Selectric

энергия инноваций

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

Selectric – SDE8

Содержание

Введение **3**
1 Техника безопасности и меры предосторожности **5**
1.1 Положение о технике безопасности 5
1.2 Меры предосторожности 6
2 Технические характеристики продукции **8**
2.1 Общие технические правила высоковольтного преобразователя частоты серии SDE8 8
2.2 Серия и спецификация продукции 9
2.3 Состав системы и принцип работы 12
2.3.1 Компоненты преобразователя частоты 12
2.3.2 Принцип последовательного соединения блоков 13
2.3.3 Фазосдвигающий трансформатор 14
2.3.4 Электрическая принципиальная схема энергоблока 14
2.3.5 Система управления 15
3 Перевозка, установка и прокладка проводов **17**
3.1 Перевозка и установка преобразователя частоты 17
3.1.1 Транспортировка высоковольтного преобразователя частоты 17
3.1.2 Условия хранения и установки высоковольтного преобразователя частоты 18
3.2 Проводка преобразователя частоты 20
3.2.1 Подключение и конфигурация клемм главной цепи 21
3.2.2 Клеммы управления и проводка 23
4 Работа с преобразователем частоты **27**
4.1 Работа человеко-машинного интерфейса 27
4.2 Введение шкафа управления 34
5. Перечень функциональных параметров **35**
Основные параметры F0 35
Параметры ускорения и замедления F1, запуска, остановки и работы в толчковом режиме 35
Параметры управления V/F, управления сельсином, управления резервированием и параметры управления наложением частотой F2 37
Параметры векторного управления F3 40
F4 Цифровой входной терминал и многоскоростной 46
F5 Настройка цифрового выхода и релейного вывода 48
F6 Настройка аналоговых величин и частотно-импульсной клеммы 50
F7 Параметры PID процесса 51
Заказной параметр F9 52
Параметры двигателя FA 53
Функция защиты Fb и расширенные настройки преобразователя частоты 54
Настройка функции регистрации неисправностей FC 56
Параметры берегового источника питания Fd, электромагнитного плавного запуска и реактивной компенсации 57
Параметры управления синхронным электродвигателем с постоянными магнитами FE 58
Параметры связи FF 63
Настройки сенсорного экрана FM 63
Мониторинг данных FU 64
6 Описание функциональных параметров **81**
6.1 Основные параметры F0 81
6.2 Параметры ускорения и замедления F1, запуска, остановки и работы в толчковом режиме 82
6.3 F2 Параметры управления V/F, управления сельсином, управления резервированием и параметры управления наложением частотой 86
6.4 Параметры векторного управления F3 91

6.5 F4 Цифровая входная клемма и многоступенчатая скорость 106
6.6 F5 Настройка цифрового выхода и релейного вывода 111
6.7 F6 Настройка аналоговых величин и частотно-импульсной клеммы 114
6.8 F7 Параметры PID процесса 117
6.9 F9 Заказной параметр 119
6.10 Параметры электродвигателя FA 119
6.11 Функция защиты Fb и расширенные настройки преобразователя частоты 122
6.12 Настройка функции регистрации неисправностей FC 127
6.13 Параметры берегового источника питания Fd, электромагнитного плавного запуска и реактивной компенсации 128
6.14 Параметры управления синхронным электродвигателем с постоянными магнитами FE 131
6.15 Параметры связи FF 139
6.16 Настройки сенсорного экрана FM 142
6.17 Запись о неисправности 143
6.18 Мониторинг данных FU 145
7 Устранение неисправности и аварий 157
7.1 Неисправности преобразователя частоты и методы их устранения 157
7.2 Аварийные сигналы преобразователя частоты и методы их устранения 160
7.3 Аномальная работа преобразователя частоты и меры по устранению 161
8 Уход, техническое обслуживание и послепродажное обслуживание 163
8.1 Ежедневное техническое обслуживание 163
8.2 Регулярное техническое обслуживание 163
8.3 Замена быстроизнашивающихся деталей преобразователя частоты 164
8.4 Хранение преобразователя частоты 164
8.5 Послепродажное обслуживание 164
9 Опциональные детали 166
9.1 Интерфейсная плата кодера (SL-PG-3) 166

Введение

Благодарим за приобретение высоковольтного преобразователя частоты серии SDE8 «SELECTRIC».

Высоковольтный преобразователь частоты серии SDE8 представляет собой новое поколение высокопроизводительных, многофункциональных, последовательно соединенных высоковольтных преобразователей частоты, преобразователь характеризуется высоким коэффициентом мощности, высокой надежностью, высокой эффективностью, низким уровнем гармоник, низкими потерями, простотой в обслуживании и меньшей площадью, это высоковольтный преобразователь типа «Предельно высокий» с прямым входом высокого напряжения и обратимым прямым выходом высокого напряжения, подходит для обычных трехфазных высоковольтных асинхронных двигателей и может широко использоваться в металлургии, электроэнергетике, машиностроении, производстве бумаги, строительных материалах, химической нефтяной, фармацевтической, горнодобывающей промышленности и т.д.

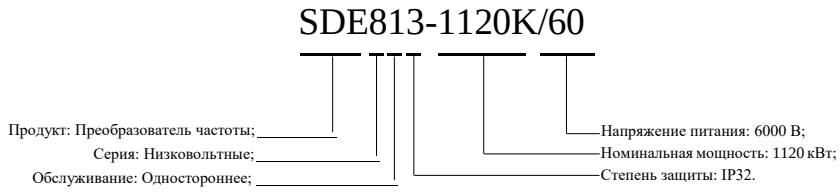
В этом руководстве указаны инструкции по прокладке проводов, настройке параметров, текущему техническому обслуживанию, диагностике неисправностей и устранению неисправностей. Перед установкой, настройкой, эксплуатацией и обслуживанием преобразователя частоты обязательно полностью прочитать это руководство по эксплуатации, запомнить соответствующие знания и меры предосторожности по технике безопасности, связанные с преобразователем частоты, обеспечить правильное использование и полностью использовать превосходные характеристики. Технические спецификации этого устройства могут измениться, и содержание может быть изменено без предварительного уведомления. Данное руководство по эксплуатации должно быть хранено надлежащим образом до забраковки преобразователя частоты.

Меры предосторожности при распаковке для проверки

При распаковке внимательно проверить следующие пункты. Связаться с нашей компанией или поставщиком, если есть какие-либо проблемы.

Предметы проверки	Метод проверки
Соответствие заказанной продукции?	Подтвердить соответствие содержания паспортной таблички преобразователя частоты требованиям заказа.
Наличие повреждений?	Проверить внешний вид целой продукции для определения возможности повреждения в процессе транспортировки

Описание модели преобразователя частоты



Описание таблички преобразователя частоты : (приняв в пример SDE813-1120K/60)

Преобразователь частоты SELECTRIC

Модель продукции: SDE813-1120K/60
Номинальный вход: 3 фазы, 6000В, 50Гц/60Гц
Номинальная мощность: 3 фазы, 0-6000В 0-60Гц
Номинальный ток: 138 А

По стандарту: GB/T 12668.4
Номер продукции: 1234567

Определение знаков безопасности

В содержимом данного руководства, связанное с техникой безопасности, используются следующие знаки. Обязательно соблюсти содержание со знаками безопасности.

Опасно **: Неправильное использование или несоблюдение требований могут привести к повреждению преобразователя частоты, травмам или смерти.**

Внимание: Несоблюдение требований может привести к неправильной работе системы, а в тяжелых случаях может привести к повреждению преобразователя частоты или механизма.

Сравнение некоторых терминов и сокращений:

Наим.	Значение и объяснение
AI	Analog Input, аналоговый вход
AO	Analog Output, аналоговый выход
AVR	Automatic Voltage Regulation, автоматическое регулирование напряжения
EMC	Electric Magnetic Compatibility, электромагнитная совместимость
EMI	Electric Magnetic Interference, электромагнитные помехи
LED	Light Emitting Diode, светоизлучающий диод
PID	Пропорция-интегрирование-дифференцирование
PG	Pulse Generator, импульсный кодер
PWM	Pulse Width Modulate, широтно-импульсная модуляция
Цифровой вход n	Внутренний сигнал двухпозиционной переменной n-й опции в таблице определения функций цифрового входа на стр. 106, который может быть выбран для клемм X, FWD, REV
Цифровой выход n	Внутренний сигнал двухпозиционной переменной n-й опции в таблице определения функций цифрового выхода на стр. 111, который может быть выбран для выхода клемм Y и реле

1 Техника безопасности и меры предосторожности

1.1 Положение о технике безопасности

I. Установка

- Перед установкой высоковольтного преобразователя частоты необходимо прочитать и понять следующие указания по установке.
- Не установить преобразователь частоты в месте с легковоспламеняющимися материалами или рядом с ними, в противном случае существует опасность возгорания.
- Не установить в среде с легковоспламеняющимся газом, в противном случае существует опасность взрыва.

II. Прокладка проводов

- Прокладка проводов должна выполняться квалифицированным персоналом, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Убедиться, что световой индикатор высокого напряжения полностью выключен, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Убедиться, что входное питание полностью выключено, и повесить четкий знак работы перед выполнением прокладкой проводов, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Соблюсти стандартные и местные правила техники безопасности при установке внешней проводки. Между кабелями высокого и низкого напряжения и любыми другими кабелями, указанными в стандартах безопасности CE, должна быть защитная изоляция.
- На стороне источника питания высоковольтного преобразователя частоты следует использовать высоковольтный выключатель для защиты цепи.
- Клемма заземления (PE) преобразователя частоты должна быть надежно и правильно заземлена (сопротивление заземления ≤0,5Ом), в противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Выходные клеммы (U, V, W) не должны быть подключены непосредственно к источнику питания переменного тока.

III. Проверка перед включением питания

- Перед включением питания дверца преобразователя частоты должна быть закрыта, в противном случае существует опасность поражения электрическим током и взрыва.
- Преобразователь частоты может управлять электродвигателем, чтобы двигатель работал на высокой скорости. При работе на частоте выше номинальной частоты двигателя, следует сначала подтвердить возможности работы электродвигателя и механических устройств на высокой скорости.

IV. Меры предосторожности при включении питания и эксплуатации

- Система частотного регулирования скорости является высоковольтным опасным оборудованием, и все операторы должны строго соблюдать правила эксплуатации.
- Необученный дежурный персонал не имеет права выполнять какие-либо операции на сенсорном экране.
- Напряжение входной клеммы питания не может превышать номинальный диапазон, в противном случае существует опасность преобразователя частоты.
- Проверить правильность параметров перед пробной эксплуатацией.
- Не открыть дверцу шкафа при включенном входном питании, так как внутри высокое напряжение и существует опасность поражения электрическим током.
- Не работать с преобразователем частоты мокрыми руками, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.

- Не управлять работой и остановкой преобразователя частоты путем переключения входного питания.
- Когда выполняется инициализация параметров, соответствующие параметры должны быть переустановлены.
- Если выбран перезапуск (например, самосброс при неисправности или перезапуск при мгновенном отключении питания), держаться подальше от электродвигателя и механической нагрузки, пока преобразователь частоты ожидает запуска.
- В шкафу преобразователя частоты все еще могут присутствовать опасные напряжения (например, накопленная энергия внутри устройства) даже после выключения высоковольтного выключателя и выключателя контрольного источника питания.
- Опасное напряжение все еще может присутствовать в шкафу преобразователя частоты, когда выключатель разомкнут (включен) и питание отключено.
- Ограждения (обозначенные знаками опасности высокого напряжения) должны быть установлены в необходимых местах и н е должны сниматься во время работы оборудования.

V. Меры предосторожности при транспортировке и упаковке

- Не положить на преобразователь частоты тяжелые предметы.
- При перевозке не приложить усилие к ЧМИ и крышке, в противном случае существует опасность травм или материального ущерба.
- Оборудование в шкафу не является погодостойким и должно быть защищено от ветра и дождя. При необходимости временного хранения на открытом воздухе, в шкафу использовать нагреватель для предотвращения образования конденсата. Положить на преобразователь частоты защитный чехол, например, чехол из пластика или холста. Эти меры особенно важны, если нужно хранить в длительный срок.

VI. Бракование

- Утилизировать как промышленные отходы.
- Электролитический конденсатор внутри преобразователя частоты может взорваться при сжигании.
- При сжигании пластиковых деталей преобразователя частоты образуется токсичный газ.

1.2 Меры предосторожности

I. Об электродвигателе и механических нагрузках

- Работа с постоянным крутящим моментом на низкой скорости

Когда преобразователь частоты приводит обычный электродвигатель в действие на низкой скорости в течение длительного времени, температура электродвигателя увеличивается из-за ухудшения эффекта рассеивания тепла электродвигателя. При необходимости работы с постоянном крутящем моментом на низкой скорости в течение длительного времени, следует использовать двигатель с преобразованием частоты или принудительное воздушное охлаждение.

- Защита электродвигателя от перегрузок

При выборе адаптированного электродвигателя преобразователь может защитить электродвигателя от перегрузок. Если номинальная мощность электродвигателя не соответствует преобразователю частоты, обязательно отрегулировать значение защиты или принять другие меры защиты, чтобы обеспечить безопасную работу электродвигателя.

- Работа с частотой выше 50 Гц

При работе с частотой выше 50 Гц в дополнение к увеличению вибрации и шума электродвигателя необходимо также подтвердить доступность диапазона рабочих скоростей подшипника электродвигателя и механического устройства.

■ Смазка механического устройства

При работе коробки передач, шестерня и других механических устройств, подлежащих смазке, на низкой скорости в течение длительного времени, возможно ухудшение смазывающего эффекта, что может привести к повреждению, поэтому обязательно проверить предварительно.

■ Нагрузки, порождающие регенеративный крутящий момент

В случае подъема груза, регулярно возникает рекуперативный крутящий момент, и преобразователь частоты регулярно останавливается в связи с защитой от перенапряжения. В это время необходимо рассмотреть установку подходящих компонентов тормоза.

■ Точка механического резонанса нагрузочного устройства

В определенном диапазоне выходных частот преобразователь частоты может работать с точкой механического резонанса нагрузочного устройства. Можно избежать этой точки путем установки антивибрационной резины под опорную плиту электродвигателя или установки частоты избегания для преобразователя частоты.

■ Проверка изоляции электродвигателя перед подключением к преобразователю частоты

Перед первым использованием электродвигателя или перед использованием после длительного размещения следует проверить изоляцию электродвигателя во избежание повреждения преобразователя частоты из-за выхода из строя изоляции обмотки электродвигателя. Использовать мегомметр на 2500 В при испытании, обеспечить, что измеренное сопротивление изоляции не менее 5 МОм.

II. О преобразователе частоты

■ Конденсаторы или датчики давления для улучшения коэффициента мощности

Поскольку выход преобразователя частоты представляет собой напряжение PWM, если на выходе установлен конденсатор для улучшения коэффициента мощности или варистор для защиты от молнии, это приведет к отключению преобразователя частоты от неисправности или повреждению устройства, поэтому обязательно снять их.

■ Коммутационные устройства, такие как контакторы, устанавливаются на выходе преобразователя частоты.

Если необходимо установить контактор и другие коммутационные устройства между выходом преобразователя частоты и электродвигателем, убедиться, что переключение выполняется при отсутствии выхода преобразователя частоты, в противном случае преобразователь частоты может быть поврежден.

■ Частый запуск и остановка

Рекомендуется запускать и останавливать преобразователь частоты по командам запуска и остановки. Строго запрещается использовать контактор и другие коммутационные устройства на входной стороне преобразователя частоты для непосредственного и частого запуска и остановки, в противном случае оборудование может быть повреждено.

■ Использование при напряжении, отличном от номинального

Не использовать высоковольтный преобразователь частоты серии SDE8 за пределами допустимого диапазона входного напряжения, при необходимости использования обратиться к производителю.

■ Защита от удара молнии

Преобразователь частоты оснащен устройством защиты от перенапряжения при ударе молнии, которое характеризуется определенной способностью самозащиты от наведенной молнии.

■ Снижение значения преобразователя частоты

1) Если температура окружающей среды превышает 40°C, преобразователь частоты работает со снижением номинала на 5% на каждый 1°C повышения, и необходимо добавить внешнее принудительное рассеяние тепла;

2) В районах с высотой более 1000 м разреженный воздух приведет к ухудшению эффекта рассеивания тепла преобразователя. Необходимо снизить значение на 1% на каждый 100 м повышения высоты.

2 Технические характеристики продукции

2.1 Общие технические правила высоковольтного преобразователя частоты серии SDE8

Предметы		Описание предмета
Ввод	Номинальное напряжение, частота	Трехфазный: 3kV/3.3kV/6kV/6.6kV/10kV/11kV，50Hz/60Hz
	Допустимый диапазон	Диапазон колебаний напряжения: от -20% до +15%, мгновенное -30%, частота: ±5%
Выход	Выходное напряжение	Три фазы, 0В-входное напряжение, отклонение менее 5%
	Диапазон выходной частоты	0.00～120.00Hz
Общие правила	Режим управления электродвигателем	Без управления PG V/F, с управлением PG V/F, без векторного управления PG, с векторным управлением PG
	Перегрузочная способность	120% номинального тока - 120 с, 150% номинального тока - 5 с, 200% номинального тока - немедленная защита
	Разрешение частоты	Цифровое значение: 0,01 Гц; аналоговое значение: 0,1% от максимальной частоты
	Канал для выполнения команды	Настройка человеко-машинного интерфейса (далее ЧМИ), настройка клеммы управления, настройка связи, которые могут быть переключены через клеммы
	Канал задания частоты	ЧМИ, связь, AI1, AI2, AI3
	Задание вспомогательной частоты	Реализовать точную настройку вспомогательной частоты, синтеза заданной частоты
	Увеличение крутящего момента	Автоматическое увеличение крутящего момента, ручное увеличение крутящего момента
	Кривая V/F	Пользовательская кривая V/F, линейная кривая V/F и 5 видов характеристических кривых снижения крутящего момента
	Метод ускорения и замедления	Линейное ускорение и замедление, S-образное ускорение и замедление
	Толчковый режим	Диапазон частоты толчкового режима: 0,10-50,00 Гц; время ускорения и замедления толчкового режима: 0,1-600,0 с
	Автоматическая работа в режиме энергосбережения	Кривая V/F автоматически оптимизируется для реализации автоматической работы в режиме энергосбережения в зависимости от нагрузки
	Автоматическое регулирование напряжения (AVR)	Когда напряжение сети изменяется в определенном диапазоне, постоянное выходное напряжение может автоматически поддерживаться
	Срабатывание при мгновенном отключении питания	В случае мгновенного отключения питания, реализуется бесперебойная работа за счет управления напряжением на шине
	Возможность торможения постоянным током	Время торможения: 0,0-60,0 с, ток торможения: 0,0-100,0% номинального тока
	Аналоговый вход	3-канальный вход аналогового сигнала, тип напряжения и тип тока являются дополнительными, вход и положительный и отрицательный
	Аналоговый выход	4-канальный вход аналогового сигнала, выбираемые 0/4-20 мА или 0/2-10 В соответственно, программируемые
	Цифровой вход	8 дополнительных многофункциональных цифровых входов
	Цифровой выход	2 многофункциональных цифровых выхода, 3 многофункциональных релейных выхода
	Связь	Встроенный интерфейс связи RS485, поддержка протокола Modbus-RTU, Profibus-DP (опционально)

Предметы		Описание предмета
Специальная функция	ПИД процесса	Два набора параметров ПИД, несколько режимов коррекции
	Многоступенчатая скорость	Выбор кода, прямой выбор, выбор наложением и выбор номера
Функция защиты		Переток, перенапряжение, пониженное напряжение, потеря входной и выходной фаз, короткое замыкание на выходе, заземление на выходе, перегрев, перегрузка электродвигателя, внешняя неисправность, отключение аналогового входа, потеря скорости, перегрев PTC или Pt100 для электродвигателя и т. д.
Опциональные детали		Шкаф байпаса с ручным приводом "один приводит другой", шкаф байпаса с ручным приводом "один приводит два", шкаф байпаса с автоматическим приводом "один приводит другой", шкаф байпаса с автоматическим приводом "один приводит два", блок связи, ЧМИ SIU-0702-CU, Profibus-DP, SL-PG-3
Среда	Применимое место	Высота над уровнем моря ниже 1000 м, в помещении, без прямого солнечного света, пыли, агрессивных газов, горючих газов, масляного тумана, водяного пара, капающей воды, соляного тумана и т. д.
	Температура/влажность рабочей среды	От -10 до +40°C/20-90% RH, без конденсации
	Вибрация	Менее 5,9 м/с 2 (0,6 г)
Структура	Катег. защ.	Выше IP30
	Способ охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение с управлением вентилятором

2.2 Серия и спецификация продукции

Номинальные значения высоковольтного преобразователя частоты серии SDE8

Класс 6кВ:

Модель преобразователя частоты	Номинальная емкость（kVA）	Номинальный выходной ток (A)	Комплектующий электродвигатель（kW）	Модель преобразователя частоты	Номинальная емкость（kVA）	Номинальный выходной ток (A)	Комплектующий электродвигатель（kW）
SDE813-160K/60	200	20	160	SDE813-710K/60	900	88	710
SDE823-200K/60	250	25	200	SDE813-800K/60	1000	99	800
SDE813-220K/60	275	28	220	SDE813-900K/60	1125	111	900
SDE813-250K/60	315	31	250	SDE813-1000K/60	1250	123	1000
SDE813-280K/60	350	35	280	SDE813-1120K/60	1400	138	1120
SDE813-315K/60	400	39	315	SDE813-1250K/60	1600	154	1250
SDE823-355K/60	450	44	355	SDE813-1400K/60	1750	173	1400
SDE813-400K/60	500	50	400	SDE813-1600K/60	2000	198	1600
SDE813-450K/60	560	56	450	SDE813-1800K/60	2250	222	1800
SDE813-500K/60	630	62	500	SDE813-2000K/60	2500	247	2000
SDE813-560K/60	700	69	560	SDE813-2240K/60	2800	277	2240
SDE813-630K/60	800	78	630	—	—	—	—

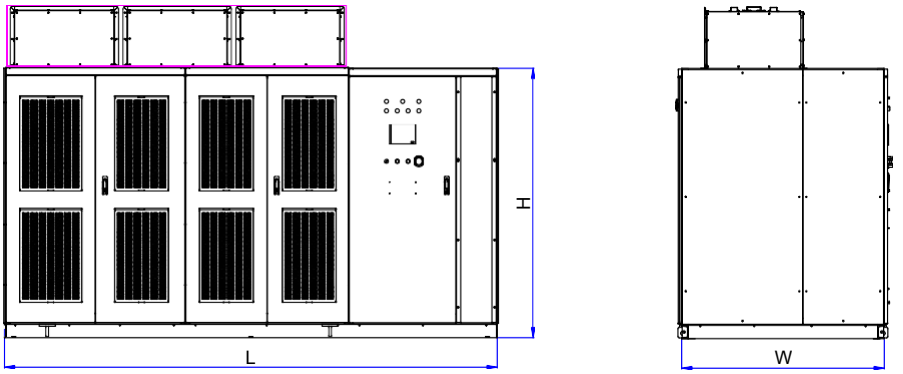
Примечание: Устройство с мощностью 2500 кВт и выше - нестандартный модель, который можно изготовлять по заказу, обратившись к производителю.

Класс 10кВ:

Модель преобразователя частоты	Номинальная емкость（kVA）	Номинальный выход Ток (A)	Комплектующий электродвигатель（kW）	Модель преобразователя частоты	Номинальная емкость（kVA）	Номинальный выход Ток (A)	Комплектующий электродвигатель（kW）
SDE823-200K/10	250	15	200	SDE813-1000K/10	1250	75	1000
SDE813-250K/10	315	19	250	SDE813-1120K/10	1400	84	1120
SDE813-280K/10	350	21	280	SDE813-1250K/10	1600	94	1250
SDE813-315K/10	400	24	315	SDE813-1400K/10	1750	105	1400
SDE823-355K/10	450	27	355	SDE813-1600K/10	2000	115	1600
SDE813-400K/10	500	30	400	SDE813-1800K/10	2250	130	1800
SDE813-450K/10	560	34	450	SDE813-2000K/10	2500	144	2000
SDE813-500K/10	630	38	500	SDE813-2240K/10	2800	162	2240
SDE813-560K/10	700	42	560	SDE813-2500K/10	3150	182	2500
SDE813-630K/10	800	47	630	SDE813-2800K/10	3500	205	2800
SDE813-710K/10	900	53	710	SDE813-3150K/10	4000	230	3150
SDE813-800K/10	1000	60	800	SDE813-3500K/10	4500	260	3550
SDE813-900K/10	1125	68	900	SDE813-4000K/10	5000	290	4000

Примечание: Устройство с мощностью 4500 кВт и выше - нестандартный модель, который можно изготовлять по заказу, обратившись к производителю

Внешний вид высоковольтного преобразователя частоты серии SDE8:



Габариты и вес высоковольтного преобразователя частоты серии SDE8: (ниже приведены размеры и вес цельного оборудования)

Класс 6кВ:

Модель преобразователя частоты	L	W	H	Масса (кг)	Модель преобразователя частоты	L	W	H	Масса (кг)
SDE813-160K/60	2400	1300	2000	2900	SDE813-710K/60	2900	1500	2000	3600
SDE823-200K/60	2400	1300	2000	2950	SDE813-800K/60	2900	1500	2000	3800

Модель преобразователя частоты	L	W	H	Масса (кг)	Модель преобразователя частоты	L	W	H	Масса (кг)
SDE813-220K/60	2400	1300	2000	2980	SDE813-900K/60	2900	1500	2000	3900
SDE813-250K/60	2400	1300	2000	3000	SDE813-1000K/60	2900	1500	2000	4000
SDE813-280K/60	2400	1300	2000	3040	SDE813-1120K/60	2900	1500	2000	4350
SDE813-315K/60	2400	1300	2000	3050	SDE813-1250K/60	2900	1500	2000	4500
SDE823-355K/60	2400	1300	2000	3060	SDE813-1400K/60	3150	1500	2000	4950
SDE813-400K/60	2400	1300	2000	3070	SDE813-1600K/60	3150	1500	2000	5200
SDE813-450K/60	2400	1300	2000	3080	SDE813-1800K/60	3150	1500	2000	5500
SDE813-500K/60	2400	1300	2000	3090	SDE813-2000K/60	4300	1300	2200	5700
SDE813-560K/60	2400	1300	2000	3100	SDE813-2240K/60	4300	1300	2200	6600
SDE813-630K/60	2900	1500	2000	3500	—	—	—	—	—

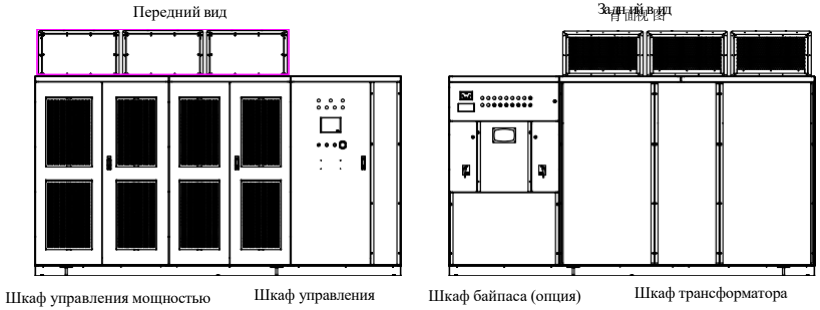
Класс 10кВ:

Модель преобразователя частоты	L	W	H	Масса (кг)	Модель преобразователя частоты	L	W	H	Масса (кг)
SDE823-200K/10	2400	1300	2000	3000	SDE813-1000K/10	2400	1300	2000	3500
SDE813-250K/10	2400	1300	2000	3050	SDE813-1120K/10	2900	1500	2000	4500
SDE813-280K/10	2400	1300	2000	3070	SDE813-1250K/10	2900	1500	2000	4600
SDE813-315K/10	2400	1300	2000	3070	SDE813-1400K/10	2900	1500	2000	5000
SDE823-355K/10	2400	1300	2000	3080	SDE813-1600K/10	2900	1500	2000	5200
SDE813-400K/10	2400	1300	2000	3100	SDE813-1800K/10	2900	1500	2000	5500
SDE813-450K/10	2400	1300	2000	3100	SDE813-2000K/10	2900	1500	2000	5600
SDE813-500K/10	2400	1300	2000	3100	SDE813-2240K/10	3150	1500	2000	6700
SDE813-560K/10	2400	1300	2000	3120	SDE813-2500K/10	3150	1500	2000	7000
SDE813-630K/10	2400	1300	2000	3120	SDE813-2800K/10	3150	1500	2200	7500
SDE813-710K/10	2400	1300	2000	3140	SDE813-3150K/10	3150	1500	2200	7780
SDE813-800K/10	2400	1300	2000	3180	SDE813-3500K/10	4700	1300	2200	8000
SDE813-900K/10	2400	1300	2000	3200	SDE813-4000K/10	4700	1300	2200	8800

Примечание: Приведенные выше размеры являются стандартными. Для различных продуктов преимущественную силу имеет проект.

2.3 Состав системы и принцип работы

2.3.1 Компоненты преобразователя частоты



◆ Шкаф байпаса (опция)

Напряжение со стороны сети подается на преобразователь частоты, а выход преобразователя частоты подается на электродвигатель с помощью высоковольтного вакуумного выключателя или изолирующего выключателя; существуют разные дополнительные спецификации шкафов байпаса промышленной частоты для пользователей. Стандартной конфигурацией является шкаф байпаса с ручным режимом, и пользователи могут выполнять операцию байпаса промышленной частоты.

◆ Шкаф трансформатора

Для обеспечения низковольтной мощностью энергоблока установлен фазосдвигающий трансформатор сухого типа. В то же время, с помощью технологии фазового сдвига, когда нагрузка превышает 70%, коэффициент нелинейных гармоник тока на входе в сеть поддерживается на уровне ниже 3%.

◆ Силовой шкаф

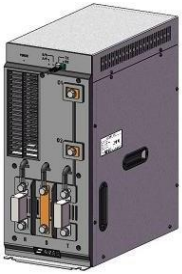
Это основная силовая часть преобразователя частоты с несколькими встроенными энергоблоками H-моста. Выход каждой фазы преобразователя частоты получается путем последовательного соединения нескольких энергоблоков, при этом осуществляется частотное регулирование частоты электродвигателя.

◆ Шкаф управления

Это основная управляющая часть преобразователя частоты, шкаф выполняет скоординированное управление всей электрической системой, контролирует энергоблок с помощью оптического волокна, выполняет связь между разными компонентами и имеет функцию удаленного мониторинга. Оснащен кнопками управления и ЧМИ с ЖК-дисплеем.

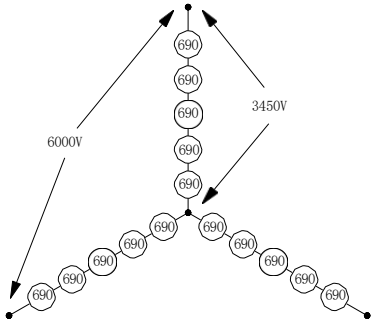
◆ Энергоблок

Это основной компонент части преобразования частоты, с трехфазным входом переменного тока 690 В и однофазным обратимым выходом PWM. Энергоблок имеет функции обнаружения неисправностей, защиты и сообщения о состоянии. Внешний вид энергоблока указан на рис. ниже.



2.3.2 Принцип последовательного соединения блоков

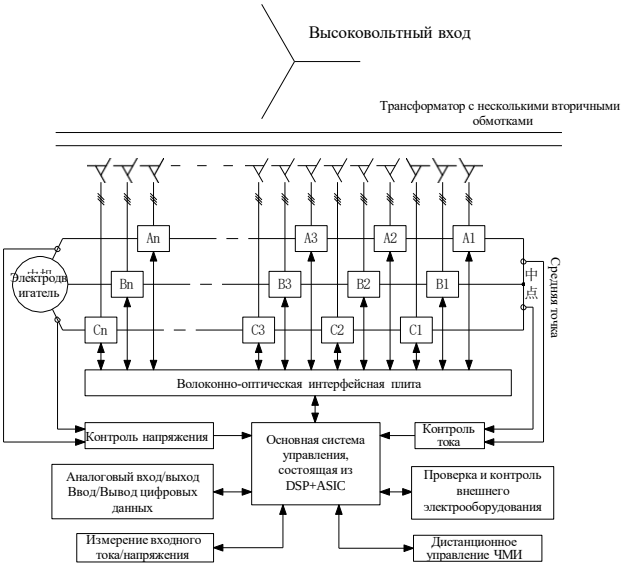
Выход каждой фазы высоковольтного преобразователя частоты серии SDE8 (6 кВ) получается путем последовательного соединения 5 блоков, а принцип наложения напряжения показан на рис. ниже.



Принципиальная схема наложения напряжения

Каждый блок является трехфазным входом и однофазным обратимым выходом. Когда система работает с частотой 50 Гц, эффективное выходное напряжение каждого блока составляет 690 В, выходы 5 блоков наложены для получения фазного напряжения 3450В, а трехфазный выход может создать линейное напряжение 6000В.

Ниже указана принципиальная схема цепи высоковольтного преобразователя частоты, последовательно соединенного с блоками.



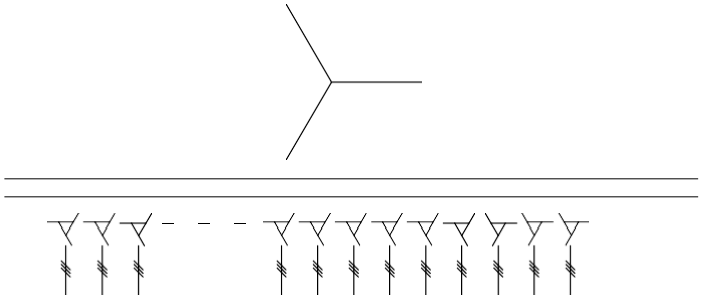
Принципиальная схема преобразователя частоты с последовательным соединением энергоблоков

Вход энергосети обеспечивает несколько наборов вторичных выходов для питания энергоблоков с помощью несколько вторичных фазосдвигающих трансформаторов, а затем несколько энергоблоков соединяются последовательно, чтобы сформировать однофазный выход для формирования трехфазного выхода. Основная система управления управляет частотой и амплитудой выходного напряжения преобразователя частоты,

управляя выходом PWM каждого энергоблока, чтобы достичь цели управления скоростью электродвигателя. Связь между основной системой управления и блоком осуществляется по оптоволокну, что не только обеспечивает надежную передачу сигнала, но и обеспечивает изоляцию основной части управления и высоковольтной части.

2.3.3 Фазосдвигающий трансформатор

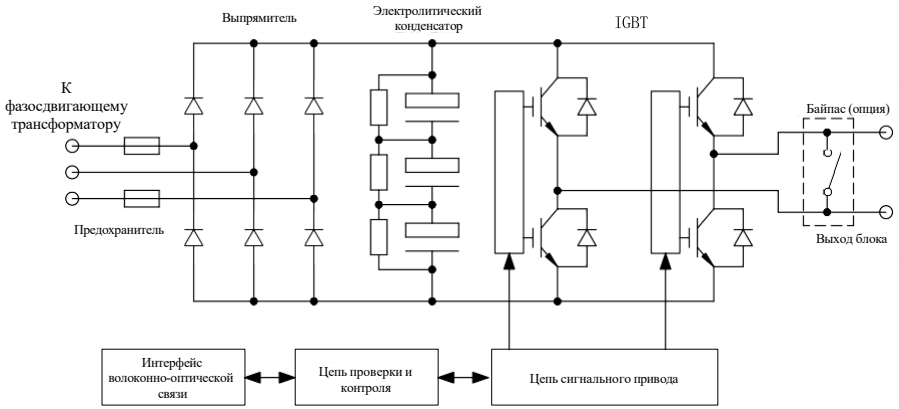
Входной разделительный трансформатор в высоковольтном преобразователе частоты серии SDE8 представляет собой сухой фазосдвигающий трансформатор со множеством вторичных сторон, принцип электрической работы которого указан ниже:



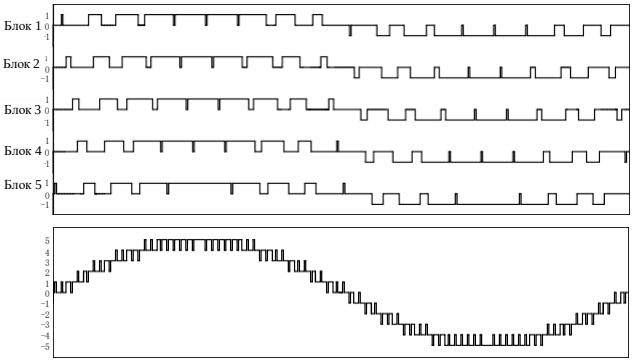
Номинальное входное напряжение трансформатора может быть любым значением, а выходное напряжение на вторичной стороне составляет 690В. На вторичной стороне всего 15 наборов обмоток (система 6 кВ), и каждый набор обмоток обеспечивает определенный фазовый сдвиг за счет подключения типа "треугольник", угол фазового Угол сдвига =60°/количество блоков каждой фазы. Понижение напряжения фазосдвигающего трансформатора для питания энергоблока может мультиплексировать фазовый сдвиг выпрямленного входного тока, усилить реактивное сопротивление утечки трансформатора, чтобы устранить гармонику входного тока на стороне сети. Коэффициент THD входного тока может быть ниже 3 % с помощью фазосдвигающих трансформаторов со множеством вторичных сторон.

2.3.4 Электрическая принципиальная схема энергоблока

Энергоблок эквивалентен однофазному преобразователю частоты, и его электрическая принципиальная схема показана на рис. ниже, который в основном включает в себя цепь трехфазного мостового выпрямителя, конденсаторный блок и цепь преобразователя частоты IGBT (или IPM), а также цепь управления оптоволоконной связью, PWM-управления, цепь обнаружения неисправностей и защиты.

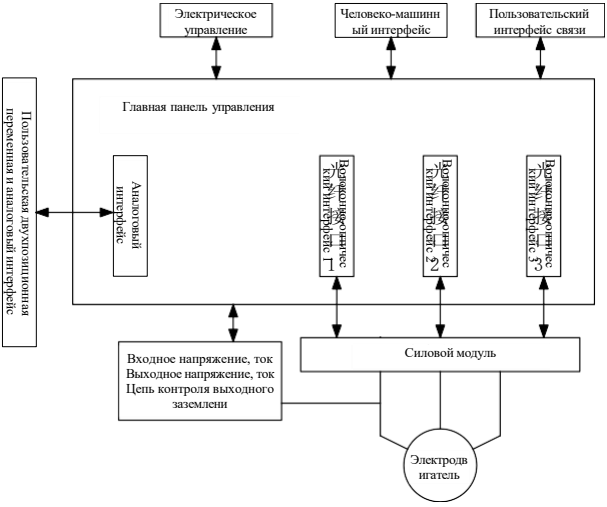


Блоки высоковольтного преобразователя частоты серии SDE8 могут быть взаимозаменяемы, а несколько блоков каждой фазы соединяются последовательно для получения нескольких выходных фазных напряжений. На рис. ниже показана форма выходного сигнала фазного напряжения, полученная при последовательном соединении 5 блоков.



Фазное напряжение может генерировать 2×5+1=11 ступеней, а гармоники выходного напряжения могут быть подавлены ниже 5%.

2.3.5 Система управления



Блок-схема системы управления

Блок-схема системы управления показана на рис. выше, которая в основном состоит из основной платы управления, внешних интерфейсов и некоторых цепей контроля. Интерфейс электрического управления выполняет управление электрическими выключателями и получение инструкций пользователя по эксплуатации. Основная плата управления состоит из основной схемы управления, схемы мониторинга, ЖК-ЧМИ связи, цепь определения напряжения и тока и схемы ВОЛС. Основная схема управления выполняет расчет PWM-импульса и отправляет на энергоблок по ВОЛС, ЖК-ЧМИ выполняет настройку параметров и отображение состояния.

Основными устройствами основной системы управления высоковольтного преобразователя частоты SDE8 являются специализированные микросхемы DSP и FPGA, которые характеризуются высокой надежностью и высокой скоростью работы. По сравнению с основной системой управления, состоящей из однокристального микрокомпьютера в качестве основного устройства, SDE8 имеет явные преимущества.

3 Перевозка, установка и прокладка проводов

3.1 Перевозка и установка преобразователя частоты

Опасно	**1. Установка преобразователя частоты может выполняться только квалифицированными специалистами.** **2. Если преобразователь частоты поврежден или детали некомплектные, не устанавливать и не запускать, в противном случае существует риск возгорания и травм.** **3. Следует установить в месте с возможностью выдержки веса преобразователя частоты, в противном случае существует риск травмы или повреждения имущества при падении.**

Каждый электрический шкаф высоковольтного преобразователя частоты серии SDE8 собирается, испытывается и упаковывается как единое целое, и шкаф должен перевозиться целиком. В целях повышения надежности системы частотного регулирования скорости и предотвращения повреждения системы во время транспортировки, в этой главе определяются основные требования к транспортировке и хранению. Необходимо строго соблюдать требования к охране окружающей среды во время транспортировки и хранения, описанные в этой главе. Нарушение соответствующих требований данной главы повлияет на срок службы высоковольтной системы частотного регулирования скорости.

3.1.1 Транспортировка высоковольтного преобразователя частоты

Внешняя упаковка высоковольтного преобразователя частоты серии SDE8 выдерживает внешнее воздействие морской, наземной или воздушной транспортировки, но необходимо принять соответствующие меры защиты от погружения в воду и загрязнения пылью, а также повреждений от механических ударов и воздействия грубой перевозки в процессе морской, воздушной и наземной транспортировки. Обратить внимание на все соответствующие меры предосторожности и инструкции на коробке для правильной перевозки, разборки и хранения. Рекомендуется выполнение подъема и транспортировки высоковольтной системы частотного регулирования скорости уплотнительной логистической компанией с высокой репутацией.

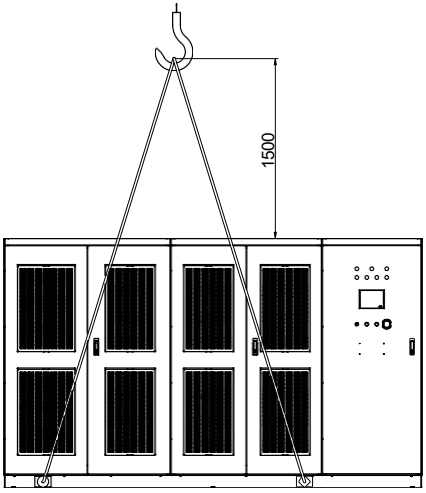
Транспортировка: Высоковольтной системы частотного регулирования скорости серии SDE8 может транспортироваться любыми видами транспорта, как автомобиль, поезд, самолет, корабль и т. д. Во время транспортировки следует обращаться осторожно, строго запрещены воздействие дождя и солнца, сильная вибрация, удары или перевернутое положение.

Перевозка: во время перевозки, защитить от ударов и вибрации преобразователя частоты, все шкафы не должны быть перевернуты, а угол наклона не должен превышать 30°. Угол между стропой и корпусом должен быть не менее 60° во избежание деформации корпуса, см. рис. направо. При подъеме следует соблюсти особую осторожность, чтобы предотвратить повреждение или царапины корпуса.

Держать преобразователь частоты вертикально при транспортировке.

Внимание: Снять крышку вентилятора перед навесной сборкой, поскольку крышка вентилятора будет мешать работе. Установить крышку вентилятора после подготовки к подъему.

Общая схема общего подъема



Кроме того, все шкафы снабжены местами для вилочных погрузчиков, чтобы легко транспортировать вилочными погрузчиками.

3.1.2 Условия хранения и установки высоковольтного преобразователя частоты

Неправильное хранение силового и электронного оборудования повлияет на срок службы и даже приведет к невозможности нормальной работы оборудования.

Условия хранения: место без прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных газов, горючих газов, масляного тумана, пара, капающей воды;

Относительная влажность: 5%-95%, температура хранения от -40 до +70°C, не размещать в местах, где резко меняется температура и происходят конденсация и замерзание.

Не размещать его прямо на землю, следует поставить на подходящую опору; Следует добавить соответствующее количество влагопоглотителя (при наличии). При длительном хранении необходимо поместить в помещение с вентиляцией.

Запрещается хранить высоковольтное электрооборудование на открытом воздухе или под дождем!

Периодическая проверка: Проверять состояние хранения оборудования и состояние упаковки один раз в месяц в течение всего срока хранения, обращая особое внимание на механические повреждения, воздействия, вызванные влажностью, температурой или пожаром. Если упаковка повреждена или при обнаружении повреждения оборудования, следует немедленно проверить повреждение оборудования, отремонтировать поврежденное оборудование, затем сохранить систему частотного регулирования скорости в соответствии с вышеуказанными требованиями.

Преобразователь частоты должен устанавливаться в проветриваемом помещении. Выбрать место установки по следующим условиям:

1. Температура окружающей среды должна быть в пределах от -10 до 40 °C. На срок службы преобразователя частоты большое влияние оказывает температура окружающей среды, и необходимо обеспечить, что температура окружающей среды не превышает допустимый диапазон. Если температура окружающей среды превышает 40°C, преобразователь частоты работает со снижением номинала на 5% на каждый 1°C повышения, и необходимо добавить внешнее принудительное рассеяние тепла;

2. В районах с высотой более 1000 м разреженный воздух приведет к ухудшению эффекта рассеивания тепла преобразователя. Необходимо снизить номинал на 1% на каждый 100 м повышения высоты;

3. Влажность должна быть ниже 90%RH без конденсации;

4. Установить в месте, где вибрация менее 5,9 м/с 2 (0,6 г);

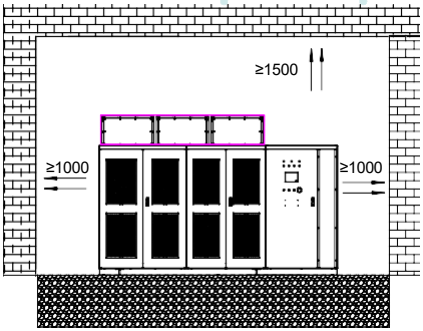
5. Не установить в местах с прямым солнечным светом;

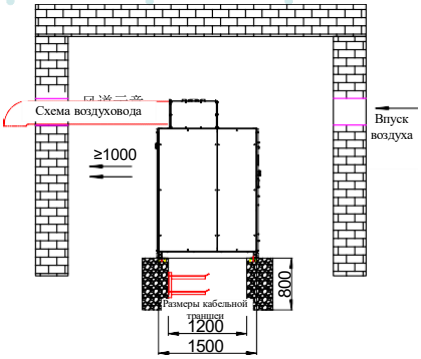
6. Не установить в пыльных и металлических местах;

7. Строго запрещается установка в местах с агрессивным и горючим газом;

8. КПД высоковольтного преобразователя частоты составляет выше 96%, а потери превращаются в тепловую энергию. С целью снижения температуры окружающей среды, пользователь может установить централизованный воздуховод для прохождения горячего воздуха через центробежный вентилятор и прямого подвода его на улицу через воздуховод (обратить внимание на защиту наружного воздуховода от дожди). Рекомендуется, чтобы объем вытяжного воздуха на преобразователь частоты мощностью 100 кВт превышал 1800 $м^3$/ч. При охлаждении кондиционером конфигурация кондиционера на мощность преобразователя частоты 100 кВт составляет > 2 л.с.

9. Интервал установки и требования к расстоянию преобразователя частоты показаны на рис. ниже:

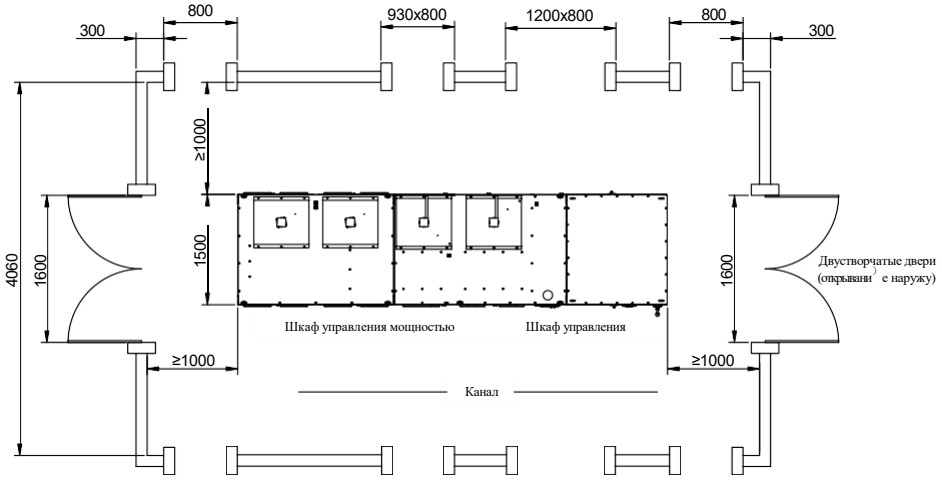




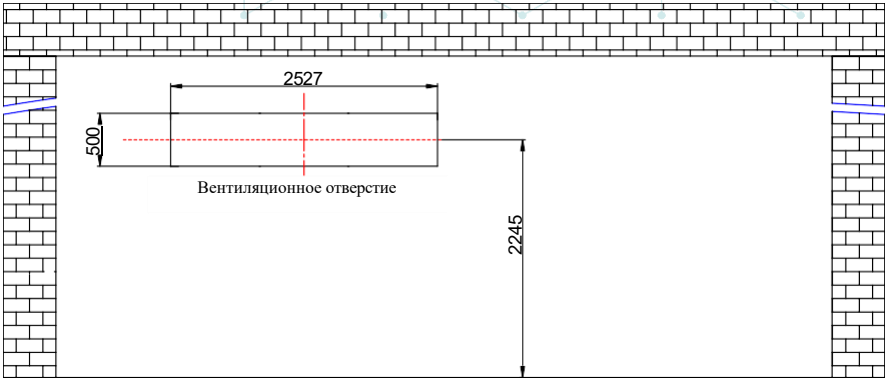
10. Строительно-архитектурные работы и установка корпуса:

Корпус высоковольтной системы частотного регулирования скорости должен быть установлен вертикально на раме основания из швеллера, выровненной бетонированием, а общая неровность поверхности составляет менее 5 мм. Основание должно быть изготовлено из негорючих материалов, с гладкой, неабразивной поверхностью, и должно быть влагонепроницаемым и способным выдержать вес системы частотного регулирования скорости. Кабельные каналы должны быть изготовлены из негорючих материалов, с неабразивными поверхностями, и должны быть влагонепроницаемыми, пыленепроницаемыми и защищенными от проникновения животных. Все корпусы должны быть прочно приварены к основанию и надежно соединены с землей помещения, а сопротивление заземления не должно превышать 0,5 Ом. Места сварки должны быть покрыта антикоррозионной краской.

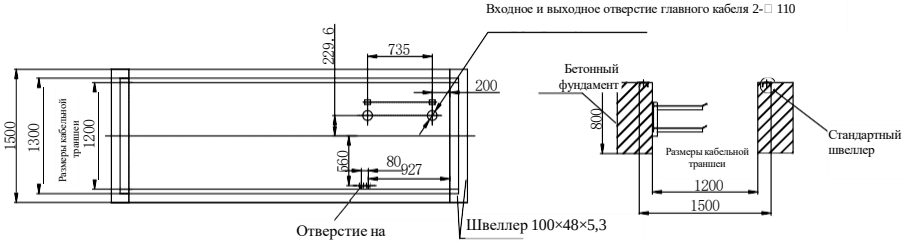
Чертеж АС для установки оборудования (приняв в пример SDE813-1120K/60):



Чертеж АС (план)



Чертеж АС (фасад)



Чертеж фундамента под кабельный канал и швеллер

При строительно-архитектурных работах помещения, оставить одну стену как отверстие, а стена возводится после переноса преобразователя частоты на место.

Прим.: ■ Для разных проектов могут быть различия, фактические чертежи проекта имеют преимущественную силу, приведенное выше только для справки.

■ При выборе места установки не выбрать окружающие водопроводные трубы или трубопроводы для жидкости во избежание серьезных последствий для оборудования в случае разрыва этих трубопроводов.

3.2 Проводка преобразователя частоты

Опасно

1、Прокладка проводов преобразователя частоты может выполняться только квалифицированными специалистами.
2、Преобразователь частоты должен быть надежно заземлен, в противном случае возможно происходит поражение электрическим током или возгорание.
3、Запрещается подключать шнур питания с U, V, W, в противном случае преобразователь частоты взорвется.
4、Внимательно перед включением питания проверить соответствие номинального входного напряжения преобразователя частоты уровню напряжения источника переменного тока, в противном случае это может привести к ущербу здоровью и повреждению оборудования.
5、Клемма главной цепи и клемма холодной прессовки должны быть надежно подключены.
6、Входные клеммы R, S, T и выходные клеммы U, V, W должны быть подключены в строгой

последовательности фаз.

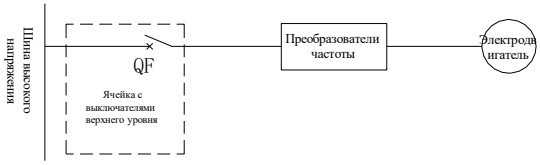
7、Запрещается подключать к выходу преобразователя частоты конденсатор, поглощающий импульс.

3.2.1 Подключение и конфигурация клемм главной цепи

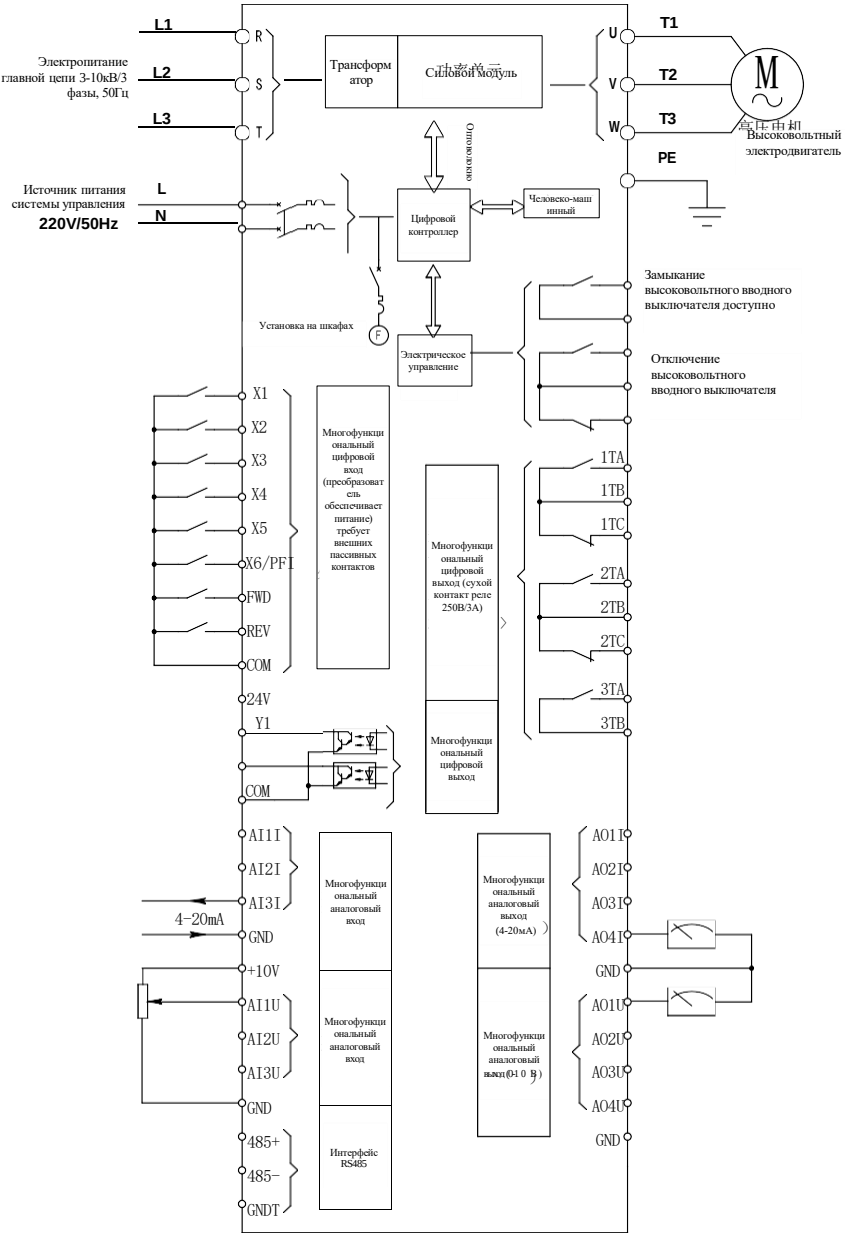
Высоковольтный источник питания должен быть подключен к высоковольтному преобразователю частоты через главный выключатель. Только после получения сигнала разрешения на включение высокого напряжения от преобразователя частоты, главный выключатель может быть включен.

Главный выключатель может быть вакуумным или элегазовым. Указанный выключатель должен выполниться с защитой от перетока и короткого замыкания, а также выдерживать пусковой ток включения трансформатора (примерно в 7-8 раз больше номинального тока преобразователя частоты).

Типовая схема главной цепи:



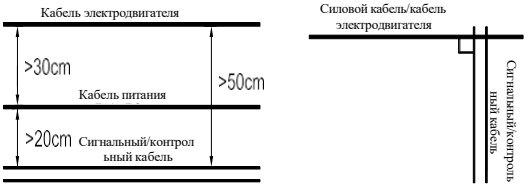
Основное подключение при работающей проводке:



Описание функций клеммы главной цепи:

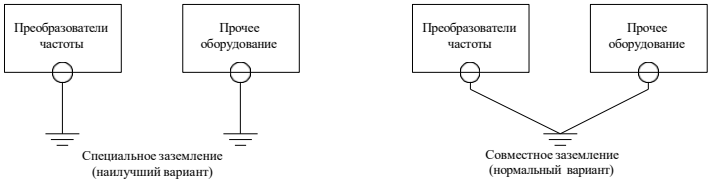
Символы клемм	Наим. клеммы	Описание
R、S、T	Клемма для ввода питания	К трехфазному питанию
U、V、W	Выходная клемма преобразователя частоты	К трехфазному электродвигателю
PE	Зажим заземления	Клемма заземления корпуса преобразователя частоты должна быть заземлена

Во избежание помех, вызванных взаимным соединением, контрольные кабели, силовые кабели и кабели электродвигателя должны быть проложены отдельно, и расстояние между ними должно быть достаточном больше, особенно когда кабели проложены параллельно и проходят на большое расстояние. Когда сигнальный кабель должен пересекаться с силовым кабелем, следует пересекать вертикально, см. следующий рис.

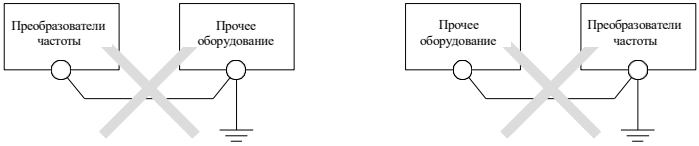


Чем длиннее кабель электродвигателя или чем больше площадь поперечного сечения кабеля электродвигателя, тем больше емкость на землю и тем сильнее взаимная связь помех. Следует использовать кабель с указанной площадью поперечного сечения и уменьшить его длину.

На следующем рисунке показан рекомендуемый метод заземления проводки:



Не использовать следующие методы заземления:



3.2.2 Клеммы управления и проводка

Функция пользовательских клемм высоковольтного преобразователя частоты серии SDE8:

Символы клемм	Наим. клеммы	Функции клеммы и описание	Техническая спецификация
485＋	Положительная клемма дифференциального сигнала 485	Интерфейс связи RS485	Можно подключить от 1 до 32 станций RS485 Входное сопротивление: > 10кОм

Символы клемм	Наим. клеммы	Функции клеммы и описание	Техническая спецификация
485—	Отрицительная клемма дифференциального сигнала 485		
GNDT	Клемма заземления дифференциального сигнала 485	Клемма заземления интерфейса связи	GNDT внутренне изолирован от GND и COM
GND	Заземление	Аналоговый вход/выход, клемма заземления источника питания +10В	GND внутренне изолирован от COM и GND
＋10V	Эталонный источник питания +10В	Питание +10В, предоставляющее пользователям	Максимальный выходной ток 100 при +10 В мА, точность напряжения выше 2%
AO1I	Многофункциональный аналоговый выход 1	Выбор функций: см. описание параметров F6-21, F6-25, F6-29, F6-33	Тип тока: 0-20мА, сопротивление≤500Ом
AO2I	Многофункциональный аналоговый выход 2		
AO3I	Многофункциональный аналоговый выход 3		
AO4I	Многофункциональный аналоговый выход 4		
AO1U	Многофункциональный аналоговый выход 1		Тип напряжения: 0-10В, выход ≤10мА
AO2U	Многофункциональный аналоговый выход 2		
AO3U	Многофункциональный аналоговый выход 3		
AO4U	Многофункциональный аналоговый выход 4		
AI1I	Аналоговый вход 1	Выбор типа ввода: подробнее см. описание параметров F6-00, F6-07, F6-14 Примечание: Не использовать I и U одного и того же аналогового входа одновременно.	Диапазон входного тока: от -20 до +20 мА Входное сопротивление: токовый ввод: 250 Ом
AI2I	Аналоговый вход 2		
AI3I	Аналоговый вход 3		
AI1U	Аналоговый вход 1		Диапазон входного напряжения: от -10 до + 10В Входное сопротивление: вход напряжения: 110 кОм
AI2U	Аналоговый вход 2		
AI3U	Аналоговый вход 3		
24V	Клемма питания 24В	Питание 24В, предоставляющее пользователям	Максимальный выходной ток 100мА
X1	Клемма цифрового входа X1	Для выбора и настройки функций см. меню F4	Изоляция с фотонной связью Односторонний ввод Входное сопротивление: > 3кОм Диапазон входного напряжения: ＜30В Период выборки: 1 мс
X2	Клемма цифрового входа X2		
X3	Клемма цифрового входа X3		

Символы клемм	Наим. клеммы	Функции клеммы и описание	Техническая спецификация
X4	Клемма цифрового входа X4		Высокий уровень: разница напряжения с COM>10В Низкий уровень: разница напряжений с COM < 3В
X5	Клемма цифрового входа X5		
X6	Клемма цифрового входа X6		
REV	Клемма цифрового входа REV		
FWD	Клемма цифрового входа FWD		
COM	Общая клемма цифровой величины	Общие клеммы питания 24В, X1-X6, FWD, REV, Y1, Y2	Внутренне изолирован от GND и GNDT
Y1	Клемма цифрового выхода Y1	Для выбора и настройки функций см. меню F5	Выход ОС изоляции с фотонной связью Спецификация: 24BDC/50мА
Y2	Клемма цифрового выхода Y2		
1TA	Клемма релейного выхода 1	Для выбора и настройки функций см. меню F5	TA-TB: нормально разомкнутые TB-TC: нормально замкнутые Спецификация контактов: 250В AC/3A 24V DC/5A
1TB			
1TC			
2TA	Клемма релейного выхода 2		
2TB			
2TC			
3TA	Клемма релейного выхода 3		
3TB			

Прим.: Все клеммы не используются за пределами диапазона. **Вышеупомянутые сигнальные точки приведены только для справки, и для конкретных проектов определить по фактическим проектным чертежам.**

1) Проводка клеммы аналогового входа

При использовании аналогового сигнала напряжения для дистанционного управления длина линии управления между оператором и преобразователем частоты должна быть менее 30 м. Поскольку аналоговый сигнал легко искажается, линия управления аналоговым сигналом должна быть отделена от таких цепей, как сильноточные цепи, реле, контакторы и т. д. Проводка должна быть как можно короче, а соединительный провод должен быть экранированной витой парой, один конец экранированного провода должен быть подключен к клемме GND преобразователя частоты.

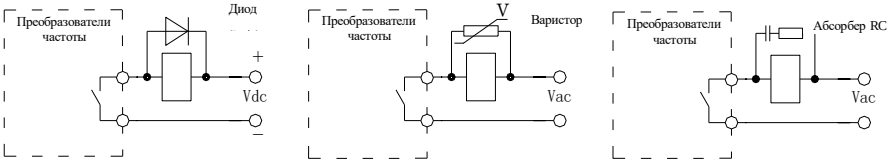
2) Проводка многофункциональных входных клемм X1-X6, FWD, REV и многофункциональных выходных клемм Y1, Y2

Проводка многофункциональных входных и выходных клемм должна быть максимально отделена от проводки аналоговых входных и выходных клемм и линии питания. Если используется экранированный провод, экранирующий слой экранированного провода должен быть надежно заземлен. При необходимости сигнальный провод также может подключиться к оборудованию после прохождения через металлическую трубку, которая должна быть заземлена, что может уменьшить помехи. Длина проводки многофункциональных входных и выходных клемм не должна превышать 50 м. Если Y1, Y2 приводят индуктивную нагрузку в действие, то необходимо добавить диод обратной цепи.

3) Проводка выходных клемм реле TA, TB, TC

Если приводится индуктивная нагрузка (как электромагнитные реле, контакторы, электромагнитные тормоза) необходимо установить поглощающие цепи импульса, варисторы или диоды обратной цепи (для электромагнитных цепей постоянного тока необходимо соблюсти полярность при установке). Компоненты

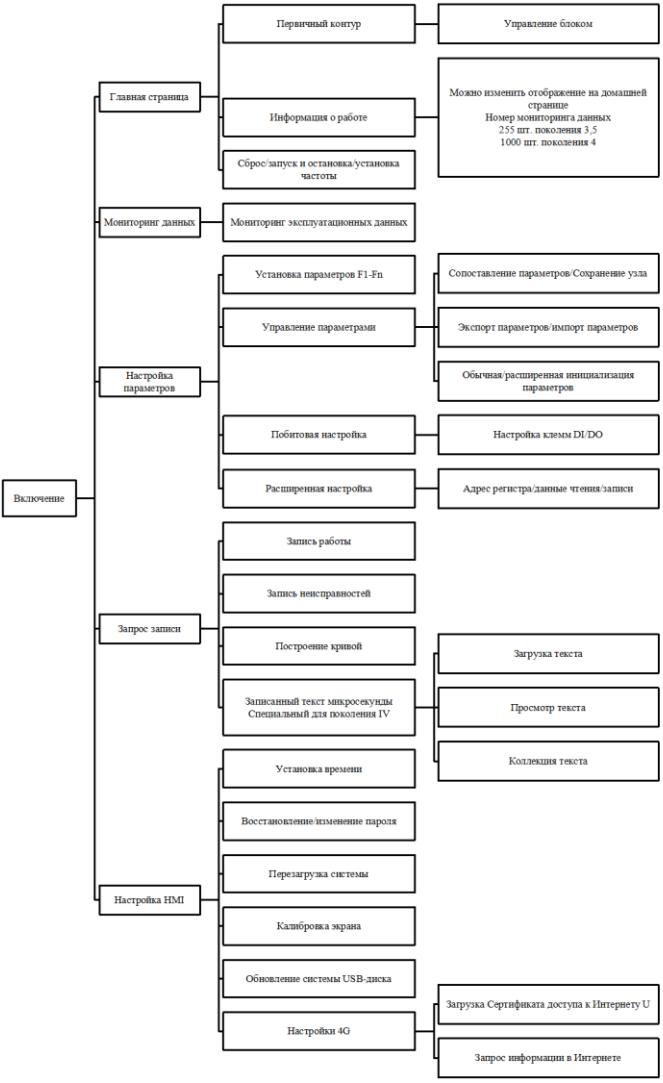
поглощающей цепи должны быть установлены на обоих концах катушки реле или контактора, см. следующий рис.:



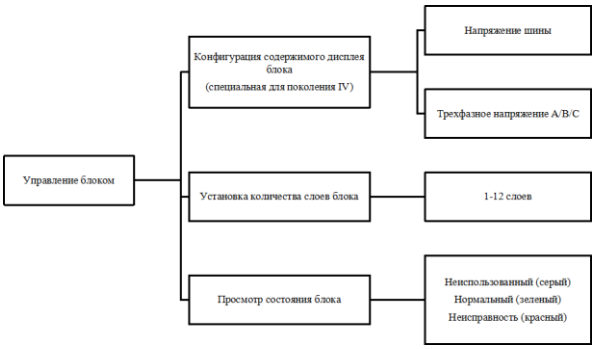
4 Работа с преобразователем частоты

4.1 Работа человеко-машинного интерфейса

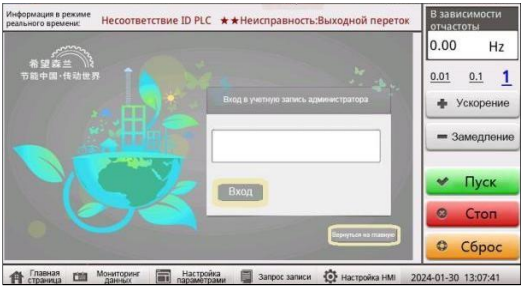
Принципиальная блок-схема высоковольтной системы управления переменной частотой «SELECTRIC»:



Развернутая схема управления блоками:



Окно входа в систему:



Уровень пользователя: Сенсорный экран разделен на 4 уровня пользователя: уровень инженера-прикладника, уровень продакт-менеджера и уровень инженера-эксперта. Пароли по умолчанию для уровней инженера-прикладника и продакт-менеджера следующие: любое число, 6666;

На уровне инженера-прикладника можно выполнять простые операции, но не можно изменить функциональные параметры инвертора;

На уровне продакт-менеджера можно изменять функциональные параметры инвертора, отличные от параметров производителя.

На уровне инженера-эксперта можно изменять функциональные параметры и параметры производителя инвертора, а пароль уровня продакт-менеджера может быть изменен/восстановлен.

Окно на главной странице:

Кнопки ускорения и замедления: Когда заданная частота преобразователя частоты появляется на ЧМИ, она будет изменена в сочетании с текущим выбранным значением шага ускорения/замедления. Также можно щелкнуть по цифре в части "Цифровое задание частоты" и вручную ввести нужную частоту во всплывающем окне.

Кнопка пуска: Запустить преобразователь частоты.

Кнопка останова: Остановить работающий преобразователь частоты.

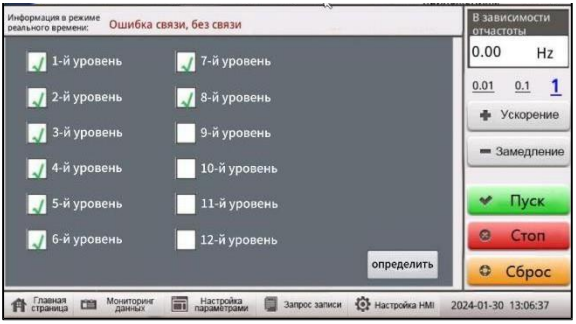
Кнопка сброса: Сброс неисправности.

Подчеркнутая кнопка в середине главной страницы: Повторно выбрать необходимые параметры мониторинга.

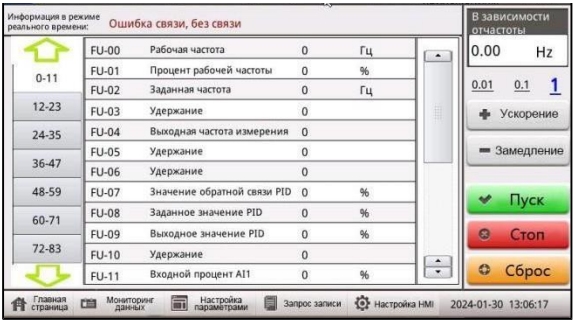
Примечание: «Настройки параметров», «Настройка HMI» и «время» на панели быстрого переключения окна должны быть изменены пользователями выше «уровня инженера-прикладника».

Окно состояния модуля: В этом окне можно наблюдать за состоянием модуля в режиме реального времени и щелкнуть на предыдущей странице и на следующей странице, чтобы просмотреть состояние модулей каждого уровня.

В окне состояния модуля можно переключиться на интерфейс настройки уровня модуля с помощью кнопки «Конфигурация количества уровней модуля».



Окно мониторинга данных: различные данные мониторинга можно переключать через левую вкладку.

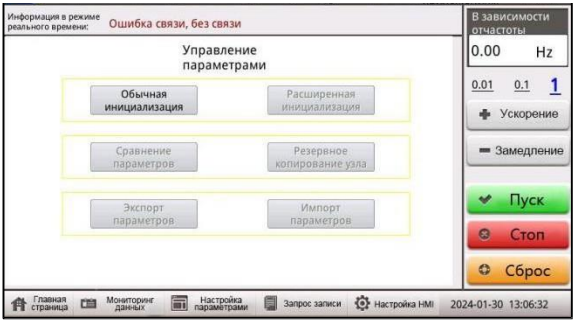


Настройки параметров:

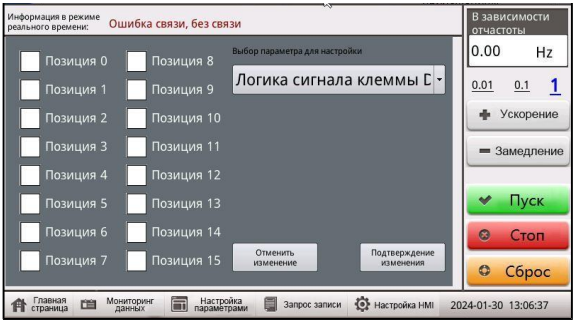
Для входа в «настройку параметров» требуется уровень пользователя выше, чем «уровень инженера-прикладника», после входа можно изменить параметры преобразователя частоты.

Нажать на название группы параметров, чтобы перейти к конкретному интерфейсу настройки параметров, например, «группа F1»:

При управлении параметрами можно выполнять инициализацию параметров, сравнение параметров и т.д., и на «уровне инженера-прикладника» могут выполняться только обычные операции инициализации:



Побитовая настройка позволяет более интуитивно настроить логику сигналов зажимов DI и DO:

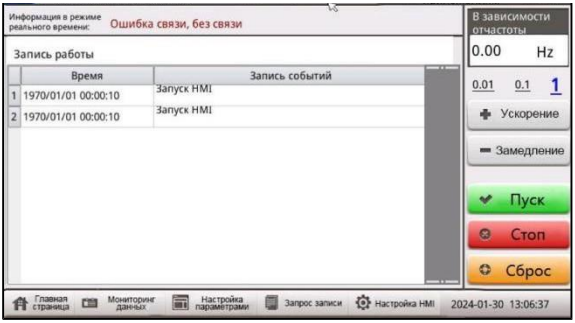


Запрос на запись:

Запись неисправности: Записывает время возникновения неисправности с последнего по четвертый раз, состояние модуля на момент неисправности, выходной ток, выходное напряжение, выходную мощность, входной ток, входное напряжение и описание неисправности.

Для очистки записей требуется уровень пользователя выше «уровня инженера-прикладника».

Запись операций: Подробно регистрируется время отказа, работы и отключения. Для очистки записей требуется уровень пользователя выше «уровня инженера-прикладника».



Настройка HMI:

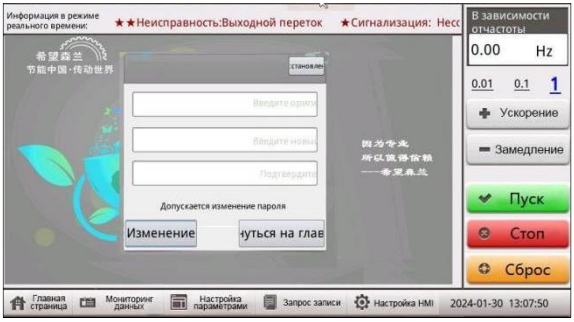
После входа в интерфейс настройки HMI вы можете выполнить следующие настройки:

Дата, время: изменение системного времени сенсорного экрана;

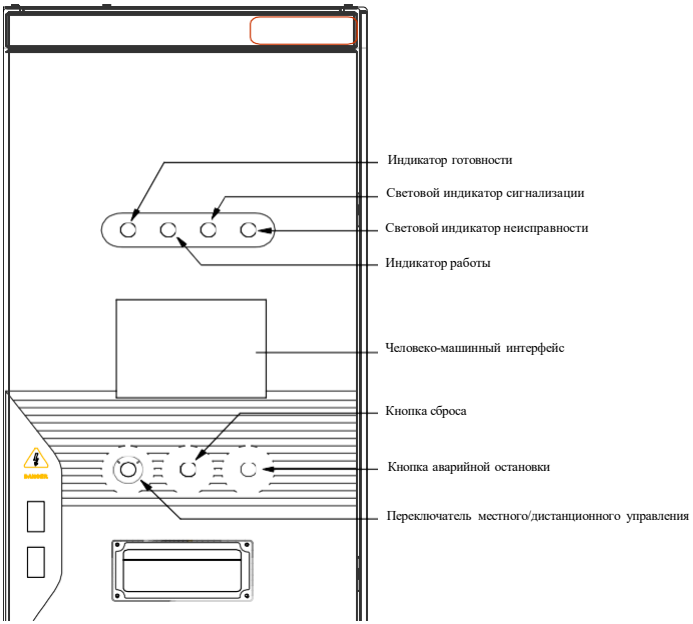
Перезагрузка системы: перезагрузка сенсорного экрана;

Калибровка экрана: калибровка сенсорного экрана;

Изменение пароля: После входа в интерфейс изменения пароля вы можете изменить пароль пользователя ниже уровня текущего пользователя; получить пароль пользователя на уровне продакт-менеджера; ввести пароль для переключения текущего уровня пользователя; если пароль неверный, система по умолчанию установит текущий уровень пользователя на уровень инженера-прикладника.



4.2 Введение шкафа управления



Индикатор неисправности: Этот индикатор указывает, находится ли система частотного регулирования скорости в состоянии неисправности. При возникновении неисправности загорается индикатор и раздается звуковой сигнал.

Индикатор сигнализации: Этот индикатор показывает, находится ли система частотного регулирования скорости в состоянии сигнализации. Если она находится в состоянии сигнализации, загорается индикатор.

Индикатор работы: Этот индикатор показывает, работает ли система частотного регулирования скорости. Если она находится в состоянии работы, загорается индикатор.

Индикатор готовности: Показывает, находится ли система частотного регулирования скорости в режиме готовности или в нормальном рабочем состоянии. При обнаружении неисправности индикатор гаснет.

ЧМИ: Устанавливает и просматривает параметры, управляет работой, отображает информации об неисправности.

Кнопка сброса: Когда преобразователь частоты обнаруживает сигнал неисправности, он переходит в состояние неисправности, и загорается сигнальная лампа неисправности. Неисправность можно сбросить, введя команду сброса (кнопка сброса или команда связи на ЧМИ, клемме управления, шкафу управления). Если неисправность все еще существует, неисправность будет продолжать отображаться.

Кнопка аварийной остановки: Если нажать эту кнопку при работе преобразователь частоты, выход будет немедленно заблокирован, и электродвигатель остановится выбегом.

Переключатель местного/дистанционного управления: Переключает команды запуска на ЧМИ или терминал.

5. Перечень функциональных параметров

Описание: Изменение: «○» означает, что можно изменить как состояние ожидания, так и рабочее состояние, «×» означает, что нельзя изменить только рабочее состояние, а «Δ» означает только для чтения.

Уровень безопасности: «0» означает уровень инженера-прикладника, «1» означает уровень инженера-технолога, «2» означает уровень продакт-менеджера, «3» означает уровень инженера-эксперта.

Основные параметры F0

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм ен.	Уровень безопасности	количество
F0-00	Канал управления по умолчанию	0：HMI 1：связь 2：зажим 3：PLC	0	×	1	81
F0-01	Канал дистанционного управления		2	×	1	81
F0-02	Канал принудительного управления		1	×	1	81
F0-03	Частотный канал по умолчанию	0：HMI 1：связь 2：AI1 3：AI2 4：AI3 5：удержание	0	×	1	81
F0-04	Удаленный частотный канал		3	×	1	81
F0-05	Принудительный частотный канал		1	×	1	81
F0-06	Максимальная частота	0,01-320,00Hz (значение частоты, соответствующее 100% аналогового сигнала)	50.00Hz	○	1	81
F0-07	Верхний предел частоты	0,01-320,00Hz (максимальное предельное значение установленной частоты)	50.00Hz	○	1	81
F0-08	Нижний предел частоты	0,01-320,00Hz (минимальное предельное значение установленной частоты)	5.00Hz	○	1	81
F0-09	Блокировка вращения электродвигателя	0：не сблокировано 1：блокировка прямого направления 2：блокировка обратного направления (действует при заданной частоте)	0	×	1	81
F0-12	Выбор режима управления	0：управление V/F 1：управление вектором 2：синхронный электродвигатель с постоянными магнитами 3：выход источника питания	0	×	1	82

Параметры ускорения и замедления F1, запуска, остановки и работы в толчковом режиме

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	количество
F1-00	Время ускорения 1	0.1s～3600.0s Время ускорения: Время, необходимое для	120.0s	○	0	82
F1-01	Время замедления 1		120.0s	○	0	82
F1-02	Время ускорения 2		120.0s	○	0	82

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонциф ра
F1-03	Время замедления 2	изменения частоты от "0Hz" до "максимальной частоты". При ускорении по умолчанию используется время ускорения 1; Время замедления: Время, необходимое для изменения частоты от "максимальной частоты" до "0Hz". При замедлении по умолчанию используется время замедления 1.	120.0s	○	0	82
F1-04	Время ускорения 3		120.0s	○	0	82
F1-05	Время замедления 3		120.0s	○	0	82
F1-06	Время ускорения 4		120.0s	○	0	82
F1-07	Время замедления 4		120.0s	○	0	82
F1-09	Время быстрой остановки	0,1s-3600,0s (время, необходимое для изменения частоты от "максимальной частоты" до "0Hz")	50.0s	○	0	82
F1-10	Способ запуска	0：запуск с частотой запуска 1：сначала торможение с постоянным током, а затем запуск с частотой запуска 2：режим запуска отслеживания скорости вращения 1 3：режим запуска отслеживания скорости вращения 2	0	×	1	83
F1-11	Частота запуска	0,01-60,00Hz (установить начальное выходное значение частоты запуска, действителен только запуск при частоте запуска)	0.50Hz	○	1	83
F1-12	Время удержания частоты запуска	0,0s-60,0s (время поддержания частоты запуска, действителен только запуск при частоте запуска)	0.0s	○	1	83
F1-13	Время задержки запуска	0,0s-1000,0s (время задержки запуска после получения сигнала запуска)	0.0s	○	1	83
F1-14	Включение плавного запуска по напряжению	0：не действительно 1：действительно (при плавном запуске напряжение начинается от 0, действителен только запуск при частоте запуска)	0	×	1	83
F1-15	Время торможения постоянным током при запуске	0.0～60.0s	0.0s	○	1	83
F1-16	Ток торможения постоянным током при запуске	0,0~100,0%, номинальный ток электродвигателя составляет 100%	0.0%	○	1	83
F1-17	Выбор режима остановки	0: замедление до остановки 1: свободная остановка 2: замедление + торможение с постоянным током	0	○	1	84
F1-18	Частота остановки	0,01-320,00Hz (при остановке, когда выходная частота ниже этой частоты, выход будет непосредственно остановлен. Только замедленная остановка действительна)	0.50Hz	○	1	84
F1-19	Время ожидания торможения постоянным током при остановке	0.00～10.0s	0.0s	○	1	84
F1-20	Время торможения постоянным током при остановке	0.0～60.0s	0.0s	○	1	84

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F1-21	Ток торможения постоянным током при остановке	0,0~100,0%, номинальный ток электродвигателя составляет 100%	0.0%	○	1	84
F1-28	Мертвое время переключения электродвигателя	0,1s-600,0s (при изменении выходного направления электродвигателя время удержания нулевой скорости)	1.0s	○	1	85
F1-29	Частота в толчковом режиме	0,01-60,00Hz (заданная частота при управлении в толчковом режиме)	5.00Hz	○	1	85
F1-32	Точка переключения между ускорением и замедлением 1	0,00-320,00Hz (если значение не равно 0, включается функция переключения между ускорением и замедлением)	0.00Hz	○	1	85
F1-33	Точка переключения между ускорением и замедлением 2		0.00Hz	○	1	85
F1-34	Точка переключения между ускорением и замедлением 3		0.00Hz	○	1	85

Параметры управления V/F, управления сельсином, управления резервированием и параметры управления наложением частотой F2

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F2-00	Настройка кривой V/F	0：удержание 1： линейная (степень 1,0) 2: Кривая V/F с квадратичным крутящим моментом 1 (степень 1,2) 3: Кривая V/F с квадратичным крутящим моментом 2 (степень 1,5) 4: Кривая V/F с квадратичным крутящим моментом 3 (степень 1,7) 5: Кривая V/F с квадратичным крутящим моментом 4 (степень 2,0) 6: Кривая V/F с квадратичным крутящим моментом 5 (степень 3,0)	1	×	1	86
F2-02	Амплитуда ручного увеличения крутящего момента	0-10,0% (повышенное напряжение = заданное значение * номинальное выходное напряжение)	0.0%	○	1	86
F2-03	Точка отсечки увеличения крутящего момента	0-100,0% (точка частоты конечного увеличения крутящего момента соответствует "максимальной частоте напряжения")	10.0%	○	1	86
F2-09	Противоударный коэффициент демпфирования	0-500 (используется для уменьшения колебаний выходного тока при неполной нагрузке электродвигателя, 0 означает, что выключено, чем больше значение, тем сильнее эффект)	5	○	1	87

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F2-10	Функция автоматической стабилизации напряжения	0：запрещено 1：включено 2：включено, но выключено при замедлении	0	○	1	87
F2-11	Выбор автоматической работы в режиме энергосбережения	0: Недействительно 1: Действительно	0	○	1	87
F2-12	Напряжение при максимальной частоте	0-20000V (на кривой VF, значение напряжения, соответствующее максимальной частоте)	10000V	○	1	88
F2-13	Частота при максимальном напряжении	0,01-320,00Hz (на кривой VF, значение частоты, соответствующее максимальному напряжению)	50.00Hz	○	1	88
F2-21	Включение синхронного плавного запуска	0：запрещено 1: включено (после запуска на сеточную частоту, затем синхронизировать с выходом электросети)	0	○	1	88
F2-22	Настройка скорости синхронизации	0.0-60.0 (чем больше значение, тем больше время синхронизации)	10.0	○	1	88
F2-23	Синхронная фазовая компенсация	-20,0°～+20,0° (компенсация угловой ошибки синхронизации)	2.5°	×	1	88
F2-24	Время линейного изменения напряжения	0,0s-60,0s (время, необходимое для увеличения напряжения 0 до максимального напряжения)	5.0s	○	1	88
F2-30	Выбор типа электродвигателя	0：управление асинхронным электродвигателем 1：управление VF синхронного электродвигателя 2：управление IF синхронного электродвигателя 1 3：управление IF синхронного электродвигателя 2	0	○	1	89
F2-31	Начальное возбуждение синхронной машины	0-100,00% (максимальный ток возбуждения составляет 100,00%)	5.00%	○	1	89
F2-32	Возбуждение синхронизации синхронной машины	0-100,00% (максимальный ток возбуждения составляет 100,00%)	50.00%	○	1	89
F2-33	Синхронизирующий ток синхронной машины	0-100,00% (номинальный выходной ток составляет 100,00%)	50.00%	○	1	89
F2-34	Время синхронизации синхронной машины	0.0～60.0s	3.0s	○	1	89
F2-35	Время стабилизации синхронной машины	0.0～60.0s	3.0s	○	1	89
F2-36	Коэффициент пропорциональности управления возбуждением	0.001～10.000	0.020	○	1	89

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F2-37	Интегральный коэффициент управления возбуждением	0.001～10.000	0.002	○	1	89
F2-38	Запуск синхронной машины при разносе	0：выключено 1：разрешено	0	○	1	89
F2-40	Выбор алгоритма управления	0：универсальный алгоритм 1：непрерывная перегрузка 2：перегрузка только при запуске	0	○	1	89
F2-41	Время возбуждения запуска	0.0 ～ 360.0s	0.5s	○	1	89
F2-42	Ток возбуждения запуска	20.0% ～ 150.0%	100.0%	○	1	90
F2-43	Частота переключения запуска 1	5.00Hz～F2-44 "частота переключения запуска 2"	10.00Hz	○	1	90
F2-44	Частота переключения запуска 2	F2-43 "частота переключения запуска 1"～30.00Hz	20.00Hz	○	1	90
F2-45	Рабочая частота переключения 1	F2-46 "рабочая частота переключения 2"～20.00Hz	15.00Hz	○	1	90
F2-46	Рабочая частота переключения 2	0.01Hz～F2-45 "рабочая частота переключения 1"	14.00Hz	○	1	90
F2-47	Пропорция увеличения напряжения	0.1 ～ 30.0%	20.0%	○	1	90
F2-48	Заданная крутизна тока	1 ～ 10000ms	500ms	○	1	90
F2-49	Значение Kp регулятора тока	0.001 ～ 10.000	0.100	○	1	90
F2-50	Значение Ki регулятора тока	0.0001 ～ 1.0000	0.0200	○	1	90
F2-55	Параллельное/резервированное управление	0：одиночная машина 1: резервная ведущая машина 2: резервная ведомая машина 3: параллельная ведущая машина 4: параллельная ведомая машина	0	○	1	90
F2-56	Ограничение напряжения переключения резервирования	50.0% ～ 90.0%	80.0%	○	1	90
F2-57	Настройка переключения неисправности	0：переключение всех отказов 1：только вывод неисправности, без переключения	0	○	1	90
F2-60	Значение частоты при наложении частот	0.01～320.00Hz	43.00Hz	○	1	91
F2-61	Значение напряжения при наложении частот	0～20000V	0V	○	1	91
F2-62	Точка запуска при наложении частот	0,01-320,00Hz (абсолютное значение рабочей частоты > заданное значение, начинается запуск наложения частот)	50.00Hz	○	1	91
F2-63	Время линейного изменения с накоплением частоты	0-600c (время, необходимое для перехода напряжения от 0 к номинальному значению)	30S	○	1	91

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонциф ра
F2-65	Настройка начального возбуждения	0-100,00% (максимальный ток возбуждения составляет 100,00%)	20.00%	○	1	91
F2-66	Настройка промежуточного возбуждения		40.00%	○	1	91
F2-67	Настройка конечного возбуждения		60.00%	○	1	91
F2-68	Начальная частота возбуждения	0.50Hz～50.00Hz	3.00Hz	○	1	91
F2-69	Промежуточная частота переключения		10.00Hz	○	1	91
F2-70	Конечная частота переключения		20.00Hz	○	1	91

Параметры векторного управления F3

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонциф ра
F3-00	Режим управления электродвигателем	0: нет векторного управления PG 1: нет векторного управления 1 2: есть векторное управление PG 2 3: есть векторное управление PG 3	0	×	1	91
F3-01	Выбор увеличения крутящего момента	0: нет 1: ручное увеличение 2: автоматическое увеличение 3: ручное увеличение + автоматическое увеличение	1	×	1	92
F3-02	Амплитуда ручного увеличения крутящего момента	0,0%-Максимальное значение определяется моделью, минимальная единица измерения 0,1%	Определение модели	○	1	92
F3-03	Точка отключения ручного увеличения крутящего момента	0,0-100,0%, принято F3-08 за 100%	10.0%	○	1	93
F3-04	Автоматическое увеличение крутящего момента	0.0～100.0%	80.0%	○	1	93
F3-05	Время фильтрации компенсации скольжения	0.1～25.0s	1.0s	○	1	93
F3-06	Частота автоматической фильтрации крутящего момента R	0.1～25.0rad/s	1.0 rad/s	○	1	93
F3-07	Частота автоматической фильтрации крутящего момента L	0.1～25.0rad/s	10.0rad/s	○	1	93
F3-08	Основная частота	0.01～320.00Hz (значение частоты на кривой VF, соответствующее максимальному напряжению)	50.00Hz	×	1	94

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонцифра
F3-09	Максимальное выходное напряжение	0～20000V (значение напряжения на кривой VF, соответствующее максимальной частоте)	10000V	×	1	94
F3-10	Время восстановления выходного напряжения	1～50	5s	○	1	94
F3-11	Метод антивибрационного демпфирования	0:torq 1:id 2:iq	0	○	1	94
F3-12	Антивибрационное демпфирование	0～200	Определение модели	○	1	94
F3-13	Частота фильтрации антивибрационного демпфирования	0.1～25.0 rad/s	2.0 rad/s	○	1	94
F3-14	Высокоскоростное пропорциональное усиление ASR	0.00～200.00	5.00	○	1	94
F3-15	Время высокоскоростной интеграции ASR	0.010～30.000s	1.000s	○	1	94
F3-16	Низкоскоростное пропорциональное усиление ASR	0.00～200.00	10	○	1	95
F3-17	Время низкоскоростной интеграции ASR	0.010～30.000s	0.500s	○	1	95
F3-18	Точка переключения параметров ASR	0.00～650.00Hz	5.00Hz	○	1	95
F3-19	Время фильтрации ASR	0.000～2.000s	0.010s	○	1	95
F3-20	Время дифференцирования компенсации ускорения	0.000～20.000s	0.000s	○	1	95
F3-21	Частота колебаний при низкоскоростном устойчивом состоянии и сильной PI	0～65535	50	○	1	95
F3-22	Линейное переключение PI	0～65535	500	○	1	95
F3-23	Порог эффективной частоты при низкоскоростном устойчивом состоянии и сильной PI	0～65535	200	○	1	95
F3-24	Низкоскоростное устойчивое состояние и сильная PI_KP	0～65535	1300	○	1	95
F3-25	Низкоскоростное устойчивое состояние и сильная PI_KI	0～65535	30	○	1	95

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F3-26	Время вмешательства при низкоскоростном устойчивом состоянии и сильной PI	0～65535	50	○	1	95
F3-27	Порог отклонения скорости вмешательства ASR при сильной PI	0～65535	5000	○	1	96
F3-28	Приращение P вмешательства сильной PI ASR	0～65535	10	○	1	96
F3-29	Коэффициент I вмешательства сильной PI ASR	0～65535	5	○	1	96
F3-30	Максимальное значение P вмешательства сильной PI ASR	0～65535	1000	○	1	96
F3-31	Ограничение электрической мощности	0,0-250,0%, за 100% принят номинальный ток преобразователя частоты	120.0%	○	1	96
F3-32	Ограничение регенеративной мощности	0,0-250,0%, за 100% принят номинальный ток преобразователя частоты	120.0%	○	1	96
F3-33	Ограничение амплитуды электрического крутящего момента	0,0-250,0%, за 100% принят номинальный крутящий момент электродвигателя (примечание: используется только для векторного управления)	180.0%	○	1	96
F3-34	Ограничение амплитуды регенеративного крутящего момента	0,0-250,0%, за 100% принят номинальный крутящий момент электродвигателя (примечание: используется только для векторного управления)	180.0%	○	1	96
F3-35	Время предварительного возбуждения	0.01～5.00s	Определение модели	×	1	97
F3-36	Напряженность предвозбуждения	50.0～150.0％	94.0%	×	1	97
F3-37	Заданный GEN магнитного сцепления	0～2000	110.0%	○	1	97
F3-38	Заданный MOT магнитного сцепления	0～2000	88.0%	○	1	98
F3-39	Увеличение низкоскоростного магнитного потока	0～50％	0	○	1	98
F3-40	Время интегрирования регулятора возбуждения	0.100～3.000s	0.150s	○	1	98
F3-41	Время фильтрации крутящего момента замкнутого контура магнитного сцепления	0～65535	5	○	1	98

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F3-42	Порог крутящего момента при малой нагрузке магнитного сцепления	0～1000 0～200	100	○	1	98
F3-43	Порог тока при переключении от выработки электроэнергии на электропривод 0%-100%		35	○	1	98
F3-44	Замкнутый переключатель магнитного сцепления	0～1	1	○	1	98
F3-45	Возвратная разность крутящего момента при переключении от выработки электроэнергии на электропривод	0～1000	50	○	1	98
F3-46	Интенсивность магнитного потока торможения возбуждения	50.0～150.0%	0	○	1	98
F3-47	Коэффициент частоты угла отсечки фильтрации магнитного потока через ротор	10	10	○	1	99
F3-48	Значение ограничения амплитуды магнитного сцепления	0～65535	16384	○	1	99
F3-49	Значение ограничения амплитуды коэффициента фильтрации частоты угла отсечки фильтрации магнитного потока через ротор	0～65535	32760	○	1	99
F3-50	Минимальный коэффициент фильтрации частоты угла отсечки фильтрации магнитного потока через ротор	0～65535	5240	○	1	99
F3-51	Коэффициент фильтрации частоты угла отсечки фильтрации магнитного потока через ротор	0～65535	2	○	1	99
F3-52	Коэффициент фильтрации магнитного потока через ротор 1 (0-3Hz выработка электроэнергии)	0～65535	10	○	1	99

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изменн.	Уровень безопасности	колонция фра
F3-53	Коэффициент фильтрации магнитного потока через ротор 2 (3Hz-4Hz)	0～65535	10	○	1	99
F3-54	Коэффициент фильтрации магнитного потока через ротор 3 (4Hz-10Hz)	0～65535	10	○	1	99
F3-55	Коэффициент фильтрации магнитного потока через ротор 4 (0-3Hz, электропривод)	0～65535	30	○	1	99
F3-56	Коэффициент фильтрации магнитного потока через ротор 5 (10Hz-50Hz)	0～65535	10	○	1	100
F3-57	Минимальный коэффициент фильтрации частоты угла отсечки фильтрации магнитного потока через ротор управления моментом	0～65535	8200	○	1	100
F3-58	Коэффициент фильтрации крутящего момента	0～65535	100	○	1	100
F3-59	Коэффициент компенсации скольжения при выработке электроэнергии	0～65535	0	○	1	100
F3-60	Коэффициент компенсации электрического скольжения	0～65535	10	○	1	100
F3-61	Частота отсечки фильтрации синхронной частоты управления вектором	1～250 rad/s	200 rad/s	○	1	100
F3-62	Усиление управления магнитным потоком	1.0～3.0	1.0	○	1	100
F3-63	Допускается компенсация развязки	0：Запрещается 1：Допускается	1	×	1	100
F3-64	Компенсация развязки PI2	0：способ 1 1：способ 2	1	×	1	100
F3-65	Частота отсечки цепи электрического тока	100～6000 rad/s	3666 rad/s	○	1	100
F3-66	Коэффициент компенсации развязки	0.000～1.000	1.000	○	1	100
F3-67	Частота отсечки фильтра при оценке скорости вращения	40～160Hz	160	○	1	100

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F3-68	Переключатель с прямой связью	0：выключено 1：включено	0	○	1	101
F3-69	Значение прямой связи	0,0~100,0%, номинальный крутящий момент электродвигателя составляет 100％	0	○	1	101
F3-70	Коэффициент затухания прямой связи	0～100.0%	99.9%	○	1	101
F3-71	Направление крутящего момента прямой связи	0: Положительное 1: Отрицательное	0	○	1	101
F3-72	Число импульсов на оборот PG	1～8192	1024	×	1	101
F3-73	Тип PG	0: Квадратурный энкодер 1: Одноканальный энкодер	0	×	1	101
F3-74	Выбор направления PG	0: Положительное 1: Отрицательное	0	○	1	101
F3-75	Действие обрыва PG	0: Бездействие 1: Сигнализация 2: Неисправность и свободная остановка	2	○	1	101
F3-76	Время обнаружения обрыва PG	0.1～10.0s	1.0s	○	1	101
F3-77	Настройка знаменателя коэффициента изменения скорости PG	1～1000	1	×	1	101
F3-78	Настройка числителя коэффициента изменения скорости PG	1→1000	1	×	1	101
F3-79	Время фильтрации при измерении скорости PG	0.000→2.000s	0.005s	○	1	101
F3-80	Выбор управляющего напряжения	0: измерено 1: задано	1	○	1	102
F3-81	Выключатель ленточного тормоза	0：выключено 1：включено	0	○	1	102
F3-82	Частота прямого отпуска тормоза	0.01→20.00Hz	3.00Hz	○	1	102
F3-83	Частота прямого ленточного тормоза	0.01→20.00Hz	5.00Hz	○	1	102
F3-84	Частота обратного отпуска тормоза	0.01→20.00Hz	3.00Hz	○	1	102
F3-85	Частота обратного ленточного тормоза	0.01→20.00Hz	5.00Hz	○	1	103
F3-86	Порог тока прямого отпуска тормоза	0→100.0％	10.0%	○	1	103
F3-87	Порог тока обратного отпуска тормоза	0→100.0％	3.0%	○	1	103
F3-88	Частота поддержания отпуска тормоза	0.01→20.00Hz	4.00Hz	○	1	103
F3-89	Время поддержания отпуска тормоза	0→10000ms	220ms	○	1	103
F3-90	Частота предотвращения скольжения	0.01→20.00Hz	4.00Hz	○	1	103

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F3-91	Время действия для предотвращения скольжения	0→10000ms	220ms	○	1	103
F3-92	Порог крутящего момента прямого отпуска тормоза	0→100.0%	6.0%	○	1	103
F3-93	Порог крутящего момента обратного отпуска тормоза	0→100.0%	0%	○	1	103
F3-94	Время переключения режима ленточного тормоза	0→10000ms	1000ms	○	1	103
F3-95	Время фильтрации рабочей частоты	0→1000ms	150ms	○	1	103
F3-96	Время фильтрации напряжения шины	0→1000ms	100ms	○	1	103
F3-97	Время фильтрации остаточного напряжения	0→1000ms	2ms	○	1	104
F3-98	Сопровождающий ток	10～100%	50%	○	1	104
F3-99	Ток возбуждения постоянным током	0～150%	150%	○	1	104
F3-100	Время возбуждения постоянным током	Увеличение постоянной времени ротора	5	○	1	104
F3-101	Подавление перенапряжений	0:Выключено 1.Включено	0	○	1	104
F3-102	Нижний предел частоты захвата	0.01→50.00Hz	4.00Hz	○	1	104
F3-103	Стратегия отслеживания тока	0: Способ 1 1: Способ 2 2: Тормоз	0	○	1	104

F4 Цифровой входной терминал и многоскоростной

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F4-00	Настройка клеммного соединения X1	0：не подключен к следующим сигналам выбор многоступенчатой скорости 1 2：выбор многоступенчатой скорости 2 3：выбор многоступенчатой скорости 3 4：выбор многоступенчатой скорости 4 5：выбор 14：сигнал наружной сигнализации 1: 15：сброс неисправности 16：прямой толчковый режим 17：обратный толчковый режим 18：быстрая остановка 19：свободная остановка 20：запрет на запуск 21：прекращение работы 22：переключение	15	○	1	106
F4-01	Настройка клеммного соединения X2		0	○	1	106
F4-02	Настройка клеммного соединения X3		0	○	1	106
F4-03	Настройка клеммного соединения X4		0	○	1	106
F4-04	Настройка клеммного соединения X5		0	○	1	106
F4-05	Настройка клеммного соединения X6		0	○	1	106

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F4-06	Настройка клеммного соединения FWD	многоступенчатой скорости 5 6：выбор многоступенчатой скорости 6 7：выбор многоступенчатой скорости 7 8：выбор промежутка времени 1 9：выбор промежутка времени 2 10：выбор промежутка времени 3 ：выбор промежутка времени 4 12：неисправность аварийной остановки 13：сигнал наружного повреждения принудительного частотного канала 23：переключение канала принудительного управления 24：переключение удаленного частотного канала 25：переключение канала дистанционного управления 26：завершение сигнала подключения к сети 11 27：удержание	0	○	1	106
F4-07	Настройка клеммного соединения REV		0	○	1	106
F4-08	Режим управления клеммами	0：однопроводный режим (запуск и останов) 1：двухпроводный режим 1 (прямое и обратное вращение) 2：двухпроводный режим 2 (запуск и останов, направление) 3：трехпроводной режим 3 (запуск и останов) 4：трехпроводной режим 1 (прямое и обратное вращение, останов) 5：трехпроводной режим 2 (работа, направление, останов) 6：двухимпульсная модуляция (запуск/останов)	3	×	1	107
F4-09	Логика сигнала клеммы DI	Bit0-Bit7 соответствует DI1-DI8 (0: положительная логика 1: обратная логика)	128	○	1	109
F4-10	Время фильтрации цифрового входа	0～10000ms	50ms	○	1	109
F4-16	Режим выбора многоступенчатой скорости	0：Выбор кода 1：Прямой выбор 2：Выбор наложением 3：Выбор номера	0	×	1	109
F4-17	Заданная частота многоступенчатой скорости 1	0.01～320.00Hz	10.00Hz	○	0	109
F4-18	Заданная частота многоступенчатой скорости 2		15.00Hz	○	0	109
F4-19	Заданная частота многоступенчатой скорости 3		20.00Hz	○	0	109
F4-20	Заданная частота многоступенчатой скорости 4		25.00Hz	○	0	109

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F4-21	Заданная частота многоступенчатой скорости 5		30.00Hz	○	0	109
F4-22	Заданная частота многоступенчатой скорости 6		35.00Hz	○	0	109
F4-23	Заданная частота многоступенчатой скорости 7		40.00Hz	○	0	109
F4-50	Выбор клеммы FWD	0～7：DI1～DI8	6	×	1	110
F4-51	Выбор клеммы REV		7	×	1	110
F4-52	Выбор клеммы STOP		3	×	1	110

F5 Настройка цифрового выхода и релейного вывода

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
F5-00	Настройка клеммного соединения Y1	0: принудительно 0 1: принудительно 1 2: индикация готовности 3: индикация работы 4: индикация неисправности 5: индикация сигнализации 6: работа в прямом направлении 7: работа в обратном направлении 8: внешняя неисправность 9: знак синхронизации 10: сигнал сброса 11: обнаружение указанной сигнализации 12: переключатель запуска-остановки возбуждения 13: выходной переключатель резервной ведущей машины 14: выходной переключатель резервной ведомой машины 15: неисправность связи резервной ведущей машины 16: неисправность связи резервной ведомой машины 17: знак готовности резервной ведущей машины 18: знак готовности резервной ведомой машины 19: знак достижения установленной частоты 20: уровень определения частоты 1 21: уровень определения частоты 2	0	○	1	111
F5-01	Настройка клеммного соединения Y2		0	○	1	111
F5-02	Настройка клеммного соединения T1		0	○	1	111
F5-03	Настройка клеммного соединения T2		0	○	1	111
F5-04	Настройка клеммного соединения T3		0	○	1	111

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	колонциф ра
F5-05	Логика вывода клеммы DO	0: положительная логика 1: обратная логика	0	○	1	112
F5-06	Частота достигает ширины обнаружения	0.00～60.00Hz	2.50Hz	○	1	112
F5-07	Значение обнаружения уровня частоты 1	0.00～320.00Hz	50.00Hz	○	1	112
F5-08	Значение задержки обнаружения уровня частоты 1	0.00～320.00Hz	1.00Hz	○	1	112
F5-09	Значение обнаружения уровня частоты 2	0.00～320.00Hz	50.00Hz	○	1	112
F5-10	Значение задержки обнаружения уровня частоты 2	0.00～320.00Hz	1.00Hz	○	1	112
F5-11	Задержка включения клеммы Y1	0.00～650.00s	0.00s	○	1	113
F5-12	Задержка отключения клеммы Y1	0.00～650.00s	0.00s	○	1	113
F5-13	Задержка включения клеммы Y2	0.00～650.00s	0.00s	○	1	113
F5-14	Задержка отключения клеммы Y2	0.00～650.00s	0.00s	○	1	113
F5-15	Задержка включения клеммы T1	0.00～650.00s	0.00s	○	1	113
F5-16	Задержка отключения клеммы T1	0.00～650.00s	0.00s	○	1	113
F5-17	Задержка включения клеммы T2	0.00～650.00s	0.00s	○	1	113
F5-18	Задержка отключения клеммы T2	0.00～650.00s	0.00s	○	1	113
F5-19	Задержка включения клеммы T3	0.00～650.00s	0.00s	○	1	113
F5-20	Задержка отключения клеммы T3	0.00～650.00s	0.00s	○	1	113
F5-21	Выбор выхода сигнализации 1	0～65535	0	○	1	114
F5-22	Выбор выхода сигнализации 2	0～65535	0	○	1	114

F6 Настройка аналоговых величин и частотно-импульсной клеммы

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	колонциф ра
F6-00	Тип AI1	0: 0-10В или 0-20мА, что соответствует 0-100% 1: 2-10В или 4-20мА, что соответствует 0-100% 2: 5 В в качестве центра или 10 мА в качестве центра, что соответствует -100%～100%	1	○	1	114
F6-01	Усиление AI1	0.00～200.00%	100.00%	○	1	114
F6-02	Смещение AI1	－50.00～50.00%	0.00%	○	1	114
F6-03	Время фильтрации AI1	0～10000ms	1000ms	○	1	114
F6-07	Тип AI2	0: 0-10В или 0-20мА, что соответствует 0-100% 1: 2-10В или 4-20мА, что соответствует 0-100% 2: 5 В в качестве центра или 10 мА в качестве центра, что соответствует -100%～100%	1	○	1	114
F6-08	Усиление AI2	0.00～200.00%	100.00%	○	1	114
F6-09	Смещение AI2	－50.00～50.00%	0.00%	○	1	114
F6-10	Время фильтрации AI2	0～10000ms	1000ms	○	1	114
F6-14	Тип AI3	0: 0-10В или 0-20мА, что соответствует 0-100% 1: 2-10В или 4-20мА, что соответствует 0-100% 2: 5 В в качестве центра или 10 мА в качестве центра, что соответствует -100%～100%	1	○	1	114
F6-15	Усиление AI3	0.00～200.00%	100.00%	○	1	114
F6-16	Смещение AI3	－50.00～50.00%	0.00%	○	1	114
F6-17	Время фильтрации AI3	0～10000ms	1000ms	○	1	114
F6-21	Выходной сигнал AO1	0-39 (соответствует FU-450～FU-489)	0	○	1	115
F6-22	Тип AO1	0: 0-10В 1: 2-10В 2: 5В в качестве центра	1	○	1	115
F6-23	Усиление AO1	0.00% ～ 200.00%	100.00%	○	1	115
F6-24	Смещение AO1	－50.00% ～ 50.00%	0.00%	○	1	115
F6-25	Выходной сигнал AO2	0-39 (соответствует FU-450～FU-489)	0	○	1	115
F6-26	Тип AO2	0: 0-10В 1: 2-10В 2: 5В в качестве центра	1	○	1	115
F6-27	Усиление AO2	0.00% ～ 200.00%	100.00%	○	1	115
F6-28	Смещение AO2	－50.00% ～ 50.00%	0.00%	○	1	115
F6-29	Выходной сигнал AO3	0-39 (соответствует FU-450～FU-489)	4	○	1	115

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	колонциф ра
F6-30	Тип AO3	0: 0-10В 1: 2-10В 2: 5В в качестве центра	1	○	1	116
F6-31	Усиление AO3	0.00% ～ 200.00%	100.00%	○	1	116
F6-32	Смещение AO3	−50.00% ～ 50.00%	0.00%	○	1	116
F6-33	Выходной сигнал AO4	0-39 (соответствует FU-450～FU-489)	4	○	1	116
F6-34	Тип AO4	0: 0-10В 1: 2-10В 2: 5В в качестве центра	1	○	1	116
F6-35	Усиление AO4	0.00% ～ 200.00%	100.00%	○	1	116
F6-36	Смещение AO4	−50.00% ～ 50.00%	0.00%	○	1	116
F6-46	Подается аналоговый сигнал	0.00%～100.00%	0.00%	○	0	116

F7 Параметры PID процесса

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	колонциф ра
F7-00	Выбор функции управления PID	0: управление PID процесса не выбрано 1: управление PID процесса выбрано 2: Выбор PID для коррекции заданной частоты перед рампами ускорения/замедления 3: Выбор PID для коррекции заданной частоты после рамп ускорения/замедления	0	×	1	117
F7-01	Выбор канала задания PID	0：F7-04 1：AI1 2：AI2 3：AI3 4: аналоговая величина главного компьютера 1 5: аналоговая величина главного компьютера 2	0	×	1	117
F7-02	Выбор канала обратной связи PID	0：AI1 1：AI2 2：AI3 3: аналоговая величина главного компьютера 1 4: аналоговая величина главного компьютера 2 5: соотношение выходного тока 6: соотношение выходной мощности	0	×	1	117
F7-04	Установка аналогового сигнала PID	−100.00% ～ 100.00%	0.00%	○	0	118
F7-05	Пропорциональное усиление PID	0.000 ～ 10.000	0.020	○	1	118
F7-06	Время интегрирования PID	0.00 ～ 100.00s	20.00s	○	1	118
F7-07	Дифференциальная установка PID	0.00 ～ 10.00	0.00	○	1	118
F7-12	Период выработки PID	1 ～ 10000ms	10ms	○	0	118
F7-13	Предел регулировки PID	0: прямое действие 1: обратное действие	0	○	1	118

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	колонции фра
F7-14	Заданное время линейного изменения PID	0,00-20,00с (время, необходимое для изменения заданного значения от 0 до 100%)	0.50s	○	0	118
F7-17	Максимальный предел выходного сигнала PID	−100.00% ～ 100.00%	100.00%	○	1	118
F7-18	Минимальный предел выходного сигнала PID	−100.00% ～ 100.00%	-100.00%	○	1	119
F7-20	Величина предварительной установки PID	−100.00% ～ 100.00%	0.00%	○	1	119

Заказной параметр F9

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	колонции фра
F9-00	Заказной параметр 0	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-01	Заказной параметр 1	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-02	Заказной параметр 2	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-03	Заказной параметр 3	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-04	Заказной параметр 4	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-05	Заказной параметр 5	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-06	Заказной параметр 6	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-07	Заказной параметр 7	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-08	Заказной параметр 8	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-09	Заказной параметр 9	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-10	Заказной параметр 10	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-11	Заказной параметр 11	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-12	Заказной параметр 12	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-13	Заказной параметр 13	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-14	Заказной параметр 14	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-15	Заказной параметр 15	0-65535 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-16	Заказной параметр 16	-32768～32767 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-17	Заказной параметр 17	-32768～32767 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-18	Заказной параметр 18	-32768～32767 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-19	Заказной параметр 19	-32768～32767 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-20	Заказной параметр 20	-32768～32767 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-21	Заказной параметр 21	-32768～32767 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонцифра
F9-22	Заказной параметр 22	-32768～32767 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119
F9-23	Заказной параметр 23	-32768～32767 (специальный параметр PLC)	0	○	1	119

Параметры двигателя FA

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонцифра
FA-00	Настройка параметров электродвигателя	11: статическая самонастройка 22: самонастройка вращения без нагрузки	00	○	1	119
FA-01	Номинальная мощность электродвигателя	110～50000kW	Определение модели	○	1	119
FA-02	Число полюсов электродвигателя	2-256 (должно быть четным)	4	○	1	119
FA-03	Номинальный ток двигателя	0.5～1200.0A	Определение модели	○	1	119
FA-04	Номинальная частота двигателя	1.00～320.00Hz	50.00Hz	○	1	119
FA-05	Номинальная скорость двигателя	125～40000r/min	Определение модели	○	1	120
FA-06	Номинальное напряжение двигателя	100～20000V	Определение модели	×	1	120
FA-07	Ток холостого хода двигателя	0,1A→FA-03 "номинальный ток электродвигателя"	0	○	1	121
FA-08	Сопротивление статора двигателя	0.00→50.00%	0	○	1	121
FA-09	Индуктивность рассеяния двигателя	0.00→50.00%	0	○	1	121
FA-10	Сопротивление ротора двигателя	0.00→50.00%	0	○	1	121
FA-11	Взаимная индуктивность двигателя	0.0→2000.0%	0	○	1	121
FA-12	Коэффициент насыщения сердечник двигателя 1	1.000→1.500	1	○	1	121
FA-13	Коэффициент насыщения сердечник двигателя 2	1,000→FA-12 "коэффициент насыщения сердечника электродвигателя 1"	1	○	1	121
FA-14	Коэффициент насыщения сердечник двигателя 3	FA-15 "коэффициент насыщения сердечника электродвигателя 4»→1,000	0.5	○	1	121

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	колонциф ра
FA-15	Коэффициент насыщения сердечник двигателя 4	0.500→1.000	0.5	○	1	121

Функция защиты Fb и расширенные настройки преобразователя частоты

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	колонциф ра
Fb-00	Несущая частота	500-5000Гц (несущая частота, выводимая силовым модулем)	800Hz	○	2	122
Fb-03	Перезапуск при отключении питания электросети	0: перезагрузка запрещена 1: ограниченная перезагрузка (когда длится сигнал запуска)	0	○	2	122
Fb-04	Количество автоматических восстановлений	0-10 раз	0	○	2	122
Fb-05	Интервал автоматического восстановления	1.0 ～ 30.0s	5.0s	○	2	122
Fb-06	Выход неисправности при автоматическом восстановлении	0: без вывода неисправности 1. вывод неисправности	0	○	2	123
Fb-07	Точка пониженного напряжения электросети	10,0%-70,0% (соответствует "номинальному входному напряжению")	55.0%	○	2	123
Fb-08	Точка перенапряжения электросети	80,0%-130,0% (соответствует "номинальному входному напряжению")	120.0%	○	2	123
Fb-09	Точка срабатывания посадки электричества электросети	10,0%-90,0% (соответствует "номинальному входному напряжению")	70.0%	○	2	123
Fb-10	Выполнение посадки электричества электросети	0：запрещено 1: включено (действительно только управление VF)	1	○	2	123
Fb-11	Максимальное время посадки электричества электросети	0 ～ 3000ms	600ms	○	2	123
Fb-13	Обнаружение перегрузки электродвигателя	0: постоянное обнаружение 1: обнаружение только постоянной скорости	1	○	2	124
Fb-14	Уровень сигнализации о перегрузке электродвигателя	50.0% ～ 150.0%	110.0%	○	2	124
Fb-15	Уровень неисправности при перегрузке электродвигателя	50.0% ～ 150.0%	130.0%	○	2	124
Fb-16	Время отказа электродвигателя от перегрузки	0.1s ～ 30.0s	2.0s	○	2	124
Fb-17	Защита электродвигателя от превышения скорости	0: выключено 1: только сигнализация 2: отключение при неисправности	1	○	2	124

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонция фра
Fb-18	Уровень обнаружения превышения скорости двигателя	50.0% ～ 150.0%	110.0%	○	2	124
Fb-19	Время обнаружения превышения скорости двигателя	0.1S ～ 30.0S	5.0S	○	2	124
Fb-20	Защита от потери скорости из-за перегрузки по току при ускорении	0:Выключено 1.Действительно	1	○	2	124
Fb-21	Уровень потери скорости из-за перегрузки по току при ускорении	50.0% ～ 150.0%	130.0%	○	2	124
Fb-22	Время тайм-аута перезапуска при отключении питания	1.0 ～ 120.0s	10.0s	○	2	125
Fb-24	Защита от потери мощности	0: выключено 1: только сигнализация 2: отключение при неисправности	2	○	2	125
Fb-25	Предел потери мощности	5,0%-50,0% (номинальная мощность)	25.0%	○	2	125
Fb-26	Защита при открытии двери шкафа	0: выключено 1: только сигнализация 2: отключение при неисправности	2	○	2	125
Fb-27	Защита от неисправностей терморегулятора	0: выключено 1: только сигнализация 2. защита после отказа в течение 30 минут	1	○	2	125
Fb-28	Время обрыва связи	1,0с-600,0с (время с момента обрыва связи до обнаружения неисправности)	3.0s	○	2	125
Fb-29	Защита от обрыва связи HMI	0: выключено 1: только сигнализация 2: отключение при неисправности	1	○	2	126
Fb-30	Защита от обрыва связи USER	0: выключено 1: только сигнализация 2: отключение при неисправности	1	○	2	126
Fb-31	Защита от обрыва фазы на выходе	0: выключено 1: только сигнализация 2: отключение при неисправности	2	○	2	126
Fb-32	Действие при обрыве связи AI1	0.Выключение 1.Только сигнализация 2.Отключение при неисправности 3: поддержка значения до истечения 3 секунд и сигнализация (действительна только защита от обрыва связи 2-10 В/4-20 мА)	0	○	2	126
Fb-33	Действие при обрыве связи AI2		0	○	2	126
Fb-34	Действие при обрыве связи AI3		0	○	2	126
Fb-35	Порог обрыва связи AI	0,0%-20,0% (действительна только защита от обрыва связи 2-10В/4-20мА, ниже этого значения считается оборванным)	0.0%	○	2	126
Fb-36	Ожидаемый срок службы вентилятора	0 ～ 65500h	30000h	○	2	126
Fb-37	Задержка остановки вентилятора	0-60 мин (если установлено значение > 60 минут, это означает, что вентилятор работает)	3min	○	2	127
Fb-38	Задержка выхода вентилятора из строя	0 ～ 120min	30min	○	2	127

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	колонциф ра
Fb-39	Точка запуска вентилятора в нижней части шкафа	30,0%-150,0% (100% соответствует номинальному входному току)	100.0%	○	2	127

Настройка функции регистрации неисправностей FC

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм ен.	Уровень безопасности	колонциф ра
FC-00	Выбор формы сигнала записи 1	0：Vr 1：Vs 2：Vt 3：Vu 4：Vv 5：Vw 6：Ir 7：Is 8：It 9：Iu 10：Iv 11：Iw 12：Vi 13：Vo 14：Ii 15：Io 16：Fo 17：Pi 18：Po 19：VdcU 20：VdcV 21：VdcW 22：AI1 23：AI2 24：AI3	0	○	1	127
FC-01	Выбор формы сигнала записи 2		0	○	1	127
FC-02	Выбор формы сигнала записи 3		0	○	1	127
FC-03	Выбор формы сигнала записи 4		0	○	1	127
FC-04	Период записи формы сигнала	0.1～100.0ms	0.1ms	○	1	127
FC-05	Условие срабатывания записи 1	Срабатывание при возникновении неисправности (0: недействительно; 65535: срабатывание при возникновении всех неисправностей; прочие: срабатывание только в случае соответствии коду неисправности)	0	○	1	127
FC-06	Условие срабатывания записи 2	Срабатывание по времени работы (срабатывает при достижении установленного времени, 0: недействительно;ед. изм.: 1с)	0s	○	1	127
FC-07	Условие срабатывания записи 3	Срабатывание по частоте работы (срабатывает при достижении установленной частоты, 0: недействительно;ед. изм.: 0,01Гц)	0.00Hz	○	1	127
FC-08	Условие срабатывания записи 4	Срабатывание при появлении события (0: недействительно; 1: срабатывание при посадке электричества; 2: восстановление посадки электричества; 3: команда блокировки; 4: команда запуска; 5: команда остановки)	0	○	1	128

Параметры берегового источника питания Fd, электромагнитного плавного запуска и реактивной компенсации

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонцифра
Fd-00	Режим выхода источника питания	0. Источник питания (береговой источник питания) 1. Отслеживание электросети 2. Выработка электроэнергии постоянной мощности 3. Компенсация реактивной мощности	1	×	2	128
Fd-01	Настройка выходной частоты	0～320.00Hz	50.00Hz	○	0	128
Fd-02	Настройка выходного напряжения	0～20000V	0V	○	0	128
Fd-03	Время плавного запуска по напряжению	0-600c (время, необходимое для изменения выходного напряжения от 0 до номинального значения напряжения)	10s	○	1	128
Fd-04	Опережающий угол электросети	0-45,0° (действителен режим отслеживания электросети)	2.5°	○	0	128
Fd-05	Отслеживание приращения напряжения	0,00-20,00% номинального напряжения (действует режим отслеживания электросети)	0.50%	○	0	128
Fd-06	Kp регулятора тока	0,000-65,535 (действует режим выработки электроэнергии постоянной мощности и компенсации реактивной мощности)	0.100	○	2	129
Fd-07	K Iрегулятора тока	0,000-6,5535 (действует режим выработки электроэнергии постоянной мощности и компенсации реактивной мощности)	0.001	○	2	129
Fd-08	Настройка выходной мощности	0-20000кВт (выбор "выработка электроэнергии постоянной мощности", установленное значение выходной мощности)	1kW	○	0	129
Fd-09	Kp регулятора мощности	0,000-65,535 (выбор "выработка электроэнергии постоянной мощности", пропорциональное значение регулятора PI мощности)	1.000	○	2	129
Fd-10	KI регулятора мощности	0,000-6,5535 (выбор "выработка электроэнергии постоянной мощности", интегральное значение регулятора PI мощности)	0.001	○	2	129
Fd-11	Регулировка фазы выработки электроэнергии	0.00～1.000	0.065	○	2	129
Fd-12	Значение индуктивности фильтра (μH)	0-65535мкГн (значение индуктивности фильтра, выводимое в электрическую сеть, ед. изм.: мкГн)	50uH	○	2	129
Fd-20	Выбор частоты питания	0: 50Гц 1: 60Гц 2: пользовательская частота	0	○	0	129
Fd-21	Пользовательская частота	0.00～80.00Hz	50.00	○		129

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонцифра
Fd-22	Отклонение частоты питания	−3.00～3.00Hz	0.00Hz	○	0	129
Fd-23	Выбор напряжения питания	0-3: напряжение питания 1-4	0	○	0	129
Fd-24	Напряжение питания 1	0～20000V	3000V	○	0	129
Fd-25	Напряжение питания 2	0～20000V	6000V	○	0	129
Fd-26	Напряжение питания 3	0～20000V	10000V	○	0	129
Fd-27	Напряжение питания 4	0～20000V	11000V	○	0	130
Fd-28	Отклонение напряжения питания	−500～500V	0V	○	0	130
Fd-29	Верхний предел автоматической стабилизации напряжения	0: выключено 10.0%-30.0%	1	○	0	130
Fd-30	Скорость нарастания напряжения	10～10000V/s	0	○	0	130
Fd-31	Выбор последовательности фаз питания	0: положительная последовательность фаз 1: отрицательная последовательность фаз	0	×	0	130
Fd-32	Функция автоматического ограничения тока	0: выключено 1: включено	0	○	0	130
Fd-33	Функция ограничения обратной мощности	0: выключено 1: включено (действительно только при первом подключении к электросети)	0	×	0	130
Fd-34	Время перезапуска при перегрузке по току	1.0～6553.5ms	500ms	○	1	130
Fd-35	Начальное значение перезапуска при перегрузке по току	0～100.0%	20.0%	○	1	130
Fd-36	Порог перезапуска при перегрузке по току	10.0～250.0%	120.0%	○	1	130

Параметры управления синхронным электродвигателем с постоянными магнитами FE

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	колонцифра
FE-00	Команда настройки	0: не настроено 1: статическая настройка: распознавание сопротивления и индукция по поперечной/продольной оси 2: динамическая настройка: распознавание сопротивления, индукция по поперечной/продольной оси, обратная электродвижущая сила	0	×	2	131

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изм.	Уровень безопасности	количифра
FE-01	Распознавание и выбор угла установки FVC/направления	0: распознавание только параметров электродвигателя 1: распознавание параметров электродвигателя и данных кодера с нагрузкой 2: распознавание параметров электродвигателя и данных кодера без нагрузки	4	×	2	131
FE-02	Параметр интеграции контура скорости высокоскоростного участка	0～6000	50	○	1	132
FE-03	Параметр пропорции контура скорости высокоскоростного участка	0～6000	150	○	1	132
FE-04	Параметр интеграции контура скорости низкоскоростного участка	0～60000	50	○	1	132
FE-05	Параметр пропорции контура скорости низкоскоростного участка	0～60000	150	○	1	132
FE-06	Точка переключения PI контура скорости 2	0,00Гц-320,00Гц (если выше этой точки частоты контур скорости, используется низкоскоростной параметр PI)	2.00Hz	○	1	132
FE-07	Точка переключения PI контура скорости 1	0,00Гц-320,00Гц (если ниже этой точки частоты контур скорости, используется низкоскоростной параметр PI)	1.00Hz	○	1	132
FE-08	Коэффициент высокоскоростного фильтра	4-512 (чем больше коэффициент, тем лучше характеристики и тем медленнее динамический отклик)	86	○	1	132
FE-09	Коэффициент фильтрации скорости низкоскоростного участка	4-512 (чем больше коэффициент, тем лучше характеристики и тем медленнее динамический отклик)	26	○	1	132
FE-10	Выбор режима управления	1: SVC 2: управление крутящим моментом 3: управление IF+MRAS 4: FVC	1	×	2	133
FE-11	Метод слабого магнитного воздействия	0: прямое вычисление 1: автоматическая регулировка 2: без ослабления поля	1	×	2	133
FE-12	Коэффициент слабомагнитной аккомодации тока	0～120	80	○	1	133
FE-13	Коэффициент слабомагнитной аккомодации	0～40	4	○	1	133

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	колонциф ра
FE-14	Коэффициент слабомагнитной аккомодации выходного напряжения	0-12 (чем больше коэффициент, тем больше значение выходного напряжения преобразователя частоты, тем меньше слабомагнитный ток)	0	○	1	133
FE-15	Включено регулирование максимального отношения крутящего момента к току	0: запрещено 1: разрешено	0	×	2	133
FE-18	Способ ограничения максимальной частоты	0: ослабление поля 1: без ослабления поля	0	×	2	133
FE-19	Установка процента тока крутящего момента	0-100%, номинальный ток электродвигателя составляет 100% (данный параметр ограничивает ток по оси d)	150%	○	2	133
FE-20	Предварительно установленный ток для запуска	0-200%, номинальный ток электродвигателя составляет 100%, что влияет на начальное значение контура скорости PI.	0%	×	1	133
FE-21	Распознавание тока обратной электродвижущей силы/минимальный ток при низкой скорости	0-100%, номинальный ток электродвигателя составляет 100%	30%	×	2	134
FE-22	Ток торможения постоянным током при запуске	0-100%, номинальный ток электродвигателя составляет 100%	0%	×	1	134
FE-23	Ток торможения постоянным током при остановке	0-100%, номинальный ток электродвигателя составляет 100%	0%	×	1	134
FE-24	Время торможения постоянным током при запуске	0,1с-36,0с (чем больше значение, тем больше продолжительность торможения)	0.0s	○	1	134
FE-25	Время торможения постоянным током при остановке	0,1с-36,0с (чем больше значение, тем больше продолжительность торможения)	0.0s	○	1	134
FE-26	Время ожидания торможения постоянным током при остановке	0,1с-36,0с (чем больше значение, тем больше время ожидания)	0.0s	○	1	134
FE-27	Частота остановки/торможения постоянным током	0,00Гц-320,00Гц (частота, с которой фаза торможения переходит в торможение постоянным током)	0.00Hz	○	1	134
FE-28	Коэффициент оценки сопротивления	0～9999	0	×	3	134
FE-29	Коэффициент оценки скорости 1	0～1000	20	×	2	135
FE-30	Коэффициент оценки скорости 2	0～1000	30	×	2	135
FE-31	Коэффициент компенсации обратной электродвижущей силы	0～1000	1000	×	2	135
FE-32	Способ определения исходного положения	0: не контролировать 1: метод контроля 1 2: метод контроля 2 3: метод контроля 3	1	×	1	135

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изменение	Уровень безопасности	количество цифра
FE-33	Длительность распознавания полярности	10～200	25	×	2	135
FE-34	Ток для распознавания исходного положения/полярности	50%～200%	100%	×	2	135
FE-35	Способ определения исходного положения FVC	0: контроль при каждом запуске 1: контроль при первом запуске	1	×	1	135
FE-36	Начальное положение распознавания параметров	0～359.9°	330.0°	×	1	135
FE-37	Частота высокочастотного впрыска	0-1000 Гц, если установлено значение 0, используется частота, которая в 4 раза больше номинальной частоты по умолчанию	0	○	0	135
FE-38	Включена оперативная компенсация положения ротора	1: разрешено 2: запрещено	0	○	0	135
FE-44	Индуктивность по оси D	0-60000 (параметр изменен после распознавания, параметр PI цепи тока изменится после изменения вручную)	7000	×	1	135
FE-45	Индуктивность по оси Q	0-60000 (параметр изменен после распознавания, параметр PI цепи тока изменится после изменения вручную)	7000	×	1	136
FE-46	Сопротивление статора	0-60000 (параметр изменен после распознавания, параметр PI цепи тока изменится после изменения вручную)	2700	×	1	136
FE-47	Единица измерения индуктивности/сопротивления	Индуктивность (1-знач.) 0: мкГн 1: 10мкГн 2: 100мкГн Сопротивление (10-знач.): mO 1: 10mO ОЭДС (100-знач.): 0: ×0 1: ×10 2: ×100	0	×	1	136
FE-48	Коэффициент противоэлектродвижущей силы	0-60000, требуется динамическое распознавание, для оценки можно использовать 130*ОЭДС/частоту	500	×	1	136
FE-49	Параметр интеграции цепи тока по оси D	0-60000 (распознавание и автоматический расчет параметров)	200	×	1	136
FE-50	Параметр пропорции цепи тока по оси D	0-60000 (распознавание и автоматический расчет параметров)	300	×	1	136
FE-51	Параметр интеграции цепи тока по оси Q	0-60000 (распознавание и автоматический расчет параметров)	200	×	1	136
FE-52	Параметр пропорции цепи тока по оси Q	0-60000 (распознавание и автоматический расчет параметров)	300	×	1	136
FE-53	Сопротивление статора тормоза постоянного тока	0～60000	1	×	2	136
FE-54	Отображение коэффициента фильтрации скорости вращения	0-10, чем больше значение, тем больше глубина фильтрации, тем стабильнее отображение, но задержка увеличивается	5	○	1	136

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изменн.	Уровень безопасности	колонцифра
FE-55	Отображение коэффициента фильтрации частоты	0-10, чем больше значение, тем больше глубина фильтрации, тем стабильнее отображение, но задержка увеличивается	5	○	1	136
FE-56	Отображение коэффициента фильтрации тока крутящего момента	0-10, чем больше значение, тем больше глубина фильтрации, тем стабильнее отображение, но задержка увеличивается	5	○	1	136
FE-57	Количество проводов кодера	1~8192	1024	×	0	136
FE-58	Тип кодера	0: квадратурный кодер	0	×	0	136
FE-59	Последовательность фаз AB инкрементного кодера ABZ	0: Положительное 1: Отрицательное	0	○	0	137
FE-60	Последовательность фаз UVW кодера UVW	0: Положительное 1: Отрицательное	0	○	0	137
FE-61	Число пар полюсов вращающегося трансформатора	1～10000	1	×	0	137
FE-62	Знаменатель процента изменения скорости PG	0～1000	1	×	0	137
FE-63	Числитель процента изменения скорости PG	0～1000	0	×	0	137
FE-64	Время фильтрации при измерении скорости PG	0.000s～2.000s	0.005s	○	0	137
FE-65	Угол установки PG	0～359.9°	0.0°	○	0	137
FE-66	Действие при обрыве связи PG	0: Бездействие 1: Сигнализация 2: Неисправность и свободная остановка	2	○	1	137
FE-67	Время обнаружения обрыва связи PG	0.1s～10.0s	1.0s	○	1	138
FE-68	Включен сигнал Z	0: не использовать сигнал Z кодера 1: использовать сигнал Z кодера	1	×	1	138
FE-69	Не включено измерение скорости в режиме PG	0: запрещено 1: разрешено	0	○	1	138
FE-70	Повторное распознавание угла установки PG	0: запрещено 1: разрешено	0	○	0	138
FE-74	Кратное частоты при превышении скорости	0-200% используется для определения сигнала тревоги о превышении скорости; в процентах от максимальной частоты	120%	○	0	138
FE-75	Время обнаружения превышения скорости	0.001s～0.600s	0.005s	○	0	138
FE-76	Значение обнаружения чрезмерного смещения скорости	0%～50%	10%	○	0	139
FE-77	Время обнаружения чрезмерного смещения скорости	0.0s～60.0s	5.0s	○	0	139

Параметры связи FF

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Измен.	Уровень безопасности	колонцифра
FF-00	Выбор совместимости связи	0: нет 1: совместимость с тремя поколениями оборудования	0	○	1	139
FF-01	Формат связи USER	0：8/N/1 1：8/E/1 2：8/O/1 3：8/N/2	2	○	1	139
FF-02	Скорость передачи данных связи USER	0：1200bps 1：2400bps 2：4800bps 3：9600bps 4：19200bps 5：38400bps	4	○	1	139
FF-03	Адрес связи USER	0～247	1	○	1	139
FF-10	Выбор слова процесса связи 1	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100	0	○	1	139
FF-11	Выбор слова процесса связи 2	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100	0	○	1	139
FF-12	Выбор слова процесса связи 3	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100	0	○	1	139
FF-13	Выбор слова процесса связи 4	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100	0	○	1	139
FF-14	Выбор слова процесса связи 5	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100	0	○	1	139
FF-15	Выбор слова процесса связи 6	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100	0	○	1	140
FF-16	Выбор слова процесса связи 7	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100	0	○	1	140
FF-17	Выбор слова процесса связи 8	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100	0	○	1	140
FF-20	Адрес данного устройства связи CAN	1～63	1	×	1	140
FF-21	Скорость передачи данных связи CAN	0：1M 1：500K 2：250K 3：125K 4：100K 5：50K	1	×	1	140

Настройки сенсорного экрана FM

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Измен.	Уровень безопасности	колонцифра
FM-00	Доступ потребителя	Ввод пароля для входа в систему	0	○	1	142
FM-01	Действия пользователя	0: не 1: инициализация параметров оператора 2: инициализация администратора и следующих параметров	0	○	1	142
FM-02	Уровень защиты параметров	0→3 (0: недействительно, прочие: уровень безопасности)	0	○	1	142
FM-03	Старый пароль администратора	0→65535	0	○	1	143
FM-04	Новый пароль администратора	0→65535	0	○	1	143

Параметры	Наим.	Диапазон настройки и описание	Заводское значение	Изме н.	Уровень безопасности	колон цифра
FM-05	Новый пароль администратора	0→65535	0	○	1	143
FM-11	Регистрационный код ПО	Ввести регистрационный код ПО	0	○	1	143
FM-12	Время действия лицензии на ПО	1→65535 ч	21600	○	1	143

Мониторинг данных FU

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
1200	FU-00	Рабочая частота	Ед. изм.: 0,01Гц
1201	FU-01	Процент рабочей частоты	Ед. изм.: 0,01%
1202	FU-02	Заданная частота	Ед. изм.: 0,01Гц
1203	FU-03	Удержание	
1204	FU-04	Выходная частота измерения	Ед. изм.: 0,01Гц
1205	FU-05	Удержание	
1206	FU-06	Удержание	
1207	FU-07	Значение обратной связи PID	Ед. изм.: 0,01%
1208	FU-08	Заданное значение PID	Ед. изм.: 0,01%
1209	FU-09	Выходное значение PID	Ед. изм.: 0,01%
120A	FU-10	Удержание	
120B	FU-11	Входной процент AI1	Ед. изм.: 0,01%
120C	FU-12	Входной процент AI2	Ед. изм.: 0,01%
120D	FU-13	Входной процент AI3	Ед. изм.: 0,01%
120E	FU-14	Удержание	
120F	FU-15	Удержание	
1210	FU-16	Удержание	
1211	FU-17	Удержание	
1212	FU-18	Выходной ток	Ед. изм.: 0,1A
1213	FU-19	Процент от выходного тока	Ед. изм.: 0,01%
1214	FU-20	Входной ток	Ед. изм.: 0,1A
1215	FU-21	Входной ток фазы R	
1216	FU-22	Входной ток фазы S	
1217	FU-23	Входной ток фазы T	
1218	FU-24	Выходной ток фазы U	
1219	FU-25	Выходной ток фазы V	
121A	FU-26	Выходной ток фазы W	
121B	FU-27	Удержание	
121C	FU-28	Удержание	
121D	FU-29	Удержание	
121E	FU-30	Удержание	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
121F	FU-31	Выходное напряжение	Ед. изм.: 1В
1220	FU-32	Удержание	
1221	FU-33	Удержание	
1222	FU-34	Удержание	
1223	FU-35	Выходная мощность	Ед. изм.: 1кВт
1224	FU-36	Удержание	
1225	FU-37	Удержание	
1226	FU-38	Входное напряжение	Ед. изм.: 1В
1227	FU-39	Входная мощность	Ед. изм.: 1кВт
1228	FU-40	Входное напряжение линии RS	
1229	FU-41	Входное напряжение линии ST	
122A	FU-42	Входное напряжение линии TR	
122B	FU-43	Выходное напряжение линии UV	
122C	FU-44	Выходное напряжение линии VW	
122D	FU-45	Выходное напряжение линии WU	
122E	FU-46	Цикл опроса связи	
122F	FU-47	Количество ошибок связи	
1230	FU-48	Удержание	
1231	FU-49	Совокупное время работы вентилятора	
1232	FU-50	Состояние цифровых входных / выходных клемм	
1233	FU-51	Удержание	
1234	FU-52	Информация о состоянии блока U1-4	
1235	FU-53	Информация о состоянии блока U2-8	
1236	FU-54	Информация о состоянии блока V1-4	
1237	FU-55	Информация о состоянии блока V2-8	
1238	FU-56	Информация о состоянии блока W1-4	
1239	FU-57	Информация о состоянии блока W2-8	
123A	FU-58	Информация о состоянии блока U9V9W9	
123B	FU-59	Код неисправности системы	
123C	FU-60	Удержание	
123D	FU-61	Удержание	
123E	FU-62	Удержание	
123F	FU-63	Удержание	
1240	FU-64	Удержание	
1241	FU-65	Удержание	
1242	FU-66	Удержание	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
1243	FU-67	Удержание	
1244	FU-68	Удержание	
1245	FU-69	Удержание	
1246	FU-70	Удержание	
1247	FU-71	Удержание	
1248	FU-72	Удержание	
1249	FU-73	Удержание	
124A	FU-74	Номинальная мощность преобразователя частоты	Минимальная единица измерения: 1 кВт
124B	FU-75	Номер версии программного обеспечения DSP	
124C	FU-76	Удержание	
124D	FU-77	Удержание	
124E	FU-78	Удержание	
124F	FU-79	Удержание	
1250	FU-80	Удержание	
1251	FU-81	Удержание	
1252	FU-82	Удержание	
1253	FU-83	Удержание	
1254	FU-84	Удержание	
1255	FU-85	Удержание	
1256	FU-86	Удержание	
1257	FU-87	Удержание	
1258	FU-88	Удержание	
1259	FU-89	Удержание	
125A	FU-90	Удержание	
125B	FU-91	Удержание	
125C	FU-92	Удержание	
125D	FU-93	Удержание	
125E	FU-94	Удержание	
125F	FU-95	Удержание	
1260	FU-96	Выходной процент AO1	Ед. изм.: 0,01%
1261	FU-97	Выходной процент AO2	Ед. изм.: 0,01%
1262	FU-98	Выходной процент AO3	Ед. изм.: 0,01%
1263	FU-99	Выходной процент AO4	Ед. изм.: 0,01%
1264	FU-100	Информация о производителе	Распознавание производителя
1265	FU-101	Номер ID оборудования	Распознавание вида продукции
1266	FU-102	Номер ID ПО	Распознавание версии ПО
1267	FU-103	Динамический проверочный код	Для запроса на динамический пароль
1268	FU-104	Системные часы (младшие 16 бит)	За основу взят 1970 год, ед. изм.: с
1269	FU-105	Системные часы (старшие 16 бит)	
126A	FU-106	Состояние системы (младшие 16 бит)	См. примечание далее по тексту

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
126B	FU-107	Состояние системы (старшие 16 бит)	
126C	FU-108	Состояние выключателя (младшие 16 бит)	Соответствует переключатель первичной цепи
126D	FU-109	Состояние выключателя (старшие 16 бит)	
126E	FU-110	Входной счетчик электроэнергии (младшие 16 бит)	Измерение входной мощности
126F	FU-111	Входной счетчик электроэнергии (старшие 16 бит)	
1270	FU-112	Выходной счетчик электроэнергии (младшие 16 бит)	Измерение выходной мощности
1271	FU-113	Выходной счетчик электроэнергии (старшие 16 бит)	
1272	FU-114	Ном. мощность	Ед. изм.: 1кВт
1273	FU-115	Номинальное входное напряжение	Ед. изм.: 1В
1274	FU-116	Номинальный входной ток	Ед. изм.: 0,1А
1275	FU-117	Номинальное входное напряжение	Ед. изм.: 1В
1276	FU-118	Номинальный входной ток	Ед. изм.: 0,1А
1277	FU-119	Время использования оборудования	Единица: час
1278	FU-120	Время однократной работы оборудования	Единица: час
1279	FU-121	Совокупное время работы вентилятора	Единица: час
127A	FU-122	Код неисправности	
127B	FU-123	Предупреждающее сообщение (младшие 16 бит)	
127C	FU-124	Предупреждающее сообщение (старшие 16 бит)	
127D	FU-125	Уровень пользователя для входа в систему	0: эксплуатация 1: техническое обслуживание 2: управление 3: производитель
127E	FU-126	Источник текущего частотного канала	
127F	FU-127	Источник текущего стартстопного канала	
1280	FU-128	Состояние клеммы DI	
1281	FU-129	Состояние клеммы DO	
1282	FU-130		
1283	FU-131	Оставшееся время автоматического перезапуска	Действует в процессе автоматического сброса
1284	FU-132	Оставшееся количество автоматического перезапуска	Действует в процессе автоматического сброса
1285	FU-133	Обратный отсчет времени задержки остановки (сек.)	Наличие сигнализации аварийной остановки с задержкой

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
1286	FU-134	Текущий режим управления	0: не загружен 1: асинхронный электродвигатель VF 2: вектор асинхронного электродвигателя 3: синхронный электродвигатель VF 4: вектор синхронного электродвигателя 5: синхронный электродвигатель с постоянными магнитами 6: источник питания 7: генератор 8: управление SVG
1287	FU-135	Удержание	
1288	FU-136	Удержание	
1289	FU-137	Удержание	
128A	FU-138	Удержание	
128B	FU-139	Удержание	
128C	FU-140	Удержание	
128D	FU-141	Удержание	
128E	FU-142	Удержание	
128F	FU-143	Удержание	
1290	FU-144	Удержание	
1291	FU-145	Удержание	
1292	FU-146	Удержание	
1293	FU-147	Удержание	
1294	FU-148	Удержание	
1295	FU-149	Номер ID распределительного шкафа	Определение модели
1296	FU-150	Количество слоев байпаса блока	Показание позиций, см. примечание далее по тексту
1297	FU-151	Сумма напряжений шины блока фазы U	Ед. изм.: 1В
1298	FU-152	Сумма напряжений шины блока фазы V	Ед. изм.: 1В
1299	FU-153	Сумма напряжений шины блока фазы W	Ед. изм.: 1В
129A	FU-154	Информация о состоянии блока U1	Bit0-11: напряжение шины Bit12-15:состояние
129B	FU-155	Информация о состоянии блока U2	Bit0-11: напряжение шины Bit12-15:состояние
129C	FU-156	Информация о состоянии блока U3	Bit0-11: напряжение шины Bit12-15:состояние
129D	FU-157	Информация о состоянии блока U4	Bit0-11: напряжение шины Bit12-15:состояние
129E	FU-158	Информация о состоянии блока U5	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
129F	FU-159	Информация о состоянии блока U6	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
12A0	FU-160	Информация о состоянии блока U7	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12A1	FU-161	Информация о состоянии блока U8	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12A2	FU-162	Информация о состоянии блока U9	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12A3	FU-163	Удержание	
12A4	FU-164	Удержание	
12A5	FU-165	Удержание	
12A6	FU-166	Информация о состоянии блока V1	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12A7	FU-167	Информация о состоянии блока V2	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12A8	FU-168	Информация о состоянии блока V3	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12A9	FU-169	Информация о состоянии блока V4	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12AA	FU-170	Информация о состоянии блока V5	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12AB	FU-171	Информация о состоянии блока V6	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12AC	FU-172	Информация о состоянии блока V7	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12AD	FU-173	Информация о состоянии блока V8	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12AE	FU-174	Информация о состоянии блока V9	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12AF	FU-175	Удержание	
12B0	FU-176	Удержание	
12B1	FU-177	Удержание	
12B2	FU-178	Информация о состоянии блока W1	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12B3	FU-179	Информация о состоянии блока W2	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12B4	FU-180	Информация о состоянии блока W3	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12B5	FU-181	Информация о состоянии блока W4	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12B6	FU-182	Информация о состоянии блока W5	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12B7	FU-183	Информация о состоянии блока W6	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12B8	FU-184	Информация о состоянии блока W7	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12B9	FU-185	Информация о состоянии блока W8	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12BA	FU-186	Информация о состоянии блока W9	Bit0-11:напряжение шины Bit12-15:состояние
12BB	FU-187	Удержание	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
12BC	FU-188	Удержание	
12BD	FU-189	Удержание	
12BE	FU-190	Температура точки зондирования I блока U1 ℃	
12BF	FU-191	Температура точки зондирования I блока U2 ℃	
12C0	FU-192	Температура точки зондирования I блока U3 ℃	
12C1	FU-193	Температура точки зондирования I блока U4 ℃	
12C2	FU-194	Температура точки зондирования I блока U5 ℃	
12C3	FU-195	Температура точки зондирования I блока U6 ℃	
12C4	FU-196	Температура точки зондирования I блока U7 ℃	
12C5	FU-197	Температура точки зондирования I блока U8 ℃	
12C6	FU-198	Температура точки зондирования I блока U9 ℃	
12C7	FU-199	Удержание	
12C8	FU-200	Удержание	
12C9	FU-201	Удержание	
12CA	FU-202	Температура точки зондирования I блока V1 ℃	
12CB	FU-203	Температура точки зондирования I блока V2 ℃	
12CC	FU-204	Температура точки зондирования I блока V3 ℃	
12CD	FU-205	Температура точки зондирования I блока V4 ℃	
12CE	FU-206	Температура точки зондирования I блока V5 ℃	
12CF	FU-207	Температура точки зондирования I блока V6 ℃	
12D0	FU-208	Температура точки зондирования I блока V7 ℃	
12D1	FU-209	Температура точки зондирования I блока V8 ℃	
12D2	FU-210	Температура точки зондирования I блока V9 ℃	
12D3	FU-211	Удержание	
12D4	FU-212	Удержание	
12D5	FU-213	Удержание	
12D6	FU-214	Температура точки зондирования I блока W1 ℃	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
12D7	FU-215	Температура точки зондирования I блока W2 ℃	
12D8	FU-216	Температура точки зондирования I блока W3 ℃	
12D9	FU-217	Температура точки зондирования I блока W4 ℃	
12DA	FU-218	Температура точки зондирования I блока W5 ℃	
12DB	FU-219	Температура точки зондирования I блока W6 ℃	
12DC	FU-220	Температура точки зондирования I блока W7 ℃	
12DD	FU-221	Температура точки зондирования I блока W8 ℃	
12DE	FU-222	Температура точки зондирования I блока W9 ℃	
12DF	FU-223	Удержание	
12E0	FU-224	Удержание	
12E1	FU-225	Удержание	
12E2	FU-226	Температура точки зондирования II блока U1 ℃	
12E3	FU-227	Температура точки зондирования II блока U2 ℃	
12E4	FU-228	Температура точки зондирования II блока U3 ℃	
12E5	FU-229	Температура точки зондирования II блока U4 ℃	
12E6	FU-230	Температура точки зондирования II блока U5 ℃	
12E7	FU-231	Температура точки зондирования II блока U6 ℃	
12E8	FU-232	Температура точки зондирования II блока U7 ℃	
12E9	FU-233	Температура точки зондирования II блока U8 ℃	
12EA	FU-234	Температура точки зондирования II блока U9 ℃	
12EB	FU-235	Удержание	
12EC	FU-236	Удержание	
12ED	FU-237	Удержание	
12EE	FU-238	Температура точки зондирования II блока V1 ℃	
12EF	FU-239	Температура точки зондирования II блока V2 ℃	
12F0	FU-240	Температура точки зондирования II блока V3 ℃	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
12F1	FU-241	Температура точки зондирования II блока V4 ℃	
12F2	FU-242	Температура точки зондирования II блока V5 ℃	
12F3	FU-243	Температура точки зондирования II блока V6 ℃	
12F4	FU-244	Температура точки зондирования II блока V7 ℃	
12F5	FU-245	Температура точки зондирования II блока V8 ℃	
12F6	FU-246	Температура точки зондирования II блока V9 ℃	
12F7	FU-247	Удержание	
12F8	FU-248	Удержание	
12F9	FU-249	Удержание	
12FA	FU-250	Температура точки зондирования II блока W1 ℃	
12FB	FU-251	Температура точки зондирования II блока W2 ℃	
12FC	FU-252	Температура точки зондирования II блока W3 ℃	
12FD	FU-253	Температура точки зондирования II блока W4 ℃	
12FE	FU-254	Температура точки зондирования II блока W5 ℃	
12FF	FU-255	Температура точки зондирования II блока W6 ℃	
1300	FU-256	Температура точки зондирования II блока W7 ℃	
1301	FU-257	Температура точки зондирования II блока W8 ℃	
1302	FU-258	Температура точки зондирования II блока W9 ℃	
1303	FU-259	Удержание	
1304	FU-260	Удержание	
1305	FU-261	Удержание	
1306	FU-262	Температура точки зондирования III блока U1 ℃	
1307	FU-263	Температура точки зондирования III блока U2 ℃	
1308	FU-264	Температура точки зондирования III блока U3 ℃	
1309	FU-265	Температура точки зондирования III блока U4 ℃	
130A	FU-266	Температура точки зондирования III блока U5 ℃	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
130B	FU-267	Температура точки зондирования III блока U6 ℃	
130C	FU-268	Температура точки зондирования III блока U7 ℃	
130D	FU-269	Температура точки зондирования III блока U8 ℃	
130E	FU-270	Температура точки зондирования III блока U9 ℃	
130F	FU-271	Удержание	
1310	FU-272	Удержание	
1311	FU-273	Удержание	
1312	FU-274	Температура точки зондирования III блока V1 ℃	
1313	FU-275	Температура точки зондирования III блока V2 ℃	
1314	FU-276	Температура точки зондирования III блока V3 ℃	
1315	FU-277	Температура точки зондирования III блока V4 ℃	
1316	FU-278	Температура точки зондирования III блока V5 ℃	
1317	FU-279	Температура точки зондирования III блока V6 ℃	
1318	FU-280	Температура точки зондирования III блока V7 ℃	
1319	FU-281	Температура точки зондирования III блока V8 ℃	
131A	FU-282	Температура точки зондирования III блока V9 ℃	
131B	FU-283	Удержание	
131C	FU-284	Удержание	
131D	FU-285	Удержание	
131E	FU-286	Температура точки зондирования III блока W1 ℃	
131F	FU-287	Температура точки зондирования III блока W2 ℃	
1320	FU-288	Температура точки зондирования III блока W3 ℃	
1321	FU-289	Температура точки зондирования III блока W4 ℃	
1322	FU-290	Температура точки зондирования III блока W5 ℃	
1323	FU-291	Температура точки зондирования III блока W6 ℃	
1324	FU-292	Температура точки зондирования III блока W7 ℃	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
1325	FU-293	Температура точки зондирования III блока W8 ℃	
1326	FU-294	Температура точки зондирования III блока W9 ℃	
1327	FU-295	Удержание	
1328	FU-296	Удержание	
1329	FU-297	Удержание	
132A	FU-298	Состояние выпрямителя блока U1	
132B	FU-299	Состояние выпрямителя блока U2	
132C	FU-300	Состояние выпрямителя блока U3	
132D	FU-301	Состояние выпрямителя блока U4	
132E	FU-302	Состояние выпрямителя блока U5	
132F	FU-303	Состояние выпрямителя блока U6	
1330	FU-304	Состояние выпрямителя блока U7	
1331	FU-305	Состояние выпрямителя блока U8	
1332	FU-306	Состояние выпрямителя блока U9	
1333	FU-307	Удержание	
1334	FU-308	Удержание	
1335	FU-309	Удержание	
1336	FU-310	Состояние выпрямителя блока V1	
1337	FU-311	Состояние выпрямителя блока V2	
1338	FU-312	Состояние выпрямителя блока V3	
1339	FU-313	Состояние выпрямителя блока V4	
133A	FU-314	Состояние выпрямителя блока V5	
133B	FU-315	Состояние выпрямителя блока V6	
133C	FU-316	Состояние выпрямителя блока V7	
133D	FU-317	Состояние выпрямителя блока V8	
133E	FU-318	Состояние выпрямителя блока V9	
133F	FU-319	Удержание	
1340	FU-320	Удержание	
1341	FU-321	Удержание	
1342	FU-322	Состояние выпрямителя блока W1	
1343	FU-323	Состояние выпрямителя блока W2	
1344	FU-324	Состояние выпрямителя блока W3	
1345	FU-325	Состояние выпрямителя блока W4	
1346	FU-326	Состояние выпрямителя блока W5	
1347	FU-327	Состояние выпрямителя блока W6	
1348	FU-328	Состояние выпрямителя блока W7	
1349	FU-329	Состояние выпрямителя блока W8	
134A	FU-330	Состояние выпрямителя блока W9	
134B	FU-331	Удержание	
134C	FU-332	Удержание	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
134D	FU-333	Удержание	
134E	FU-334	Время разряда конденсатора блока U1	
134F	FU-335	Время разряда конденсатора блока U2	
1350	FU-336	Время разряда конденсатора блока U3	
1351	FU-337	Время разряда конденсатора блока U4	
1352	FU-338	Время разряда конденсатора блока U5	
1353	FU-339	Время разряда конденсатора блока U6	
1354	FU-340	Время разряда конденсатора блока U7	
1355	FU-341	Время разряда конденсатора блока U8	
1356	FU-342	Время разряда конденсатора блока U9	
1357	FU-343	Удержание	
1358	FU-344	Удержание	
1359	FU-345	Удержание	
135A	FU-346	Время разряда конденсатора блока V1	
135B	FU-347	Время разряда конденсатора блока V2	
135C	FU-348	Время разряда конденсатора блока V3	
135D	FU-349	Время разряда конденсатора блока V4	
135E	FU-350	Время разряда конденсатора блока V5	
135F	FU-351	Время разряда конденсатора блока V6	
1360	FU-352	Время разряда конденсатора блока V7	
1361	FU-353	Время разряда конденсатора блока V8	
1362	FU-354	Время разряда конденсатора блока V9	
1363	FU-355	Удержание	
1364	FU-356	Удержание	
1365	FU-357	Удержание	
1366	FU-358	Время разряда конденсатора блока W1	
1367	FU-359	Время разряда конденсатора блока W2	
1368	FU-360	Время разряда конденсатора блока W3	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
1369	FU-361	Время разряда конденсатора блока W4	
136A	FU-362	Время разряда конденсатора блока W5	
136B	FU-363	Время разряда конденсатора блока W6	
136C	FU-364	Время разряда конденсатора блока W7	
136D	FU-365	Время разряда конденсатора блока W8	
136E	FU-366	Время разряда конденсатора блока W9	
136F	FU-367	Удержание	
1370	FU-368	Удержание	
1371	FU-369	Удержание	
1372	FU-370	Удержание	
1373	FU-371	Удержание	
1374	FU-372	Удержание	
1375	FU-373	Удержание	
1376	FU-374	Удержание	
1377	FU-375	Удержание	
1378	FU-376	Удержание	
1379	FU-377	Удержание	
137A	FU-378	Удержание	
137B	FU-379	Удержание	
137C	FU-380	Удержание	
137D	FU-381	Удержание	
137E	FU-382	Удержание	
137F	FU-383	Удержание	
1380	FU-384	Удержание	
1381	FU-385	Удержание	
1382	FU-386	Удержание	
1383	FU-387	Удержание	
1384	FU-388	Удержание	
1385	FU-389	Удержание	
1386	FU-390	Удержание	
1387	FU-391	Удержание	
1388	FU-392	Удержание	
1389	FU-393	Удержание	
138A	FU-394	Удержание	
138B	FU-395	Удержание	
138C	FU-396	Удержание	
138D	FU-397	Удержание	
138E	FU-398	Удержание	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
138F	FU-399	Удержание	
1390	FU-400	Удержание	
1391	FU-401	Удержание	
1392	FU-402	Удержание	
1393	FU-403	Удержание	
1394	FU-404	Удержание	
1395	FU-405	Удержание	
1396	FU-406	Удержание	
1397	FU-407	Удержание	
1398	FU-408	Удержание	
1399	FU-409	Удержание	
139A	FU-410	Удержание	
139B	FU-411	Удержание	
139C	FU-412	Удержание	
139D	FU-413	Удержание	
139E	FU-414	Удержание	
139F	FU-415	Удержание	
13A0	FU-416	Удержание	
13A1	FU-417	Удержание	
13A2	FU-418	Удержание	
13A3	FU-419	Удержание	
13A4	FU-420	Заданная частота	Ед. изм.: 0,01Гц
13A5	FU-421	Рабочая частота	Ед. изм.: 0,01Гц
13A6	FU-422	Выходная частота измерения	Ед. изм.: 0,01Гц
13A7	FU-423	Выходное напряжение	Ед. изм.: 1В
13A8	FU-424	Выходной ток	Ед. изм.: 0,1А
13A9	FU-425	Выходная мощность	Ед. изм.: 1кВт
13AA	FU-426	Входное напряжение	Ед. изм.: 1В
13AB	FU-427	Входной ток	Ед. изм.: 0,1А
13AC	FU-428	Входная мощность	Ед. изм.: 1кВт
13AD	FU-429	Частота вращения электродвигателя	Ед. изм.: 0,01Гц
13AE	FU-430	Частота измерения электрической сети	Ед. изм.: 0,01Гц
13AF	FU-431	Заданная частота питания	Ед. изм.: 0,01Гц
13B0	FU-432	Заданное напряжение питания	Ед. изм.: 1В
13B1	FU-433	Эффективное значение напряжения фазы R	
13B2	FU-434	Эффективное значение напряжения фазы S	
13B3	FU-435	Эффективное значение напряжения фазы T	
13B4	FU-436	Эффективное значение тока фазы R	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
13B5	FU-437	Эффективное значение тока фазы S	
13B6	FU-438	Эффективное значение тока фазы T	
13B7	FU-439	Удержание	
13B8	FU-440	Удержание	
13B9	FU-441	Удержание	
13BA	FU-442	Удержание	
13BB	FU-443	Удержание	
13BC	FU-444	Удержание	
13BD	FU-445	Удержание	
13BE	FU-446	Удержание	
13BF	FU-447	Удержание	
13C0	FU-448	Удержание	
13C1	FU-449	Удержание	
13C2	FU-450	Процент рабочей частоты	За 100% принята основная частота
13C3	FU-451	Процент заданной частоты	За 100% принята основная частота
13C4	FU-452	Процент частоты электрической сети	За 100% принята основная частота
13C5	FU-453	Процент выходного напряжения	За 100% принято 1,5-кратное номинальное выходное напряжение
13C6	FU-454	Процент от выходного тока	За 100% принят 2-кратный номинальный выходной ток
13C7	FU-455	Процент выходной мощности	За 100% принята 1,5-кратная номинальная выходная мощность
13C8	FU-456	Процент входного напряжения	За 100% принято 1,5-кратное номинальное входное напряжение
13C9	FU-457	Процент входного тока	За 100% принят 2-кратный номинальный входной ток
13CA	FU-458	Процент входной мощности	За 100% принята 1,5-кратная номинальная входная мощность
13CB	FU-459	Входной процент AI1	
13CC	FU-460	Входной процент AI2	
13CD	FU-461	Входной процент AI3	
13CE	FU-462	Моделирование заданного процента	
13CF	FU-463	Процент тока возбуждения	За 100% принят максимальный выходной ток шкафа возбуждения
13D0	FU-464	Удержание	
13D1	FU-465	Удержание	
13D2	FU-466	Удержание	
13D3	FU-467	Удержание	
13D4	FU-468	Удержание	
13D5	FU-469	Удержание	
13D6	FU-470	Удержание	
13D7	FU-471	Удержание	
13D8	FU-472	Удержание	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
13D9	FU-473	Удержание	
13DA	FU-474	Удержание	
13DB	FU-475	Удержание	
13DC	FU-476	Удержание	
13DD	FU-477	Удержание	
13DE	FU-478	Удержание	
13DF	FU-479	Удержание	
13E0	FU-480	Индикация управления постоянным магнитом	
13E1	FU-481	Удержание	
13E2	FU-482	Удержание	
13E3	FU-483	Удержание	
13E4	FU-484	Удержание	
13E5	FU-485	Удержание	
13E6	FU-486	Удержание	
13E7	FU-487	Удержание	
13E8	FU-488	Удержание	
13E9	FU-489	Удержание	
13EA	FU-490	Контроль готовности системы	
13EB	FU-491	Знак готовности блока	
13EC	FU-492	Выход управляющего сигнала резервного главного механизма	
13ED	FU-493	Готовность переключения резервного главного механизма	
13EE	FU-494	Связь резервного главного механизма нормальна	
13EF	FU-495	Выход управляющего сигнала резервного ведомого механизма	
13F0	FU-496	Готовность переключения резервного ведомого механизма	
13F1	FU-497	Связь резервного ведомого механизма нормальна	
13F2	FU-498	Настройка ведущего-ведомого резервирования данного устройства	
13F3	FU-499	Удержание	
13F4	FU-500	Удержание	
13F5	FU-501	Удержание	
13F6	FU-502	Удержание	
13F7	FU-503	Удержание	
13F8	FU-504	Удержание	
13F9	FU-505	Счетчик посадки электричества	
13FA	FU-506	Счетчик ошибок CAN	
13FB	FU-507	Счетчик ошибок связи	
13FC	FU-508	PLC отправляет данные 1	

Адрес связи	Параметры	Наим.	Описание
13FD	FU-509	PLC отправляет данные 2	
13FE	FU-510	PLC принимает данные 1	
13FF	FU-511	PLC принимает данные 2	

Описание состояний силового модуля:

Статус	Содержание	Статус	Содержание	Статус	Содержание	Статус	Содержание
0	Неудача байпаса	4	Перегрев блока	8	Сбой восходящей связи	12	Отключение питания блока
1	Аномальный байпас	5	Пониженное напряжение шины	9	Сбой выпрямления	13	Выключение блока
2	Сбой модуля	6	Отсутствие фазы переменного тока	10	Удержание	14	Байпас блока
3	Перенапряжение шины	7	Сбой нисходящей связи	11	Обрыв линии измерения температуры	15	Норм.

6 Описание функциональных параметров

6.1 Основные параметры F0

F0-00	**Канал управления по умолчанию**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	×
F0-01	**Канал дистанционного управления**	Заводское значение	2	Уровень безопасности	1	Измен.	×
F0-02	**Канал принудительного управления**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0：HMI 1：связь 2：зажим 3：PLC						

🕮 Цифровой вход 23 «Переключение канала принудительного управления» и цифровой вход 25 «Переключение канала дистанционного управления» могут принудительно переключать канал управления, подробнее см. стр. 106.

F0-03	**Частотный канал по умолчанию**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	×
F0-04	**Удаленный частотный канал**	Заводское значение	3	Уровень безопасности	1	Измен.	×
F0-05	**Принудительный частотный канал**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0：HMI 1：связь 2：AI1 3：AI2 4：AI3						

🕮 Цифровой вход 22 «Переключение принудительного частотного канала» и цифровой вход 24 «Переключение удаленного частотного канала» могут принудительно переключать канал частоты, подробнее см. стр. 106.

F0-06	**Максимальная частота**	Заводское значение	50.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	F0-07 "верхняя граничная частота"～320.00Гц						
F0-07	**Верхний предел частоты**	Заводское значение	50.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	F0-08 «Нижний предел частоты» - F0-06 «Максимальная частота»						
F0-08	**Нижний предел частоты**	Заводское значение	5.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01Hz～F0-07 "верхняя граничная частота"						

🕮 F0-06 "Макс. частота": частота, соответствующая частоте, заданной на 100%, используется для калибровки аналогового входа и PFI в качестве заданной частоты.

🕮 F0-07 "Верхняя граничная частота", F0-08 "Нижняя граничная частота": Ограничение конечной заданной частоты.

F0-09	**Блокировка вращения электродвигателя**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0: не сблокировано 1: блокировка прямого направления 2: блокировка обратного направления (действует при заданной частоте)						

🕮 Регулировка направления вращения двигателя.

F0-12	Выбор режима управления	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0: управление VF 2: синхронный электродвигатель с постоянными магнитами				1: векторное управление 3: режим питания		

🕮 Режим управления:

F0-12 = 0 "управление V/F": Метод управления скоростью, напряжением и частотой, согласованный в разомкнутом контуре, который увеличивает выходную мощность крутящего момента за счет форсирования крутящего момента, улучшает механические характеристики и повышает точность регулирования скорости за счет компенсации скольжения.

F0-12 = 1 "векторное управление": Входит в функциональную группу F3 "Параметры векторного управления" для настройки соответствующих параметров.

F0-12 = 2 "синхронный электродвигатель с постоянными магнитами": Управляет синхронным электродвигателем с постоянными магнитами.

F0-12 = 3 "режим питания": В режиме питания можно выдавать трехфазный переменный ток с фиксированным и регулируемым напряжением и частотой (50/60 Гц), а соответствующие параметры можно установить после входа в функциональную группу Fd.

6.2 Параметры ускорения и замедления F1, запуска, остановки и работы в толчковом режиме

F1-00	Время ускорения 1	Заводское значение	120.0s	Уровень безопасности	0	Измен.	○
F1-01	Время замедления 1	Заводское значение	120.0s	Уровень безопасности	0	Измен.	○
F1-02	Время ускорения 2	Заводское значение	120.0s	Уровень безопасности	0	Измен.	○
F1-03	Время замедления 2	Заводское значение	120.0s	Уровень безопасности	0	Измен.	○
F1-04	Время ускорения 3	Заводское значение	120.0s	Уровень безопасности	0	Измен.	○
F1-05	Время замедления 3	Заводское значение	120.0s	Уровень безопасности	0	Измен.	○
F1-06	Время ускорения 4	Заводское значение	120.0s	Уровень безопасности	0	Измен.	○
F1-07	Время замедления 4	Заводское значение	120.0s	Уровень безопасности	0	Измен.	○
Диапазон настройки	0.1～3600.0s						

🕮 Время ускорения: Время, необходимое для увеличения рабочей частоты на 50Гц; время замедления: время, необходимое для уменьшения рабочей частоты на 0Гц.

🕮 F1-00 - F1-07 обеспечивают 4 набора времен ускорения и замедления. Выбирается цифровыми входами 8, 9, 10, 11, подробнее см. стр. 106.

F1-09	Время быстрой остановки	Заводское значение	50.0s	Уровень безопасности	0	Измен.	○
Диапазон настройки	0.1～3600.0s						

🕮 F1-09 "Время быстрой остановки": Когда цифровой вход 18 "Быстрая остановка" или по связи подается команда быстрой остановки, преобразователь частоты останавливается в соответствии с "Временем быстрой остановки".

F1-10	**Режим запуска**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0：запуск с частотой запуска 1：сначала торможение с постоянным током, а затем запуск с частотой запуска 2：режим запуска отслеживания скорости вращения 1 3：режим запуска отслеживания скорости вращения 2						
F1-11	**Частота запуска**	Заводское значение	0.50Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～60.00Hz						
F1-12	**Время удержания частоты запуска**	Заводское значение	0.0s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.0s～60.0s						
F1-13	**Время задержки пуска**	Заводское значение	0.0s	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0.0s～1000.0s						
F1-14	**Включение плавного запуска по напряжению**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0：не действительно 1: действительно (при плавном запуске напряжение начинается от 0, действителен только запуск при частоте запуска)						
F1-15	**Время торможения постоянным током при запуске**	Заводское значение	0.0s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.0s～60.0s						
F1-16	**Ток торможения постоянным током при запуске**	Заводское значение	0.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0,0~100,0%, номинальный ток электродвигателя составляет 100%						

🕮 Режим запуска преобразователя частоты:

F1-10 = 0 "Запуск от частоты запуска": Запуск при F1-11 "Частота запуска", удерживая в течение заданного времени F1-12 "Время удержания частоты запуска", а затем ускорять, что может уменьшить удар тока во время запуска.

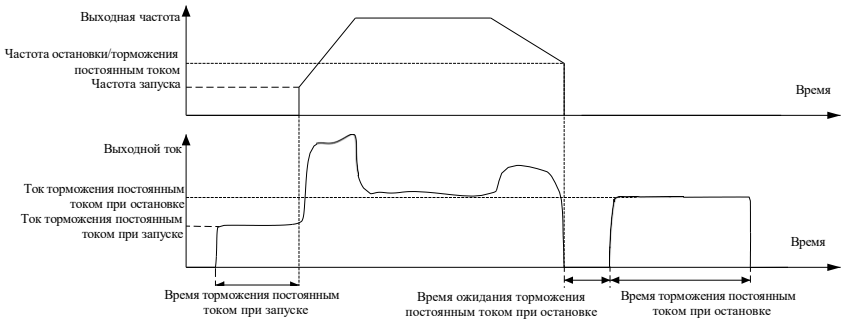
F1-10 = 1 "Торможение постоянным током перед запуском от частоты запуска": Иногда электродвигатель находится во вращающемся состоянии перед запуском (например, вентилятор может реверсировать перед запуском из-за противного ветра), торможение постоянным током перед запуском может быть предпринято для остановки двигателя перед запуском, чтобы предотвратить пусковую ударную перегрузку по току. Соответствующие параметры можно установить с помощью F1-15 "Время торможения постоянным током перед запуском" и F1-16 "Ток торможения постоянным током перед запуском".

F1-10 = 2 "Режим запуска с отслеживанием скорости 1": Автоматически распознает скорость и направление вращения двигателя перед его запуском, а затем плавно и без ударов запускается с соответствующей частоты. Для вращающихся двигателей нет необходимости дожидаться полной остановки перед запуском, что сокращает время запуска и уменьшает пусковые удары.

F1-10 = 3 "Режим запуска с отслеживанием скорости 2": Автоматически распознает скорость и направление вращения двигателя перед его запуском, а затем плавно и без ударов запускается с соответствующей частоты. Для вращающихся двигателей нет необходимости дожидаться полной остановки перед запуском, что сокращает время запуска и уменьшает пусковые удары.

В случае мгновенного останова, самосброса и перезапуска с прерыванием работы, метод запуска - режим запуска с отслеживанием скорости вращения 1 или режим запуска с отслеживанием скорости вращения 2.

Торможение постоянным током при запуске и остановке показаны на следующей схеме:



Внимание : Для запуска с высокой скоростью или большей инерционной нагрузкой не рекомендуется применять длительное торможение постоянным током перед запуском, а рекомендуется запуск с отслеживанием скорости.

Внимание : Запуск от частоты запуска сразу после свободной остановки может привести к перегрузке по току из-за наличия в двигателе остаточной магнитной противоэлектродвижущей силы, поэтому рекомендуется использовать запуск с отслеживанием скорости, если двигатель не остановлен после свободной остановки.

F1-14 "Включение плавного пуска по напряжению": Если метод запуска выбран как "Запуск от частоты запуска" и F1-12 "Время удержания частоты запуска" не равно нулю, если F1-14 = 1, выходное напряжение будет постепенно переходить от 0 к напряжению, соответствующему частоте запуска, в течение времени удержания частоты запуска, что может уменьшить удар при запуске и избежать ненаправленного вращения двигателя, вызванного внезапным повышением напряжения. Действительно только для управления V/F.

F1-17	**Режим остановки**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0: замедление до остановки 1: свободная остановка 2: замедление + торможение с постоянным током						
F1-18	**Частота остановки**	Заводское значение	0.50Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～320.00Hz						
F1-19	**Время ожидания торможения постоянным током при остановке**	Заводское значение	0.0s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.00～10.0s						
F1-20	**Время торможения постоянным током при остановке**	Заводское значение	0.0s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.0s～60.0s						
F1-21	**Ток торможения постоянным током при остановке**	Заводское значение	0.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0,0~100,0%, номинальный ток электродвигателя составляет 100%						

🕮 Режим остановки преобразователя частоты:

F1-17 = 0 "Остановка замедления": Преобразователь частоты снижает рабочую частоту и переходит в режим ожидания при достижении F1-18 "Частота остановки".

F1-17 = 1 "Свободная остановка": преобразователь частоты блокирует выход, и двигатель свободно скользит; однако, когда производится остановка в толчковом режиме или аварийная остановка, это все равно остановка замедления. Для остановки насоса обычно не используют свободную остановку, поскольку время остановки насоса невелико, а внезапная остановка вызовет гидроудар.

F1-17 = 2 "Замедление + торможение постоянным током": преобразователь частоты будет замедляться после получения команды остановки, блокировать выход при достижении F1-18 "Частота остановки", после F1-19 "Время ожидания торможения постоянным током при остановке", подавать на двигатель постоянный ток, заданный F1-20 "Ток торможения постоянным током при остановке", останавливаться после установленного значения F1-20 "Время торможения постоянным током при остановке", подробнее см. схему торможения постоянным током при запуске и остановке на

⚠ Внимание: Рекомендуется использовать метод торможения постоянным током только на низких скоростях (обычно ниже 10 Гц) или для небольших двигателей.

⚠ Внимание: Торможение постоянным током расходует механическую энергию нагрузки в роторе двигателя, а длительное или частое торможение постоянным током приводит к перегреву двигателя.

F1-28	**Время ожидания переключения двигателя**	Заводское значение	1.0s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.1s～600.0s						

🕮 Время ожидания для чередования прямого и обратного вращения двигателя, используется для снижения ударов на механизм при чередовании прямого и обратного вращения.

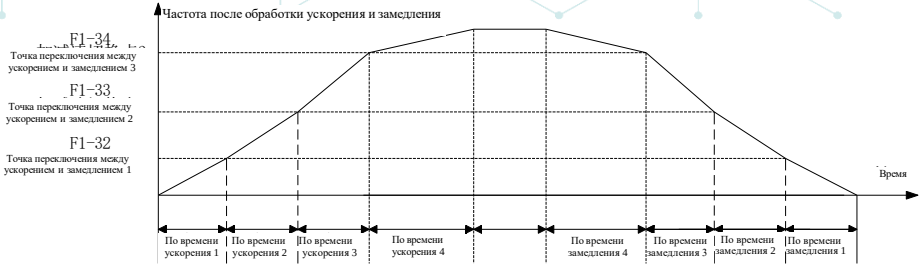
F1-29	**Частота в толчковом режиме**	Заводское значение	5.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～60.00Hz						

🕮 Метод запуска и остановки при работе в толчковом режиме фиксирован: запуск от частоты запуска и остановка замедления.

🕮 Время ускорения и замедления для движения толчкового режима фиксируется следующим образом: F1-06 "Время ускорения 4" и F1-07 "Время замедления 4".

F1-32	**Точка переключения между ускорением и замедлением 1**	Заводское значение	0Hz	Уровень безопасности	0	Измен.	○
F1-33	**Точка переключения между ускорением и замедлением 2**	Заводское значение	0Hz	Уровень безопасности	0	Измен.	○
F1-34	**Точка переключения между ускорением и замедлением 3**	Заводское значение	0Hz	Уровень безопасности	0	Измен.	○
Диапазон настройки	0.00～320.00Hz						

🕮 Функция "Точка переключения времени ускорения и замедления" показана на схеме ниже. Этот параметр может быть установлен на ноль, если функция автоматического поэтапного ускорения/замедления не требуется. Автоматическое переключение времени ускорения и замедления не действует в случае работы в толчковом режиме, аварийной остановки или защиты от потери скорости.



🕮 Если точка переключения ускорения/замедления 1 больше точек переключения ускорения/замедления 2 и 3, она недействительна, и аналогично, если точка переключения ускорения/замедления 2 больше точки переключения ускорения/замедления 3.

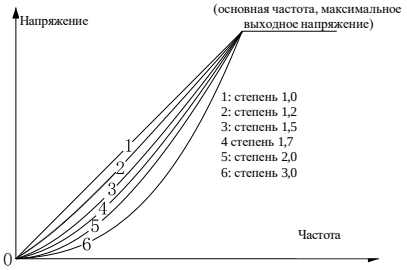
6.3 F2 Параметры управления V/F, управления сельсином, управления резервированием и параметры управления наложением частотой

F2-00	**Настройка кривой V/F**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0: Сохранение 1: Линейная кривая V/F (степень 1,0) 2: Кривая V/F с квадратичным крутящим моментом 1 (степень 1,2) 3: Кривая V/F с квадратичным крутящим моментом 2 (степень 1,5) 4: Кривая V/F с квадратичным крутящим моментом 3 (степень 1,7) 5: Кривая V/F с квадратичным крутящим моментом 4 (степень 2,0) 6: Кривая V/F с квадратичным крутящим моментом 5 (степень 3,0)						

🕮 Кривая V/F может быть настроена на линейную и различные типы с пониженным крутящим моментом.

🕮 Кривые V/F с квадратичным крутящим моментом могут повысить эффективность двигателей для нагрузок с квадратичным крутящим моментом, таких как вентиляторы и насосы во время работы с малой нагрузкой.

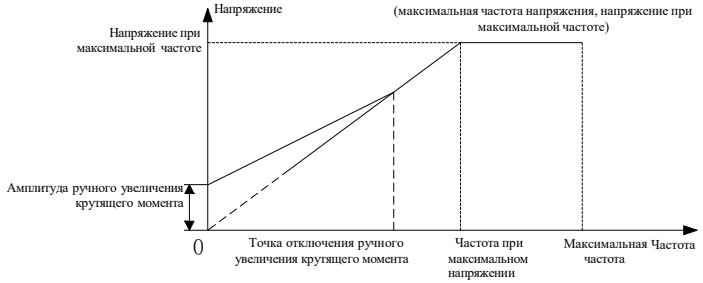
🕮 Кривая V/F с пониженным крутящим моментом снижает уровень шума. Ниже показаны линейные кривые V/F и кривые V/F с квадратичным крутящим моментом:



F2-02	**Амплитуда ручного увеличения крутящего момента**	Заводское значение	0.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.0～10.0%						
F2-03	**Точка отсечки увеличения крутящего момента**	Заводское значение	10.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.0～100.0%						

Ручное увеличение крутящего момента повышает крутящий момент на низкой скорости и пусковой момент двигателя. Отрегулировать F2-02 "Амплитуда ручного увеличения крутящего момента" от малого до большого в соответствии с требованиями запуска, не устанавливать его слишком высоким, иначе двигатель будет перегреваться или перегружаться по току.

Кривая зависимости между выходным напряжением V и частотой F состоит из заданной кривой V/F, ручного увеличения крутящего момента 1. Взаимосвязи между F2-02 "Амплитуда ручного увеличения крутящего момента", F2-03 "Точка отключения увеличения крутящего момента", F2-05 "Максимальная частота напряжения", F2-12 "Напряжение при максимальной частоте" и т.д. следующие:



F2-09	Коэффициент антивибрационного демпфирования	Заводское значение	5	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～500						

Регулируя антивибрационное демпфирование, можно подавить колебания двигателя при отсутствии нагрузки или небольшой нагрузке, а также устранить колебания, регулируя их от малого к большому.

F2-10	Функция автоматической стабилизации напряжения	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0: Недействительно 1: Всегда действительно 2: Недействительно только при замедлении						

Функция автоматической стабилизации напряжения: При изменении входного напряжения или напряжения шины постоянного тока данная функция поддерживает выходное напряжение без изменений, делая технологию производства и качество продукции стабильными.

Функция автоматической стабилизации напряжения должна быть включена, когда входное напряжение выше номинального значения, чтобы двигатель не работал при слишком высоком напряжении.

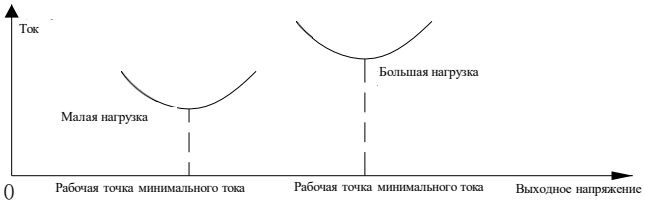
Подход функции автоматической стабилизации напряжения "недействительна только при замедлении" обеспечивает более быстрое замедление, чем подход "всегда действительна", но с немного большим током замедления. Это связано с тем, что: замедление увеличивает напряжение шины постоянного тока, если функция автоматической стабилизации напряжения не действительна, то выходное напряжение также увеличится, что приведет к увеличению потерь двигателя и меньшему возврату механической энергии в двигатель, поэтому время замедления может быть установлено короче.

Внимание: Если нагрузка имеет высокую инерцию, функция автоматической стабилизации напряжения должна быть установлена на "всегда действительна", чтобы предотвратить нагрев двигателя из-за высокого напряжения во время замедления.

F2-11	Выбор автоматической работы в режиме энергосбережения	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0: Недействительно 1: Действительно						

Автоматическая работа в режиме энергосбережения: автоматическая регулировка выходного напряжения для минимизации тока нагрузки при неизменной скорости двигателя, что снижает потери в

двигателе. Данная функция особенно эффективна для нагрузок вентиляторов и насосов с квадратичным крутящим моментом, как показано ниже:



Для автоматической работы в режиме энергосбережения требуется автоматическое увеличение крутящего момента и компенсация скольжения.

F2-12	**Напряжение при максимальной частоте**	Заводское значение	10000V	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～20000V						
F2-13	**Частота при максимальном напряжении**	Заводское значение	50.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～320.00Hz						

F2-12 "Напряжение при максимальной частоте" и F2-13 "Максимальная частота напряжения" действительны только для управления V/F.

F2-21	**Включение синхронного плавного запуска**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0: Запрещено 1: Включено (после запуска на сеточную частоту, затем синхронизировать с выходом электросети)						
F2-22	**Настройка скорости синхронизации**	Заводское значение	10.0s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.0～60.0s						
F2-23	**Синхронная фазовая компенсация**	Заводское значение	2.5°	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	-20.0°～+20.0°						

📖 F2-21 "Включение синхронного плавного пуска": После запуска преобразователя частоты в установленное время достигается заданная частота (такая же, как частота электросети), в это время преобразователь частоты начинает отслеживать частоту, напряжение и фазу электросети; когда выход преобразователя частоты синхронизирован с частотой, напряжением и фазой электросети, преобразователь частоты посылает сигнал, разрешающий переключение; когда высоковольтный байпасный выключатель замкнут, преобразователь частоты останавливает вывод, когда он получает "сигнал завершения подключения к сети", в то же время отключает выходной переключатель, преобразователь частоты прекращает работу, процесс синхронного плавного пуска будет завершен.

F2-24	**Время линейного изменения напряжения**	Заводское значение	5.0s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0,0 с - 60,0 с (время, необходимое для увеличения напряжения 0 до максимального напряжения)						

Если метод запуска - режим запуска с отслеживанием скорости вращения 1 или режим запуска с отслеживанием скорости вращения 2, время завершения запуска с отслеживанием скорости вращения равно F2-24 "время линейного изменения напряжения".

F2-30	**Выбор типа электродвигателя**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0. Управление асинхронным электродвигателем 1. Управление VF синхронного электродвигателя 2. Управление IF синхронного электродвигателя 1 3. Управление IF синхронного электродвигателя 2						
F2-31	**Начальное возбуждение синхронной машины**	Заводское значение	5%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0~100.00%						
F2-32	**Возбуждение синхронизации синхронной машины**	Заводское значение	50%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0~100.00%						
F2-33	**Синхронизирующий ток синхронной машины**	Заводское значение	50%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0~100.00%						
F2-34	**Время синхронизации синхронной машины**	Заводское значение	3.0s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.0～60.0s						
F2-35	**Время стабилизации синхронной машины**	Заводское значение	3.0s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.0～60.0s						
F2-36	**Коэффициент пропорциональности управления возбуждением**	Заводское значение	0.02	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.001～10.000						
F2-37	**Интегральный коэффициент управления возбуждением**	Заводское значение	0.002	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.001～10.000						
F2-38	**Запуск синхронной машины при разносе**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0：выключено 1：разрешено						
F2-40	**Выбор алгоритма управления**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0: Универсальный алгоритм 1: Непрерывная перегрузка 2.Запущена только с перегрузкой						
F2-41	**Время возбуждения запуска**	Заводское значение	0.5s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.0 ～ 360.0s						

F2-42	**Ток возбуждения запуска**	Заводское значение	100.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	20.0% ～ 150.0%						
F2-43	**Частота переключения запуска 1**	Заводское значение	10.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	5.00Hz～“F2-44”						
F2-44	**Частота переключения запуска 2**	Заводское значение	20.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	“F2-43”～30.00Hz						
F2-45	**Частота переключения остановки 1**	Заводское значение	15.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	“F2-46”～20.00Hz						
F2-46	**Частота переключения остановки 2**	Заводское значение	14.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01Hz～“F2-45”						
F2-47	**Пропорция увеличения напряжения**	Заводское значение	20.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.1 ～ 30.0%						
F2-48	**Заданная крутизна тока**	Заводское значение	500ms	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	1 ～ 10000ms						
F2-49	**Значение Kp регулятора тока**	Заводское значение	0.100	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.001 ～ 10.000						
F2-50	**Значение Ki регулятора тока**	Заводское значение	0.0200	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.0001 ～ 1.0000						
F2-55	**Параллельное/резервированное управление**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0: Одиночная машина 1: Резервная ведущая машина 2: Резервная ведомая машина 3: Параллельная ведущая машина 4: Параллельная ведомая машина						
F2-56	**Ограничение напряжения переключения резервирования**	Заводское значение	80.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	50.0% ～ 90.0%						
F2-57	**Настройка переключения неисправности**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0: Переключаются все неисправности 1: Не переключаются только выходные неисправности						

F2-60	**Значение частоты при наложении частот**	Заводское значение	43.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～320.00Hz						
F2-61	**Значение напряжения при наложении частот**	Заводское значение	0V	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～20000V						
F2-62	**Точка запуска при наложении частот**	Заводское значение	50.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0,01-320,00Hz (абсолютное значение рабочей частоты > заданное значение, начинается запуск наложения частот)						
F2-63	**Время линейного изменения с накоплением частоты**	Заводское значение	30s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0-600с (время, необходимое для перехода напряжения от 0 к номинальному значению)						
F2-65	**Настройка начального возбуждения**	Заводское значение	20.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F2-66	**Настройка промежуточного возбуждения**	Заводское значение	40.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F2-67	**Настройка конечного возбуждения**	Заводское значение	60.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0-100,00% (максимальный ток возбуждения составляет 100,00%)						
F2-68	**Начальная частота возбуждения**	Заводское значение	3.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F2-69	**Промежуточная частота переключения**	Заводское значение	10.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F2-70	**Конечная частота переключения**	Заводское значение	20.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.50Hz～50.00Hz						

🕮 Настройка параметров преобразователя частоты в соответствии с соответствующими параметрами для синхронного электродвигателя на месте, резервного управления или управления накоплением частоты.

🕮 F2-65 - F2-70 используются для параметров 1 управления IF синхронного электродвигателя и параметров 2 управления IF синхронного электродвигателя.

6.4 Параметры векторного управления F3

F3-00	**Режим управления электродвигателем**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0: Векторное управление без PG 2: Векторное управление с PG 2		1: Векторное управление с PG 1 3: Векторное управление с PG 3				

🕮 При F0-09=1 "Векторное управление" следует установить данный параметр.

🕮 Векторное управление без PG: т.е. векторное управление без датчика скорости. Обеспечивает несвязное регулирование магнитного сцепления и крутящего момента посредством ориентации магнитного поля ротора; управление скоростью вращения в замкнутом контуре основано на идентифицированной скорости и поэтому имеет хорошие механические характеристики. Подходит для применений, где требуется высокая производительность привода и где неудобно устанавливать энкодер. В этом режиме

управления возможно регулирование крутящего момента.

🕮 Векторное управление с PG: т.е. векторное управление с датчиком скорости. Обеспечивает несвязное регулирование магнитного сцепления и крутящего момента посредством ориентации магнитного поля ротора; управление скоростью в замкнутом контуре на основе обнаруженной скорости, с высочайшими динамическими характеристиками и точностью в установившемся режиме. В основном используется для высокопроизводительного управления, такого как высокоточное управление скоростью и простое сервоуправление. Этот режим управления позволяет регулировать крутящий момент с высокой точностью на низких скоростях и во время выработки электроэнергии.

🕮 Внимание к применению векторного управления:

1. Обычно используется в случае, когда один преобразователь частоты управляет одним электродвигателем. Векторное управление также может быть применено к нескольким соосно подключенным электродвигателям с одинаковой моделью и параметрами, но самонастройка параметров должна выполняться, когда несколько электродвигателей подключены вместе, или вручную вводятся эквивалентные параметры нескольких электродвигателей параллельно;

2. Самонастройка параметров электродвигателя или точный ввод параметров электродвигателя требуется для внутреннего динамического моделирования электродвигателя и алгоритмов ориентации магнитного поля;

3. Номинальная мощность электродвигателя и преобразователя частоты должна быть согласована, номинальный ток электродвигателя слишком мал, что ухудшает эффективность управления, номинальный ток электродвигателя должен составлять не менее 1/4 номинального тока преобразователя частоты;

4. Параметры ASR должны быть правильно установлены, чтобы обеспечить устойчивые и динамические характеристики управления скоростью;

5. Число полюсов электродвигателя должно быть не более 8, векторное управление не подходит для электродвигателей с двойной клеткой, электродвигателей с глубокими пазами и моментных электродвигателей;

6. Установить F3-08 "Основная частота" равной номинальной частоте электродвигателя для облегчения высокоскоростного слабомагнитного управления.

🕮 Управление V/F требуется в следующих случаях:

1. Один преобразователь частоты одновременно управляет несколькими электродвигателями: нагрузка каждого электродвигателя не сбалансирована по выходу, или мощность электродвигателя отличается по параметрам;

2. Ток нагрузки составляет менее 1/4 номинального тока преобразователя частоты;

3. Преобразователь частоты не подключен к нагрузке (например, при проведении испытаний);

4. Когда выход преобразователя частоты подключен к трансформатору.

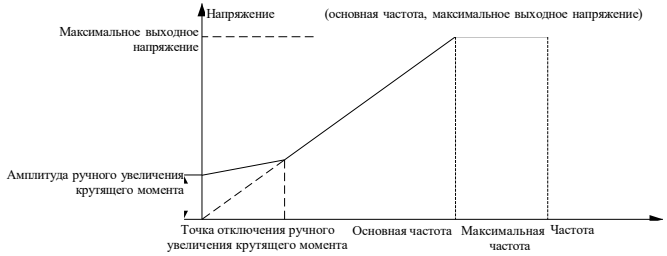
Опасно В режиме управления с PG параметры PG должны быть установлены правильно (подробности о параметрах энкодера см. на стр. 137), в противном случае это может привести к травмам и повреждению имущества. После повторного соединения кабеля электродвигателя необходимо перепроверить установку направления энкодера.

F3-01	**Выбор увеличения крутящего момента**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0: Нет 1: Ручное увеличение 2: Автоматическое увеличение 3: Ручное увеличение + автоматическое увеличение						
F3-02	**Амплитуда ручного увеличения крутящего момента**	Заводское значение	Определение модели	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0,0%-Максимальное значение определяется моделью, минимальная единица измерения 0,1%						

F3-03	**Точка отсечки увеличения крутящего момента**	Заводское значение	10.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0,0 - 100,0%, принято F3-08 за 100%						
F3-04	**Автоматическое увеличение крутящего момента**	Заводское значение	80.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～100.0%						

Ручное увеличение крутящего момента повышает крутящий момент на низкой скорости и пусковой момент двигателя. Отрегулировать F3-02 "Амплитуда ручного увеличения крутящего момента" от малого до большого в соответствии с требованиями запуска, не устанавливать его слишком высоким, иначе электродвигатель будет перегреваться или перегружаться по току.

Кривая зависимости между выходным напряжением V и частотой F состоит из заданной кривой V/F, ручного увеличения крутящего момента 1. Взаимосвязи между F3-02 "Амплитуда ручного увеличения крутящего момента", F3-03 "Точка отключения ручного увеличения крутящего момента ", F3-08 " Основная частота", F3-09 "Максимальное выходное напряжение" и т.д. следующие:



F3-05	**Время фильтрации компенсации скольжения**	Заводское значение	1.0s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.1～25.0s						
F3-06	**Частота автоматической фильтрации крутящего момента R**	Заводское значение	1.0 rad/s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.1～25.0rad/s						
F3-07	**Частота автоматической фильтрации крутящего момента L**	Заводское значение	10.0rad/s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.1～25.0rad/s						

Функция компенсации скольжения: Если выходная частота остается неизменной, а нагрузка изменяется, вызывая изменение скольжения, скорость будет падать. Функция компенсации скольжения может регулировать выходную частоту преобразователя частоты в режиме онлайн в соответствии с моментом нагрузки, чтобы уменьшить изменение скорости с нагрузкой и повысить точность регулирования скорости.

Компенсация скольжения действует при включенном автоматическом увеличении крутящего момента (F3-01 = 2 или 3).

🕮 Формула для расчета номинальной частоты скольжения: номинальная частота скольжения = номинальная частота - (номинальная скорость × количество полюсов ÷ 120)

🕮 Если электродвигатель колеблется во время компенсации скольжения, следует увеличить F3-05 "Время фильтрации компенсации скольжения".

F3-08	**Основная частота**	Заводское значение	50.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0,01 - 320,00 Гц (на кривой VF, значение частоты, соответствующее максимальному напряжению)						
F3-09	**Максимальное выходное напряжение**	Заводское значение	10000V	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0 - 20000 В (на кривой VF, значение частоты, соответствующее максимальной частоте)						
F3-10	**Время восстановления выходного напряжения**	Заводское значение	5s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	1～50						

🕮 Когда F3-08 "Основная частота" находится в режиме векторного управления, следует установить основную частоту, равную FA-04 "Номинальная частота электродвигателя".

🕮 Когда F3-09 "Максимальное выходное напряжение" находится в режиме векторного управления, следует установить максимальное выходное напряжение, равное FA-06 "Номинальное напряжение электродвигателя".

⚠ Внимание **: Необходимо убедиться в правильности параметров электродвигателя F3-08 "Основная частота" и F3-09 "Максимальное выходное напряжение" перед векторным самообучением.**

F3-11	**Метод антивибрационного демпфирования**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0:torq 1:id 2:iq						
F3-12	**Антивибрационное демпфирование**	Заводское значение	Определение модели	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～200						
F3-13	**Частота фильтрации антивибрационного демпфирования**	Заводское значение	2.0 rad/s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.1～25.0 rad/s						

🕮 Регулируя антивибрационное демпфирование, можно подавить колебания двигателя при отсутствии нагрузки или небольшой нагрузке, а также устранить колебания, регулируя их от малого к большому.

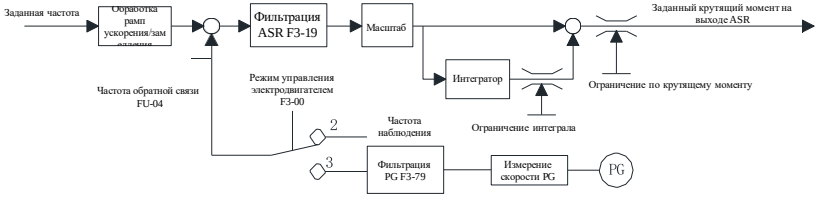
F3-14	**Высокоскоростное пропорциональное усиление ASR**	Заводское значение	5.00	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.00～200.00						
F3-15	**Время высокоскоростной интеграции ASR**	Заводское значение	1.000s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.010～30.000s						

F3-16	**Низкоскоростное пропорциональное усиление ASR**	Заводское значение	10	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.00～200.00						
F3-17	**Время низкоскоростной интеграции ASR**	Заводское значение	0.500s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.010～30.000s						
F3-18	**Точка переключения параметров ASR**	Заводское значение	5.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.00～650.00Hz						
F3-19	**Время фильтрации ASR**	Заводское значение	0.010s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.000～2.000s						
F3-20	**Время дифференцирования компенсации ускорения**	Заводское значение	0.000s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.000～20.000s						
F3-21	**Частота колебаний при низкоскоростном устойчивом состоянии и сильной PI**	Заводское значение	50	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-22	**Линейное переключение PI**	Заводское значение	500	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-23	**Порог эффективной частоты при низкоскоростном устойчивом состоянии и сильной PI**	Заводское значение	200	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-24	**Низкоскоростное устойчивое состояние и сильная PI_KP**	Заводское значение	1300	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-25	**Низкоскоростное устойчивое состояние и сильная PI_KI**	Заводское значение	30	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-26	**Время вмешательства при низкоскоростном устойчивом состоянии и сильной PI**	Заводское значение	50	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						

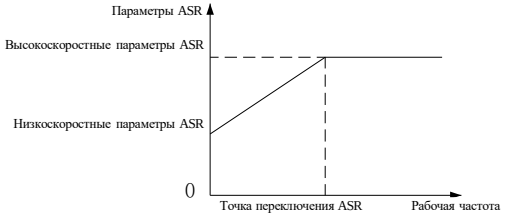
F3-27	**Порог отклонения скорости вмешательства ASR при сильной PI**	Заводское значение	5000	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-28	**Приращение P вмешательства сильной PI ASR**	Заводское значение	10	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-29	**Коэффициент I вмешательства сильной PI ASR**	Заводское значение	5	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-30	**Максимальное значение P вмешательства сильной PI ASR**	Заводское значение	1000	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-31	**Ограничение электрической мощности**	Заводское значение	120.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0,0-250,0%, за 100% принят номинальный ток преобразователя частоты						
F3-32	**Ограничение регенеративной мощности**	Заводское значение	120.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0,0-250,0%, за 100% принят номинальный ток преобразователя частоты						
F3-33	**Ограничение амплитуды электрического крутящего момента**	Заводское значение	180.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0,0-250,0%, за 100% принят номинальный крутящий момент электродвигателя (примечание: используется только для векторного управления)						
F3-34	**Ограничение амплитуды регенеративного крутящего момента**	Заводское значение	180.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0,0-250,0%, за 100% принят номинальный крутящий момент электродвигателя (примечание: используется только для векторного управления)						

📖 ASR: Т.е. автоматический регулятор скорости, при векторном управлении ASR выдает заданный крутящий момент, который ограничен F3-33 - F3-34.

📖 Структурная схема ASR векторного управления показана ниже:



F3-18 "Точка переключения параметров ASR": Если для работы на высокой и низкой скорости требуются разные параметры ASR, можно использовать функцию переключения параметров ASR. Низкоскоростные параметры F3-16 и F3-17 используются на нулевой скорости, высокоскоростные параметры F3-14 и F3-15 используются на рабочих частотах выше точки переключения параметров ASR, с плавными переходами высоко- и низкоскоростных параметров между нулевой скоростью и точкой переключения параметров ASR, как показано ниже. Если требуется только один набор параметров ASR, можно установить значение F3-18 "Точка переключения параметров ASR" на 0, т.е. используются только высокоскоростные параметры ASR.



F3-20 "Дифференциальное время компенсации ускорения ASR": Данный параметр дифференцирует заданную частоту после обработки времени ускорения и замедления и получает заданный момент прямой связи, который добавляется к заданному моменту, чтобы рабочая частота при ускорении и замедлении могла лучше отслеживать заданную и уменьшать перерегулирование.

Метод регулировки ASR: Сначала увеличить пропорциональное усиление настолько, насколько это возможно, при условии, что система не будет колебаться; затем отрегулировать время интеграции, чтобы система реагировала быстро и имела меньшее перерегулирование.

Если перерегулирование скорости слишком велико из-за несоответствующих параметров ASR, перенапряжение может быть вызвано обратной связью по энергии в процессе замедления восстановления скорости.

F3-35	**Время предварительного возбуждения**	Заводское значение	Определение модели	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0.01～5.00s						
F3-36	**Напряженность предвозбуждения**	Заводское значение	94.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	50.0～150.0%						

F3-35 "Время предварительного возбуждения": Перед запуском электродвигателя необходимо убедиться, что электродвигатель полностью возбужден, чтобы обеспечить достаточный пусковой момент, обычно от 0,1 до 2,0 с, чем больше мощность электродвигателя, тем больше время предварительного возбуждения.

F3-36 "Интенсивность предварительного возбуждения": Уровень магнитного потока ниже слабой магнитной точки, установленный слишком большим или слишком малым, приведет к снижению выходной мощности и эффективности крутящего момента.

F3-37	**Заданный GEN магнитного сцепления**	Заводское значение	110.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～2000						

F3-38	**Заданный МОТ магнитного сцепления**	Заводское значение	88.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～2000						
F3-39	**Увеличение низкоскоростного магнитного потока**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～50%						
F3-40	**Время интегрирования регулятора возбуждения**	Заводское значение	0.150s	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.100～3.000s						
F3-41	**Время фильтрации крутящего момента замкнутого контура магнитного сцепления**	Заводское значение	5	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-42	**Порог крутящего момента при малой нагрузке магнитного сцепления**	Заводское значение	100	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～1000						
F3-43	**Порог тока при переключении от выработки электроэнергии на электропривод 0%-100%**	Заводское значение	35	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～200						
F3-44	**Замкнутый переключатель магнитного сцепления**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～1						
F3-45	**Возвратная разность крутящего момента при переключении от выработки электроэнергии на электропривод**	Заводское значение	50	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～1000						
F3-46	**Интенсивность магнитного потока торможения возбуждения**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	50.0～150.0%						

F3-47	**Коэффициент частоты угла отсечки фильтрации магнитного потока через ротор**	Заводское значение	10	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	10						
F3-48	**Значение ограничения амплитуды магнитного сцепления**	Заводское значение	16384	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-49	**Значение ограничения амплитуды коэффициента фильтрации частоты угла отсечки фильтрации магнитного потока через ротор**	Заводское значение	32760	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-50	**Минимальный коэффициент фильтрации частоты угла отсечки фильтрации магнитного потока через ротор**	Заводское значение	5240	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-51	**Коэффициент фильтрации частоты угла отсечки фильтрации магнитного потока через ротор**	Заводское значение	2	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-52	**Коэффициент фильтрации магнитного потока через ротора 1 (выработка электроэнергии 0-3 Гц)**	Заводское значение	10	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-53	**Коэффициент фильтрации магнитного потока через ротор 2 (3Hz-4Hz)**	Заводское значение	10	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-54	**Коэффициент фильтрации магнитного потока через ротор 3 (4Hz-10Hz)**	Заводское значение	10	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-55	**Коэффициент фильтрации магнитного потока через ротор 4 (0-3Hz, электропривод)**	Заводское значение	30	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						

F3-56	**Коэффициент фильтрации магнитного потока через ротор 5 (10Hz-50Hz)**	Заводское значение	10	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-57	**Минимальный коэффициент фильтрации частоты угла отсечки фильтрации магнитного потока через ротор управления моментом**	Заводское значение	8200	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-58	**Коэффициент фильтрации крутящего момента**	Заводское значение	100	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-59	**Коэффициент компенсации скольжения при выработке электроэнергии**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-60	**Коэффициент компенсации электрического скольжения**	Заводское значение	10	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～65535						
F3-61	**Частота отсечки фильтрации синхронной частоты управления вектором**	Заводское значение	200 rad/s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	1～250 rad/s						
F3-62	**Усиление управления магнитным потоком**	Заводское значение	1.0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	1.0～3.0						
F3-63	**Допускается компенсация развязки**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0：Запрещается 1：Допускается						
F3-64	**Компенсация развязки PI2**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0：способ 1 1：способ 2						
F3-65	**Частота отсечки цепи электрического тока**	Заводское значение	3666rad/s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	100～6000 rad/s						
F3-66	**Коэффициент компенсации развязки**	Заводское значение	1.000	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.000～1.000						
F3-67	**Частота отсечки фильтра при оценке скорости вращения**	Заводское значение	160	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	40～160Hz						

F3-68	**Переключатель с прямой связью**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0：выключено 1：включено						
F3-69	**Значение прямой связи**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,0~100,0%, номинальный крутящий момент электродвигателя составляет 100%						
F3-70	**Коэффициент затухания прямой связи**	Заводское значение	99.9%	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～100.0%						
F3-71	**Направление крутящего момента прямой связи**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: Положительное 1: Отрицательное						
F3-72	**Число импульсов на оборот PG**	Заводское значение	1024	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	1～8192						
F3-73	**Тип PG**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: Квадратурный энкодер 1: Одноканальный энкодер						
F3-74	**Выбор направления PG**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: Положительное 1: Отрицательное						
F3-75	**Действие обрыва PG**	Заводское значение	2	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: Бездействие 1: Сигнализация 2: Неисправность и свободная остановка						
F3-76	**Время обнаружения обрыва PG**	Заводское значение	1.0s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.1～10.0s						
F3-77	**Настройка знаменателя коэффициента изменения скорости PG**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	1～1000						
F3-78	**Настройка числителя коэффициента изменения скорости PG**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	1～1000						
F3-79	**Время фильтрации при измерении скорости PG**	Заводское значение	0.005s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.000～2.000s						

📖 Для использования энкодера требуется интерфейсная плата энкодера, например, SL-PG-3, подробности подключения см. в разделе Интерфейсная плата энкодера.

- F3-73 "Тип PG": при выборе одноканального энкодера сигнал должен поступать из канала A; одноканальный энкодер не подходит для работы на низкой скорости и в прямом/обратном вращении.
- F3-74 "Выбор направления PG": для одноканального энкодера, если выбрано прямое направление, значение измерения скорости энкодера (запись запроса - информация управления - частота обнаружения PG) всегда положительное, в противном случае оно всегда отрицательное.
- Обнаружение и отработка отключения PG: если заданная частота регулятора скорости больше 0,5 Гц, а энкодер не генерирует импульсы в течение F3-76 "Время обнаружения отключения PG", считается, что PG отключен, обработка действия отключения выполняется в соответствии с настройкой F3-75 "Действие отключения PG". Обнаружение отключения PG проводится только для управления V/F с PG и векторного управления с PG.
- Когда энкодер соединяется с валом электродвигателя через шестерни и другие механизмы изменения скорости, необходимо правильно установить F3-77 и F3-78. Соотношение между скоростью вращения энкодера и скоростью вращения электродвигателя: скорость вращения электродвигателя = скорость вращения энкодера × F3-78 "Настройка числителя коэффициента передачи скорости PG" ÷ F3-77 "Настройка знаменателя коэффициента передачи скорости PG"
- F3-79 "Время фильтрации при измерении скорости PG": измерение скорости энкодера фильтруется с помощью F3-79. Когда требования к динамическим характеристикам высоки, F3-79 не может быть установлен слишком большим.
- Соответствующий параметр мониторинга: запись запроса - информация управления - частота обнаружения PG.
- **Метод проверки настройки энкодера:** в режиме управления V/F без PG, запустить энкодер в соответствии с направлением работы и частотой, разрешенными нагрузкой, наблюдать, соответствует ли направление FU-38 "Частота обнаружения PG" направлению, отображаемому на панели управления, близок ли размер к заданной частоте.

Опасно: В режиме управления с PG параметры PG должны быть установлены правильно, в противном случае это может привести к травмам и повреждению имущества. После повторного соединения кабеля двигателя необходимо перепроверить установку направления энкодера.

F3-80	**Выбор управляющего напряжения**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0: измерено 1: задано						
F3-81	**Выключатель ленточного тормоза**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0：выключено 1：включено						
F3-82	**Частота прямого отпуска тормоза**	Заводское значение	3.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～20.00Hz						
F3-83	**Частота прямого ленточного тормоза**	Заводское значение	5.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～20.00Hz						
F3-84	**Частота обратного отпуска тормоза**	Заводское значение	3.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～20.00Hz						

F3-85	**Частота обратного ленточного тормоза**	Заводское значение	5.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～20.00Hz						
F3-86	**Порог тока прямого отпуска тормоза**	Заводское значение	10.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～100.0%						
F3-87	**Порог тока обратного отпуска тормоза**	Заводское значение	3.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～100.0%						
F3-88	**Частота поддержания отпуска тормоза**	Заводское значение	4.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～20.00Hz						
F3-89	**Время поддержания отпуска тормоза**	Заводское значение	220ms	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～10000ms						
F3-90	**Частота предотвращения скольжения**	Заводское значение	4.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～20.00Hz						
F3-91	**Время действия для предотвращения скольжения**	Заводское значение	220ms	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～10000ms						
F3-92	**Порог крутящего момента прямого отпуска тормоза**	Заводское значение	6.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～100.0%						
F3-93	**Порог крутящего момента обратного отпуска тормоза**	Заводское значение	0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～100.0%						
F3-94	**Время переключения режима ленточного тормоза**	Заводское значение	1000ms	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～10000ms						
F3-95	**Время фильтрации рабочей частоты**	Заводское значение	150ms	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～1000ms						
F3-96	**Время фильтрации напряжения шины**	Заводское значение	100ms	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～1000ms						

F3-97	**Время фильтрации остаточного напряжения**	Заводское значение	2ms	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～1000ms						
F3-98	**Сопровождающий ток**	Заводское значение	50%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	10～100％						
F3-99	**Ток возбуждения постоянным током**	Заводское значение	150%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～150％						
F3-100	**Время возбуждения постоянным током**	Заводское значение	5	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	Увеличение постоянной времени ротора						
F3-101	**Подавление перенапряжений**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0:Выключено 1.Включено						
F3-102	**Нижний предел частоты захвата**	Заводское значение	4.00Hz	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.01～50.00Hz						
F3-103	**Стратегия отслеживания тока**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0: Способ 1 1: Способ 2 2: Тормоз						

🕮 Логическая схема управляющего торможения выглядит следующим образом：

⚠ Внимание : Управление торможением должно обеспечивать, чтобы клеммы управляли движением FWD вверх и REV вниз.

🕮 Указания по настройке кода функции:

🕮 Логический способ открытия торможения

(1) F3-81 устанавливается на 1, чтобы включить логическую функцию торможения;

(2) Функция выхода реле управления T1 для электромагнитного тормоза выбирается 22.

🕮 (2) Указания по настройке отпуска тормоза:

🕮 2.1 Условия отпуска тормоза с прямым вращением должны одновременно удовлетворять следующим

условиям:

(1) Текущая рабочая частота превышает F3-82 (частота отпуска тормоза с прямым вращением, единицы Гц);

(2) Текущий выходной крутящий момент превышает F3-92 (порог крутящего момента отпуска тормоза с прямым вращением, установленное значение 100.0 соответствует 100% номинального момента);

(3) Текущий выходной ток превышает F3-86 (порог тока отпуска тормоза с прямым вращением, установленное значение 100.0 соответствует 100% номинального тока).

📖 2.2 Условия отпуска тормоза с обратным вращением должны одновременно удовлетворять следующим условиям:

(1) Текущая рабочая частота превышает F3-84 (частота отпуска тормоза с обратным вращением, единицы Гц);

(2) Текущий выходной крутящий момент превышает F3-93 (порог крутящего момента отпуска тормоза с обратным вращением, установленное значение 100.0 соответствует 100% номинального момента);

(3) Текущий выходной ток превышает F3-87 (порог тока отпуска тормоза с обратным вращением, установленное значение 100.0 соответствует 100% номинального тока).

⚠ **Внимание: Значение частоты отпуска тормоза должно быть меньше или равно текущей рабочей частоте, в противном случае отпуск тормоза невозможно, если при включении отпуске тормоза происходит скольжение вниз, можно соответствующим образом увеличить значение крутящего момента отпуска тормоза и тока отпуска тормоза.**

📖 3. Указания по настройке торможения:

📖 3.1 Условия торможения с прямым вращением должны удовлетворять следующим условиям:

(1) Получение команды остановки;

(2) Текущая рабочая частота превышает F3-83 (частота торможения с прямым вращением, единицы Гц);

(3) Свободная остановка прямого торможения.

📖 3.2 Условия торможения с обратным вращением должны одновременно удовлетворять следующим условиям:

(1) Получение команды остановки;

(2) Текущая рабочая частота меньше или равна F3-85 (частота торможения с обратным вращением, единицы Гц);

(3) Свободная остановка прямого торможения.

⚠ **Внимание: Установленная частота торможения должна быть меньше или равна минимальной частоте работы системы.**

📖 4. Решение проблемы соскальзывания крюка:

📖 4.1 Решение явления скольжения вниз и соскальзывания крюка при торможении остановки:

(1) Когда частота равна F3-90 (частота предотвращения соскальзывания), преобразователь частоты поддерживает выходную мощность и ожидает торможения, время поддержания устанавливается по F3-91 "Время действия предотвращения соскальзывания". Если происходит вниз скольжения, увеличить значение настройки F3-91, и уменьшить значение, если происходит соскальзывание крюк (шум трения).

⚠ **Внимание : Установленная частота предотвращения соскальзывания должна быть меньше или равна частоте торможения (минимальное значение торможения прямого вращения и торможения обратного вращения), установленное значение F1-18 (частота остановки) должно быть меньше частоты предотвращения соскальзывания.**

📖 4.2 Решение явления скольжения вниз и соскальзывания крюка при включении отпуска тормоза:

(1) Соответствующим образом увеличить порог тока отпуска тормоза (F3-86/F3-87) и порог крутящего момента отпуска тормоза (F3-92/F3-93) для соответствующего направления работы.

6.5 F4 Цифровая входная клемма и многоступенчатая скорость

F4-00	**Функция цифровой входной клеммы X1**	Заводское значение	15	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F4-01	**Функция цифровой входной клеммы X2**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F4-02	**Функция цифровой входной клеммы X3**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F4-03	**Функция цифровой входной клеммы X4**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F4-04	**Функция цифровой входной клеммы X5**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F4-05	**Функция цифровой входной клеммы X6**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F4-06	**Функция цифровой входной клеммы FWD**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F4-07	**Функция цифровой входной клеммы REV**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	От 0 до 26, см. таблицу определения функций цифрового входа ниже						

🕮 Таблица определения функций цифрового входа:

0：не подключен к следующим сигналам 1：выбор многоступенчатой скорости 1 2：выбор многоступенчатой скорости 2 3：выбор многоступенчатой скорости 3 4：выбор многоступенчатой скорости 4 5：выбор многоступенчатой скорости 5 6：выбор многоступенчатой скорости 6	7：выбор многоступенчатой скорости 7 8: Выбор времени ускорения и замедления 1 9: Выбор времени ускорения и замедления 2 10: Выбор времени ускорения и замедления 3 11: Выбор времени ускорения и замедления 4 12：неисправность аварийной остановки 13：сигнал наружного повреждения	14：сигнал наружной сигнализации 15：сброс неисправности 16：прямой толчковый режим 17：обратный толчковый режим 18：быстрая остановка 19：свободная остановка 20: Запуск запрещен	21：прекращение работы 22：переключение принудительного частотного канала 23：переключение канала принудительного управления 24：переключение удаленного частотного канала 25：переключение канала дистанционного управления 26：завершение сигнала подключения к сети 27：удержание

🕮 Соответствующие параметры мониторинга: FU-128 "Состояние цифровой входной клеммы".

🕮 Подробное описание функций цифрового входа приведено ниже:

1 - 7 : Выбор многоступенчатой скорости. Подробности см. в описании F4-16 "Метод выбора многоступенчатой скорости" на стр. 109.

8 - 11: Выбор времени ускорения и замедления. Непосредственно выбирать время ускорения и замедления от 1 до 4, если одновременно действуют несколько сигналов, меньший номер имеет более высокий приоритет.

12：Неисправность аварийной остановки. При действии данного сигнала преобразователь частоты немедленно останавливается и сообщает о неисправности аварийного останова, которая не может быть сброшена автоматически и должна быть сброшена вручную. Если требуется нормально закрытый вход, это может быть достигнуто путем изменения положения клеммы цифрового входа на противоположное с помощью F4-09.

13 : Сигнал наружной неисправности. Этот сигнал используется для ввода в преобразователь частоты информации об аномалии или неисправности от внешних устройств преобразователя частоты, для остановки преобразователя и сообщения о внешних неисправностях. Неисправность не может быть сброшена автоматически и должна быть сброшена вручную. Если требуется нормально закрытый вход, это может быть достигнуто путем изменения положения клеммы цифрового входа на противоположное с помощью F4-09. Наружные неисправности могут указываться цифровым входом 8 "Наружная неисправность".

14 : Наружный аварийный сигнал. Этот сигнал используется для ввода в преобразователь частоты информации о сигнализации от наружных устройств преобразователя частоты, преобразователь частоты сообщает о наружной сигнализации. Данная сигнализация автоматически сбрасывается при отмене наружной сигнализации.

15: Сброс неисправности. Передний фронт сигнала сбрасывает неисправностей.

16 - 17: Работа в толчковом режиме прямого/обратного вращения. Подробности см. в описании функции толчкового режима на стр. 85.

18: Быстрая остановка. Если этот сигнал действителен, преобразователь частоты останавливается в соответствии с F1-29 "Время быстрой остановки".

19: Свободная остановка. Если этот сигнал действителен во время работы преобразователя частоты, выход немедленно блокируется и двигатель по инерции останавливается.

20: Запуск запрещен. Если этот сигнал действителен, то преобразователю частоты запрещено работать, если он находится в работе, то преобразователь частоты может свободно остановиться.

21: Прерывание работы. Когда преобразователь частоты находится в работе и этот сигнал действителен, преобразователь частоты блокирует выход; когда команда прерывания запуска снята, преобразователь частоты запускается в режиме запуска отслеживания скорости вращения.

22: Переключение принудительного частотного канала. Когда этот сигнал действителен, заданный канал нормальной рабочей частоты будет принудительно переключен на канал частоты, заданный параметром F0-05. Если недействителен, канал заданной частоты возобновляется.

23: Переключение канала принудительного управления. Когда этот сигнал действителен, канал управления нормальным режимом работы будет принудительно переключен на канал управления, установленный F0-02. Если недействителен, канал управления восстанавливается.

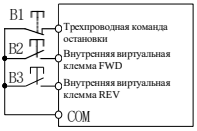
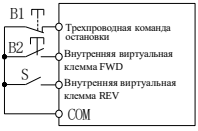
24: Переключение удаленного частотного канала. Когда этот сигнал действителен, заданный канал нормальной рабочей частоты будет принудительно переключен на частотный канал, установленный F0-04. Если недействителен, канал заданной частоты возобновляется.

25: Переключение канала принудительного управления. Когда этот сигнал действителен, канал управления нормальным режимом работы будет принудительно переключен на канал управления, установленный F0-01. Если недействителен, канал управления восстанавливается.

26: Сигнал завершения подключения к сети. Высокий уровень действителен.

F4-08	**Режим управления клеммами**	Заводское значение	3	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: Однопроводной режим (запуск и останов) 1: Двухпроводной режим 1 (прямое и обратное вращение) 2: Двухпроводной режим 2 (запуск и останов, направление) 3: трехпроводной режим 3 (запуск и останов) 4: Трехпроводной режим 1 (прямое и обратное вращение, останов) 5: Трехпроводной режим 2 (работа, направление, останов) 6: Двойное импульсное управление (запуск/останов)						

📖 В следующей таблице показаны логика и диаграммы для различных режимов работы, где S - уровень действителен; B - фронт действителен:

<table>
<tr><th>F4-08</th><th>Наим. режимов</th><th>Логика работы</th><th>Условные обозначения</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Однопроводный (запуск и останов)</td><td>S: включатель движения, движение, когда он действителен
Примечание: Направление определяется направлением заданной частоты</td><td>
</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Двухпроводной 1 (прямое и обратное вращение)</td><td><table>
<tr><th>S2 (обратное вращение)</th><th>S1 (прямое вращение)</th><th>Значение</th></tr>
<tr><td>Недействителен</td><td>Недействителен</td><td>Остановка</td></tr>
<tr><td>Недействителен</td><td>Действующие</td><td>Прям. вращ.</td></tr>
<tr><td>Действующие</td><td>Недействителен</td><td>Обр. вращ.</td></tr>
<tr><td>Действующие</td><td>Действующие</td><td>Остановка</td></tr>
</table></td><td>
</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Двухпроводной 2 (запуск и останов, направление)</td><td><table>
<tr><th>S2 (направление)</th><th>S1 (запуск и останов)</th><th>Значение</th></tr>
<tr><td>Недействителен</td><td>Недействителен</td><td>Остановка</td></tr>
<tr><td>Недействителен</td><td>Действующие</td><td>Прям. вращ.</td></tr>
<tr><td>Действующие</td><td>Недействителен</td><td>Остановка</td></tr>
<tr><td>Действующие</td><td>Действующие</td><td>Обр. вращ.</td></tr>
</table></td><td>
</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Двухпроводной 3 (запуск и останов)</td><td>B1: Кнопка запуска (нормально разомкнутая)
B2: Кнопка останова (нормально замкнутая)
Примечание: Направление определяетсяна правлением заданной частоты</td><td>
</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Трехпроводной 1 (прямое и обратное вращение, останов)
С цифровым входом 37 "Трехпроводная команда остановки"</td><td>B1: Кнопка останова (нормально замкнутая)
B2: Кнопка прямого вращения (нормально разомкнутая)
B3: Кнопка обратного вращения (нормально разомкнутая)</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Трехпроводной 2 (работа, направление, останов)
С цифровым входом 37 "Трехпроводная команда остановки"</td><td>B1: Кнопка останова (нормально замкнутая)
B2: Кнопка запуска (нормально разомкнутая)
S: включатель направления, обратное вращение, когда он действителен</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Двухпроводной 4 (запуск/останов)</td><td>B1: Кнопка прямого вращения/останова (нормально разомкнутая)
B2: Кнопка обратного вращения/останова (нормально разомкнутая)</td><td>
</td></tr>
</table>

📖 В режиме управления клеммами, для однопроводных или двухпроводных режимов работы 1 и 2, несмотря на то, что оба режима соответствуют уровню, когда команда останова от другого источника останавливает преобразователь частоты, для повторного запуска сигнал останова должен быть подан до сигнала запуска.

📖 Для двухпроводного режима работы 3 и трехпроводного режима работы кнопка запуска недействительна, если нормально замкнутая кнопка останова отключена.

- Двухпроводный 4 находится в режиме ожидания, нажав на кнопку прямого вращения преобразователь частоты прямо работает, а затем снова нажимать на кнопку, чтобы остановить преобразователь частоты; обратное вращение такое же.
- Режим работы определяет направление работы, но также подлежит направленной блокировке.
- Если команда клеммы не содержит информации о направлении, то направление работы определяется положительным или отрицательным значением канала заданной частоты.

F4-09	**Логика сигнала клеммы DI**	Заводское значение	128	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Бит0-Бит7 соответствуют DI1-DI8 (0: Положительная логика 1: Обратная логика)						
F4-10	**Время фильтрации цифрового входа**	Заводское значение	50ms	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～10000ms						

- Время фильтрации сигнала X-клеммы: определяет время устранения дребезга сигнала цифрового входа, сигналы с длительностью меньше времени фильтрации будут игнорироваться.

F4-16	**Режим выбора многоступенчатой скорости**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: Выбор кода 1: Прямой выбор 2: Выбор наложением 3: Выбор номера						
F4-17	**Заданная частота многоступенчатой скорости 1**	Заводское значение	10.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F4-18	**Заданная частота многоступенчатой скорости 2**	Заводское значение	15.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F4-19	**Заданная частота многоступенчатой скорости 3**	Заводское значение	20.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F4-20	**Заданная частота многоступенчатой скорости 4**	Заводское значение	25.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F4-21	**Заданная частота многоступенчатой скорости 5**	Заводское значение	30.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F4-22	**Заданная частота многоступенчатой скорости 6**	Заводское значение	35.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F4-23	**Заданная частота многоступенчатой скорости 7**	Заводское значение	40.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.01～320.00Hz						

- **F4-16 = 0 "Выбор кодирования":** выбор частоты настройки многоступенчатой скорости 1 - 7 с помощью двоичного кодирования выбора многоступенчатый частоты 1 - 3. Например, если X1 - X3 установлены как "Выбор многоступенчатой скорости 1 - 3", соответствующие отношения выбора кодирования показаны в таблице ниже, где "0" - недействительно, а "1" - действительно:

X3	**X2**	**X1**	**Результат выбора**	**X3**	**X2**	**X1**	**Результат выбора**
0	0	0	Многоступенчатая скорость недействительна	1	0	0	F1-14 (Заданная частота многоступенчатой скорости 4)
0	0	1	F1-11 (Заданная частота многоступенчатой скорости 1)	1	0	1	F1-15 (Заданная частота многоступенчатой скорости 5)
0	1	0	F1-12 (Заданная частота многоступенчатой скорости 2)	1	1	0	F1-16 (Заданная частота многоступенчатой скорости 6)
0	1	1	F1-13 (Заданная частота многоступенчатой скорости 3)	1	1	1	F1-17 (Заданная частота многоступенчатой скорости 7)

🕮 **F4-16 = 1 "Прямой выбор":** "Выбор многоступенчатой скорости 1" - "Выбор многоступенчатой скорости 7" соответствует непосредственно "Заданная частота многоступенчатой скорости 1" - "Заданная частота многоступенчатой скорости 7", когда действуют несколько сигналов выбора, действует сигнал выбора с меньшим номером. Например, если X1 - FWD установлены на "Заданная частота многоступенчатой скорости 1" - "Заданная частота многоступенчатой скорости 7", то соответствие будет следующим, "0" - недействительно, "1" - действительно, "-" - произвольное состояние:

FWD	X6	X5	X4	X3	X2	X1	Результат выбора
0	0	0	0	0	0	0	Многоступенчатая скорость недействительна
—	—	—	—	—	—	1	F1-11 (Заданная частота многоступенчатой скорости 1)
—	—	—	—	—	1	0	F1-12 (Заданная частота многоступенчатой скорости 2)
—	—	—	—	1	0	0	F1-13 (Заданная частота многоступенчатой скорости 3)
—	—	—	1	0	0	0	F1-14 (Заданная частота многоступенчатой скорости 4)
—	—	1	0	0	0	0	F1-15 (Заданная частота многоступенчатой скорости 5)
—	1	0	0	0	0	0	F1-16 (Заданная частота многоступенчатой скорости 6)
1	0	0	0	0	0	0	F1-17 (Заданная частота многоступенчатой скорости 7)

🕮 **F4-16=2 "Способ суммирования":** Заданная частота является суммой всех выбранных многоступенчатых скоростей (Ограничено верхним и нижним пределами частоты).

🕮 Например: Действительны только «Выбор многоступенчатой скорости 1», «Выбор многоступенчатой скорости 3» и «Выбор многоступенчатой скорости 4», тогда: заданная частота = заданная частота многоступенчатой скорости 1 + заданная частота многоступенчатой скорости 3 + заданная частота многоступенчатой скорости 4.

🕮 F4-16=3 "Выбор по количеству": Количество действительных сигналов в "Выбор многоступенчатой скорости 1" и "Выбор многоступенчатой скорости 7" определяет выбор многоступенчатой ч астоты в качестве заданной частоты. Например: Если любые 3 действительны, тогда: заданная частота = заданная частота многоступенчатой скорости 3.

F4-50	Выбор клеммы FWD	Заводское значение	6	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～7：DI1～DI8						

🕮 Выбор источника команды прямого вращения клеммы.

F4-51	Выбор клеммы REV	Заводское значение	7	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～7：DI1～DI8						

🕮 Выбор источника команды обратного вращения клеммы.

F4-52	Выбор клеммы STOP	Заводское значение	3	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～7：DI1～DI8						

🕮 Выбор источника команды остановки клеммы.

6.6 F5 Настройка цифрового выхода и релейного вывода

F5-00	**Настройка клеммного соединения Y1**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F5-01	**Настройка клеммного соединения Y2**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F5-02	**Настройка клеммного соединения T1**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F5-03	**Настройка клеммного соединения T2**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F5-04	**Настройка клеммного соединения T3**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	От 0 до 21, см. таблицу определения функций цифрового выхода ниже						

Таблица определения функций цифрового выхода:

0: принудительно 0 1: принудительно 1 2: индикация готовности 3: индикация работы 4: индикация неисправности 5: индикация сигнализации	6: работа в прямом направлении 7: работа в обратном направлении 8: внешняя неисправность 9: знак синхронизации 10: сигнал сброса 11: обнаружение указанной сигнализации	12: переключатель запуска-остановки возбуждения 13: выходной переключатель резервной ведущей машины 14: выходной переключатель резервной ведомой машины 15: неисправность связи резервной ведущей машины 16: неисправность связи резервной ведомой машины 17: знак готовности резервной ведущей машины	18: знак готовности резервной ведомой машины 19: знак достижения установленной частоты 20: уровень определения частоты 1 21: уровень определения частоты 2

📖 Подробное описание функций цифрового выхода приведено ниже:

0: принудительно 0. Принудительный выход сигнала отключения.

1: принудительно 1. Принудительный выход сигнала включения.

2: Индикация готовности. После включения высокого напряжения находится в безаварийном состоянии.

3: Индикация работы. Когда преобразователь частоты находится в рабочем состоянии.

4: Индикация неисправности. Если преобразователь частоты находится в состоянии отказа, и выдается действительный сигнал.

5: Индикация сигнализации. Этот сигнал действителен, когда преобразователь частоты выдает аварийный сигнал.

6: Работа в прямом направлении. Этот сигнал действителен, когда преобразователь частоты работает в режиме прямого вращения.

7: Работа в обратном направлении. Этот сигнал действителен, когда преобразователь частоты работает в режиме обратного вращения.

8: Внешняя неисправность. Этот сигнал становится действительным, когда остановка вызвана внешней неисправностью, и становится недействительным после сброса внешней ошибки неисправности.

9: Знак синхронизации. Этот сигнал действителен, если выходное напряжение преобразователя частоты синхронизировано с частотой, напряжением и фазой электросети.

10: Сигнал сброса. Этот сигнал действителен, когда преобразователь частоты находится в процессе сброса.

11: Обнаружение указанной сигнализации. Этот сигнал действителен при наличии сигнала сигнализации в бите сигнализации, выбранном F5-21 и F5-22.

12: Переключатель запуска-остановки возбуждения. Этот сигнал действителен при срабатывании переключателя запуска-остановки возбуждения.

13: Выходной переключатель резервной ведущей машины. Если выходной переключатель резервной ведущей машины замкнут, выводится действительный сигнал.

14: Выходной переключатель резервной ведомой машины. Если выходной переключатель резервной ведомой машины замкнут, выводится действительный сигнал.

15: Неисправность связи резервной ведущей машины. Если резервная ведущая машина находится в состоянии неисправности связи, выводится действительный сигнал.

16: Неисправность связи резервной ведомой машины. Если резервная ведомая машина находится в состоянии неисправности связи, выводится действительный сигнал.

17: Знак готовности резервной ведущей машины. После включения резервной ведущей машины находится в безаварийном состоянии.

18: Знак готовности резервной ведомой машины После включения резервной ведомой машины находится в безаварийном состоянии.

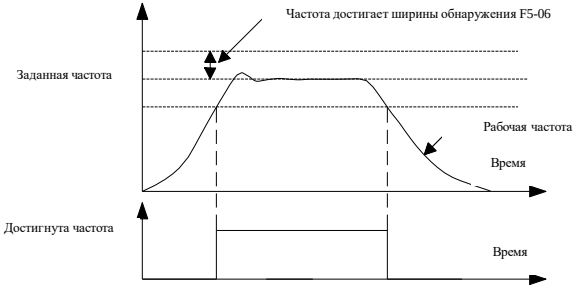
19: Знак достижения установленной частоты Этот сигнал действителен, когда рабочая частота преобразователя частоты достигает заданной частоты.

20: Уровень определения частоты 1. Этот сигнал действителен, когда рабочая частота преобразователя частоты достигает уровня обнаружения 1.

21: Уровень определения частоты 2. Этот сигнал действителен, когда рабочая частота преобразователя частоты достигает уровня обнаружения 2.

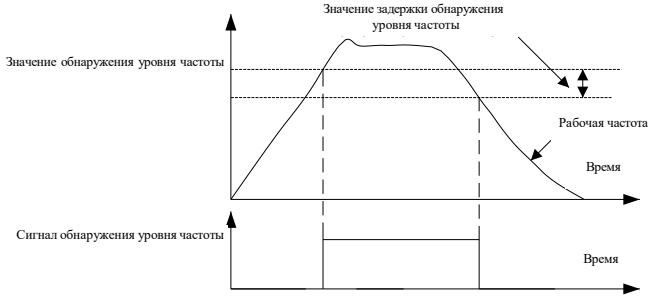
F5-06	**Частота достигает ширины обнаружения**	Заводское значение	2.50Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.00～60.00Hz						

🕮 Когда рабочая частота преобразователя частоты находится в пределах положительной и отрицательной ширины обнаружения заданной частоты, выдается сигнал достижения заданной частоты, как показано на рисунке ниже:



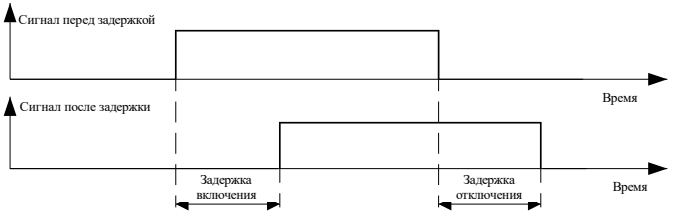
F5-07	**Значение обнаружения уровня частоты 1**	Заводское значение	50.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-08	**Значение задержки обнаружения уровня частоты 1**	Заводское значение	1.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-09	**Значение обнаружения уровня частоты 2**	Заводское значение	25.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-10	**Значение задержки обнаружения уровня частоты 2**	Заводское значение	1.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.00～320.00Hz						

Когда рабочая частота больше, чем "значение обнаружения уровня частоты", выход численного значения "сигнал обнаружения уровня частоты" действителен, пока рабочая частота не станет меньше, чем "значение обнаружения уровня частоты - значение задержки обнаружения уровня частоты", он становится недействительным, как показано на рисунке ниже:



F5-11	**Задержка включения клеммы Y1**	Заводское значение	0.00s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-12	**Задержка отключения клеммы Y1**	Заводское значение	0.00s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-13	**Задержка включения клеммы Y2**	Заводское значение	0.00s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-14	**Задержка отключения клеммы Y2**	Заводское значение	0.00s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-15	**Задержка включения клеммы T1**	Заводское значение	0.00s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-16	**Задержка отключения клеммы T1**	Заводское значение	0.00s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-17	**Задержка включения клеммы T2**	Заводское значение	0.00s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-18	**Задержка отключения клеммы T2**	Заводское значение	0.00s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-19	**Задержка включения клеммы T3**	Заводское значение	0.00s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F5-20	**Задержка отключения клеммы T3**	Заводское значение	0.00s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.00～650.00s						

Задержка цифрового выхода, как показано ниже:



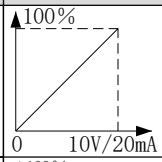
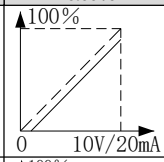
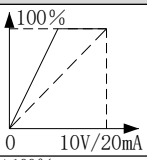
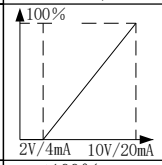
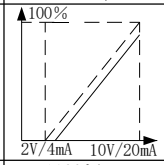
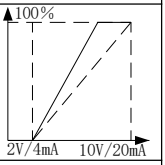
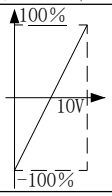
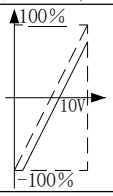
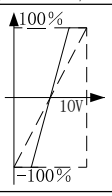
F5-21	**Выбор выхода сигнализации 1**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F5-22	**Выбор выхода сигнализации 2**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～65535						

🕮 Используется для выбора контролируемой информации о сигнализации. Соответствующий бит (двоичный) равен 1, что означает, что информацию о сигнализации можно выводить через клемму цифрового выхода, в противном случае сигнализация игнорируется.

6.7 F6 Настройка аналоговых величин и частотно-импульсной клеммы

F6-00	**Тип AI1**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0: 0 - 10 В или 0 - 20 мА, соответствует 0 - 100% 1: 2 - 10 В или 4 - 20 мА, соответствует 0 - 100% 2: 5 В в качестве центра или 10 мА в качестве центра, соответствует -100% - 100%						
F6-01	**Усиление AI1**	Заводское значение	100.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.00%～200.00%						
F6-02	**Смещение AI1**	Заводское значение	0.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	－50.00%～50.00%						
F6-03	**Время фильтрации AI1**	Заводское значение	10000ms	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～10000ms						
F6-07	**Тип AI2**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-08	**Усиление AI2**	Заводское значение	100.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-09	**Смещение AI2**	Заводское значение	0.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-10	**Время фильтрации AI2**	Заводское значение	1000ms	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-14	**Тип AI3**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-15	**Усиление AI3**	Заводское значение	100.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-16	**Смещение AI3**	Заводское значение	0.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-17	**Время фильтрации AI3**	Заводское значение	1000ms	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	Все настройки AI2 и AI3 такие же, как у AI1.						

🕮 В следующей таблице приведены расчетная формула аналогового входа, характеристическая кривая и диаграмма регулирования (пунктирная линия — заводская характеристика, сплошная линия — настроенная характеристика):

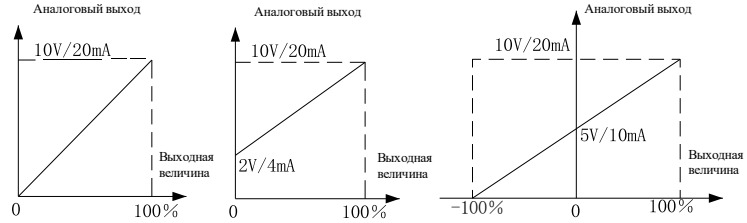
Режим	Расчетная формула выхода	Базовая кривая	Смещение = 10.00%	Усиление= 200.0%
0 - 10В или 0 - 20мА, что соответствует команде 0 - 100%	Вывод = усиление × (ввод - смещение) (результаты ограничены от -100 до 100%)			
2 - 10В или 4 - 20мА, что соответствует команде 0 - 100%	Вывод = усиление × [5/4 × (вход - смещение) - 25%] (результаты ограничены от 0 до 100%)			
5 В в качестве центра или 10 мА в качестве центра, соответствует команде -100% - 100%	Вывод = усиление × 2 × [(ввод - смещение) - 50%] (результаты ограничены от -100 до 100%)			

«Время фильтрации»: при его увеличении отклик замедляется, но помехоустойчивость повышается, при уменьшении отклик ускоряется, но помехоустойчивость ухудшается.

F6-21	**Выходной сигнал AO1**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0 - 39 (соответствует FU-450 - FU-489)						
F6-22	**Тип AO1**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: 0~10 В или 0~20 мА 1: 2~10 В или 4~20 мА 2: 5 В в качестве центра или 10 мА в качестве центра						
F6-23	**Усиление AO1**	Заводское значение	100.00%	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.00%～200.00%						
F6-24	**Смещение AO1**	Заводское значение	0.00%	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	－50.00%～50.00%						
F6-25	**Выходной сигнал AO2**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F6-26	**Тип AO2**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F6-27	**Усиление AO2**	Заводское значение	100.00 %	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F6-28	**Смещение AO2**	Заводское значение	0.00%	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
F6-29	**Выходной сигнал AO3**	Заводское значение	4	Уровень безопасности	1	Изме н.	○

F6-30	**Тип AO3**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-31	**Усиление AO3**	Заводское значение	100.00 %	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-32	**Смещение AO3**	Заводское значение	0.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-33	**Выходной сигнал AO4**	Заводское значение	4	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-34	**Тип AO4**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-35	**Усиление AO4**	Заводское значение	100.00 %	Уровень безопасности	1	Измен.	○
F6-36	**Смещение AO4**	Заводское значение	0.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	Все настройки AO2, AO3, AO4 такие же, как у AO1.						

🕮 Три типа аналогового выхода показаны на рисунке ниже:



0 - 10 В или 0 - 20мА　　2-10В или 4-20мА　　С центром 5В или 10мА

🕮 Изменение диапазон и коррекция нулевой точки могут осуществляться путем настройки усиления и смещения.

Расчетная формула: Выход 0 - 10 В = $\left(\left|\frac{\text{Выходная величина}}{\text{Максимальное значение выбранного сигнала}}\right| \times \text{Усиление} + \text{Смещение}\right) \times 10\text{V}$

Выход 2 - 10 В = $\left(\left|\frac{\text{Выходная величина}}{\text{Максимальное значение выбранного сигнала}}\right| \times \text{Усиление} \times \frac{4}{5} + \frac{1}{5} + \text{Смещение}\right) \times 10\text{V}$ 。

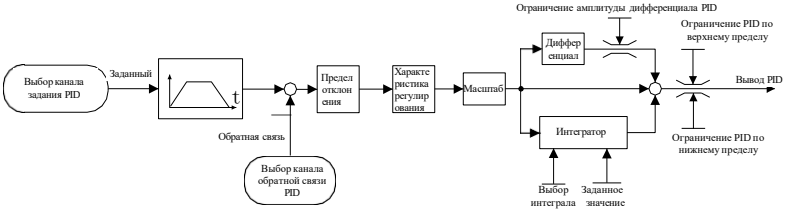
Выход с центром 5 В = $\left(\frac{\text{Выходная величина}}{\text{Максимальное значение выбранного сигнала}} \times \text{Усиление} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \text{Смещение}\right) \times 10\text{V}$.

F6-46	**Подается аналоговый сигнал**	Заводское значение	0.00%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0.00%～100.00%						

6.8 F7 Параметры PID процесса

F7-00	Выбор функции управления PID	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: управление PID процесса не выбрано 1: Выбор PID-регулирования процесса (выход PID принимает максимальную частоту за 100%). 2: Выбор PID для коррекции заданной частоты перед рампами ускорения/замедления (выход PID принимает максимальную частоту за 100 %). 3: Выбор PID для коррекции заданной частоты после рамп ускорения/замедления (выход PID принимает максимальную частоту за 100 %).						

PID процесса может использоваться для управления переменными процесса, такими как натяжение, давление, расход, уровень жидкости и температура. В пропорциональном звене производится управляющее воздействие, пропорциональное отклонению, для уменьшения отклонения; интегрирующее звено в основном используется для устранения статической ошибки. Чем больше время интегрального действия, тем слабее интегральное действие, а чем короче время интегрального действия, тем сильнее интегральное действие; дифференцирующее звено предсказывает изменение сигнала отклонения по тенденции изменения отклонения и генерирует управляющий сигнал для подавления увеличения отклонения до того, как отклонение станет больше, тем самым увеличивая скорость отклика управления. Структура PID процесса как показана на рисунке ниже:



PID процесса также имеет два рабочих режима коррекции: коррекция заданной частоты перед рампой ускорения/замедления и коррекция заданной частоты после рампы ускорения/замедления.

Коррекция заданной частоты перед рампами ускорения и замедления: выходной сигнал PID накладывается на заданную частоту перед рампой ускорения/замедления для коррекции.

Коррекция заданной частоты после рампы ускорения/замедления: выходной сигнал PID накладывается на заданную частоту после рампы ускорения/замедления. По сравнению с методом «коррекция заданной частоты перед рампой ускорения/замедления» он также может играть роль коррекции в процессе ускорения/замедления.

F7-01	Выбор канала задания PID	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0：F7-04　1：AI1　2：AI2　3：AI3 4: Аналоговая величина главного компьютера 1　5: Аналоговая величина главного компьютера 2						
F7-02	**Выбор канала обратной связи PID**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0：AI1　1：AI2　2：AI3　3: аналоговая величина главного компьютера 1 4: Аналоговая величина главного компьютера 2　5: Соотношение выходного тока 6: соотношение выходной мощности						

Для PID процесса применяются нормализованный ввод и вывод: диапазоны ввод и вывод составляют ±100%. Калибровка входа связана с выбором канала обратной связи, характеристиками датчика и настройкой аналогового входа; калибровка выхода осуществляется на максимальной частоте 100% при регулировке частоты.

В канале задания и канале обратной связи есть звено фильтрации. Например, время фильтрации AI1 равно F6-26. Эти звенья фильтрации будут влиять на характеристики управления и могут быть установлены в соответствии с фактическими потребностями.

F7-04	Установка аналогового сигнала PID	Заводское значение	0.00%	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	−100.00～100.00%						
F7-05	**Пропорциональное усиление PID**	Заводское значение	0.020	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.000～10.000						
F7-06	**Время интегрирования PID**	Заводское значение	20.00s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.00～100.00s						
F7-07	**Дифференциальная установка PID**	Заводское значение	0.00	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.00～10.00						

🕮 Принцип настройки параметров PID: сначала увеличивайте пропорциональное усиление от небольшого значения (например, 0.20) до тех пор, пока сигнал обратной связи не начнет колебаться, а затем уменьшите его на 40-60% для стабилизации сигнала обратной связи; уменьшите время интегрирования с большого значения (например, 20.00 с) до тех пор, пока сигнал обратной связи не начнет колебаться, затем увеличьте на 10-50 % для стабилизации сигнала обратной связи. Если система предъявляет высокие требования к динамической ошибке ультрагармоники, можно добавить дифференциальное действие.

F7-12	Период выработки PID	Заводское значение	10ms	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	1～10000ms						

🕮 Период дискретизации PID: обычно настройка должна быть в 5-10 раз меньше, чем время отклика контролируемого объекта.

F7-13	Полярность регулирования PID	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: прямое действие 1: обратное действие						

Полярность регулирования PID: прямое действие означает, что скорость вращения должна увеличиться, когда заданная величина увеличивается при стабильных рабочих условиях; отрицательное действие означает, что скорость вращения должна уменьшиться, когда заданная величина увеличивается при стабильных рабочих условиях.

F7-14	Заданное время линейного изменения PID	Заводское значение	0.00s	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,00 - 20,00 с (время, необходимое для изменения заданного значения от 0 до 100%)						

Время заданного линейного изменения: заданная величина может плавно увеличиваться или уменьшаться, что используется для уменьшения удара, вызванного началом ввода PID в эксплуатацию.

F7-17	Максимальный предел выходного сигнала PID	Заводское значение	100.00%	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	−100.00%～100.00%						

F7-18	Минимальный предел выходного сигнала PID	Заводское значение	−100.00%	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	−100.00%～100.00%						

🕮 Пользователь может ограничить PID в соответствии с потребностями, и соответствующее ограничение амплитуды может уменьшить перерегулирование и избежать чрезмерной управляющей величины.

F7-20	Величина предварительной установки PID	Заводское значение	0.00%	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	−100.00%～100.00%						

🕮 Управление PID осуществляется с предварительно установленным значением в качестве начального значения интегратора, что эквивалентно предварительной нагрузке PID, может ускорить отклик при запуске.

6.9 F9 Заказной параметр

F9-00 ～ F9-15	Заказной параметр 0 - заказной параметр 15	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0-65535 (специальный параметр PLC)						
F9-16 ～ F9-23	Заказной параметр 16 - заказной параметр 23	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	-32768～32767 (специальный параметр PLC)						

🕮 Функция работы с заказными параметрами ПЛК: автоматизирует производственный процесс в соответствии с заданными параметрами работы.

6.10 Параметры электродвигателя FA

FA-00	Настройка параметров электродвигателя	Заводское значение	00	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	11: статическая самонастройка	22: самонастройка вращения без нагрузки					
FA-01	Номинальная мощность электродвигателя	Заводское значение	Определение модели	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	110～50000kW						
FA-02	Число полюсов электродвигателя	Заводское значение	4	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	2-256 (должно быть четным)						
FA-03	Номинальный ток двигателя	Заводское значение	Определение модели	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.5～1200.0A						
FA-04	Номинальная частота двигателя	Заводское значение	50.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	1.00～320.00Hz						

FA-05	Номинальная скорость двигателя	Заводское значение	Определение модели	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	125～40000r/min						
FA-06	**Номинальное напряжение двигателя**	Заводское значение	Определение модели	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	100～20000V						

🕮 Перед работой преобразователя частоты обязательно введите параметры FA-01-FA-06, указанные на паспортной табличке двигателя.

🕮 FA-00 = 11 "Статическая самонастройка": измерение сопротивления статора электродвигателя, индуктивного сопротивления рассеяния, сопротивления ротора, рекомендуется ввести ток холостого хода перед началом работы.

🕮 FA-00 = 22 "Полная самонастройка холостого хода": в дополнение к параметрам, измеренным при статической самонастройке, измеряются также взаимное индуктивное сопротивление, ток холостого хода, коэффициент насыщения сердечника. Начальный процесс полной самонастройки холостого хода включает в себя процесс статической самонастройки. Во время полной самонастройки электродвигатель будет вращаться.

🕮 Примечания по самонастройке:

1. Перед самонастройкой необходимо установить параметры электродвигателя, указанные на заводской табличке, иначе существует риск повреждения электродвигателя;

2. Уровень мощности электродвигателя и преобразователя должен быть согласован, номинальный ток электродвигателя не должен быть меньше 1/4 номинального тока преобразователя частоты;

3. При изменении номинальной мощности электродвигателя значение параметров электродвигателя, определяемых моделью, будет восстановлено до заводского значения;

4. При замене электродвигателя или выходного кабеля обязательно выполнить повторную самонастройку параметров;

5. Для самонастройки параметров электродвигателя необходимо, чтобы канал команды запуска был установлен на управление с панели оператора;

6. Перед выполнением полной самонастройки холостого хода убедитесь, что: электродвигатель и механическая нагрузка разделены; не возникнет проблем с ускорением электродвигателя до 80% от основной частоты; механическое тормозное устройство должно быть отпущено; при подъеме и в других случаях снимите механическую нагрузку, подключенные к электродвигателю, чтобы предотвратить соскальзывание во время самонастройки.

🕮 Операция самонастройки параметров:

1. Ввести параметры на табличке электродвигателя FA-01...FA-06, особенно при применении векторного управления ввод параметров должен быть правильным, в противном случае может повлиять на свойства управления преобразователя частоты;

2. Перед полной самонастройкой холостого хода установить F2-12 «Основную частоту» и F2-13 «Максимальное выходное напряжение», выбрать подходящее время ускорения и замедления для обеспечения отсутствия сверхтоков и перенапряжения при ускорении и замедлении;

3. Убедиться в том, что электродвигатель находится в неподвижном состоянии, установить FA-00 «Самонастройка параметров электродвигателя» в соответствующее значение, потом нажать на запуск;

4. Автоматическая остановка производится после завершения измерения, результаты измерения будут автоматически записаны в параметры электродвигателя, FA-00 автоматически станет 00.

🕮 Электродвигатель может поворачиваться незначительно в процессе выполнения самонастройки в неподвижном состоянии.

FA-07	**Ток холостого хода двигателя**	Заводское значение	Определение модели	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,1A→FA-03 "номинальный ток электродвигателя"						
FA-08	**Сопротивление статора двигателя**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.00→50.00%						
FA-09	**Индуктивность рассеяния двигателя**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.00→50.00%						
FA-10	**Сопротивление ротора двигателя**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.00→50.00%						
FA-11	**Взаимная индуктивность двигателя**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.00→2000.0%						
FA-12	**Коэффициент насыщения сердечник двигателя 1**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	1.000→1.500						
FA-13	**Коэффициент насыщения сердечник двигателя 2**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	1,000→FA-12 "коэффициент насыщения сердечника электродвигателя 1"						
FA-14	**Коэффициент насыщения сердечник двигателя 3**	Заводское значение	0.5	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	FA-15 "коэффициент насыщения сердечника электродвигателя 4»→1,000						
FA-15	**Коэффициент насыщения сердечник двигателя 4**	Заводское значение	0.5	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.500→1.000						

🕮 В случае невозможной самонастройки параметров или знания точных параметров электродвигателя можно вручную рассчитать и ввести параметры электродвигателя. Значения параметров электродвигателя в процентах рассчитываются по формуле:

$$\text{Процентное значение сопротивления или индуктивного сопротивления (\%)} = \frac{\text{Сопротивление или индуктивное сопротивление } (\Omega)}{\text{Номинальное напряжение (В)} \Big/ \left(\sqrt{3} \times \text{Номинальный ток (А)}\right)} \times 100\%$$

Примечание - Индуктивное сопротивление представляет собой индуктивное сопротивление при номинальной частоте электродвигателя, формула расчета индуктивного сопротивления: индуктивное сопротивление = 2π x частота x индуктивность.

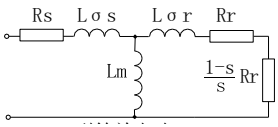
🕮 В данном преобразователе применяются параметры эквивалентной цепи типа T-I индукционного электродвигателя (как показано в рисунке ниже), соотношение преобразования нормальной эквивалентной цепи типа T (как показано в рисунке ниже) к параметрам эквивалентной цепи типа T-I следующее:

Сопротивление статора цепи типа T-I $= R_s$

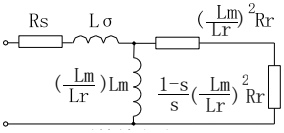
Сопротивление ротора цепи типа T-I $= (L_m / L_r)^2 R_r$

Индуктивность рассеяния в цепи типа T-I $= (L_m / L_r)^2 L_\sigma$

Взаимоиндуктивность цепи типа T-I $= L_m^2 / L_r$



Эквивалентная цепь типа T



Эквивалентная цепь типа T-I

6.11 Функция защиты Fb и расширенные настройки преобразователя частоты

Fb-00	**Несущая частота**	Заводское значение	800Hz	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	500-5000 Гц (несущая частота, выводимая силовым модулем)						

Fb-00 «Несущая частота»: чем больше несущая частота, тем меньше шум работы электродвигателя, меньше гармонический ток электродвигателя, таким образом, тепловыделение уменьшается, но синфазный ток становится больше, помехи велики, и преобразователь частоты выделяет большое количество тепла; наоборот, когда несущая частота небольшая. При необходимости бесшумной работы, несущую частоту можно соответствующим образом увеличить; когда установленная несущая частота выше заводского значения, для преобразователя частоты необходимо снижать мощность на 5% при каждом увеличении на 1 кГц.

Fb-03	**Перезапуск при отключении питания электросети**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: Перезагрузка запрещена 1: Ограниченная перезагрузка (когда длится пусковой сигнал)						

🕮 Когда входное напряжение слишком низкое, существуют следующие методы обработки:

Fb-03=0: сбой питания считается неисправностью, свободно остановить, сообщать неисправность о пониженном напряжении; напряжение в сети ниже точки низкого напряжения считается сбоем питания.

Fb-03=1: блокировать выход, чтобы напряжение шины постоянного тока блока падало медленно, если напряжение восстанавливается в течение 10 с, он перезапускается (метод запуска – запуск со прослеживанием скорости вращения), будет сообщено о неисправности при превышении времени пониженного напряжения.

🕮 Метод обработки Fb-03=1 позволяет избежать остановки при пониженном напряжении, вызванном мгновенным отключением питания, для нагрузок с большой инерцией, таких как вентиляторы и центрифуги.

🕮 При пониженном напряжении во время работы выполняются свободная остановка и сигнализация о неисправности пониженного напряжения, а при нахождении в режиме ожидания только выполняется сигнализация.

Fb-04	**Количество автоматических восстановлений**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0-10 раз						
Fb-05	**Интервал автоматического восстановления**	Заводское значение	5.0s	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	1.0～30.0s						

Fb-06	Выход неисправности при автоматическом восстановлении	Заводское значение	0	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: Не выходить неисправность			1: Выходить неисправность			

🕮 Функция автоматического сброса неисправности: неисправности, которые возникают во время работы, автоматически сбрасываются в соответствии с Fb-05 «Интервал самосброса» и Fb-04 «Количество самосброса», и перезапускается. Может избежать отключения из-за неправильного срабатывания, мгновенного перенапряжения источника питания или внешнего неповторяющегося удара.

🕮 Процесс самосброса: при возникновении неисправности во время работы, неисправность будет сброшена автоматически после интервала автоматического сброса; если неисправность исчезнет, п ерезапустить в соответствии с методом запуска со прослеживанием скорости вращения; если неисправность все еще существует, и при этом количество сбросов не превысило Fb-04, затем продолжать попытки автоматического сброса, в противном случае выполняется сигнализация о неисправности и остановится.

🕮 Условия обнуления количества сбросов неисправности: после самосброса преобразователя частоты в течение 10 минут нет неисправности; после обнаружения неисправности она была сброшена вручную; после сбоя питания снова включить питание.

🕮 Fb-06 «Выход неисправности при автоматическом сбросе»: действителен ли цифровой выход 4 «Выход неисправности» в течение автоматического сброса.

🕮 Такие неисправности, как защита силового устройства, внешние неисправности и аварийная остановка, не сбрасываются автоматически.

⚠ Опасно: Используйте функцию автоматического сброса с осторожностью, в противном случае это может привести к личной опасности или ущербу имуществу.

Fb-07	Точка пониженного напряжения электросети	Заводское значение	55.0%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	10,0-70,0% (соответствует «Номинальному входному напряжению»)						
Fb-08	**Точка перенапряжения электросети**	Заводское значение	120.0%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	80,0-130,0% (соответствует «Номинальному входному напряжению»)						
Fb-09	**Точка срабатывания посадки электричества электросети**	Заводское значение	70.0%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	10,0-90,0% (соответствует «Номинальному входному напряжению»)						
Fb-10	**Выполнение посадки электричества электросети**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0：запрещено			1: Включить (только управление V/F действительно)			
Fb-11	**Максимальное время посадки электричества электросети**	Заводское значение	600ms	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～3000ms						

🕮 Посадка электричества считается, когда напряжение сети ниже Fb-09 «Точка срабатывания посадки электричества сети» и время меньше Fb-11 «Максимальное время посадки электричества сети». При посадке электричества, как Fb-10=1, преобразователь частоты блокирует выход, чтобы напряжение шины постоянного тока блока падало медленно, если напряжение восстанавливается в течение Fb-11 «Максимального времени посадки электричества сети», он перезапускается (метод запуска – запуск со прослеживанием скорости вращения), будет сообщено о неисправности после истечения времени.

Fb-13	Обнаружение перегрузки электродвигателя	Заводское значение	1	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: Постоянное обнаружение 1: Обнаружение только постоянной скорости						
Fb-14	**Уровень сигнализации о перегрузке электродвигателя**	Заводское значение	110.0%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	50.0%～150.0%						
Fb-15	**Уровень неисправности при перегрузке электродвигателя**	Заводское значение	130.0%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	50.0%～150.0%						
Fb-16	**Время обнаружения неисправности электродвигателя от перегрузки**	Заводское значение	2.0s	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.1s～30.0s						

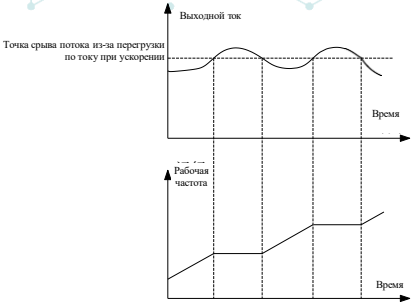
🕮 Перегрузка электродвигателя: когда ток электродвигателя превышает Fb-15 и длительность превышает время, установленное Fb-16, преобразователь частоты сообщает о «Неисправности электродвигателя от перегрузки» и остановится. Эта функция используется для проверки механической нагрузки на наличие аномалий, которые приведут к слишком большому току.

Fb-17	Защита электродвигателя от превышения скорости	Заводское значение	1	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: выключено 1: Сигнализация 2: Аварийная остановка						
Fb-18	**Уровень обнаружения превышения скорости двигателя**	Заводское значение	110.0%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	50.0%～150.0%						
Fb-19	**Время обнаружения превышения скорости двигателя**	Заводское значение	5.0s	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.1s～30.0s						

🕮 Превышение скорости электродвигателя: когда преобразователь частоты обнаруживает, что скорость электродвигателя превышает Fb-18 и длительность превышает время, установленное Fb-19, преобразователь частоты сообщает об «Превышении скорости неисправности электродвигателя» и остановится.

Fb-20	Защита от потери скорости из-за перегрузки по току при ускорении	Заводское значение	1	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: выключено 1: Действительно						
Fb-21	**Уровень потери скорости из-за перегрузки по току при ускорении**	Заводское значение	130.0%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	50.0%～150.0%						

🕮 В процессе ускорения, когда Fb-20 "Защита от потери скорости из-за сверхтоков при ускорении" действует и выходной ток превышает Fb-21 "Уровень потери скорости из-за сверхтоков при ускорении", ускорение временно прекращается, ускорение продолжается после снижения тока, как показано ниже:



Fb-22	Время тайм-аута перезапуска при отключении питания	Заводское значение	10.0s	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	1.0～120.0s						

🕮 Преобразователь частоты остановится, когда время перезагрузки системы при сбое питания превышает Fb-22 «Время перезагрузки при сбое питания».

Fb-24	Защита от потери мощности	Заводское значение	2	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: выключено 1: Сигнализация 2: Аварийная остановка						
Fb-25	Предел потери мощности	Заводское значение	25.0%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	5,0-50,0% (номинальная мощность)						

🕮 Преобразователь частоты срабатывает в соответствии с «Защитой мощности потерь» Fb-24, когда разница между входной и выходной мощностью преобразователя частоты превышает «Предельную мощность потерь» Fb-25.

Fb-26	Защита при открытии двери шкафа	Заводское значение	2	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: выключено 1: Сигнализация 2: Аварийная остановка						
Fb-27	Защита от неисправностей терморегулятора	Заводское значение	1	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: выключено 1: Защита после отказа в течение 30 минут						

🕮 В целях защиты безопасности пользователей и предотвращения несчастных случаев с поражением электрическим током, вызванных открытием двери шкафа или не закрытием двери шкафа, когда преобразователь частоты подключен к высоковольтному источнику питания, Fb-26 используется для установки режима действия преобразователя частоты, когда дверь шкафа случайно открыта или не закрыта должным образом.

Fb-28	Время обрыва связи	Заводское значение	10.0s	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	1,0-600,0 с (время с момента обрыва связи до обнаружения неисправности)						

Fb-29	**Защита от обрыва связи HMI**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: выключено 1: Сигнализация 2: Аварийная остановка						
Fb-30	**Защита от обрыва связи USER**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: выключено 1: Сигнализация 2: Аварийная остановка						
Fb-31	**Защита от обрыва фазы на выходе**	Заводское значение	2	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: выключено 1: Сигнализация 2: Аварийная остановка						

🕮 Защита от обрыва выходной фазы преобразователя частоты: при обрыве выходной фазы преобразователя частоты двигатель работает в одной фазе, а пульсации тока и крутящего момента увеличиваются. Защита от обрыва выходной фазы позволяет избежать повреждения двигателя и механической нагрузки.

🕮 Когда выходная частота или ток очень низкие, защита от обрыва выходной фазы не действительна.

Fb-32	**Действие при обрыве связи AI1**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Fb-33	**Действие при обрыве связи AI2**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Fb-34	**Действие при обрыве связи AI3**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: выключено 1: Сигнализация 2: Аварийная остановка 3: Поддержка значения до истечения 3 секунд и сигнализация (действительна только защита от обрыва связи 2-10 В/4-20 мА)						
Fb-35	**Порог обрыва связи AI**	Заводское значение	0.0%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.0～20.0%						

🕮 Обрыв связи AI: считается, что произошел обрыв связи, когда преобразователь частоты обнаруживает аналоговый входной сигнал меньше порога обрыва связи.

Fb-36	**Ожидаемый срок службы вентилятора**	Заводское значение	30000h	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～65500h						

🕮 В случае, когда суммарное время работы вентилятора достигает установленного значения ожидаемого срока службы, активируется функция клеммы цифрового выхода 11 «Ожидаемый срок службы вентилятора достигнут», рекомендуется заменить вентилятором того же типа. После замены вентилятора контрольный параметр FU-49 «Суммарное время работы вентилятора» автоматически сбрасывает на ноль, при этом функция клеммы цифрового выхода 11 «Ожидаемый срок службы вентилятора» недействительна.

🕮 Соответствующие параметры: функция клеммы цифрового выхода 11 «Обнаружение указанной сигнализации»;

Контрольный параметр: FU-49 «Суммарное время работы вентилятора».

Fb-37	**Задержка остановки вентилятора**	Заводское значение	3min	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0-60 мин (если установлено значение > 60 мин, это означает, что вентилятор работает)						
Fb-38	**Задержка выхода вентилятора из строя**	Заводское значение	30min	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～120min						
Fb-39	**Точка запуска вентилятора в нижней части шкафа**	Заводское значение	100.0%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	30,0%-150,0% (100% соответствует номинальному входному току)						

🕮 Задержка остановки вентилятора: в случаях частых запусков и остановок целесообразно установить «Постоянную работу» во избежание частого запуска и остановки вентилятора.

6.12 Настройка функции регистрации неисправностей FC

FC-00	**Выбор формы сигнала записи 1**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
FC-01	**Выбор формы сигнала записи 2**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
FC-02	**Выбор формы сигнала записи 3**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
FC-03	**Выбор формы сигнала записи 4**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0：Vr 1：Vs 2：Vt 3：Vu 4：Vv 5：Vw 6：Ir 7：Is 8：It 9：Iu 10：Iv 11：Iw 12：Vi 13：Vo 14：Ii 15：Io 16：Fo 17：Pi 18：Po 19：VdcU 20：VdcV 21：VdcW 22：AI1 23：AI2 24：AI3						
FC-04	**Период записи формы сигнала**	Заводское значение	0.1ms	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.1～100.0ms						
FC-05	**Условие срабатывания записи 1**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Срабатывание при возникновении неисправности (0: Недействительно; 65535: Срабатывают все неисправности; Прочие: Срабатывает только в случае соответствии коду неисправности)						
FC-06	**Условие срабатывания записи 2**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Срабатывание по времени работы (срабатывает при достижении установленного времени. 0: Недействительно; ед. изм.: 1 с)						
FC-07	**Условие срабатывания записи 3**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Срабатывание по частоте работы (срабатывает при достижении установленной частоты. 0. Недействительно, ед. изм.: 0,01 Гц)						

FC-08	Условие срабатывания записи 4	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Срабатывание при появлении события (0: Недействительно 2: Восстановление посадки электричества 4: Команда запуска 1: Срабатывание при посадке электричества 3: Команда блокирования 5: Команда остановки)						

🕮 Можно запросить форму сигнала, записанную в FC-01 «Выбор формы сигнала для записи 1» — FC-03 «Выбор формы сигнала для записи 4» из записи захвата формы сигнала в условиях FC-05 «Условие срабатывания для записи 1» — FC-08 «Условие срабатывания для записи 4» в течение установленного времени FC-04 «Период записи формы сигнала». Формы сигналов, которые необходимо проанализировать, также могут быть сохранены и восстановлены с помощью программного обеспечения.

6.13 Параметры берегового источника питания Fd, электромагнитного плавного запуска и реактивной компенсации

Fd-00	Режим выхода источника питания	Заводское значение	0	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: Источник питания (береговой источник питания) 1: Отслеживание электросети 2: Выработка электроэнергии постоянной мощности 3: Компенсация реактивной мощности						

🕮 При F0-09=3 «Режим питания» следует установить данный параметр.

🕮 Fd-00=0 «Источник питания (береговой источник питания)»: Выход трехфазного напряжения и частоты (50/60 Гц) фиксированный регулируемый источник питания переменного тока.

🕮 Fd-00=1 «Отслеживание электросети» или 2 «Выработка электроэнергии постоянной мощности»: эксплуатационные параметры на заводе, использование запрещено потребителем.

🕮 Fd-00=3 «Компенсация реактивной мощности»: высоковольтный преобразователь частоты используется в качестве компенсатора реактивной мощности для повышения коэффициента мощности на стороне электросети.

Fd-01	Настройка выходной частоты	Заводское значение	50.00Hz	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,00-320,00 Гц (выбрать «Источник питания», выходное значение частоты)						
Fd-02	Настройка выходного напряжения	Заводское значение	0V	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0-20000 В (выбрать «Источник питания», выходное значение напряжения)						
Fd-03	Время плавного запуска по напряжению	Заводское значение	10s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	1-600 с (выбрать «Источник питания», время выходного напряжения от 0 до номинального напряжения)						
Fd-04	Опережающий угол электросети	Заводское значение	0°	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0-45,0° (действителен режим отслеживания электросети)						
Fd-05	Отслеживание приращения напряжения	Заводское значение	0%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,00-35,00% номинального напряжения (действителен режим отслеживания электросети)						

Fd-06	**Kp регулятора тока**	Заводское значение	0.100	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,000-65,535 (действует режим выработки электроэнергии постоянной мощности и компенсации реактивной мощности)						
Fd-07	**K Iрегулятора тока**	Заводское значение	0.0010	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,000-6,5535 (действует режим выработки электроэнергии постоянной мощности и компенсации реактивной мощности)						
Fd-08	**Настройка выходной мощности**	Заводское значение	1kW	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0-20000кВт (выбор "выработка электроэнергии постоянной мощности", установленное значение выходной мощности)						
Fd-09	**Kp регулятора мощности**	Заводское значение	0.020	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,000-65,535 (выбор "выработка электроэнергии постоянной мощности", пропорциональное значение регулятора PI мощности)						
Fd-10	**KI регулятора мощности**	Заводское значение	0.0010	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,000-6,5535 (выбрать «Выработку электроэнергии постоянной мощности», интегральное значение регулятора PI мощности)						
Fd-11	**Регулировка фазы выработки электроэнергии**	Заводское значение	0.065	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.000～1.000						
Fd-12	**Значение индуктивности фильтра (μH)**	Заводское значение	50 uH	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0-65535 мкГн (значение индуктивности фильтра, выводимое в электрическую сеть, ед. изм.: мкГн)						
Fd-20	**Выбор частоты питания**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: 50Гц 1: 60Гц 2: пользовательская частота						
Fd-21	**Пользовательская частота**	Заводское значение	50.00Hz	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.00～80.00Hz						
Fd-22	**Отклонение частоты питания**	Заводское значение	0.00Hz	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	—3.00～3.00Hz						
Fd-23	**Выбор напряжения питания**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: Напряжение питания 1 1: Напряжение питания 2 2: Напряжение питания 3 3: Напряжение питания 4						
Fd-24	**Напряжение питания 1**	Заводское значение	3000V	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Fd-25	**Напряжение питания 2**	Заводское значение	6000V	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Fd-26	**Напряжение питания 3**	Заводское значение	10000V	Уровень безопасности	0	Изме н.	○

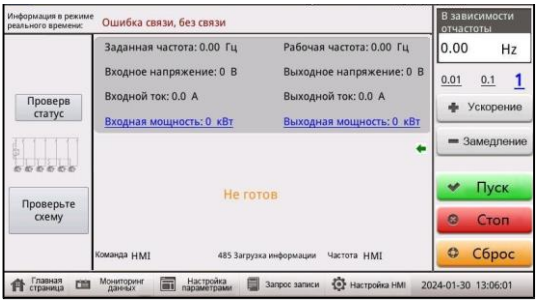
Fd-27	**Напряжение питания 4**	Заводское значение	11000V	Уровень безопасности	0	Измен.	○
Диапазон настройки	0～20000V						
Fd-28	**Отклонение напряжения питания**	Заводское значение	0V	Уровень безопасности	0	Измен.	○
Диапазон настройки	—500～500V						
Fd-29	**Верхний предел автоматической стабилизации напряжения**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	0	Измен.	○
Диапазон настройки	0: Выключено 1: 0,0-30,0%						
Fd-30	**Скорость нарастания напряжения**	Заводское значение	0V/s	Уровень безопасности	0	Измен.	○
Диапазон настройки	10～10000V/s						
Fd-31	**Выбор последовательности фаз питания**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	0	Измен.	×
Диапазон настройки	0: положительная последовательность фаз 1: отрицательная последовательность фаз						
Fd-32	**Функция автоматического ограничения тока**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	0	Измен.	○
Диапазон настройки	0: выключено 1: включено						
Fd-33	**Функция ограничения обратной мощности**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	0	Измен.	×
Диапазон настройки	0: Выключено 1: Включено (действительно только при первом подключении к электросети)						
Fd-34	**Время перезапуска при перегрузке по току**	Заводское значение	500.0ms	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	1.0～6553.5ms						
Fd-35	**Начальное значение перезапуска при перегрузке по току**	Заводское значение	20.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0～100.0%						
Fd-36	**Порог перезапуска при перегрузке по току**	Заводское значение	120.0%	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	10.0～250.0%						

📖 Регулировать параметры источника питания в зависимости от условий эксплуатации режима питания на месте.

6.14 Параметры управления синхронным электродвигателем с постоянными магнитами FE

FE-00	Команда настройки	Заводское значение	0	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: не настроено 1: статическая настройка: распознавание сопротивления и индукция по поперечной/продольной оси 2: динамическая настройка: распознавание сопротивления, индукция по поперечной/продольной оси, обратная электродвижущая сила						

- В режиме управления FVC в процессе настройки также выполняется распознавание выбора направления PG и угла установки кодера, электродвигатель вращается на низкой скорости в процессе распознавания, этот процесс можно включить или выключить с помощью опции «FE-01 FVC Угол установки/направление распознавания»;
- При отсутствии режима PG в процессе распознавания электродвигателя ротор электродвигателя может перемещаться медленно, что является нормальным явлением;
- При «Полной самонастройке холостого хода» можно увеличить параметр FE-21 «Минимальный ток низкой скорости» при появлении дрожания электродвигателя в процессе запуска;
- При возникновении «Неисправности самонастройки» повторно проводите после отключения питания и проверки, если проблема все еще не решена, проконсультируйтесь с заводом-изготовителем;
- После завершения настройки параметра этот параметр автоматически восстанавливается до нуля.



FE-01	Распознавание и выбор угла установки FVC/направления	Заводское значение	4	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: распознавание только параметров электродвигателя 1: распознавание параметров электродвигателя и данных кодера с нагрузкой 2: распознавание параметров электродвигателя и данных кодера без нагрузки						

- Перед распознаванием параметров в режиме FVC необходимо обеспечить правильную установку параметров электродвигателя (группа параметров FA), а также количества линий кодера (FE-57) и типа кодера (FE-58).
- В процессе настройки FVC,

  FE-01=0 «Только идентификация параметров электродвигателя»: при режиме управления FVC только проводится распознавание параметров электродвигателя, но не проводится распознавание угла установки кодера/направления кодера;

  FE-01=1 «Распознавание параметров электродвигателя, идентификация информации о кодере с нагрузкой»: проводится распознавание угла установки кодера и направления кодера, в процессе распознавания электродвигатель вращается на низкой скорости, данный режим позволяет распознать

электродвигатель с нагрузкой;

FE-01=2 «Распознавание параметров электродвигателя, распознавание информации о кодере холостого хода»: в процессе распознавания электродвигатель вращается на низкой скорости, допускается только распознавание направления кодера и угла монтажа в холостом состоянии электродвигателя, и чем меньше нагрузка, тем точнее результат распознавания.

📖 В режиме управления FVC если уже определено направление установки кодера электродвигателя, можно завершить распознавание параметров электродвигателя, установить «FE-70 Повторное распознавание угла установки кодера» как 1, непосредственно запустить работу, чтобы автоматически завершить распознавание угла установки кодера.

FE-02	**Параметр интеграции контура скорости высокоскоростного участка**	Заводское значение	50	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
FE-03	**Параметр пропорции контура скорости высокоскоростного участка**	Заводское значение	150	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～6000						
FE-04	**Параметр интеграции контура скорости низкоскоростного участка**	Заводское значение	50	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
FE-05	**Параметр пропорции контура скорости низкоскоростного участка**	Заводское значение	150	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～60000						

📖 Большой коэффициент пропорциональности вызывает скоростные высокочастотные колебания, механические колебания или электромагнитный шум значительно увеличиваются; маленький коэффициент пропорциональности или великий момент инерции вызывает низкочастотные колебания скорости, перерегулировка скорости очевидна, отсутствие мер разряда может привести к перенапряжению.

📖 Малый интегральный коэффициент замедляет отклик, при контроле скорости имеется установившаяся ошибка; большой интегральный коэффициент приводит к низкочастотным колебаниям скорости и превышению скорости. Как правило, чем больше момент инерции, тем больше интегральный коэффициент и коэффициент пропорциональности, увеличивается коэффициент фильтрации скорости, для уменьшения интегрального коэффициента коэффициент пропорциональности можно увеличить

FE-06	**Точка переключения PI контура скорости 2**	Заводское значение	2.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,00-320,00 Гц (при выше этой точки частоты контур скорости использует высокоскоростной параметр PI)						
FE-07	**Точка переключения PI контура скорости 1**	Заводское значение	1.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,00-320,00 Гц (при ниже этой точки частоты контур скорости использует низкоскоростной параметр PI)						

📖 Примечание - При скорости выше FE-06 используется высокоскоростной параметр ASR для регулировки, при скорости ниже FE-07 используется низкоскоростной параметр ASR, при этом между двумя точками переключения используются два набора параметров для плавного перехода.

FE-08	**Коэффициент высокоскоростного фильтра**	Заводское значение	86	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
FE-09	**Коэффициент фильтрации скорости низкоскоростного участка**	Заводское значение	26	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	4-512 (чем больше коэффициент, тем лучше характеристики и тем медленнее динамический отклик)						

📖 Большие значения приводят к нестабильности.

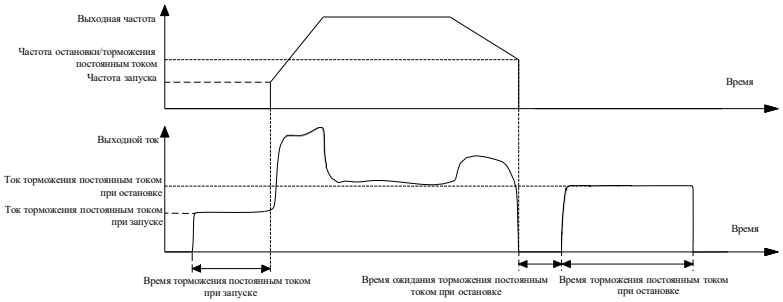
FE-10	Выбор режима управления	Заводское значение	1	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	1：SVC 2: Управление крутящим моментом 3: Управление IF + MRAS 4：FVC						

- FE-10=1 «**Векторное управление без PG»**: т.е. векторное управление без датчика скорости.
- FE-10=2 «**Управление крутящим моментом**»: т.е. векторное управление без датчика скорости.
- FE-10=3 «**IF + управление SVC**»: т.е. IF + векторное управление без датчика скорости.
- FE-10=4 «Управление в замкнутом контуре PG (FVC)»: для управления в замкнутом контуре PG должны быть установлены параметры кодера

FE-11	Метод слабого магнитного воздействия	Заводское значение	1	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: прямое вычисление 1: автоматическая регулировка 2: без ослабления поля						
FE-12	**Коэффициент слабомагнитной аккомодации тока**	Заводское значение	80	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～120						
FE-13	**Коэффициент слабомагнитной аккомодации**	Заводское значение	4	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～40						
FE-14	**Коэффициент слабомагнитной аккомодации выходного напряжения**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0-12 (чем больше коэффициент, тем больше значение выходного напряжения преобразователя частоты, тем меньше слабомагнитный ток)						
FE-15	**Включено регулирование максимального отношения крутящего момента к току**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: Запрещено 1: Разрешено						
FE-18	**Способ ограничения максимальной частоты**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: Выполняется ослабление магнитного потока 1: Ослабление магнитного потока не выполняется						
FE-19	**Установка процента тока крутящего момента**	Заводское значение	150%	Уровень безопасности	2	Изме н.	○
Диапазон настройки	0-100% Номинальный ток электродвигателя составляет 100% (данный параметр ограничивает ток по оси d)						
FE-20	**Предварительно установленный ток для запуска**	Заводское значение	0%	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0-200%, номинальный ток двигателя составляет 100%, что влияет на начальное значение контура скорости PI.						

FE-21	**Распознавание тока обратной электродвижущей силы/минимальный ток при низкой скорости**	Заводское значение	30%	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	0-100%, номинальный ток электродвигателя составляет 100%						
FE-22	**Ток торможения постоянным током при запуске**	Заводское значение	0%	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0-100%, номинальный ток электродвигателя составляет 100%						
FE-23	**Ток торможения постоянным током при остановке**	Заводское значение	0%	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0-100%, номинальный ток электродвигателя составляет 100%						
FE-24	**Время торможения постоянным током при запуске**	Заводское значение	0.0s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,1 с-36,0 с (чем больше значение, тем больше продолжительность торможения)						
FE-25	**Время торможения постоянным током при остановке**	Заводское значение	0.0s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,1 с-36,0 с (чем больше значение, тем больше продолжительность торможения)						
FE-26	**Время ожидания торможения постоянным током при остановке**	Заводское значение	0.0s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,1 с-36,0 с (чем больше значение, тем больше время ожидания)						
FE-27	**Частота остановки/торможения постоянным током**	Заводское значение	0.00Hz	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0,00 Гц-320,00 Гц (частота, с которой фаза торможения переходит в торможение постоянным током)						

🕮 Торможение постоянным током при запуске и остановке показаны на следующей схеме:



FE-28	**Коэффициент оценки сопротивления**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	3	Изме н.	×
Диапазон настройки	0～9999						

FE-29	**Коэффициент оценки скорости 1**	Заводское значение	20	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	0～1000						
FE-30	**Коэффициент оценки скорости 2**	Заводское значение	30	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	0～1000						
FE-31	**Коэффициент компенсации обратной электродвижущей силы**	Заводское значение	1000	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	0～1000						
FE-32	**Способ определения исходного положения**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: Не контролировать 1: Метод контроля 1 2: Метод контроля 2						

🕮 Метод контроля 1 отличается от метода контроля 2 на 180 градусов, для единичных электродвигателей применяется метод контроля 2; при обнаружении положения импульс напряжения может быть впрыснут в электродвигатель, впрыск импульса может вызвать посторонний звук в электродвигателе, чем больше мощность электродвигателя, тем больше посторонний звук.

FE-33	**Длительность распознавания полярности**	Заводское значение	25	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	10ms～200ms						
FE-34	**Ток для распознавания исходного положения/полярности**	Заводское значение	100%	Уровень безопасности	2	Изме н.	×
Диапазон настройки	50%～200%						
FE-35	**Способ определения исходного положения FVC**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: Контроль при каждом запуске 1: Контроль при первом запуске;						
FE-36	**Начальное положение распознавания параметров**	Заводское значение	330.0°	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0～359.9°						
FE-37	**Частота высокочастотного впрыска**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0-1000 Гц, если установлено значение 0, используется частота, которая в 4 раза больше номинальной частоты электродвигателя по умолчанию						
FE-38	**Включена оперативная компенсация положения ротора**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	1: Разрешено; 2: Запрещено						
FE-44	**Индуктивность по оси D**	Заводское значение	7000	Уровень безопасности	1	Изме н.	×

FE-45	**Индуктивность по оси Q**	Заводское значение	7000	Уровень безопасности	1	Измен.	×
FE-46	**Сопротивление статора**	Заводское значение	2700	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0-60000 (параметр изменен после распознавания, параметр PI цепи тока изменится после изменения вручную)						
FE-47	**Единица измерения индуктивности/сопротивления**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	Разряд единиц: индуктивность 0：uH 1：10uH 2：100uH						
	Разряд десятков: сопротивление 0：mΩ 1：10mΩ						
	Разряд сотен: коэффициент обратной электродвижущей силы 0：×1 1：×10 2：×100						
FE-48	**Коэффициент противоэлектродвижущей силы**	Заводское значение	500	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0-60000 требуется динамическое распознавание, для оценки можно использовать 130*ОЭДС/частоту						
FE-49	**Параметр интеграции цепи тока по оси D**	Заводское значение	200	Уровень безопасности	1	Измен.	×
FE-50	**Параметр пропорции цепи тока по оси D**	Заводское значение	300	Уровень безопасности	1	Измен.	×
FE-51	**Параметр интеграции цепи тока по оси Q**	Заводское значение	200	Уровень безопасности	1	Измен.	×
FE-52	**Параметр пропорции цепи тока по оси Q**	Заводское значение	300	Уровень безопасности	1	Измен.	×
Диапазон настройки	0-60000 (распознавание и автоматический расчет параметров)						
FE-53	**Сопротивление статора тормоза постоянного тока**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	2	Измен.	×
Диапазон настройки	0～60000						
FE-54	**Отображение коэффициента фильтрации скорости вращения**	Заводское значение	5	Уровень безопасности	1	Измен.	○
FE-55	**Отображение коэффициента фильтрации частоты**	Заводское значение	5	Уровень безопасности	1	Измен.	○
FE-56	**Отображение коэффициента фильтрации тока крутящего момента**	Заводское значение	5	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0-10, чем больше значение, тем больше глубина фильтрации, тем стабильнее отображение, но задержка увеличивается						
FE-57	**Количество проводов кодера**	Заводское значение	1024	Уровень безопасности	0	Измен.	×
Диапазон настройки	1~8192						
FE-58	**Тип кодера**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	0	Измен.	×
Диапазон настройки	0: инкрементальный кодер ABZ						

FE-59	**Последовательность фаз AB инкрементного кодера ABZ**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
FE-60	**Последовательность фаз UVW кодера UVW**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: Положительный; 1: Отрицательный						
FE-61	**Число пар полюсов вращающегося трансформатора**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	0	Изме н.	×
Диапазон настройки	1～10000						
FE-62	**Настройка знаменателя коэффициента изменения скорости PG**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	0	Изме н.	×
FE-63	**Настройка числителя коэффициента изменения скорости PG**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	0	Изме н.	×
Диапазон настройки	0～1000						

🕮 Для использования энкодера требуется интерфейсная плата энкодера, например, SL-PG-3, подробности подключения см. в разделе Интерфейсная плата энкодера.

🕮 В случае соединения кодера с валом электродвигателя через шестерню и другие механизмы переключения скоростей необходимо правильно установить FE-62 «Установка знаменателя коэффициента передачи скорости PG», FE-63 «Установка числителя коэффициента передачи скорости PG», зависимость между скоростью вращения кодера и скоростью вращения электродвигателя:

Скорость вращения электродвигателя = скорость вращения кодера × FE-63 «Установка числителя коэффициента передачи скорости PG» ÷ FE-62 «Установка знаменателя коэффициента передачи скорости PG»

⚠ Внимание : При установке коэффициента передачи скорости кодера число пар полюсов электродвигателя должно быть кратными целыми "Настройка знаменателя коэффициента передачи скорости PG"/"Настройка числителя коэффициента передачи скорости PG"

FE-64	**Время фильтрации при измерении скорости PG**	Заводское значение	0.005s	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.000s ～ 2.000s						

🕮 FE-64 «Время фильтрации при измерении скорости PG»: измерение скорости кодера фильтруется с помощью FE-64. При высоких требованиях к динамическим характеристикам FE-64 не может быть настроен большим.

FE-65	**Угол установки PG**	Заводское значение	0.0°	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～359.9°						

🕮 FE-65 «Угол установки кодера»: Данный функциональный код действителен для всех типов кодеров и используется для установки угла начала установки кодера относительно магнитного полюса. Угол установки кодера может быть получен как при настройке без нагрузки, так и при настройке с нагрузкой, после повторной установки кодера или замены кодера необходимо провести повторное распознавание угла установки.

FE-66	**Действие при обрыве связи PG**	Заводское значение	2	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: Несрабатывание 1: Сигнализация 2: Неисправность и свободная остановка						

FE-67	Время обнаружения обрыва связи PG	Заводское значение	1.0s	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.1s ～ 10.0s						

🕮 Действие обрыва связи PG: если заданная частота регулятора скорости больше 0,5 Гц, а кодер не генерирует импульс в течение FE-67 «Время обнаружения обрыва связи PG», то PG считается отключенным, действие обрыва связи обработано по FE-66 «Действие обрыва связи PG». Обнаружение отключения PG проводится только для управления V/F с PG и векторного управления с PG.

FE-68	Включен сигнал Z	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0: Не использовать сигнал Z кодера 1: Использовать сигнал Z кодера						

FE-68 «Разрешение сигнала Z»: этот функциональный код имеет смысл только в том случае, если кодер является инкрементальным, коррекция сигнала Z включена по умолчанию, можно устранить кумулятивное отклонение от заданной позиции. В некоторых случаях великие помехи для сигнала Z кодера могут привести к разносу двигателя или ухудшению производительности электродвигателя, а в серьезных случаях может даже сообщать о соответствующих неисправностях кодера. При этом можно установить FE-68 в 0, чтобы отменить коррекцию сигнала Z, после отмены коррекции сигнала Z не сообщать о соответствующих неисправностях кодера, но если сигнал AB имеет кумулятивную погрешность из-за внешних помех (обычно сигнал Z более восприимчив к помехам) или по другим причинам, в конечном итоге может производиться разнос двигателя. Оптимальным решением является уменьшение помех сигналу кодера путем разделения линий кодера и силовых линий, исключения источников помех и увеличения магнитного кольца кодера.

FE-69	Не включено измерение скорости в режиме PG	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: запрещено 1: разрешено						

🕮 FE-69 «Разрешение измерения скорости в режиме без PG»: эта функция может быть использована для включения функции измерения скорости в режиме без PG, результаты измерения скорости можно просмотреть в FU-04 (ед. изм. 0,1 Гц).

FE-70	Повторное распознавание угла установки PG	Заводское значение	0	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: запрещено 1: разрешено						

🕮 FE-70 «Повторное распознавание угла установки кодера»: в режиме управления FVC после повторной установки кодера или регулировки положения можно установить этот бит как 1, после прямого запуска автоматически завершится распознавание угла установки и установить это положение как 0.

⚠ Внимание: При использовании данной функции убедитесь, что направление энкодера задано правильно.

FE-74	Кратное частоты при превышении скорости	Заводское значение	120%	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0-200% используется для определения сигнала тревоги о превышении скорости; в процентах от максимальной частоты						
FE-75	**Время обнаружения превышения скорости**	Заводское значение	0.005s	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.001s～0.600s						

FE-76	**Значение обнаружения чрезмерного смещения скорости**	Заводское значение	10%	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0%～50%						
FE-77	**Время обнаружения чрезмерного смещения скорости**	Заводское значение	5.0s	Уровень безопасности	0	Изме н.	○
Диапазон настройки	0.0s～60.0s						

6.15 Параметры связи FF

FF-00	**Выбор совместимости связи**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0: нет 1: совместимость с тремя поколениями оборудования						
FF-01	**Формат связи USER**	Заводское значение	2	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0：8/N/1 1：8/E/1 2：8/O/1 3：8/N/2						
FF-02	**Скорость передачи данных связи USER**	Заводское значение	4	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0：1200bps 1：2400bps 2：4800bps 3：9600bps 4：19200bps 5：38400bps						
FF-03	**Адрес связи USER**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0～247						
FF-10	**Выбор слова процесса связи 1**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100						
FF-11	**Выбор слова процесса связи 2**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100						
FF-12	**Выбор слова процесса связи 3**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100						
FF-13	**Выбор слова процесса связи 4**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100						
FF-14	**Выбор слова процесса связи 5**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100						

FF-15	**Выбор слова процесса связи 6**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100						
FF-16	**Выбор слова процесса связи 7**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100						
FF-17	**Выбор слова процесса связи 8**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Соответствуют параметрам мониторинга 0-100						
FF-20	**Адрес данного устройства связи CAN**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	1～63						
FF-21	**Скорость передачи данных связи CAN**	Заводское значение	1	Уровень безопасности	1	Изме н.	×
Диапазон настройки	0：1M 1：500K 2：250K 3：125K 4：100K 5：50K						

Протокол RS485 Modbus-RTU преобразователя частоты высокого напряжения «SELECTRIC» включает три уровня: физический уровень, канальный уровень и прикладной уровень. Физический уровень и канальный уровень используют протокол Modbus на основе RS485, а прикладной уровень осуществляет управление работой, остановкой, чтением и записью параметров преобразователя частоты.

Протокол Modbus-RTU является протоколом типа «ведущий-ведомый». Существует два типа связи между ведущим и ведомым устройствами: ведущее устройство просит, ведомое устройство отвечает; ведущее устройство передает по радио, ведомое устройство не отвечает. Только одно устройство может передавать по шине в любой момент времени, ведущее устройство опрашивает ведомое. Ведомое устройство не может отправить сообщение, не получив команду от ведущего устройства. Ведущее устройство может повторно посылать команды при наличии ошибки связи. Если в течение заданного времени не получен ответ, опрашиваемое ведомое устройство считается потерянным. Если ведомое устройство не может выполнить определенное сообщение, оно отправит ведущему устройству сообщение о аномалии.

Метод адресации параметров преобразователя частоты: 8 старших битов 16-битного адреса параметра Modbus - номер группы параметра, а 8 младших битов - порядковый номер параметра в группе, который адресуется в шестнадцатеричном формате. Например, адрес параметра F4-17: 0411H. Для коммуникационных переменных (управляющее слово, слово состояния и т.д.) номер группы параметров равен 50 (32H). Примечание: Коммуникационные переменные включают параметры преобразователя частоты, к которым можно получить доступ через коммуникацию, специфические для коммуникации командные переменные и переменные состояния. Номер группы параметров для связи, соответствующий коду меню, показан в следующей таблице:

Код меню	Номер группы параметров	Код меню	Номер группы параметров	Код меню	Номер группы параметров	Код меню	Номер группы параметров
F0	0（00H）	F5	5（05H）	FA	10（0AH）	FF	15（0FH）
F1	1（01H）	F6	6（06H）	Fb	11（0BH）	Fn	16（10H）
F2	2（02H）	F7	7（07H）	Fc	12（0CH）	FP	17（11H）
—	—	—	—	Fd	13（0DH）	FU	64（40H）
F4	4（04H）	F9	9（09H）	—	—	—	—

Тип данных при обмене данными: Данные, передаваемые при обмене данными, представляют собой

16-битное целое число, минимальную единицу можно определить по позиции десятичной точки параметра в списке параметров. Например: минимальная единица F0-06 «Максимальная частота» составляет 0,01 Гц, поэтому для протокола Modubus-RTU передача данных 5000 соответствует 50,00 Гц.

🕮 Таблица переменных команды связи:

Наим.	Адрес Modbus	Измен.	Описание
Главное управляющее слово	3200H	○	Бит 0: Команда запуска, вступит в силу при записи 1 Бит 1: Команда остановки, вступит в силу при записи 1 Бит 2: Команда свободной остановки, вступит в силу при записи 1 Бит 3: Команда быстрой остановки, вступит в силу при записи 1 Бит 4: Команда сброса отказов, вступит в силу при записи 1 Бит 5: Не используется Бит 6: Не используется Бит 7: Не используется Бит 8: Перемещение толчками в прямом направлении, действительно 1 Бит 9: Перемещение толчками в обратном направлении, действительно 1 Бит 10: Не используется Бит 11: Не используется Бит 12: Не используется Бит 13: Не используется Бит 14: Доступ хоста к правам Бит 15: Доступ подчиненной машины к правам
Заданная частота связи	3201H	○	－320.00～320.00Hz
Аналоговая величина главного компьютера 1	3202H	○	Диапазон: -100,00%...100,00%
Аналоговая величина главного компьютера 2	3203H	○	

🕮 Таблица переменных состояния связи:

Наим.	Адрес Modbus	Измен.	Описание
Главное слово состояния	3210H	△	Бит 0: Знак готовности системы Бит 1: Знак сигнализации системы Бит 2: Знак неисправности системы Бит 3: Знак эксплуатации системы Бит 4: Знак задержки ожидания запуска Биты 5-7: Удерживание Бит 8: Индикация опасности высокого напряжения Бит 9: Нормальная индикация высокого напряжения Бит 10: Индикация о работе в прямом направлении Бит 11: Индикация о работе в обратном направлении Биты 12-14: Удержание Бит 15: Статус держания токена
Код неисправности	3211H	△	
Избирательный выход слова процесса 1	3212H	△	Соответствует выбору FF-10
Избирательный выход слова процесса 2	3213H	△	Соответствует выбору FF-11
Избирательный выход слова процесса 3	3214H	△	Соответствует выбору FF-12

Наим.	Адрес Modbus	Измен.	Описание
Избирательный выход слова процесса 4	3215H	Δ	Соответствует выбору FF-13
Избирательный выход слова процесса 5	3216H	Δ	Соответствует выбору FF-14
Избирательный выход слова процесса 6	3217H	Δ	Соответствует выбору FF-15
Избирательный выход слова процесса 7	3218H	Δ	Соответствует выбору FF-16
Избирательный выход слова процесса 8	3219H	Δ	Соответствует выбору FF-17
Аварийное слово ниже 16 битов	321AH	Δ	Выявить через Fb-01, см. Таблицу аварийных сигналов и методов их устранения на листе 160

🕮 Высоковольтный преобразователь частоты SDE8 поддерживает протокол Modbus в режиме RTU (удаленный терминальный блок). Поддерживаемые функции: функция 3 (чтение нескольких параметров, максимальное количество слов 50), функция 16 (запись нескольких параметров, максимальное количество слов 10), функция 8 (проверка цепи). Среди них функция 16 поддерживает радиовещание (адрес широковещательного сообщения 0). Как начало, так и конец кадра RTU отмечены временным интервалом не менее 3,5 символов (но 2 мс для скорости передачи данных 19200 бит/с и 38400 бит/с).

🕮 Формат кадра RTU следующий:

Адрес ведомого устройства (1 байт)	Номер функции Modbus (1 байт)	Данные (несколько байтов)	CRC16 (2 байта)

🕮 Функция 3: чтение нескольких параметров. Количество слов для чтения колеблется от 1 до 50.

🕮 Функция 16: запись нескольких параметров. Количество слов для записи колеблется от 1 до 10.

🕮 Функция 8: кольцевая проверка, номер функции проверки 0000H, кадр должен быть возвращен с оригинальной формой.

🕮 Аномальный ответ: когда ведомая станция не может выполнить запрос, отправленный ведущей станцией, она возвращает сообщение об аномальном ответе.

6.16 Настройки сенсорного экрана FM

Запись о неисправности: (адрес в формате HEX)

FM-00	**Доступ потребителя**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	Ввод пароля для входа в систему						
FM-01	**Действия пользователя**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0: нет 1: инициализация параметров оператора 2: инициализация администратора и следующих параметров						
FM-02	**Уровень защиты параметров**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Измен.	○
Диапазон настройки	0→3 (0: недействительно, прочие: уровень безопасности)						

FM-03	**Старый пароль администратора**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0→65535						
FM-04	**Новый пароль администратора**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0→65535						
FM-05	**Новый пароль администратора**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	0→65535						
FM-11	**Регистрационный код ПО**	Заводское значение	0	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	Ввести регистрационный код ПО						
FM-12	**Время действия лицензии на ПО**	Заводское значение	21600	Уровень безопасности	1	Изме н.	○
Диапазон настройки	1→65535 ч						

6.17 Запись о неисправности

Запись о неисправности: (адрес в формате HEX)

Запись о неисправности 1		**Запись о неисправности 2**		**Запись о неисправности 3**		**Запись о неисправности 4**	
Адрес	Наим.	Адрес	Наим.	Адрес	Наим.	Адрес	Наим.
5000	Наим. неисправности	5020	Наим. неисправности	5040	Наим. неисправности	5060	Наим. неисправности
5001	Временная метка (старший байт)	5021	Временная метка (старший байт)	5041	Временная метка (старший байт)	5061	Временная метка (старший байт)
5002	Временная метка (младший байт)	5022	Временная метка (младший байт)	5042	Временная метка (младший байт)	5062	Временная метка (младший байт)
5003	Выходной ток	5023	Выходной ток	5043	Выходной ток	5063	Выходной ток
5004	Выходное напряжение	5024	Выходное напряжение	5044	Выходное напряжение	5064	Выходное напряжение
5005	Входной ток	5025	Входной ток	5045	Входной ток	5065	Входной ток
5006	Входное напряжение	5026	Входное напряжение	5046	Входное напряжение	5066	Входное напряжение
5007	Значение мгновенного выходного тока	5027	Значение мгновенного выходного тока	5047	Значение мгновенного выходного тока	5067	Значение мгновенного выходного тока
5008	Значение мгновенного выходного напряжения	5028	Значение мгновенного выходного напряжения	5048	Значение мгновенного выходного напряжения	5068	Значение мгновенного выходного напряжения
5009	Значение мгновенного входного тока	5029	Значение мгновенного входного тока	5049	Значение мгновенного входного тока	5069	Значение мгновенного входного тока
500A	Значение мгновенного выходного напряжения	502A	Значение мгновенного выходного напряжения	504A	Значение мгновенного выходного напряжения	506A	Значение мгновенного выходного напряжения

Запись о неисправности 1		Запись о неисправности 2		Запись о неисправности 3		Запись о неисправности 4	
500B	Значение выходного тока до 2 мс	502B	Значение выходного тока до 2 мс	504B	Значение выходного тока до 2 мс	506B	Значение выходного тока до 2 мс
500C	Значение выходного напряжения до 2 мс	502C	Значение выходного напряжения до 2 мс	504C	Значение выходного напряжения до 2 мс	506C	Значение выходного напряжения до 2 мс
500D	Значение входного тока до 2 мс	502D	Значение входного тока до 2 мс	504D	Значение входного тока до 2 мс	506D	Значение входного тока до 2 мс
500E	Значение входного напряжения до 2 мс	502E	Значение входного напряжения до 2 мс	504E	Значение входного напряжения до 2 мс	506E	Значение входного напряжения до 2 мс
500F	Рабочая частота	502F	Рабочая частота	504F	Рабочая частота	506F	Рабочая частота
5010	Заданная частота	5030	Заданная частота	5050	Заданная частота	5070	Заданная частота
5011	Частота работы до 2 мс	5031	Частота работы до 2 мс	5051	Частота работы до 2 мс	5071	Частота работы до 2 мс
5012	Заданная частота до 2 мс	5032	Заданная частота до 2 мс	5052	Заданная частота до 2 мс	5072	Заданная частота до 2 мс
5013	Выходная мощность	5033	Выходная мощность	5053	Выходная мощность	5073	Выходная мощность
5014	Входная мощность	5034	Входная мощность	5054	Входная мощность	5074	Входная мощность
5015	Информация о состоянии системы	5035	Информация о состоянии системы	5055	Информация о состоянии системы	5075	Информация о состоянии системы
5016	Состояние блоков 1-4 фазы U	5036	Состояние блоков 1-4 фазы U	5056	Состояние блоков 1-4 фазы U	5076	Состояние блоков 1-4 фазы U
5017	Состояние блоков 5-8 фазы U	5037	Состояние блоков 5-8 фазы U	5057	Состояние блоков 5-8 фазы U	5077	Состояние блоков 5-8 фазы U
5018	Состояние блоков 9-C фазы U	5038	Состояние блоков 9-C фазы U	5058	Состояние блоков 9-C фазы U	5078	Состояние блоков 9-C фазы U
5019	Состояние блоков 1-4 фазы V	5039	Состояние блоков 1-4 фазы V	5059	Состояние блоков 1-4 фазы V	5079	Состояние блоков 1-4 фазы V
501A	Состояние блоков 5-8 фазы V	503A	Состояние блоков 5-8 фазы V	505A	Состояние блоков 5-8 фазы V	507A	Состояние блоков 5-8 фазы V
501B	Состояние блоков 9-C фазы V	503B	Состояние блоков 9-C фазы V	505B	Состояние блоков 9-C фазы V	507B	Состояние блоков 9-C фазы V
501C	Состояние блоков 1-4 фазы W	503C	Состояние блоков 1-4 фазы W	505C	Состояние блоков 1-4 фазы W	507C	Состояние блоков 1-4 фазы W
501D	Состояние блоков 5-8 фазы W	503D	Состояние блоков 5-8 фазы W	505D	Состояние блоков 5-8 фазы W	507D	Состояние блоков 5-8 фазы W
501E	Состояние блоков 9-C фазы W	503E	Состояние блоков 9-C фазы W	505E	Состояние блоков 9-C фазы W	507E	Состояние блоков 9-C фазы W
501F	Среднее напряжение шины блока	503F	Среднее напряжение шины блока	505F	Среднее напряжение шины блока	507F	Среднее напряжение шины блока

🕮 Код неисправности и наименование преобразователя частоты:

0：Нет неисправности
1: Обрыв связи HMI
2: Обрыв связи потребителя
3: Обрыв связи PLC
4: Неисправность вентилятора
5: Внешняя неисправность
6: Защита от необычной потери скорости
7: Недостаточное напряжение питания
8: Ошибка последовательности фаз источника питания
9: Удержание
10：Обрыв выходной фазы
11: Незначительная неисправность блока
12: Перегрузка электродвигателя
13: Удержание
14: Превышение скорости электродвигателя
15: Перегрузка преобразователя частоты
16: Обрыв связи аналогового сигнала AI1
17: Обрыв связи аналогового сигнала AI2
18: Обрыв связи аналогового сигнала AI3
19: Неисправность терморегулятора
20: Обнаружение аномальной мощности
21: Отказ настройки электродвигателя
22-29: Удержание
30: Выходной сверхток
31: Перенапряжение источника питания
32: Защита от открытия двери
33: Серьезная неисправность блока
34: Аномалия основного контура
35: Перегрев трансформатора
36: Неисправность заклинивания ротора
37: Неисправность аппаратного обеспечения преобразователя частоты
38-39: Удержание
40: Ошибка выходной фазы
41: Защита от входной перегрузки
42: Защита электродвигателя от недогрузки
43-44: Удержание
45: Неисправность параллельной блокировки
46-49: Удержание
50: Неисправность аварийной остановки

6.18 Мониторинг данных FU

1200	**FU-00**	**Рабочая частота**	Минимальная единица	0.01Hz	Измен.	▵
1201	**FU-01**	**Процент рабочей частоты**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	▵
1202	**FU-02**	**Заданная частота**	Минимальная единица	0.01Hz	Измен.	▵
1204	**FU-04**	**Выходная частота измерения**	Минимальная единица	0.01Hz	Измен.	▵
1207	**FU-07**	**Значение обратной связи PID**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	▵
1208	**FU-08**	**Заданное значение PID**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	▵
1209	**FU-09**	**Выходное значение PID**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	▵
120B	**FU-11**	**Входной процент AI1**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	▵
120C	**FU-12**	**Входной процент AI2**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	▵
120D	**FU-13**	**Входной процент AI3**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	▵
1212	**FU-18**	**Выходной ток**	Минимальная единица	0.1A	Измен.	▵
1213	**FU-19**	**Процент от выходного тока**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	▵
1214	**FU-20**	**Входной ток**	Минимальная единица	0.1A	Измен.	▵
1215	**FU-21**	**Входной ток фазы R**	Минимальная единица	1	Измен.	▵
1216	**FU-22**	**Входной ток фазы S**	Минимальная единица	1	Измен.	▵
1217	**FU-23**	**Входной ток фазы T**	Минимальная единица	1	Измен.	▵
1218	**FU-24**	**Выходной ток фазы U**	Минимальная единица	1	Измен.	▵
1219	**FU-25**	**Выходной ток фазы V**	Минимальная единица	1	Измен.	▵
121A	**FU-26**	**Выходной ток фазы W**	Минимальная единица	1	Измен.	▵
121F	**FU-31**	**Выходное напряжение**	Минимальная единица	1V	Измен.	▵
1223	**FU-35**	**Выходная мощность**	Минимальная единица	1KW	Измен.	▵
1226	**FU-38**	**Входное напряжение**	Минимальная единица	1V	Измен.	▵
1227	**FU-39**	**Входная мощность**	Минимальная единица	1KW	Измен.	▵
1228	**FU-40**	**Входное напряжение линии RS**	Минимальная единица	1	Измен.	▵
1229	**FU-41**	**Входное напряжение линии ST**	Минимальная единица	1	Измен.	▵

122A	**FU-42**	**Входное напряжение линии TR**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
122B	**FU-43**	**Выходное напряжение линии UV**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
122C	**FU-44**	**Выходное напряжение линии VW**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
122D	**FU-45**	**Выходное напряжение линии WU**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
122E	**FU-46**	**Цикл опроса связи**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
122F	**FU-47**	**Количество ошибок связи**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1231	**FU-49**	**Совокупное время работы вентилятора**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1232	**FU-50**	**Состояние цифровых входных / выходных клемм**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1234	**FU-52**	**Информация о состоянии блока U1-4**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1235	**FU-53**	**Информация о состоянии блока U2-8**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1236	**FU-54**	**Информация о состоянии блока V1-4**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1237	**FU-55**	**Информация о состоянии блока V2-8**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1238	**FU-56**	**Информация о состоянии блока W1-4**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1239	**FU-57**	**Информация о состоянии блока W2-8**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
123A	**FU-58**	**Информация о состоянии блока U9V9W9**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
123B	**FU-59**	**Код неисправности системы**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
124A	**FU-74**	**Номинальная мощность преобразователя частоты**	Минимальная единица	1KW	Измен.	Δ
124B	**FU-75**	**Номер версии программного обеспечения DSP**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1260	**FU-96**	**Выходной процент AO1**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	Δ
1261	**FU-97**	**Выходной процент AO2**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	Δ
1262	**FU-98**	**Выходной процент AO3**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	Δ
1263	**FU-99**	**Выходной процент AO4**	Минимальная единица	0.01%	Измен.	Δ
1264	**FU-100**	**Информация о производителе**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Распознавание производителя				
1265	**FU-101**	**Номер ID оборудования**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Распознавание вида продукции				
1266	**FU-102**	**Номер ID ПО**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Распознавание версии ПО				
1267	**FU-103**	**Динамический проверочный код**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Для запроса на динамический пароль				
1268	**FU-104**	**Системные часы (младшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1269	**FU-105**	**Системные часы (старшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		За основу взят 1970 год				
126A	**FU-106**	**Состояние системы (старшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
126B	**FU-107**	**Состояние системы (старшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ

126C	**FU-108**	**Состояние выключателя (младшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
126D	**FU-109**	**Состояние выключателя (старшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Соответствует переключатель первичной цепи				
126E	**FU-110**	**Входной счетчик электроэнергии (младшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
126F	**FU-111**	**Входной счетчик электроэнергии (старшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Измерение входной мощности				
1270	**FU-112**	**Выходной счетчик электроэнергии (младшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1271	**FU-113**	**Выходной счетчик электроэнергии (старшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Измерение выходной мощности				
1272	**FU-114**	**Ном. мощность**	Минимальная единица	1KW	Измен.	Δ
1273	**FU-115**	**Номинальное входное напряжение**	Минимальная единица	1V	Измен.	Δ
1274	**FU-116**	**Номинальный входной ток**	Минимальная единица	1A	Измен.	Δ
1275	**FU-117**	**Номинальное входное напряжение**	Минимальная единица	1V	Измен.	Δ
1276	**FU-118**	**Номинальный входной ток**	Минимальная единица	1A	Измен.	Δ
1277	**FU-119**	**Время использования оборудования**	Минимальная единица	1h	Измен.	Δ
1278	**FU-120**	**Время однократной работы оборудования**	Минимальная единица	1h	Измен.	Δ
1279	**FU-121**	**Совокупное время работы вентилятора**	Минимальная единица	1h	Измен.	Δ
127A	**FU-122**	**Код неисправности**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
127B	**FU-123**	**Предупреждающее сообщение (младшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
127C	**FU-124**	**Предупреждающее сообщение (старшие 16 бит)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
127D	**FU-125**	**Уровень пользователя для входа в систему**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		0: Инженер-прикладник 1: Инженер-технолог 2: Менеджер по продукту 3: Инженер-эксперт				
127E	**FU-126**	**Источник текущего частотного канала**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		0: HMI 1: Связь 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Удержание				
127F	**FU-127**	**Источник текущего стартстопного канала**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		0: HMI 1: Связь 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Удержание				
1280	**FU-128**	**Состояние клеммы DI**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1281	**FU-129**	**Состояние клеммы DO**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1283	**FU-131**	**Оставшееся время автоматического перезапуска**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Действует в процессе автоматического сброса				

1284	**FU-132**	**Оставшееся количество автоматического перезапуска**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Действует в процессе автоматического сброса				
1285	**FU-133**	**Обратный отсчет времени задержки остановки (сек.)**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Наличие сигнализации аварийной остановки с задержкой				
1286	**FU-134**	**Текущий режим управления**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		0: Не загружен 1: Асинхронный электродвигатель VF 2: Вектор асинхронного электродвигателя 3: Синхронный электродвигатель VF 4: Вектор синхронного электродвигателя 5: Синхронный электродвигатель с постоянными магнитами 6: Источник питания 7: Генератор 8: Управление SVG				
1295	**FU-149**	**Номер ID распределительного шкафа**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1296	**FU-150**	**Количество слоев байпаса блока**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1297	**FU-151**	**Сумма напряжений шины блока фазы U**	Минимальная единица	1V	Измен.	Δ
1298	**FU-152**	**Сумма напряжений шины блока фазы V**	Минимальная единица	1V	Измен.	Δ
1299	**FU-153**	**Сумма напряжений шины блока фазы W**	Минимальная единица	1V	Измен.	Δ
129A	**FU-154**	**Информация о состоянии блока U1**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
129B	**FU-155**	**Информация о состоянии блока U2**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
129C	**FU-156**	**Информация о состоянии блока U3**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
129D	**FU-157**	**Информация о состоянии блока U4**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
129E	**FU-158**	**Информация о состоянии блока U5**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
129F	**FU-159**	**Информация о состоянии блока U6**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12A0	**FU-160**	**Информация о состоянии блока U7**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12A1	**FU-161**	**Информация о состоянии блока U8**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12A2	**FU-162**	**Информация о состоянии блока U9**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Bit0-11: напряжение шины Bit12-15: состояние				
12A6	**FU-166**	**Информация о состоянии блока V1**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12A7	**FU-167**	**Информация о состоянии блока V2**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12A8	**FU-168**	**Информация о состоянии блока V3**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12A9	**FU-169**	**Информация о состоянии блока V4**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12AA	**FU-170**	**Информация о состоянии блока V5**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ

12AB	**FU-171**	**Информация о состоянии блока V6**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12AC	**FU-172**	**Информация о состоянии блока V7**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12AD	**FU-173**	**Информация о состоянии блока V8**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12AE	**FU-174**	**Информация о состоянии блока V9**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Bit0-11: напряжение шины Bit12-15: состояние				
12B2	**FU-178**	**Информация о состоянии блока W1**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12B3	**FU-179**	**Информация о состоянии блока W2**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12B4	**FU-180**	**Информация о состоянии блока W3**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12B5	**FU-181**	**Информация о состоянии блока W4**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12B6	**FU-182**	**Информация о состоянии блока W5**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12B7	**FU-183**	**Информация о состоянии блока W6**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12B8	**FU-184**	**Информация о состоянии блока W7**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12B9	**FU-185**	**Информация о состоянии блока W8**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12BA	**FU-186**	**Информация о состоянии блока W9**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
Описание		Bit0-11: напряжение шины Bit12-15: состояние				
12BE	**FU-190**	**Температура точки зондирования I блока U1** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12BF	**FU-191**	**Температура точки зондирования I блока U2** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12C0	**FU-192**	**Температура точки зондирования I блока U3** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12C1	**FU-193**	**Температура точки зондирования I блока U4** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12C2	**FU-194**	**Температура точки зондирования I блока U5** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12C3	**FU-195**	**Температура точки зондирования I блока U6** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12C4	**FU-196**	**Температура точки зондирования I блока U7** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12C5	**FU-197**	**Температура точки зондирования I блока U8** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12C6	**FU-198**	**Температура точки зондирования I блока U9** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12CA	**FU-202**	**Температура точки зондирования I блока V1** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12CB	**FU-203**	**Температура точки зондирования I блока V2** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ

12CC	**FU-204**	**Температура точки зондирования I блока V3** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12CD	**FU-205**	**Температура точки зондирования I блока V4** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12CE	**FU-206**	**Температура точки зондирования I блока V5** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12CF	**FU-207**	**Температура точки зондирования I блока V6** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12D0	**FU-208**	**Температура точки зондирования I блока V7** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12D1	**FU-209**	**Температура точки зондирования I блока V8** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12D2	**FU-210**	**Температура точки зондирования I блока V9** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12D6	**FU-214**	**Температура точки зондирования I блока W1** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12D7	**FU-215**	**Температура точки зондирования I блока W2** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12D8	**FU-216**	**Температура точки зондирования I блока W3** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12D9	**FU-217**	**Температура точки зондирования I блока W4** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12DA	**FU-218**	**Температура точки зондирования I блока W5** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12DB	**FU-219**	**Температура точки зондирования I блока W6** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12DC	**FU-220**	**Температура точки зондирования I блока W7** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12DD	**FU-221**	**Температура точки зондирования I блока W8** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12DE	**FU-222**	**Температура точки зондирования I блока W9** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12E2	**FU-226**	**Температура точки зондирования II блока U1** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12E3	**FU-227**	**Температура точки зондирования II блока U2** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12E4	**FU-228**	**Температура точки зондирования II блока U3** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12E5	**FU-229**	**Температура точки зондирования II блока U4** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12E6	**FU-230**	**Температура точки зондирования II блока U5** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12E7	**FU-231**	**Температура точки зондирования II блока U6** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12E8	**FU-232**	**Температура точки зондирования II блока U7** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12E9	**FU-233**	**Температура точки зондирования II блока U8** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ

12EA	**FU-234**	**Температура точки зондирования II блока U9 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12EE	**FU-238**	**Температура точки зондирования II блока V1 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12EF	**FU-239**	**Температура точки зондирования II блока V2 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12F0	**FU-240**	**Температура точки зондирования II блока V3 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12F1	**FU-241**	**Температура точки зондирования II блока V4 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12F2	**FU-242**	**Температура точки зондирования II блока V5 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12F3	**FU-243**	**Температура точки зондирования II блока V6 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12F4	**FU-244**	**Температура точки зондирования II блока V7 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12F5	**FU-245**	**Температура точки зондирования II блока V8 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12F6	**FU-246**	**Температура точки зондирования II блока V9 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12FA	**FU-250**	**Температура точки зондирования II блока W1 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12FB	**FU-251**	**Температура точки зондирования II блока W2 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12FC	**FU-252**	**Температура точки зондирования II блока W3 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12FD	**FU-253**	**Температура точки зондирования II блока W4 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12FE	**FU-254**	**Температура точки зондирования II блока W5 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
12FF	**FU-255**	**Температура точки зондирования II блока W6 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1300	**FU-256**	**Температура точки зондирования II блока W7 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1301	**FU-257**	**Температура точки зондирования II блока W8 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1302	**FU-258**	**Температура точки зондирования II блока W9 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1306	**FU-262**	**Температура точки зондирования III блока U1 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1307	**FU-263**	**Температура точки зондирования III блока U2 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1308	**FU-264**	**Температура точки зондирования III блока U3 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1309	**FU-265**	**Температура точки зондирования III блока U4 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
130A	**FU-266**	**Температура точки зондирования III блока U5 ℃**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ

130B	**FU-267**	**Температура точки зондирования III блока U6** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
130C	**FU-268**	**Температура точки зондирования III блока U7** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
130D	**FU-269**	**Температура точки зондирования III блока U8** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
130E	**FU-270**	**Температура точки зондирования III блока U9** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1312	**FU-274**	**Температура точки зондирования III блока V1** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1313	**FU-275**	**Температура точки зондирования III блока V2** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1314	**FU-276**	**Температура точки зондирования III блока V3** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1315	**FU-277**	**Температура точки зондирования III блока V4** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1316	**FU-278**	**Температура точки зондирования III блока V5** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1317	**FU-279**	**Температура точки зондирования III блока V6** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1318	**FU-280**	**Температура точки зондирования III блока V7** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1319	**FU-281**	**Температура точки зондирования III блока V8** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
131A	**FU-282**	**Температура точки зондирования III блока V9** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
131E	**FU-286**	**Температура точки зондирования III блока W1** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
131F	**FU-287**	**Температура точки зондирования III блока W2** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1320	**FU-288**	**Температура точки зондирования III блока W3** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1321	**FU-289**	**Температура точки зондирования III блока W4** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1322	**FU-290**	**Температура точки зондирования III блока W5** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1323	**FU-291**	**Температура точки зондирования III блока W6** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1324	**FU-292**	**Температура точки зондирования III блока W7** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1325	**FU-293**	**Температура точки зондирования III блока W8** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1326	**FU-294**	**Температура точки зондирования III блока W9** ℃	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
132A	**FU-298**	**Состояние выпрямителя блока U1**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
132B	**FU-299**	**Состояние выпрямителя блока U2**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
132C	**FU-300**	**Состояние выпрямителя блока U3**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
132D	**FU-301**	**Состояние выпрямителя блока U4**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
132E	**FU-302**	**Состояние выпрямителя блока U5**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ

132F	FU-303	Состояние выпрямителя блока U6	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1330	FU-304	Состояние выпрямителя блока U7	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1331	FU-305	Состояние выпрямителя блока U8	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1332	FU-306	Состояние выпрямителя блока U9	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1336	FU-310	Состояние выпрямителя блока V1	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1337	FU-311	Состояние выпрямителя блока V2	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1338	FU-312	Состояние выпрямителя блока V3	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1339	FU-313	Состояние выпрямителя блока V4	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
133A	FU-314	Состояние выпрямителя блока V5	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
133B	FU-315	Состояние выпрямителя блока V6	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
133C	FU-316	Состояние выпрямителя блока V7	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
133D	FU-317	Состояние выпрямителя блока V8	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
133E	FU-318	Состояние выпрямителя блока V9	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1342	FU-322	Состояние выпрямителя блока W1	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1343	FU-323	Состояние выпрямителя блока W2	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1344	FU-324	Состояние выпрямителя блока W3	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1345	FU-325	Состояние выпрямителя блока W4	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1346	FU-326	Состояние выпрямителя блока W5	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1347	FU-327	Состояние выпрямителя блока W6	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1348	FU-328	Состояние выпрямителя блока W7	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1349	FU-329	Состояние выпрямителя блока W8	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
134A	FU-330	Состояние выпрямителя блока W9	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
134E	FU-334	Время разряда конденсатора блока U1	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
134F	FU-335	Время разряда конденсатора блока U2	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1350	FU-336	Время разряда конденсатора блока U3	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1351	FU-337	Время разряда конденсатора блока U4	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1352	FU-338	Время разряда конденсатора блока U5	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1353	FU-339	Время разряда конденсатора блока U6	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1354	FU-340	Время разряда конденсатора блока U7	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1355	FU-341	Время разряда конденсатора блока U8	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1356	FU-342	Время разряда конденсатора блока U9	Минимальная единица	1	Измен.	Δ

135A	**FU-346**	**Время разряда конденсатора блока V1**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
135B	**FU-347**	**Время разряда конденсатора блока V2**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
135C	**FU-348**	**Время разряда конденсатора блока V3**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
135D	**FU-349**	**Время разряда конденсатора блока V4**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
135E	**FU-350**	**Время разряда конденсатора блока V5**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
135F	**FU-351**	**Время разряда конденсатора блока V6**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1360	**FU-352**	**Время разряда конденсатора блока V7**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1361	**FU-353**	**Время разряда конденсатора блока V8**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1362	**FU-354**	**Время разряда конденсатора блока V9**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1366	**FU-358**	**Время разряда конденсатора блока W1**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1367	**FU-359**	**Время разряда конденсатора блока W2**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1368	**FU-360**	**Время разряда конденсатора блока W3**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
1369	**FU-361**	**Время разряда конденсатора блока W4**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
136A	**FU-362**	**Время разряда конденсатора блока W5**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
136B	**FU-363**	**Время разряда конденсатора блока W6**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
136C	**FU-364**	**Время разряда конденсатора блока W7**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
136D	**FU-365**	**Время разряда конденсатора блока W8**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
136E	**FU-366**	**Время разряда конденсатора блока W9**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13A4	**FU-420**	**Заданная частота**	Минимальная единица	0.01Hz	Измен.	Δ
13A5	**FU-421**	**Рабочая частота**	Минимальная единица	0.01Hz	Измен.	Δ
13A6	**FU-422**	**Выходная частота измерения**	Минимальная единица	0.01Hz	Измен.	Δ
13A7	**FU-423**	**Выходное напряжение**	Минимальная единица	1V	Измен.	Δ
13A8	**FU-424**	**Выходной ток**	Минимальная единица	0.1A	Измен.	Δ
13A9	**FU-425**	**Выходная мощность**	Минимальная единица	1kw	Измен.	Δ
13AA	**FU-426**	**Входное напряжение**	Минимальная единица	1V	Измен.	Δ
13AB	**FU-427**	**Входной ток**	Минимальная единица	0.1A	Измен.	Δ
13AC	**FU-428**	**Входная мощность**	Минимальная единица	1KW	Измен.	Δ
13AD	**FU-429**	**Частота вращения электродвигателя**	Минимальная единица	0.01Hz	Измен.	Δ
13AE	**FU-430**	**Частота измерения электрической сети**	Минимальная единица	0.01Hz	Измен.	Δ
13AF	**FU-431**	**Заданная частота питания**	Минимальная единица	0.01Hz	Измен.	Δ

13B0	**FU-432**	**Заданное напряжение питания**	Минимальная единица	1V	Измен.	Δ
13B1	**FU-433**	**Эффективное значение напряжения фазы R**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13B2	**FU-434**	**Эффективное значение напряжения фазы S**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13B3	**FU-435**	**Эффективное значение напряжения фазы T**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13B4	**FU-436**	**Эффективное значение тока фазы R**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13B5	**FU-437**	**Эффективное значение тока фазы S**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13B6	**FU-438**	**Эффективное значение тока фазы T**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13C2	**FU-450**	**Процент рабочей частоты**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13C3	**FU-451**	**Процент заданной частоты**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13C4	**FU-452**	**Процент частоты электрической сети**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13C5	**FU-453**	**Процент выходного напряжения**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13C6	**FU-454**	**Процент от выходного тока**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13C7	**FU-455**	**Процент выходной мощности**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13C8	**FU-456**	**Процент входного напряжения**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13C9	**FU-457**	**Процент входного тока**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13CA	**FU-458**	**Процент входной мощности**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13CB	**FU-459**	**Входной процент AI1**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13CC	**FU-460**	**Входной процент AI2**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13CD	**FU-461**	**Входной процент AI3**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13CE	**FU-462**	**Моделирование заданного процента**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13CF	**FU-463**	**Процент тока возбуждения**	Минимальная единица	1%	Измен.	Δ
13E0	**FU-480**	**Индикация управления постоянным магнитом**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13EA	**FU-490**	**Контроль готовности системы**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13EB	**FU-491**	**Знак готовности блока**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13EC	**FU-492**	**Выход управляющего сигнала резервного главного механизма**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13ED	**FU-493**	**Готовность переключения резервного главного механизма**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13EE	**FU-494**	**Связь резервного главного механизма нормальна**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13EF	**FU-495**	**Выход управляющего сигнала резервного ведомого механизма**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13F0	**FU-496**	**Готовность переключения резервного ведомого механизма**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13F1	**FU-497**	**Связь резервного ведомого механизма нормальна**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13F2	**FU-498**	**Настройка ведущего-ведомого резервирования данного устройства**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13F9	**FU-505**	**Счетчик посадки электричества**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ

13FA	**FU-506**	**Счетчик ошибок CAN**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13FB	**FU-507**	**Счетчик ошибок связи**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13FC	**FU-508**	**PLC отправляет данные 1**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13FD	**FU-509**	**PLC отправляет данные 2**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13FE	**FU-510**	**PLC принимает данные 1**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ
13FF	**FU-511**	**PLC принимает данные 2**	Минимальная единица	1	Измен.	Δ

7 Устранение неисправности и аварий

7.1 Неисправности преобразователя частоты и методы их устранения

Таблица неисправностей и методов их устранения:

Код неисправности	Тип неисправностей	Возможная причина неисправности	Метод устранения
1	Ошибка связи HMI	Линия связи нарушена или параметр неверный	Проверьте линию связи или обратитесь в сервисную службу
2	Обрыв связи потребителя	Неправильная настройка параметров связи	Проверьте настройки меню FF
		Серьезная помеха связи	Проверьте проводку и заземление цепи связи
		Главный компьютер не работает	Проверьте главный компьютер и проводку
3	Обрыв связи PLC	Линия связи нарушена или параметр неверный	Проверьте линию связи или обратитесь в сервисную службу
4	Неисправность вентилятора	Повреждение контактора, управляющего вентилятором или неисправность линии	Замените контактор или проверьте линию управления вентилятором
5	Внешняя неисправность	Клемма внешней неисправности замкнута	Устраните внешнюю неисправность
6	Защита от необычной потери скорости	Состояние потери скорости длится 1 минуту	Правильно установите рабочие параметры
		Превышение скорости из-за обратного соединения PG	Проверьте соединение PG
7	Недостаточное напряжение питания	Аномальное входное напряжение или сбой питания во время работы	Проверьте входное питание и проводку
		Есть сильный удар нагрузки	Проверить нагрузку
		Обрыв входной фазы	Проверьте входное питание и проводку
8	Ошибка последовательности фаз источника питания		Измените последовательность входных фаз
10	Обрыв фазы на выходе	Обрыв выходной фазы U, V, W	Проверьте выходную проводку, проверьте двигатель и кабели
11	Незначительная неисправность блока		
12	Перегрузка электродвигателя	Ток двигателя превышает уровень обнаружения перегрузки и время обнаружения	Проверить нагрузку Проверьте настройки защиты от перегрузки
14	Превышение скорости электродвигателя		
15	Перегрузка преобразователя частоты	Чрезмерная нагрузка	Проверьте нагрузку или выберите преобразователь частоты высокой мощности
		Температура преобразователя частоты слишком высокая	Проверьте вентилятор, воздуховод и температуру окружающей среды
		Время ускорения слишком мало	Продлите время ускорения

Код неисправности	Тип неисправностей	Возможная причина неисправности	Метод устранения
		Несущая частота установлена слишком высокой	Уменьшите несущую волну или выберите преобразователь частоты большей мощности
		Несоответствующая кривая V/F	Отрегулируйте кривую V/F и повышение крутящего момента
		Перезапустите работающий двигатель	Установите пуск с отслеживанием скорости или запустите после полной остановки двигателя
		Входное напряжение слишком низкое	Проверьте входное напряжение
16	Обрыв связи аналогового сигнала AI1	Соединение разорвано или внешнее устройство не работает	Проверьте внешнюю проводку и внешнее устройство
17	Обрыв связи аналогового сигнала AI2	Неправильная настройка порога обрыва связи	Проверить настройки Fb-35
18	Обрыв связи аналогового сигнала AI3		
19	Неисправность регулятора температуры		
20	Обнаружение аномальной мощности		
21	Отказ настройки электродвигателя		
30	Выходной переток	Короткое замыкание между фазами или на землю в двигателе или соединения	Проверьте двигатель и соединение
		Пусковое напряжение слишком высокое	Проверьте настройку повышения крутящего момента
		Время ускорения слишком мало	Продлите время ускорения
		Несоответствующая кривая V/F	Отрегулируйте кривую V/F или установленное повышение крутящего момента
		Перезапустите работающий двигатель	Установите пуск с отслеживанием скорости; запустите после полной остановки двигателя
		Напряжение сети низкое	Проверьте входное питание
		Время замедления слишком короткое	Увеличьте время замедления
		Наличие потенциальной нагрузки или большой момент инерции нагрузки	Добавьте подходящий компонент динамического торможения
		Аномальная нагрузка	Проверьте нагрузку
		Мощность преобразователя частоты слишком мала	Примените преобразователь частоты с большим классом мощности
31	Перенапряжение источника питания	Аномальное входное напряжение	Проверьте входное питание
		Перезапустите работающий двигатель	Установите пуск с отслеживанием скорости; запустите после полной остановки двигателя
		Наличие потенциальной нагрузки или	Выберите подходящий компонент

Код неисправности	Тип неисправностей	Возможная причина неисправности	Метод устранения
		большая инерция нагрузки	динамического торможения
		Двигатель не работает нормально, с колебанием	Отрегулировать параметр F2-03, уменьшить колебание
		Установлено слишком короткое время ускорения и замедления	Увеличьте время ускорения и замедления соответствующим образом
		Инерция нагрузки большая	Рассмотрите возможность использования компонента динамического торможения
		Неисправность цепи измерения напряжения	Обратиться в сервисную службу
32	Защита при открытии двери	Дверь шкафа не закрыта или ходовой выключатель поврежден	Проверьте состояние закрытия двери шкафа, ходовой выключатель двери шкафа и его контакты
33	Серьезная неисправность блока		
34	Аномалия основного контура		
35	Перегрев фазосдвигающего трансформатора	Температура окружающей среды слишком высокая	Понизьте температуры окружающей среды
		Заблокирован воздуховод или поврежден вентилятор	Очистите воздуховод или замените вентилятор
		Чрезмерная нагрузка	Проверьте нагрузку или выберите преобразователь частоты высокой мощности
36	Неисправность заклинивания ротора		
37	Неисправность аппаратного обеспечения преобразователя частоты		
40	Ошибка выходной фазы		
41	Защита от входной перегрузки		
42	Защита электродвигателя от недогрузки		
45	Неисправность параллельной блокировки		
50	Неисправность аварийной остановки	Вход внешней неисправности	Проверьте периферийное оборудование

7.2 Аварийные сигналы преобразователя частоты и методы их устранения

Таблица аварийных сигналов и методов их устранения:

Наим. аварийных сигналов	Содержание и описание	Меры по устранению	Соответствующий бит аварийного слова
Внешняя сигнализация	Внешний аварийный сигнал действителен		Bit0
Обрыв связи	Тайм-аут связи	См. меры по устранению соответствующей неисправности	Bit2
Обрыв связи с сенсорным экраном	Обрыв связи или ошибка параметра	См. меры по устранению соответствующей неисправности	Bit3
Обрыв связи PLC	Обрыв связи или ошибка параметра	См. меры по устранению соответствующей неисправности	Bit4
Байпас блока	Силовой модуль выходит из строя, преобразователь шунтирует его, и он работает под пониженным напряжением	Запишите информацию о неисправности неисправного модуля и своевременно устраните ее после остановки преобразователя частоты	Bit5
Несоответствие ID PLC		Проверить соответствие идентификационного номера PLC	Bit6
Дверь шкафа открыта	Дверь шкафа не закрыта, контрольный выключатель поврежден	См. меры по устранению соответствующей неисправности	Bit7
Аномалия контура контрольного источника питания	Нет выходного сигнала в контуре контрольного источника питания или обнаружена неисправность	Проверьте соединение контрольного источника питания	Bit8
Сигнализация об аномалии вентилятора			Bit9
Сигнализация о сроке службы вентилятора			Bit10
Сигнализация превышения скорости двигателя			Bit11
Обрыв фазы на выходе	Обрыв фазы на выходе	См. меры по устранению соответствующей неисправности	Bit12
Обрыв связи AI1	Аналоговый входной сигнал ниже порога обрыва связи	См. меры по устранению соответствующей неисправности	Bit13
Обрыв связи AI2	Аналоговый входной сигнал ниже порога обрыва связи	См. меры по устранению соответствующей неисправности	Bit14
Обрыв связи AI3	Аналоговый входной сигнал ниже порога обрыва связи	См. меры по устранению соответствующей неисправности	Bit15
Сигнализация о перегреве трансформатора	Засорение впускного отверстия шкафа трансформатора, повреждение охлаждающего вентилятора шкафа трансформатора, выходная перегрузка	См. меры по устранению соответствующей неисправности	Bit16
Неисправность регулятора температуры			Bit17

Сигнализация перегрузки двигателя	Ток двигателя превышает уровень обнаружения перегрузки и время обнаружения	См. меры по устранению соответствующей неисправности	Bit18
Обрыв связи синхронного оптического волокна			Bit19
Сигнализация о перегрузке преобразователя частоты	Выходной ток преобразователя частоты выше уровня защиты от перегрузки и превышает время обнаружения	См. меры по устранению соответствующей неисправности	Bit20

7.3 Аномальная работа преобразователя частоты и меры по устранению

Таблица аномальной работы преобразователя частоты и мер по устранению

Явление	Условия появления	Возможные причины	Меры по устранению
ЧМИ не реагирует	Отдельные клавиши или все клавиши не реагируют	Плохой контакт соединительной линии ЧМИ	Проверьте соединительную линию и в случае неисправности обратитесь в нашу компанию
		Нет разрешения на операцию	
		ЧМИ поврежден	Замените ЧМИ
Параметры не могут быть изменены	Некоторые параметры не могут быть изменены	Недостаточный уровень безопасности	Вводить соответствующий уровень пароля
		Параметр только для чтения	Пользователь не может изменять параметры только для чтения
	Изменение невозможно во время работы	Измените свойство параметра, чтобы он не мог быть изменен во время работы	Внесите изменения в режиме ожидания
Преобразователь частоты неожиданно останавливается во время работы	Преобразователь частоты автоматически останавливается без выдачи команды остановки	Наличие неисправности	Найдите причину неисправности и устраните ее
		Цикл ПЛК завершен	Проверьте настройки параметров ПЛК
		Переключение канала для выполнения команды	Проверьте работу и статус канала для выполнения команды
	Двигатель автоматически останавливается без выдачи команды остановки	Период ожидания автоматического сброса неисправности	Проверьте настройки автоматического сброса неисправности и причину неисправности
		В состоянии паузы ПЛК	Проверьте настройки функции ПЛК
		Прекращение работы	Проверьте настройки прекращения работы
		Заданная частота равна 0, работа с нулевой частотой	Проверьте заданную частоту
		Прямое действие PID, обратная связь > заданное Обратное действие PID, обратная связь ＜ заданное	Проверьте заданное значение и обратную связь PID

Преобразователь частоты не запускается	Преобразователь частоты не запускается после выдачи команды запуска	Цифровой вход 19 «Свободная остановка» действителен	Проверьте клемму свободной остановки
		Цифровой вход 20 «Запуск запрещен» действителен	Проверьте клемму запрета работы преобразователя частоты
		В трехпроводном режиме управления 1, 2 или двухпроводном режиме управления 3 кнопка остановки не замкнута	Проверьте кнопку остановки и проводку
		Ошибка канала для выполнения команды	Измените канал для выполнения команды
		Неисправность преобразователя частоты	Устранить неисправности
		Неправильная настройка логики входной клеммы	Проверить настройки F4-09

8 Уход, техническое обслуживание и послепродажное обслуживание

Опасно
1. Только профессионально обученный персонал может разбирать детали, проводить техническое обслуживание и замену устройства; **2. Перед проверкой и обслуживанием убедитесь, что преобразователь частоты отключен от источника питания, индикатор высокого напряжения не горит, и подождите несколько минут для полной разрядки преобразователя частоты, в противном случае существует опасность поражения электрическим током;** **3. Не оставляйте в машине металлические детали, такие как винты и шайбы, в противном случае существует риск повреждения оборудования и возгорания;** **4. После замены платы управления перед эксплуатацией необходимо настроить соответствующие параметры, в противном случае существует опасность повреждения оборудования.**

8.1 Ежедневное техническое обслуживание

На преобразователь частоты влияют пыль, влажность, вибрация и другие факторы в рабочей среде, а старение и выход из строя компонентов приведут к возникновению неисправности, в связи с этим необходимо регулярно проверять преобразователь частоты и условия его эксплуатации. Обеспечение идеальной рабочей среды, ежедневная запись данных о работе и раннее обнаружение аномальных явлений являются хорошими способами для продления срока службы преобразователя частоты. Следующие пункты должны быть проверены во время регулярного технического обслуживания преобразователя частоты:

1. Соответствует ли рабочая среда преобразователя частоты требованиям;

2. Находятся ли рабочие параметры преобразователя частоты в указанном диапазоне;

3. Есть ли ненормальная вибрация и звук;

4. Есть ли ненормальный запах;

5. Нормально ли вращается вентилятор;

6. Находится ли входное напряжение в указанном диапазоне и сбалансировано ли напряжение всех фаз.

8.2 Регулярное техническое обслуживание

В зависимости от рабочей среды пользователь может проверять преобразователь частоты каждые 3 или 6 месяцев. Обычная проверка заключается в следующем:

1. Ослаблен ли винт клеммы управления;

2. Есть ли плохой контакт клеммы главной цепи или перегрев в месте соединения медной шины;

3. Повреждены ли силовой и контрольный кабели, особенно проверьте оболочку, соприкасающуюся с металлической поверхностью, на наличие царапины;

4. Отвалилась ли изолирующая лента холоднопрессованного наконечника силового кабеля;

5. Тщательно очистите плату и воздуховод от пыли, желательно с помощью пылесоса;

6. При длительном хранении преобразователь частоты должен подвергаться испытанию включения в течение 2 лет, а время испытания составляет около 5 часов. При включении используйте регулятор напряжения, чтобы медленно увеличить напряжение до номинального значения, и это может проводиться без нагрузки.

Опасно **:Испытание изоляции электродвигателя должно проводиться после отсоединения его от преобразователя частоты, в противном случае преобразователь частоты будет поврежден.**

Опасно **Не проводите испытания на выдерживаемое напряжение и изоляцию контура управления, в противном случае элементы цепи будут повреждены.**

8.3 Замена быстроизнашивающихся деталей преобразователя частоты

К быстроизнашивающимся деталям преобразователя частоты в основном относятся фильтрующий электролитический конденсатор и охлаждающий вентилятор, а срок их службы тесно связан с рабочей средой и условиями обслуживания. Пользователь может определить необходимость замены быстроизнашивающихся деталей в зависимости от времени работы.

- Охлаждающий вентилятор

Возможные причины повреждения: износ подшипника, старение лопастей (срок службы вентилятора обычно составляет от 30 000 до 40 000 часов).

Критерии оценки: есть ли трещины в лопастях вентилятора и т.д., а также есть ли ненормальный звук вибрации при включении.

Замечания по замене:

1. При замене тип используемого вентилятора должен соответствовать требованиям производителя (номинальное напряжение, ток, скорость вращения и количество дутья должны быть одинаковыми);

2. При установке обратите внимание на то, что направление метки вентилятора должно совпадать с направлением подачи воздуха вентилятором;

3. Не забудьте установить защитный кожух.

- Фильтрующий электролитический конденсатор

Возможные причины повреждения: высокая температура окружающей среды, частые скачки нагрузки, приводящие к увеличению пульсирующего тока и старению электролита.

Критерии оценки: есть ли утечка жидкости или выступ предохранительного клапана, измерение электростатической емкости и сопротивления изоляции.

Рекомендуется заменять шинный электролитический конденсатор каждые 4-5 лет.

8.4 Хранение преобразователя частоты

После покупки преобразователя частоты пользователь должен обратить внимание на следующее при временном и длительном хранении:

- Избегайте хранения в местах с высокой температурой, влажностью, запыленностью и металлической пылью;
- Длительное хранение приведет к ухудшению электролитического конденсатора, в связи с этим необходимо обеспечить включение питания раз в течение 2 лет, время включения не менее 5 часов, а входное напряжение необходимо медленно повышать до номинального значение с применением регулятора напряжения.

8.5 Послепродажное обслуживание

Гарантийный срок составляет 12 месяцев со дня покупки, но в следующих случаях ремонт оплачивается даже до истечения указанного срока.

1、Повреждение, вызванное эксплуатацией без соблюдения руководства пользователя;

2、Антропогенное повреждение, вызванное самостоятельной модификацией;

3、Эксплуатация с превышением требований норм и правил приводит к повреждению;

4、Повреждение из-за падения после покупки или при транспортировке;

5、Повреждение, вызванное пожаром, наводнением, аномальным напряжением, сильным ударом молнии и т.д.

При обнаружении ненормальной работы преобразователя частоты проверить и отрегулировать его в соответствии с руководством; в случае неисправности своевременно обратитесь к нашей компании; в течение гарантийного срока неисправности, вызванные производственным и конструктивными причинами, компания устранит бесплатно; если ремонт требуется после истечения гарантийного срока, компания выполнит ремонт в соответствии с требованиями клиента на платной основе.

9 Опциональные детали

Выбрать опциональные детали, перечисленные ниже, при необходимости закажите их у нашей компании.

9.1 Интерфейсная плата кодера (SL-PG-3)

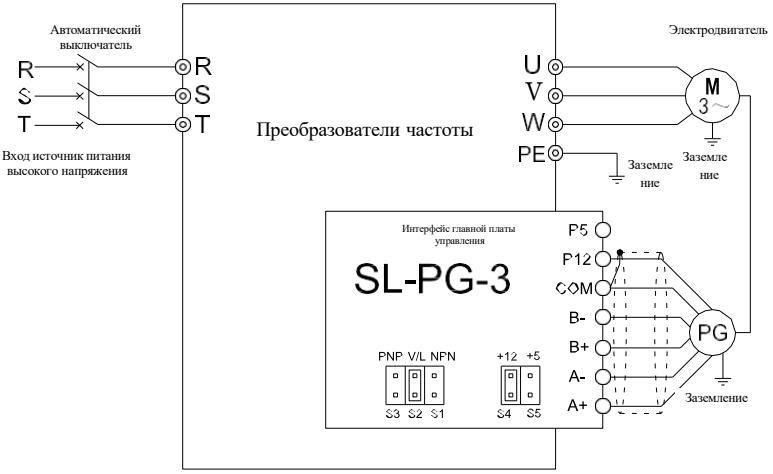
Интерфейсная плата кодера предназначена для приема сигналов кодера, чтобы преобразователь частоты осуществлял управление PG V/F или векторное управление PG.

Метод установки: (1) Убедиться в выключении преобразователя частоты; (2) Вставить большую головку пластмассовой колонны, приложенной к интерфейсной плите, на главный пульт управления; (3) Навести контакт интерфейсной платы на штырь (J12) в интерфейсе главного пульта управления, и нажать два монтажных отверстия интерфейсной платы на установленную пластиковую колонну.

Интерфейсная плата кодера может быть адаптирована практически ко всем видам выходных кодеров: с открытым коллектором (типа NPN, типа PNP), напряжения, взаимодополняемый двухтактный и с дифференциальным выходом. Интерфейсная плата кодера обеспечивает изолированный источник питания 12 В и 5 В.

⚠ Внимание : Тип интерфейса и источник питания кодера необходимо правильно выбрать с помощью перемычки. Заводская перемычка представляет собой кодер 12 В типа NPN.

Базовая проводка следующая (на примере кодера типа 12 В с дифференциальным выходом):

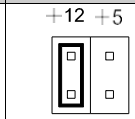
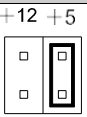


Функция и спецификация клемм интерфейсной платы кодера приведены в следующей таблице:

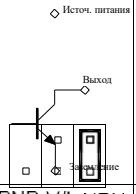
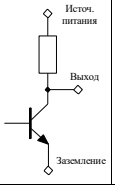
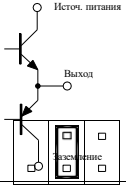
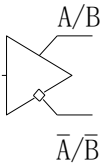
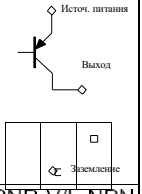
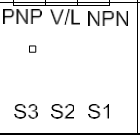
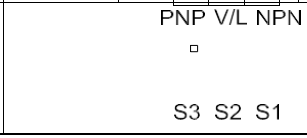
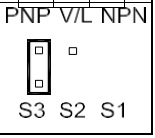
Символы клемм	Наим. клеммы	Функции клеммы и описание	Техническая спецификация
Z+	Входная клемма кодера Z+	Вход синфазного сигнала фазы Z кодера	Максимальная входная частота: 300 кГц; Одноканальный кодер соединяется только с каналом A; Тип с недифференциальным входом должен быть подключен из A+ или B+, а A- и B- подвешены
Z−	Входная клемма кодера Z-	Вход инвертного сигнала фазы Z кодера	
A+	Входная клемма кодера A+	Вход синфазного сигнала фазы A кодера	
A−	Входная клемма кодера A-	Вход инвертного сигнала фазы A кодера	

Символы клемм	Наим. клеммы	Функции клеммы и описание	Техническая спецификация
B+	Входная клемма кодера B+	Вход синфазного сигнала фазы B кодера	
B—	Входная клемма кодера B-	Вход инвертного сигнала фазы B кодера	
COM	Место источника питания	Изоляция источника питания и места входного сигнала P12 и P5 от главного пульта управления GND	—
P12	Клемма источника питания 12 В	Источник питания 12 В для потребителя	Максимальный выходной ток 80 мА
P5	Клемма источника питания 5 В	Источник питания 5 В для потребителя	Максимальный выходной ток 200 мА

Инструкции по применению перемычки источника питания интерфейсной платы кодера приведены ниже:

Рабочий источник питания	12V	5V
Положение перемычки		

Инструкции по использованию перемычки для выбора типа выхода кодера приведены в таблице:

Тип	Тип NPN	Напряжения	Взаимодополняемый двухтактный	С дифференциальным выходом	Тип NPN
Выходная структура					
Положение перемычки					

Внимание	**1. Проверить соответствие соосности соединения между механическим валом и кодером требованиям, в случае несоответствия возникнет колебание крутящего момента и механическая вибрация.** **2. Для подключения кодера и интерфейсной платы кодера рекомендуется использовать экранированную витую пару, экранирующий слой, близкий к концу преобразователя частоты, должен быть подключен к COM-порту интерфейсной платы кодера.** **3. Сигнальный провод кодера и силовой провод должны быть разделены, иначе электромагнитные помехи будут влиять на выходной сигнал кодера.** **4. Заземление корпуса кодера может уменьшить помехи.**

Selectric

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, СОЗДАННОЕ
ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ

Офис в КНР

Address: Building C, No. 888, Huanhu West Second Road,
Lingang New District, Free Trade Pilot Zone, Shanghai, China

Tel.: +86 180 1775 8966

Email: info.cn@selectric.ru

Офис в России

Адрес: г. Москва, Киевское шоссе 21-й км,
д. 3, стр. 1, БЦ G10

Тел.: +7 499 390 80 00

Email: Info@selectric.ru