

Selectric

энергия инноваций

Руководство пользователя Устройства релейной защиты Selectric – SRP-MJ

Версия: 1.4





Опасность и предупреждение

Установку данного оборудования могут выполнять только специалисты, производитель не несет ответственности за неисправности, вызванные действиями, не соответствующими данному руководству.

Благодарим вас за использование продукции компании Selectric. Для безопасного, правильного и эффективного использования SRP-MJ обратите внимание на следующие важные примечания:

- Руководство пользователя применимо только к многофункциональному защитному реле SRP-MJ.
- Пожалуйста, внимательно прочтите Руководство пользователя и выполните настройку, испытание и эксплуатацию в соответствии с Руководством пользователя. Если некоторые документы предоставляются вместе с SRP-MJ, они будут иметь преимущественную силу.
- Проверка и испытание SRP-MJ выполняется с помощью сертифицированных приборов и оборудования для испытаний.
- В случае возникновения каких-либо неисправностей SRP-MJ, своевременно свяжитесь с нашей службой технической поддержки послепродажного обслуживания.
- Пароль по умолчанию для SRP-MJ: 0000.

Авторские права на данное руководство принадлежат компании SELECTRIC. Копирование, распространение или использование данного руководства и его содержимого без письменного разрешения запрещено. Все авторские права принадлежат SELECTRIC.

Данное руководство было проверено на предмет согласованности в описании оборудования и программного обеспечения. Поскольку полностью исключить ошибки невозможно, мы не можем гарантировать полную согласованность. Данные в этом руководстве будут периодически пересматриваться, и необходимые изменения будут внесены в новую редакцию документа, а предложения по изменениям приветствуются. Изменения в будущих редакциях не будут анонсироваться.

Содержание

Введение	6
1.1. Обзор	6
1.2. Функции	7
2. Технические характеристики	11
2.1. Параметры окружающей среды	11
2.1. Номинальные параметры	11
2.4. Точность защиты	13
2.5 Характеристики электроизоляции	13
2.6 Механические свойства	13
3. Функции	15
3.1. Функции защиты	15
3.1.1. Вспомогательный элемент	16
3.1.2. Оценка состояния работы двигателя	17
3.1.3. Защита от превышения времени пуска	20
3.1.4. Защита от тепловой перегрузки (с обратнoзависимой выдержкой времени)	20
3.1.5. Защита от заклинивания	22
3.1.6. Защита от замыкания на землю	23
3.1.7. Защита от сбоев МТА	23
3.1.8. Защита от потери фазного тока	24
3.1.9. Защита от дисбаланса тока	24
3.1.10. Защита от недостаточной мощности	25
3.1.11. Защита от короткого замыкания	26
3.1.12. Защита от пониженного напряжения	27
3.1.13. Защита от перенапряжения	27
3.1.14. Защита от недостаточной нагрузки	28
3.1.15. tE Защита по времени	29
3.1.16. Защита от перегрузки	30
3.1.17. Защита от блокировки	30
3.1.18. Потеря потенциала	31
3.1.19. Защита чередования фаз	31
3.1.20. Защита от аномалий замкнутого контура	32
3.1.21. Защита контактора	32
3.1.22. Защита от ненормального положения контактора	32
3.1.23. Сигнализация аварийной остановки	33
3.1.24. Защита от отказа контактора	33
3.1.25. Автоматический выключатель InterTripping Contactor	34
3.1.26. Защита от тока утечки	34
3.1.27. Защита от сверхтоков обратной последовательности	35
3.1.28. Температурная защита	35
3.1.29. Блокировки функций во время пуска	36
3.2. Функции управления	36
3.2.1. Функция защиты от помех в электричестве	36
3.2.2. Функция перезапуска при пониженном напряжении	38

3.2.3. Функция автоматического запуска при включении питания.....	42
3.2.4. Функция управления интервалом запуска	44
3.2.5. Управление по контролю за движением.....	44
3.3. Блокировка запуска	46
3.3.1. Блокировка пуска	47
3.3.2. Прямой контроль запуска в режиме онлайн	47
3.3.3. Управление пуском при пониженном напряжении	48
3.3.4. Управление вращением FWD/REV	50
3.3.5. Двухскоростной пусковой регулятор.....	51
3.3.6. Контроль пуска с преобразователем частоты	51
3.3.7. Вспомогательные средства запуска большого двигателя	51
3.4. Функция DI/DO	52
3.5. Журнал записи событий.....	52
3.6. Запись по времени	52
3.7. Запись формы волны.....	53
3.8. Прямое соединение связи.....	53
3.9. Функция передачи данных	54
3.10. Программируемая логическая функция.....	54
3.11. Мониторинг рабочего состояния двигателя	55
3.12. Контроль технического обслуживания двигателя	56
3.13. Функция аналогового выхода	57
3.14. Функция запуска/остановки записи отчета	58
3.14.1. Регистрация пусков	58
3.14.2. Регистрация остановов	58
3.15. Функция самопроверки устройства	59
3.16. Самодиагностика электропроводки	59
3.17. Функция диагностики неисправностей	60
3.18. Регулировка последовательности фаз	61
3.19. Функция связи.....	61
3.20 Функция онлайн-обновления.....	61
4. Эксплуатация и использование	63
4.1. Описание ключевых функций.....	63
4.2 Описание световых индикаторов.....	64
4.3 Дерево меню	65
4.4 Описание интерфейса дисплея	66
4.1.1. Запрос данных	67
4.1.2. Состояние DI DO.....	69
4.1.3. Настройка конфигураций	69
4.4.4 Список фиксированных значений.....	75
4.4.4.1 Список фиксированных значений для настройки конфигурации	75
4.4.5 Запись событий.....	106
4.4.6 Статистическая информация.....	108
4.4.7 Обслуживание устройства.....	108
4.4.8 Информация об устройстве	113

5. Установка и подключение.....	114
5.1 Монтаж всего агрегата.....	114
5.1.1 Схема размеров по механической части.....	114
5.1.2 Схема монтажа	115
5.1.3 Меры предосторожности при монтаже	115
5.1.4 Внешний сквозной датчик тока МТА	116
5.1.5 Датчик тока утечки.....	117
5.1.6 Датчик температуры.....	119
5.2 Описание клемм устройства.....	120
5.2.1 Схема клемм объединительной платы устройства.....	120
5.2.2 Описание клемм	120
5.3. Расключение жил на клеммной колодке	121
5.3.1 Подключение источника питания	122
5.3.2 Подключение заземляющего провода	122
5.3.3 Подключение входов напряжения и тока	122
5.3.4 Вход по току утечки	123
5.3.5 Вход сигнала температуры	123
5.3.6 Подключение дискретного входа.....	123
5.3.7 Подключение релейного выхода	124
5.3.8 Подключение выхода АО.....	124
5.3.9 Подключение связи	124
5.4 Анализ неисправностей устройства.....	125
5.5 Инструкции по использованию функций защиты и управления.....	127
5.5.1 Настройка параметров защиты и управления.....	127
5.5.2 Кратко о рабочих характеристиках защиты от тепловой перегрузки (обратнозависимое время).....	127
5.5.3 Кратко о рабочих характеристиках защиты по времени t_E	128
5.5.4 Кратко о номинальном токе двигателя	128
6. Типовая схема подключения	130
6.1 Схема подключения Прямой запуск двигателя от сети (без управления DI)	130
6.2 Схема подключения Прямой запуск двигателя от сети (с управлением DI).....	131
6.3 Схема подключения Пуск при пониженном напряжении звезда-треугольник.....	132
6.4 Схема подключения Пуск при пониженном напряжении с автотрансформатором	133
6.5 Схема подключения Пуск при пониженном напряжении с реактором	134
6.6 Схема подключения Пуск ВПЕРЕД/РЕВЕРС.....	135
6.7 Схема подключения 2-скоростного запуска	136
6.8 Схема подключения Пуска с интеграцией ЧРП.....	137
6.9 Схема подключения Пуска вспомогательными большими двигателями.....	138
7. Обязательство по послепродажному обслуживанию	139
7.1 Гарантия качества для новых устройств	139
7.2 Обновления устройств.....	139
7.3 Ограничения гарантии качества устройств	139
8. Приложение А Руководство по заказу	141
9. Обратная связь.....	141

Введение

1.1. Обзор

SELECTRIC специализируется на автоматизации электропитания для промышленных пользователей. Для удовлетворения потребностей пользователей в защите, измерении и управлении низковольтными двигателями компания разработала серию контроллеров защиты низковольтных двигателей SRP-M.

Контроллер защиты низковольтного двигателя SRP-MJ включает в себя передовые технологии сетевой связи. Взаимодействии с контакторами, устройствами плавного пуска, автоматическими выключателями и т. д. он обеспечивает полный набор профессиональных решений, интегрирующих управление, защиту, измерение, учет и связь для цепей низковольтных двигателей переменного тока. Он заменил несколько отдельных контроллеров защиты, таких как тепловые реле, контроллеры тепловой защиты, контроллеры защиты от утечек и контроллеры защиты от холостого хода. Он также заменил множество дополнительных элементов, таких как реле времени, промежуточные реле, вспомогательные реле, приборы, переключатели управления и выбора, индикаторные лампы, программируемые контроллеры и датчики. Это идеальный выбор для интеллектуального МСС (центра управления двигателем). Он применим во многих отраслях промышленности, таких как энергетика, нефтехимия, легкая промышленность, угольная промышленность, производство бумаги, железа и стали, металлургия.

Таблица 1. 1 Список функций

Функция	Описание
Функция защиты	Защита при длительном пуске, Защита от тепловой перегрузки (обратная выдержка времени), Защита от заклинивания, Защита от замыкания на землю, Защита от сбоев МТА, Защита от потери фазного тока, Защита от дисбаланса тока, Защита от пониженной мощности, Короткое замыкание, Защита от пониженного напряжения, Перенапряжение, Защита от недостаточной нагрузки, tE Защита времени, Защита от перегрузки, Защита от блокировки, Потеря потенциала, Защита чередования фаз, Замкнутая система защиты от ненормальных ситуаций, Защита контактора, Защита от аварийной остановки, Защита от отказа контактора, действие на независимый расцепитель автоматического выключателя, Защита от ненормального положения контактора, Тепловая перегрузка предварительная неисправность, Защита от току утечки, Защита от сверхтоков отрицательной последовательности, Защита от перегрева.
Функция управления запуском двигателя	Прямой пуск, пуск вперед /назад, двухскоростной пуск, пуск с пониженным напряжением (звезда- треугольник) Пуск, пуск с сопротивлением, автотрансформаторный пуск, пуск с

	последовательным реактором, координация плавного пуска), частотно-регулируемый привод, вспомогательное управление большим двигателем, функция перезапуска при пониженном напряжении, функция автоматического запуска при включении питания, функция быстрого перезапуска, управление пуском.
Функция измерения	Трехфазные токи, процент трехфазного тока, фазные токи, ток нулевой последовательности, дисбаланс токов, трехфазное линейное напряжение, фазовый угол трехфазного линейного напряжения, трехфазная полная активная мощность, трехфазная полная реактивная мощность, трехфазный полный коэффициент мощности, частота, импорт активной энергии, импорт реактивной энергии, ток утечки, температура и т. д.
Функция управления техническим обслуживанием	Индикация состояния работы, Время работы устройства (общее), Общее время работы двигателя, Текущее время работы двигателя, Общее время не работы двигателя, текущее время Остановки Двигателя, Время запуска, Ток запуска, Счетчик запуска, трехфазный ток короткого замыкания, состояние DI / DO Запрос, Запрос сигнала тревоги, Запись события, Диагностика неисправностей, Запуск отчета, Остановка Отчет, запись об ошибке формы сигнала, запись начала формы сигнала, запись формы сигнала по таймеру.
Функция связи	Протокол Modbus, максимальная скорость передачи данных может достигать 19 200 бит/с. Протокол PROFIBUS, максимальная скорость передачи данных может достигать 1,5 Мбит/с. Поддерживает стандартный протокол PROFIBUS-DP 1 порт USB типа C с поддержкой протокола Modbus RTU, возможностью настройки конфигурации и обновления в режиме онлайн.

1.2. Функции

- ◆ Обширные измерения, включая: трехфазный ток, трехфазное напряжение, угол сдвига фаз тока/напряжения, общую активную мощность, активную электрическую энергию, коэффициент мощности и т. д.
- ◆ Функция контроля качества электроэнергии, которая проводит гармонический анализ трехфазного напряжения и трехфазного тока до 31-й гармоники.
- ◆ Функция защиты: Изделие имеет множество встроенных функций защиты, с помощью которых можно включать и отключать защиту, а также устанавливать сигнализацию или отключение.
- ◆ Функция регулировки последовательности фаз, которая поддерживает регулировку последовательности фаз напряжения и тока для адаптации к различным вариантам электропроводки

выдвижных шкафов.

- ◆ Имеет функцию связанного выхода. Когда логика защиты настроена с помощью связанного выхода, связанный выход также будет работать при срабатывании защиты, и можно задать время расширения связанного выхода, а также можно выбрать автоматический или ручной возврат.
- ◆ «Защита времени tE» соответствует национальному стандарту (GB3836.3) и применима к взрывозащищенным двигателям повышенной безопасности.
- ◆ Защит контактора, которая может оценить величину тока короткого замыкания, правильно обнаружить неисправность из-за перегрузки по току, превышающую максимальный ток отключения контактора, и управлять автоматическим выключателем для срабатывания, что делает полевое применение более надежным.
- ◆ Функция защиты от сбоев МТА. Сигнал тревоги может быть отправлен после вторичного отключения МТА, и можно выбрать блокировку защиты от обрыва фазы и защиты от дисбаланса тока, чтобы предотвратить сбой защиты.
- ◆ Функция защиты «Провалы питания», которая может определять события просадки питания длительностью до 10 мс, обеспечивая непрерывность производственного процесса.
- ◆ Функция перезапуска UnderVolt, которая позволяет двигателю перезапускаться в условиях пониженного напряжения без использования источника бесперебойного питания и может соответствовать требованиям по повторному запуску двигателей, чтобы гарантировать безопасный и надежный перезапуск двигателей.
- ◆ Функция самозапуска при включении питания. После кратковременного отключения питания в главной цепи или переключения источника питания может быть достигнут последовательный запуск с разделением времени в соответствии с установленными параметрами.
- ◆ Программируемая логическая функция, использующая графический интерфейс настройки логики и имеющая более 40 видов логических элементов управления, доступных для выбора, для удовлетворения потребностей различных логик управления и защиты.
- ◆ Функция выхода АО, которая позволяет легко преобразовывать измеренные величины двигателя (такие как трехфазный ток, средний фазный ток, активная мощность, ток нулевой последовательности, ток утечки, средний фазный ток, среднее линейное напряжение, программируемые данные и т. д.) в величину постоянного тока 4–20 мА, реализуя функцию обычного полностью изолированного датчика.
- ◆ Полные методы управления. Встроенные методы управления, такие как прямой пуск, понижающий пуск, двухсторонний пуск, двухскоростной пуск, координация пуска с преобразованием частоты и вспомогательное управление для больших двигателей. Простые настройки позволяют реализовать логическое преобразование различных функций управления с высокой гибкостью и универсальностью.
- ◆ Дополнительный трансформатор току утечки, который может измерять ток утечки цепи двигателя, реализуя мониторинг изоляции на земле и функции защиты от тока утечки и раннего оповещения.

- ◆ Функция записи SOE (последовательности событий), которая может записывать соответствующие данные событий защитных действий, событий изменения удаленного сигнала, событий эксплуатации и событий самопроверки устройства, облегчая диагностику неисправностей. Дальнейший анализ информации о неисправностях, записанной в SOE, может помочь диагностировать конкретную причину неисправности.
- ◆ Функция регистрации форм сигналов, вызванных срабатыванием защит и пусками двигателей, регистрация и хранение данных о характеристиках пуска двигателей и характеристиках сбоев защиты, упрощение анализа характеристических кривых во время пуска двигателей или процессов сбоев, а также предоставление данных для оценки состояния работоспособности двигателей.
- ◆ Функция хронометрированной записи, которая записывает и сохраняет ключевые информационные данные для удобного считывания программным обеспечением главной станции без потери исторических данных.
- ◆ Функция записи отчета о запуске, предоставляющая запросы об источниках запуска, токах запуска, напряжениях запуска и времени запуска. Также имеется функция отчета о выключении, предоставляющая запросы об источниках выключения, трехфазных токах и времени выключения. Имеется функция записи информации о состоянии в реальном времени и статистическая функция, облегчающая разумную статистику эффективности производства.
- ◆ Дисплей и индикация интуитивно понятны, а эксплуатация проста. Он использует китайский жидкокристаллический дисплей, который может интуитивно отображать и указывать различные параметры, информацию и состояния.
- ◆ Стандартная конфигурация с 5-канальными релейными выходными функциями (включая 1 нормально замкнутое реле, 1 реле с опцией нормально разомкнутого или нормально замкнутого и 3 нормально разомкнутых реле), а выходы могут быть определены свободно. "Управление запуском DO" и "управление защитой/отключением DO" разделены.
- ◆ Стандартная конфигурация с 8-канальным дискретным входом, который можно настроить с помощью расширенных функций состояний и командных сигналов.
- ◆ Опциональная функция одностороннего или трехстороннего определения температуры, которая может напрямую измерять значение сопротивления терморезисторов, поддерживает NTC в качестве типа терморезистора, реализуя температурные сигнализации для ключевых элементов и деталей в распределительных шкафах низкого напряжения.
- ◆ Дополнительные двусторонние интерфейсы связи RS-485, использующие стандартный протокол Modbus-RTU, и таблица точек связи могут быть настроены для эффективного повышения связи.
- ◆ Дополнительный односторонний интерфейс связи PROFIBUS, поддерживающий стандартный протокол связи PROFIBUS-DP.
- ◆ Поддерживает стандартный порт связи Type-C. С панели устройства его можно подключить к ПК для реализации настройки конфигурации и считывания данных в реальном времени,

прошедших данных, таких как записи событий SOE, анализ формы сигнала и другой информации.

2. Технические характеристики

2.1. Параметры окружающей среды

- 1) Рабочая температура: $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +55\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) Температура хранения: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +85\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3) Относительная влажность: $5\% \sim 95\%$ (без конденсации)
- 4) Высота: 3000м (макс.)
- 5) Атмосферное давление: $70\text{ кПа} \sim 110\text{ кПа}$
- 6) Рейтинг IP: IP40

2.1. Номинальные параметры

1) Источник питания

Диапазон напряжений: 88 - 264 В переменного/постоянного тока

Диапазон частот источника переменного тока: 47 - 440 Гц

Форма волны питающего переменного тока: Синусоидальная, с коэффициентом искажения формы напряжения не более 5%

Коэффициент пульсации источника постоянного тока: не более 5%

Допустимое время отключения питания: не менее 30 с.

2) Вход переменного тока

Трехфазная цепь тока (внешний сквозной датчик тока (MTA)): (800А, 400А, 300А, 100А, 25А, 5А, 1А)/1,25 В переменного тока.

Примечание: при использовании датчика MTA-1А или MTA-5А для прохождения через вторичную цепь обычного трансформатора 1А/5А, общий трансформатор должен соответствовать требованию точности 5Р10.

Цепь току утечки (внешний сквозной датчик току утечки (MIR)): 1А/1В переменного тока.

Напряжение переменного тока (линейное напряжение): 690 В/380 В.

Частота: 50 Гц/60 Гц.

3) Вход датчика температуры

Тип входа датчика температуры: поддерживает NTC.

Диапазон измерения сопротивления: 0 - 60 кОм.

Диапазон измерения температуры: 0 - 150 °C.

4) Дискретные входы

Метод питания: внутреннее питание 24 В постоянного тока, который можно подключить к источнику питания 220 В переменного/постоянного тока с помощью модуля SRP-KI.

Время дребезга: 20 - 9999 мс, которое можно гибко настроить в соответствии с требованиями пользователя.

5) Цифровой выход

а) DO1 - DO4

Форма контакта: DO1 нормально замкнут, DO2 может быть как нормально разомкнутым, так и нормально замкнутым, и DO3 - DO4 нормально открытые.

Номинальная мощность контакта: 250 В переменного тока/24 В постоянного тока, 10 А (максимум)

Максимальное напряжение отключения: 400 В переменного тока/300 В постоянного тока

Отключающая способность: $L/R = 40$ мс, 10 000 раз

220 В постоянного тока, 0,2 А

110 В постоянного тока, 0,3 А

48 В постоянного тока, 1 А

Время работы: менее 10 мс

Время возврата: менее 5 мс

b) DO5

Форма контакта: нормально открытый

Мощность контакта: 250 В переменного тока/30 В постоянного тока, 5 А (постоянный ток)

Максимальное напряжение отключения: 277 В переменного тока/30 В постоянного тока

Время работы: менее 10 мс

Время возврата: менее 5 мс

Примечание:

DO1 - DO5 не поддерживают управляющее напряжение 380 В переменного тока.

DO5 не поддерживает управляющие напряжения постоянного тока 110 В/220 В.

6) Выход АО

Диапазон выхода: (4 - 20) мА

Пропускная способность: 750 Ом

7) Потребляемая мощность

Цепь напряжения переменного тока: менее 0,75 ВА/фаза (при номинальном значении)

Питание устройства: менее 5 Вт

8) Максимальная способность к перегрузкам

Цепь переменного тока: ток, в 2 раза превышающий номинальный, для непрерывной работы.

В 10 раз больше номинального тока допускается в течение 10 с.

В 40 раз больше номинального тока допускается в течение 1 с.

Цепь переменного напряжения: в 1,2 раза больше номинального напряжения для непрерывной работы.

В 1,4 раза больше номинального напряжения, допускается в течение 10 с.

(1) Диапазон измерения напряжения: 10 В - 828 В (линейное напряжение), точность: $\pm 0,5\%$

(2) Диапазон измерения тока:

Трехфазный ток: (0,05 - 1,2) номинального тока; точность: $\pm 0,5\%$

Ток утечки: 20 мА - 1200 мА, точность: $\pm 1,0\%$;

1200 мА - 5000 мА, точность: $\pm 3,0\%$

(3) Точность измерения:

Активная мощность: $\pm 1,0\%$

Реактивная мощность: $\pm 1,0\%$

Активная энергия: $\pm 1,0\%$

Реактивная энергия: $\pm 2,0\%$

Частота: $\pm 0,02$ Гц

Коэффициент мощности: $\pm 1,0\%$

Аналоговый выход (АО): $\pm 2,0\%$

Гармоники: класс В

Температура: в диапазоне 15 - 80°C, $\pm 1,0^\circ\text{C}$; в диапазоне 80 - 150°C, $\pm 2^\circ\text{C}$

2.4. Точность защиты

(1) Рабочее значение:

Ток: ± 50 мА или $\pm 2,5\%$ от заданного значения

Напряжение: ± 1 В или $\pm 2,5\%$ от заданного значения

(2) Время срабатывания:

Независимый предел времени: в диапазоне от 0 с до 3 с (включая 3 с), не более 40 мс;

В диапазоне 3 с - 99,9 с, не более $\pm 1\%$ от установленного значения.

Обратозависимая выдержка времени: в диапазоне 0 с - 3 с (включая 3 с), не более ± 100 мс;

Более 3 с, не более $\pm 5\%$ от расчетного значения.

(3) Коэффициент сброса:

Защита от перегрузки: 0,95

Защита от недостаточной нагрузки: 1,05

2.5 Характеристики электроизоляции

(1) Диэлектрическая прочность

Соответствует нормам IEC 60255 - 5:2000 (GB/T 14598.3 - 2006);

Напряжение промышленной частоты 2 кВ в течение 1 минуты.

(2) Сопротивление изоляции

Соответствует нормам IEC 60255 - 5:2000 (GB/T 14598.3 - 2006);

Испытано с помощью мегаомметра 500 В, значение сопротивления изоляции должно быть не менее 100 МОм.

(3) Импульсное напряжение

Соответствует нормам IEC 60255 - 5:2000 (GB/T 14598.3 - 2006);

Выдерживает воздействие стандартной волны молнии с пиковым значением 5 кВ и формой волны 1,2/50 мкс.

2.6 Механические свойства

(1) Вибрационные характеристики

Реакция на вибрацию: соответствует нормам IEC 60255 - 21 - 1:1988 с уровнем критичности 1.

Вибростойкость: соответствует нормам IEC 60255 - 21 - 1:1988 с уровнем критичности 1.

(2) Ударная прочность

Реакция на удар: соответствует нормам IEC 60255 - 22 - 1:1988, с уровнем критичности 1.

Ударопрочность: соответствует нормам IEC 60255 - 22 - 1:1988, с уровнем критичности 1.

(3) Столкновение

Соответствует нормам IEC 60255 - 22 - 1:1988, с уровнем критичности 1.

2.7 Характеристики электромагнитной совместимости

(1) Устойчивость к электростатическим разрядам

Соответствует нормам IEC 61000 - 4 - 2:2008 с уровнем критичности 4.

(2) Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю

Соответствует нормам IEC 61000 - 4 - 3:2020 с уровнем критичности 3.

(3) Устойчивость к быстрым электрическим переходным процессам / всплескам

Соответствует нормам IEC 61000 - 4 - 4:2012 с уровнем критичности 4.

(4) Устойчивость к скачкам напряжения

Соответствует нормам IEC 61000 - 4 - 5:2014, с уровнем критичности 4.

(5) Устойчивость к кондуктивным помехам, вызванным радиочастотными полями

Соответствует правилам IEC 61000 - 4 - 6:2013, с уровнем критичности

(6) Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты

Соответствует нормам IEC 61000 - 4 - 8:2001, с уровнем критичности 5.

(7) Устойчивость к импульсному магнитному полю

Соответствует нормам IEC 61000 - 4 - 9:2001, с уровнем критичности 5.

(8) Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю

Соответствует нормам IEC 61000 - 4 - 10:2001, с уровнем критичности

(9) Устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и колебаниям напряжения

Соответствует нормам IEC 61000 - 4 - 11:2020, с уровнем критичности

(10) Устойчивость к пульсациям входного порта питания постоянного тока

Соответствует нормам IEC 61000 - 4 - 17:2002, с уровнем критичности

(11) Устойчивость к затухающим колебательным волнам

Соответствует нормам IEC 61000 - 4 - 18:2011 с уровнем критичности 3

(12) Устойчивость к промышленной частоте

Соответствует нормам IEC 60255 - 26:2013 с уровнем критичности А.

(13) Устойчивость к нарастанию/спаданию напряжения питания постоянного тока

Соответствует нормам IEC 60255 - 26:2013.

(14) Пределы излучаемых излучений, пределы кондуктивных излучений

Соответствует нормам IEC 60255 - 26:2013.

3. Функции

Контроллер защиты собирает такие данные, как электрические данные и цифровые величины, относящиеся к двигателю, выполняют операционную обработку и определяют различные рабочие состояния или неисправности во время работы двигателя. Защита от затяжного пуска, защита от тепловой перегрузки (с обратно-зависимой выдержкой времени), защита от заклинивания, защита от замыкания на землю, защита от отказа МТА, защита от потери фазного тока, защита от дисбаланса тока, защита от недостаточной мощности, защита от короткого замыкания, защита от пониженного напряжения, защита от перенапряжения, защита от пониженной нагрузки, защита по времени tE, защита от перегрузки, защита от блокировки, защита от потери потенциала, защита от переполусовки фаз, защита от аномальных условий замкнутого контура, защита контактора, защита от аварийного останова, защита от отказа контактора, контактор автоматического отключения автоматического выключателя, защита от тока утечки, защита от перегрузки по току обратной последовательности, температурная защита и т. д., чтобы обеспечить комплексную защиту, мониторинг и (пуск) управление двигателем, обнаружение неисправностей на ранней стадии, сокращение времени обслуживания двигателя и обеспечение безопасной работы.

3.1. Функции защиты

В соответствии с различными рабочими условиями во время пуска и работы двигателя, в принципиальной конструкции SRP-MJ реализована соответствующая логическая обработка данных для функций защиты и управления.

Таблица 3.1 Функции защиты и управления во время работы двигателя и пуска

Функции защиты	Во время пуска	Во время эксплуатации
Защита от превышения времени пуска	√	--
Защита от тепловой перегрузки (с обратно-зависимой выдержкой)	√	√
Защита от заклинивания	--	√
Защита от замыкания на землю	√	√
Защита от сбоев МТА	√	√
Защита от обрыва фазы	√	√
Защита от дисбаланса тока	√	√
Защита от пониженной мощности	--	√
Защита от короткого замыкания	√	√
Защита от пониженного напряжения	--	√

Защита от перенапряжения	--	√
Защита от недостаточной нагрузки	--	√
tE временная защита	--	√
Защита от перегрузки	--	√
Защита от блокировки	√	√
Температурная защита	√	√
Потеря потенциала	√	√
Защита чередования фаз	√	√
Защита контактора	√	√
Защита от аварийной остановки	√	√
Защита от отказа контактора	√	√
Автоматический выключатель InterTripping Contactor	√	√
Защита от тока утечки	√	√
Защита от сверхтоков отрицательной последовательности	√	√
Замкнутая система защиты от ненормальных ситуаций	√	√
Защита от ненормального положения контактора	√	√
Блокировка защиты при запуске	√	√
Функция перезапуска при пониженном напряжении	--	√

Примечание: «√» указывает на то, что соответствующие функции защиты и управления включены, а «--» указывает на то, что соответствующие функции защиты и управления отключены.

3.1.1. Вспомогательный элемент

Двигатель: с оценкой потока по току:

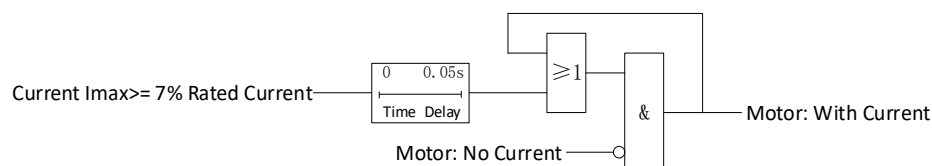


Рисунок 3.1-1 Логическая схема оценки элементов потока

Двигатель: без оценки потока по току:

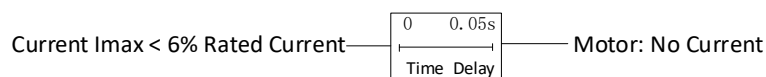


Рисунок 3.1- 2 Логическая схема отсутствия оценки элементов потока

Оценка включения конфигурации КМ:

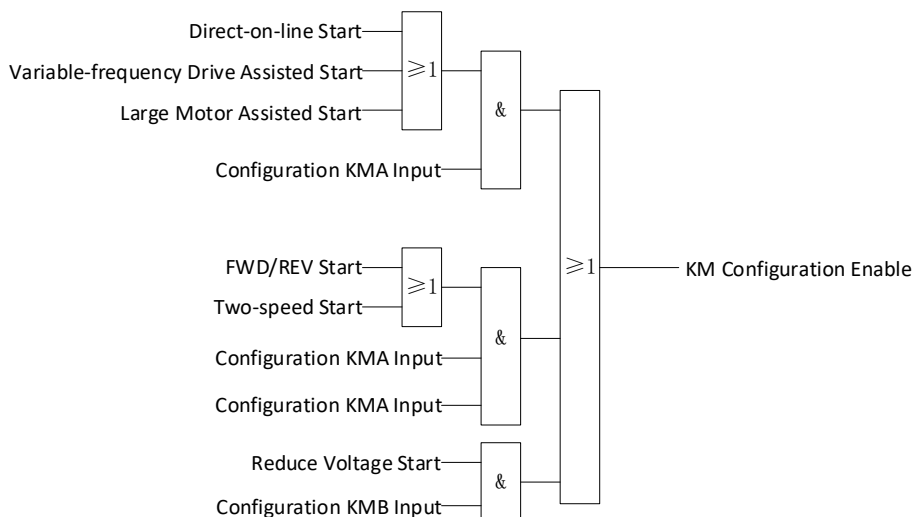


Рисунок 3.1-3 Логическая схема принятия решения о включении конфигурации КМ

Оценка состояния КМ:

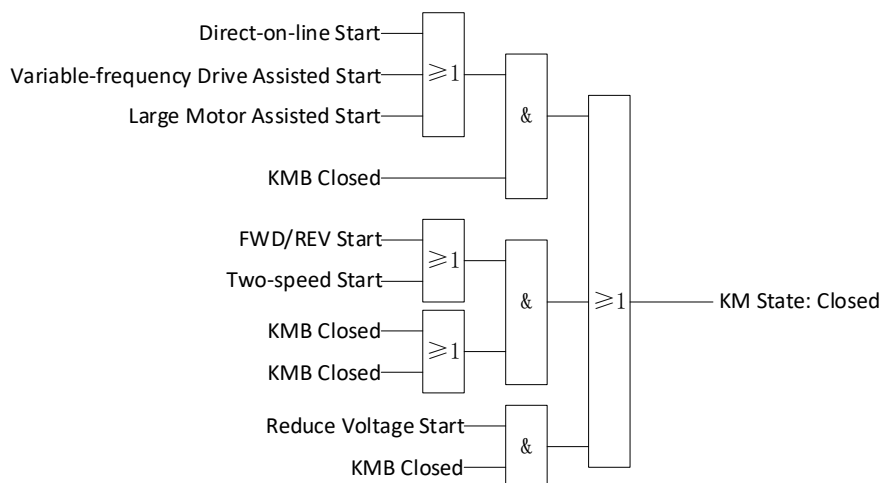


Рисунок 3.1-4 Логическая диаграмма оценки состояния КМ

3.1.2. Оценка состояния работы двигателя

Устройство автоматически оценивает состояние двигателя в двух случаях: МТА подключен (т.е. МТА включен) и МТА не подключен (т.е. МТА не включен). Когда МТА подключен, состояние работы двигателя оценивается по току; когда МТА выключен, состояние работы двигателя

оценивается по состоянию КМ.

1. При подключении МТА оценка состояния работы двигателя производится по току.

Оценка остановленного состояния:

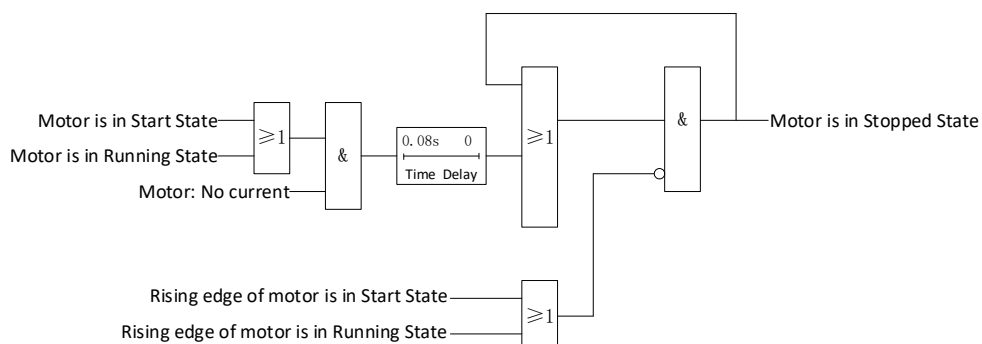


Рисунок 3.1-5 Остановленное состояние

Оценка состояния пуска:

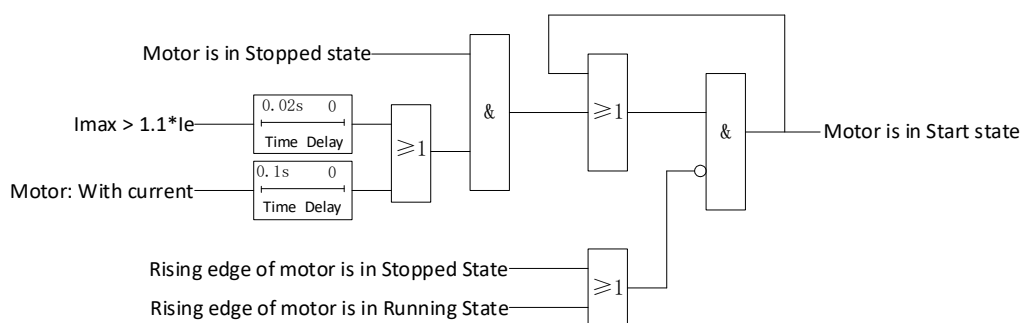


Рисунок 3.1-6 Логическая схема оценки состояния пуска

Оценка пускового тока:

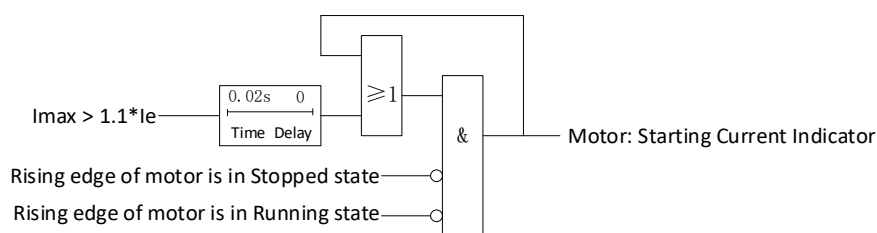


Рисунок 3.1-7 Логическая схема оценки пускового тока

Оценка состояния работы:

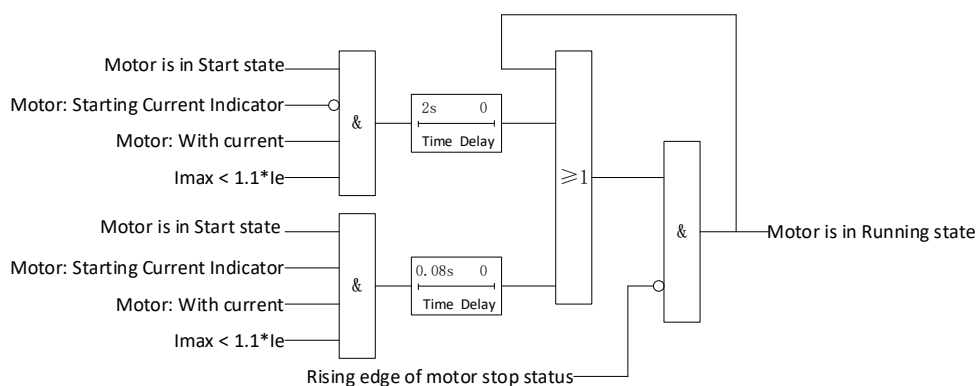


Рисунок 3.1-8 Логическая схема оценки рабочего состояния

2. Когда МТА не подключен, оценка состояния работы двигателя осуществляется в соответствии с состоянием КМ.

Оценка остановленного состояния:

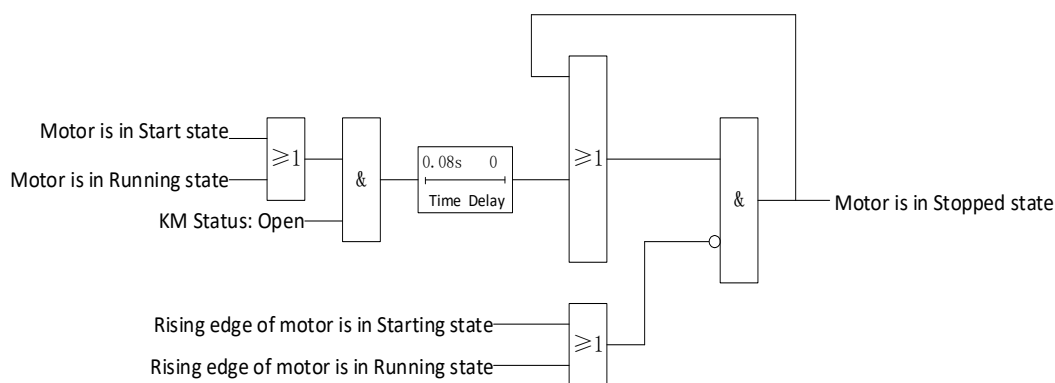


Рисунок 3.1-9 Логическая схема оценки состояния остановки

Оценка состояния пуска:

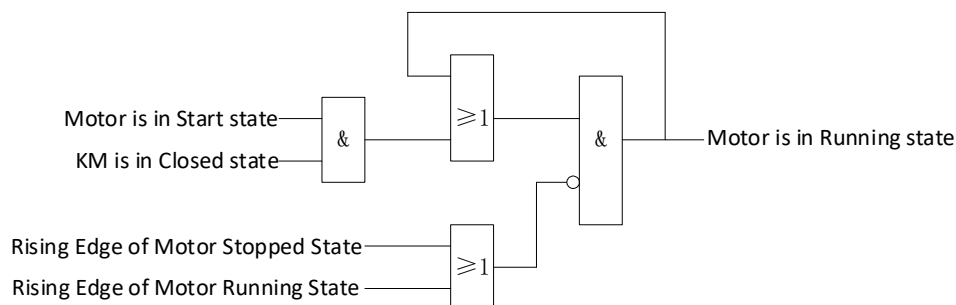


Рисунок 3.1-10 Логическая схема оценки состояния пуска

Оценка состояния работы:

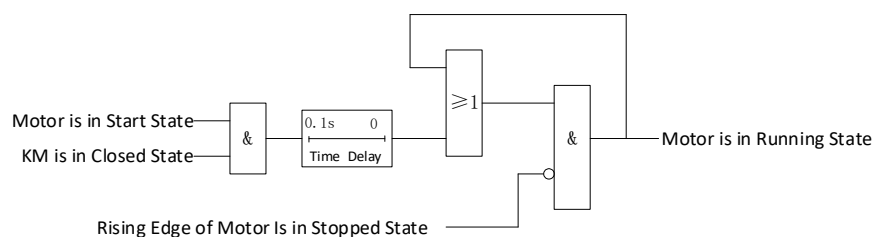


Рисунок 3.1-11 Логическая схема оценки состояния работы

3.1.3. Защита от превышения времени пуска

Защита от превышения времени пуска — это защита процесса пуска двигателя, которая выключается автоматически, когда двигатель не находится в состоянии пуска. Если двигатель не завершает пуск в течение установленного времени пуска, защита активируется.

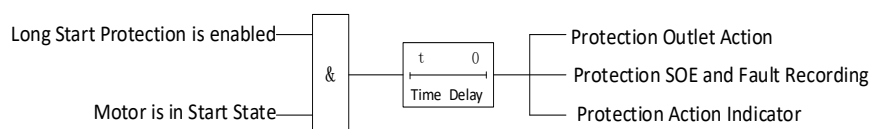


Рисунок 3.1-12 Логическая схема защиты от длительного пуска

3.1.4. Защита от тепловой перегрузки (с обратнoзависимой выдержкой времени)

Для реализации защиты от перегрева двигателя с обратнoзависимой выдержкой времени используется цифровой тепловой элемент вместо обычного теплового элемента. Пользователи могут выбрать соответствующую кривую действия защиты, изменив параметры. Логика действия тепловой защиты от перегрузки (с лимитом по времени) показана на следующем рисунке:

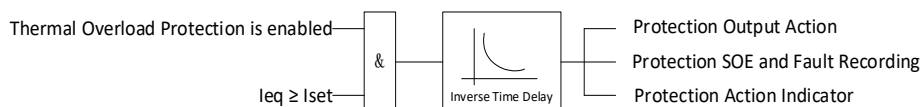


Рисунок 3.1-13 Логическая схема защиты от тепловой перегрузки (с обратнoзависимой выдержкой времени)

Тепловой элемент рассчитывается следующим образом:

$$t = \frac{35 \times T_c}{\left(\frac{I_{eq}}{I_{ov}}\right)^2 - 1.05^2}$$

$$I_{eq} = \sqrt{K_1 \times I_1^2 + K_2 \times I_2^2}$$

Где:

T обозначает время действия защиты

Tс указывает на временной фактор (постоянную времени нагрева)

I_{eq} представляет собой эквивалентный ток двигателя

I_{ov} представляет собой фиксированное значение тока защиты

I_1 указывает ток прямой последовательности двигателя

I_2 ток обратной последовательности двигателя

Коэффициент нагрева тока прямой последовательности K_1 , процесс без нагревания $K_1 = 0,5$, нагревание $K_1 = 1$

K_2 коэффициент нагрева тока обратной последовательности, $K_2 = 6$

Время охлаждения двигателя по умолчанию составляет $4T_r$. T_r — это время срабатывания защиты, когда двигатель запускается из холодного состояния, а пусковой ток в 7,2 раза превышает номинальный ток. Например, если выбраны $I_{ov}=1,0I_e$ и $T_c=1,0$ с, то $T_r=1,41$ с.

Эта защита разработана с функцией предварительного предупреждения о перегрузке, а порог предварительного предупреждения может быть установлен на 1%~99% тепловой мощности действия защиты от перегрузки (с обратной задержкой по времени). Когда накопленная тепловая мощность работы двигателя > предварительного порога сигнализации о перегрузке, выдается предварительное предупреждение, и оставшееся время T от действия защиты оценивается в соответствии с текущим значением тока.

После срабатывания защиты, если рассеивание тепла рассчитывается по уравнению, тепло рассеивается в соответствии с моделью уравнения рассеивания тепла, устройство рассчитает и отобразит оставшееся время для рассеивания тепла, и защита выключится, когда тепловая емкость системы станет меньше порогового значения рассеивания тепла; когда в качестве метода рассеивания тепла выбрано однократное рассеивание тепла, защита отключается, когда максимальное значение тока станет меньше 0,95 от текущего фиксированного значения.

Режим возобновления защиты от тепловой перегрузки (обратнозависимое время) можно задать отдельно в разделе «Защита от тепловой перегрузки (обратнозависимое время)», Меню «Настройка конфигурации». Если режим восстановления функции установлен на ручной, выход должен быть активирован вручную после активации защиты. Если режим восстановления установлен на автоматический, выход активируется автоматически после восстановления защиты.

Обычно I_{ov} устанавливается в 1,0 раз номинального тока двигателя, а соответствующее значение T_c может быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Например, паспортная табличка двигателя указывает, что при токе в 7,2 раза больше номинального тока допустимое время работы составляет 8 с, тогда следующая таблица показывает, что уровень защиты двигателя равен 10, а T_c может быть выбран равным 6,5.

См. таблицу 5.5-1 Характеристики действия защиты от тепловой перегрузки (обратное время).

Таблица 3.1-2 Таблица факторов времени двигателя для различных уровней защиты

Стандарт GB14048.4: Различные уровни защиты требований ко времени выпуска					Рекомендованное значение	
Уровень защиты	Коэф. перегрузки Временной коэффициент	1. 05	1.2	1.5	7.2	I _{ov} =1.0I _e
10A	Нет действия в течение 2 часов	Действие в течение 2 часов	≤2мин	2с<T _p ≤10с	T _c =3,5	
10			≤4мин	4с<T _p ≤10с	T _c =6,5	
20			≤8мин	6с<T _p ≤20с	T _c =10,0	
30			≤12мин	9с<T _p ≤30с	T _c =16,0	

Примечание: если тепловая защита от перегрузки (обратнозависимая выдержка времени) не срабатывает при нормальном запуске двигателя, рекомендуется установить большее значение временного фактора, чтобы избежать аномального процесса запуска; не изменяйте значение тока защиты произвольно, в противном случае двигатель может быть поврежден из-за перегрузки двигателя во время работы, а тепловая защита от перегрузки (обратнозависимая выдержка времени) не работает.

3.1.5. Защита от заклинивания

Защита от заклинивания — это защита, уникальная для двигателей. Если во время работы двигателя вал двигателя заклинивает из-за чрезмерной нагрузки или механических причин внутри самого двигателя, в зависимости от его перегрузочной способности, допускается его работа в течение короткого периода времени. Однако, если неисправность не может быть устранена своевременно, это приведет к перегрузке обмотки двигателя, ухудшению изоляции и, в конечном итоге, к сгоранию двигателя. Защита от заклинивания включается только тогда, когда двигатель находится в рабочем состоянии. В отличие от защиты от короткого замыкания, характеристика защиты от заклинивания заключается в том, что ток двигателя быстро возрастает в сравнении с нормальным током нагрузки. После возникновения заклинивания устройство автоматически идентифицирует и оценивает его. Для защиты можно выбрать три режима вывода: отключение, сигнализация или отключение + сигнализация.

Настройка тока защиты от заклинивания может быть скорректирована в соответствии с половиной тока заклинивания, указанного на заводской табличке двигателя, или установлена в 3,5 раза больше номинального тока (ток заклинивания низковольтного двигателя обычно в 7 раз больше

номинального тока). Настройка времени защиты от заклинивания может относиться к допустимому времени заклинивания двигателя и обычно устанавливается на 0,9 от допустимого времени заклинивания.

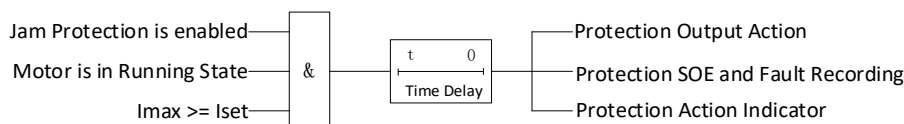


Рисунок 3.1-14 Логическая схема защиты от заклинивания

Где I_{max} — максимальный трехфазный ток, а I_{set} — фиксированное значение тока защиты от заклинивания.

3.1.6. Защита от замыкания на землю

Защита от замыкания на землю обеспечивает защиту двигателя от замыкания на землю: когда ток нулевой последовательности превышает установленное значение (I_{set}) и достигает установленного времени задержки, защита срабатывает.

Время задержки срабатывания защиты от замыкания на землю делится на «задержку во время работы» и «задержку во время запуска». Когда двигатель находится в работе, время задержки действия защиты от замыкания на землю принимается за «задержку во время работы»; когда двигатель находится в процессе запуска, время задержки действия защиты от замыкания на землю принимается за «задержку во время запуска».

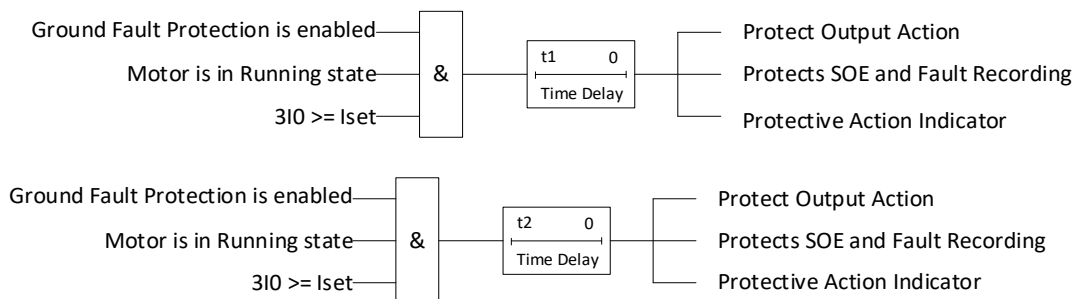


Рисунок 3.1-15 Логическая схема защиты от замыкания на землю

Где $3I_0$ — расчетный ток нулевой последовательности, I_{set} — фиксированное значение тока защиты от замыкания на землю, $t1$ — задержка запуска, а $t2$ — задержка срабатывания.

3.1.7. Защита от сбоев МТА

Обнаружение тока устройства реализуется путем доступа к внешнему МТА, если вторичная сторона МТА отключена, это может привести к ложному срабатыванию защиты от потери фазного тока и защиты от дисбаланса тока. Поэтому необходимо следить за тем, отключен ли МТА или нет, и когда МТА отключен, можно выбрать блокировку защиты от потери фазного тока и защиты от дисбаланса тока.

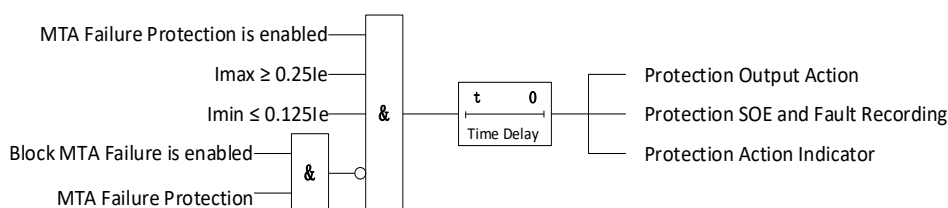


Рисунок 3.1-16 Логическая схема защиты от сбоев МТА

3.1.8. Защита от потери фазного тока

Почти треть аварий с повреждением низковольтных двигателей вызваны обрывом фазы, и защита от потери фазного тока установлена для таких случаев. Режим выхода может быть выбран как отключение, сигнализация, отключение + сигнализация.

Чтобы избежать отключения внешнего устройства МТА, вызванного ошибкой защиты от потери фазного тока, защита поддерживает функцию блокировки отключения МТА, чтобы обеспечить непрерывность процесса в максимально возможной степени, защита от отказа МТА начинает блокировать защиту от потери фазного тока.

Условия действия: максимальный трехфазный ток $\geq 0,25 \cdot I_e$ и минимальный трехфазный ток $\leq 0,125I_e$.

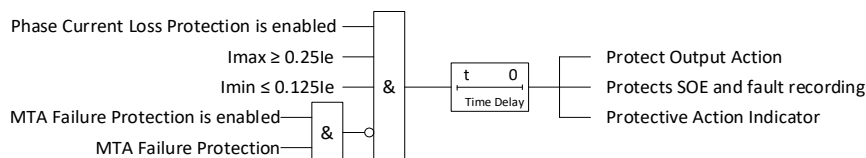


Рисунок 3.1-17 Логическая схема защиты от потери фазного тока

3.1.9. Защита от дисбаланса тока

Если трехфазный ток не симметричен при работе двигателя, возникнет большой ток обратной последовательности, который будет генерировать в роторе ток, в два раза превышающий ток промышленной частоты, что значительно увеличит дополнительный нагрев ротора и поставит под угрозу безопасную работу двигателя.

Чтобы избежать отключения внешнего МТА, вызванного ошибкой Защиты от дисбаланса тока, такая защита имеет функцию блокировки от отключения МТА, чтобы максимально гарантировать непрерывность процесса. В этом случае запускается защита от сбоев МТА, которая начинает блокировать защиту от дисбаланса тока.

Когда дисбаланс тока превышает допустимое значение защита сработает по истечении установленного времени задержки.

Формула расчета степени дисбаланса выглядит следующим образом:

$$\frac{\max[(I_{\max} - I_{av}), (I_{av} - I_{\min})]}{\max(I_{av}, I_e)} \times 100\%$$

Где, I_{max} : максимальный трехфазный ток; I_{min} : минимальный трехфазный ток; I_{av} : средний трехфазный ток; I_e : номинальный ток двигателя.

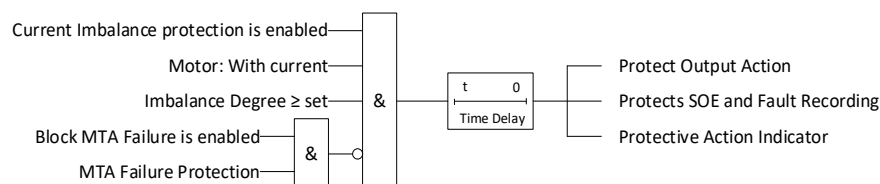


Рисунок 3.1-18 Логическая схема защиты от дисбаланса тока

где set — фиксированное значение степени дисбаланса.

3.1.10. Защита от недостаточной мощности

Сухой ход магнитного насоса или рассинхронизация внутреннего магнитного ротора и внешнего магнитного ротора (внутренний магнитный ротор или внешний магнитный ротор размагничены и по другим причинам) приведет к малой нагрузке двигателя, а ток будет падать. Для обеспечения надежной работы насоса с магнитным приводом требуется устройство контроля малой нагрузки двигателя; если условия работы не меняются, двигатель при малой нагрузке может автоматически отключаться, останавливаться и одновременно подавать звуковой и визуальный сигналы тревоги. Защита от недостаточной мощности предназначена для этой цели; когда мощность нагрузки двигателя меньше срабатывания недостаточной мощности, защита сработает после достижения временной задержки. Защита может быть установлена как отключение, сигнализация или отключение + сигнализация.

Защита от недостаточной мощности включается только тогда, когда двигатель находится в рабочем состоянии; и эта функция будет заблокирована в случае отсутствия тока, низкого напряжения или потере потенциала.

Кроме того, фиксированное значение мощности защиты поддерживает отрицательное значение, что позволяет реализовать защиту от обратной мощности в особых целях.

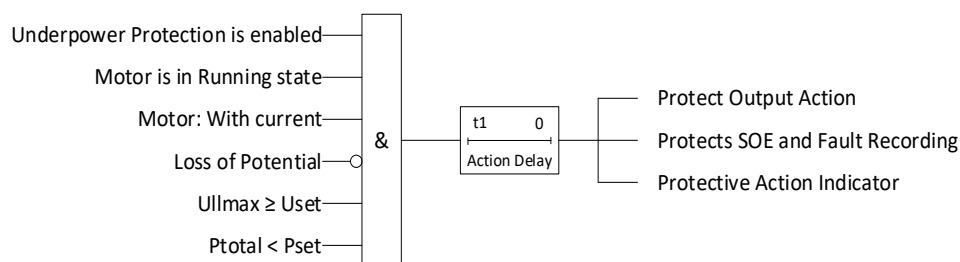


Рисунок 3.1-19 Логическая схема защиты от недостаточной мощности

Примечание: при включении защиты от пониженной мощности убедитесь в правильности полярности и последовательности фаз трехфазного напряжения и тока устройства, в противном случае защита может работать некорректно.

Когда режим сброса контактора отключения установлен на «ручной», защита от пониженной

мощности запускает время задержки сброса контактора отключения. После восстановления функции защиты выход из отключения будет восстановлен после установленного времени задержки, и логика контактора отключения. Время задержки сброса защиты показано на следующем рисунке:

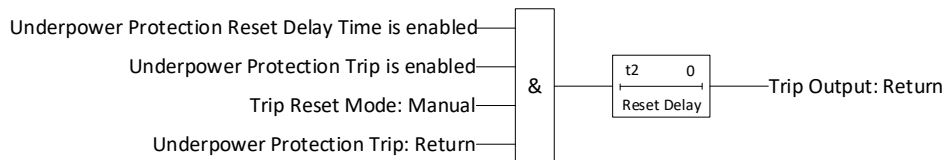


Рис. 3.1-20 Логическая схема времени задержки сброса защиты контактора отключения

3.1.11. Защита от короткого замыкания

Защита от короткого замыкания — это защитная функция, установленная для предотвращения серьезных последствий в случае короткого замыкания между фазами и междувиткового замыкания обмотки. Когда ток любой из трех фаз превышает установленное значение, защита активируется после установленного времени задержки.

Защита от короткого замыкания основана на стандартной оценке безопасного пускового тока двигателя для защиты безопасности системы электропитания. Значение защиты от короткого замыкания обычно можно отрегулировать до 1,2–1,6 раз от пускового тока. Для повышения чувствительности защиты устройства от короткого замыкания добавлена функция дублирования защиты от короткого замыкания, во время процесса запуска фиксированное значение защиты от короткого замыкания будет автоматически увеличено на соответствующий кратный предел, и фиксированное значение будет автоматически восстановлено в первоначальном значении после завершения запуска. Коэффициент дублирования можно установить от 1,00 до 2,00, а максимальное значение тока после дублирования в 10 раз превышает номинальное значение внешнего МТА (если отношение ТА не равно 1, его необходимо умножить на соответствующее отношение ТА). Защита может выбрать три режима срабатывания: отключение, сигнализация, отключение + сигнализация. Короткое замыкание имеет относительно высокий ток, внимательно рассмотрите параметры контактора.

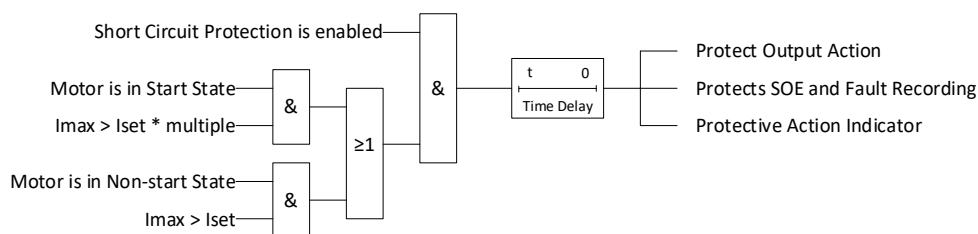


Рисунок 3.1-21 Логическая схема защиты от короткого замыкания

Где I_{max} — максимальный трехфазный ток, а I_{set} — фиксированное значение тока защиты от короткого замыкания.

3.1.12. Защита от пониженного напряжения

При снижении напряжения питания двигателя крутящий момент двигателя уменьшится в несколько раз; после того, как напряжение снизится до определенной степени, работа двигателя будет нарушена. Поэтому, чтобы обеспечить нормальную работу основных двигателей, некоторые второстепенные двигатели должны быть отключены, поэтому необходимо настроить защиту от пониженного напряжения. Когда все линейные напряжения трех фаз меньше уставки срабатывания и достигается установленное время задержки, защита активируется. Это устройство может быть настроено с функцией блокировки отсутствия тока. Когда функция блокировки отсутствия тока включена, если в двигателе нет тока, защита от пониженного напряжения будет заблокирована. В случае потери потенциала защита от пониженного напряжения будет заблокирована.

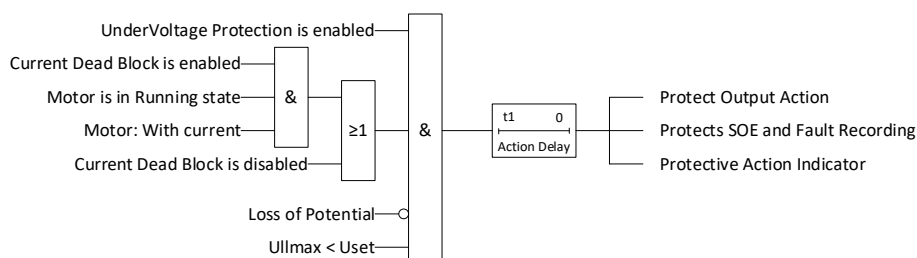


Рисунок 3.1-22 Защита от пониженного напряжения Логическая диаграмма

Ullmax — максимальное значение напряжения трехфазной линии, а Uset — фиксированное значение защиты от пониженного напряжения.

Когда режим сброса выхода отключения установлен на «ручной», защита от пониженного напряжения поддерживает функцию автоматического возврата времени задержки выхода отключения. После возврата защиты выход отключения будет восстановлен после установленного времени задержки, а логика автоматического восстановления с задержкой выхода отключения показана на следующем рисунке:

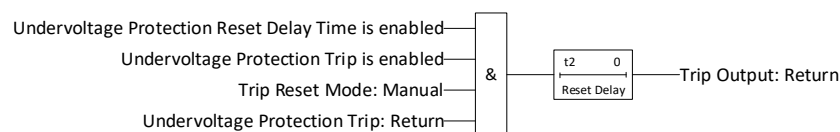


Рисунок 3.1-23 Логическая схема автоматического сброса задержки отключения

3.1.13. Защита от перенапряжения

Перенапряжение может привести к снижению изоляционных характеристик двигателя. Устройство оснащено функцией защиты от перенапряжения, которая будет включена только тогда, когда двигатель находится в рабочем состоянии.

Когда напряжение больше уставки срабатывания, защита активируется. Защита может быть установлена как отключение, сигнализация или отключение + сигнализация.

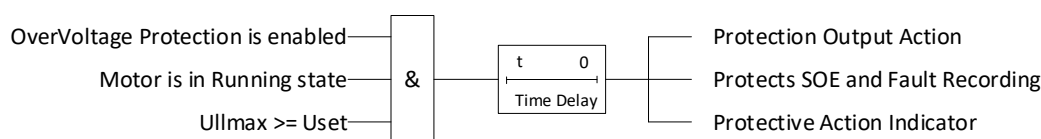


Рисунок 3.1-24 Логическая схема защиты от перенапряжения

Ullmax — максимальное значение напряжения трехфазной линии и фиксированное значение Uset OverVoltage Protection.

3.1.14. Защита от недостаточной нагрузки

В процессе работы двигателя, из-за изменения условий процесса или нагрузок, иногда двигатель может работать в состоянии малой нагрузки или без нагрузки в течение длительного времени, в то время как оборудование, связанное с ним, не может работать в состоянии малой нагрузки, защита от недостаточной нагрузки настроена для этого рабочего состояния. Например, АСУТП отрегулирует соответствующие параметры для восстановления рабочих условий двигателя, например, (экранированного насоса), вы можете включить функцию автоматического реверса, после установленного периода времени задержки защиты выхода, системой управления, чтобы снова запустить двигатель для восстановления производственного процесса. Поскольку ток холостого хода двигателя составляет около 30% от номинального тока, защиту можно установить произвольно в диапазоне 10% ~ 100%.

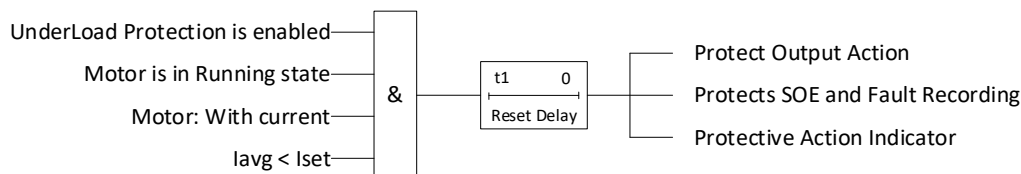


Рисунок 3.1-25 Логическая схема защиты от недостаточной нагрузки

Iavg — это трехфазный средний ток, а Iset — фиксированное значение тока защиты от недогрузки.

Когда режим возврата выхода отключения установлен на «ручной», защита от пониженного напряжения поддерживает функцию автоматического возврата времени задержки выхода отключения. После возврата защиты она вернется к выходу отключения после установленного времени задержки, а логика автоматического сброса задержки выхода отключения показана на следующем рисунке:

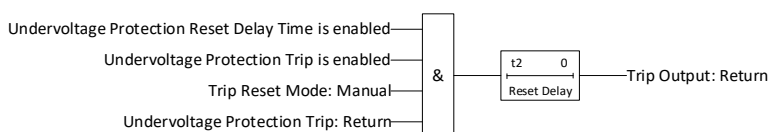


Рисунок 3.1-26 Логическая схема автоматического сброса задержки отключения

3.1.15. tE Защита по времени

Эта защита применима для двигателей повышенной безопасности. Время tE относится ко времени от прохождения начального пускового тока Is (максимальный ток при номинальном напряжении и номинальной частоте, подаваемых от линии электропитания, когда двигатель переменного тока находится в статическом состоянии) до повышения до предельной температуры после того, как обмотка переменного тока достигнет стабильной температуры для номинальной работы при максимальной температуре окружающей среды. Время tE указывается производителем двигателя.

Защита по времени tE относится к защите от сверхтока с обратнозависимым временем срабатывания, которое начинается при достижении 1,2 номинального тока. Уравнение (1) используется для $1,2I_e < I_s < 2I_e$; Уравнение (2) используется для $2I_e \leq I_s \leq 7I_e$; Уравнение (3) используется для $I_s > 7I_e$:

Tr относится к времени tE, когда отношение начального тока равно 7. Это значение должно быть скорректировано пользователем. Диапазон настройки: 0,1 с ~ 99,9 с.

Кривая характеристики действия показана на рис. 3.1-27, и пользователь может выбрать соответствующую кривую действия в соответствии с данными, предоставленными производителем двигателя или указанными на заводской табличке двигателя.

Эта защита срабатывает только, когда двигатель находится в работе.

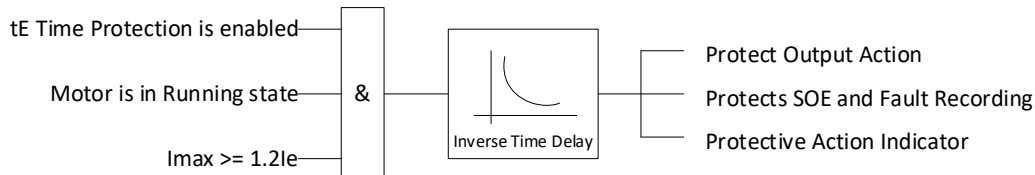


Рисунок 3.1-27 Защита по времени tE Логическая диаграмма

Настройка Tr: допустимое время блокировки, в 7 раз превышающее номинальный ток, обычно указывается для электродвигателя на 1 ампер, а значение Tr может быть установлено на уровне 85% допустимого времени, например, если время блокировки, в 7 раз превышающее номинальный ток электродвигателя на 1 ампер, составляет 6,0 с, то $Tr = 5,1$ при настройке этой защиты; см. характеристики защиты по времени tE в таблице 5-2.

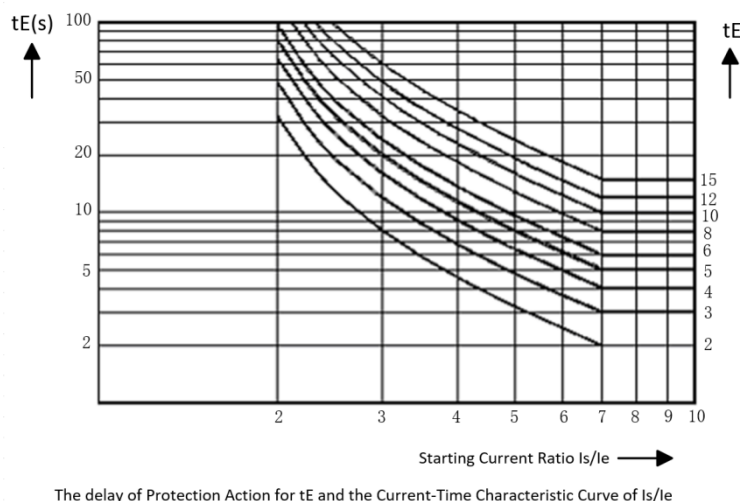


Рисунок 3.1-28 Кривая времени срабатывания защиты tE

3.1.16. Защита от перегрузки

Если двигатель работает с превышением номинальных значений в течение длительного периода времени, это приводит к перегрузке двигателя, ухудшению свойств изоляции и последующему сгоранию двигателя.

Защита от перегрузки может быть настроена как: отключение, сигнализация, отключение+сигнализация.

Допустимый коэффициент перегрузки двигателя обычно составляет от 1,8 до 2,5, а заданное значение перегрузки может быть установлено в соответствии с конкретными требованиями эксплуатации на объекте. Защита от перегрузки срабатывает в 1,2 раза чаще, если она настроена на сигнализацию, и в 1,4 раза чаще, если она настроена на отключение.

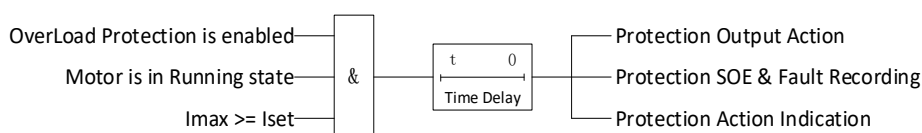


Рисунок 3.1-29 Логическая схема защиты от перегрузки

I_{max} — максимальный трехфазный ток, а I_{set} — значение тока срабатывания защиты от перегрузки.

3.1.17. Защита от блокировки

Эта защита используется для защиты от блокировки. Пара сухих контактов, предоставляемых пользователем для устройства SRP-MJ, подключается к дискретному входу блокировки (необходима настройка), который активируется после установленного времени задержки. Тип дискретного входа может быть «нормально открытый» или «нормально закрытый» в зависимости от необходимости. Защита может быть установлена как отключение, сигнализация или отключение + сигнализация.

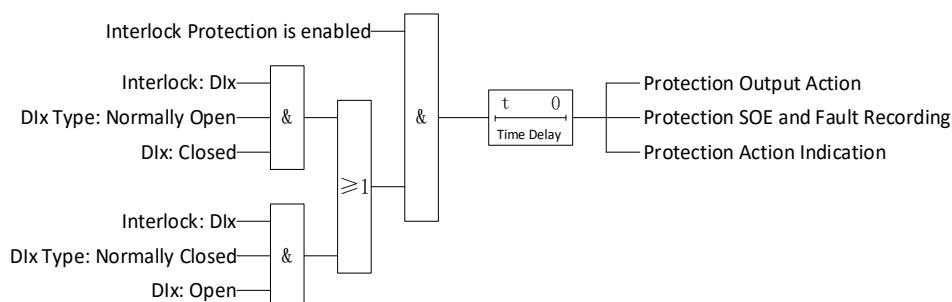


Рисунок 3.1-30 Логическая схема защиты блокировки

Примечание: несколько DI могут быть одновременно установлены в качестве блокировок процесса. Пока один из DI соответствует условиям срабатывания функции, условия действия защиты считаются выполненными и запускают время задержки.

3.1.18. Потеря потенциала

Эта функция используется для защиты от потенциального отключения во время работы двигателя. После задержки в 2 с будет выдан сигнал тревоги и соответствующее сообщение, чтобы оператор выполнил проверку.

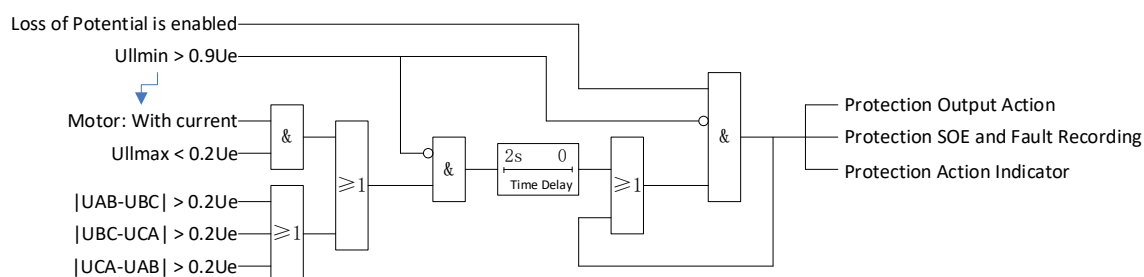


Рисунок 3.1-31 Логическая схема защиты от потери потенциала

3.1.19. Защита от чередования фаз

Эта защита используется для обнаружения проблем с фазой напряжения и тока двигателя для обеспечения безопасной работы двигателя. Когда контроллер обнаруживает неправильную фазу двигателя, защита срабатывает с задержкой 200 мс. Эту защиту можно настроить на отключение/выключение.

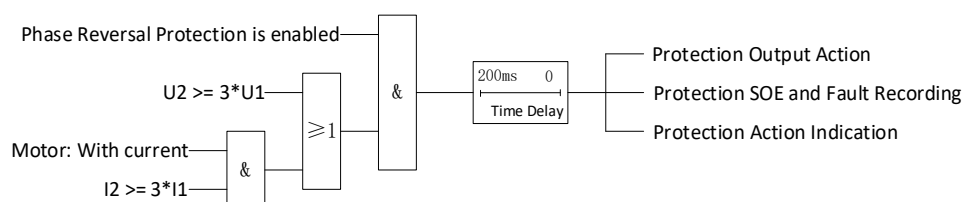


Рисунок 3.1-32 Логическая схема защиты от чередования фаз

U_2 - элемент обратной последовательности напряжения, U_1 — элемент прямой последовательности напряжения; I_2 — элемент обратной последовательности тока, I_1 — элемент прямой

последовательности тока.

3.1.20. Защита от аномалий замкнутого контура

Эта защита в основном используется для контроля цепи двигателя и обеспечения безопасности двигателя. Защита может быть установлена как отключение, сигнализация или отключение +сигнализация. Условия срабатывания защиты описаны ниже:

Защита блокируется во время пуска двигателя и активируется только после завершения контроля процесса пуска.

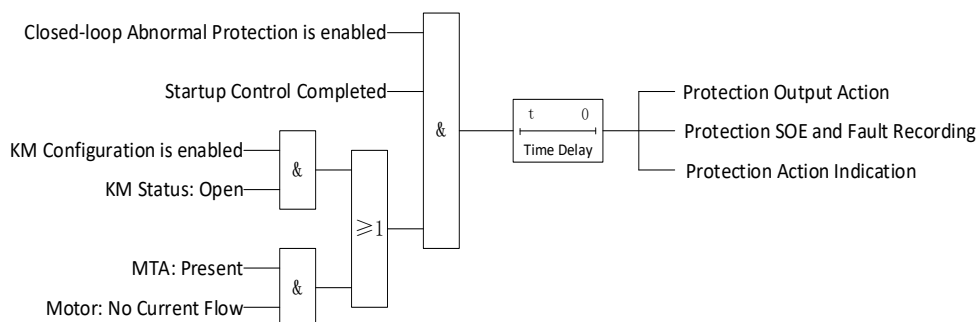


Рисунок 3.1-33 Логическая схема защиты от аномалии замкнутого контура

3.1.21. Защита контактора

Обычно допустимая отключающая способность контактора составляет 6-8 раз от номинального тока. Если ток короткого замыкания цепи двигателя превышает отключающую способность контактора, а контактор все еще отключает ток короткого замыкания, это приведет к подгоранию главного контакта контактора или возникновению явления дуги, что приведет к дальнейшему расрастанию аварии. При возникновении неисправности контроллер защиты решает, отключать ли ток короткого замыкания контактором, определяя, больше ли ток короткого замыкания цепи двигателя, чем максимальный ток отключения контактора. Если ток короткого замыкания меньше максимального тока отключения контактора, защитное действие отключает цепь короткого замыкания, отключая главный контакт контактора; если ток короткого замыкания больше максимального тока отключения контактора, он отключает цепь короткого замыкания, управляя шунтирующей катушкой выключателя, тем самым реализуя более надежную защиту.

Защита контактора устройства можно включать и выключать, а максимальный ток отключения контактора может быть настроен пользователем.

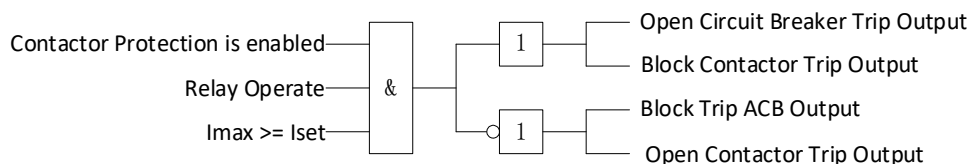


Рисунок 3.1-34 Логическая схема защиты контактора

3.1.22. Защита от ненормального положения контактора

Защита от ненормального положения контактора в основном используется для контроля того,

является ли соответствующее положение контактора нормальным или нет, когда на двигатель подается ток. Если положение контактора не соответствует фактическому рабочему состоянию, будет выдано аварийное сообщение, чтобы напомнить пользователю о необходимости устранения неполадок.

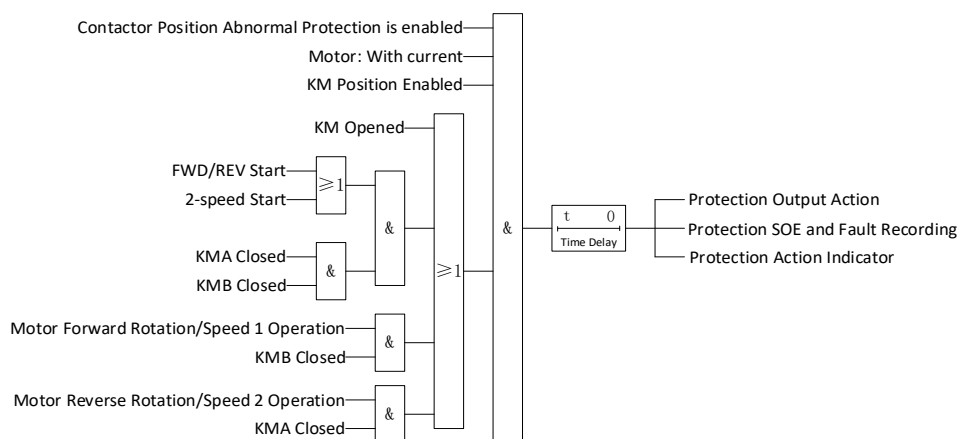


Рисунок 3.1-35 Логическая схема защиты от ненормального положения контактора

3.1.23. Сигнализация аварийной остановки

Эта защита используется для процесса аварийной остановки. Пара сухих контактов, предоставляемых пользователем для SRP-MJ, подключается к DI аварийной остановки. DI аварийной остановки делится на нормально закрытый и нормально открытый, если DI нормально закрыт, информация о сигнализации выдается при открытии DI; если DI нормально открыт, информация о сигнализации выдается при закрытии DI.

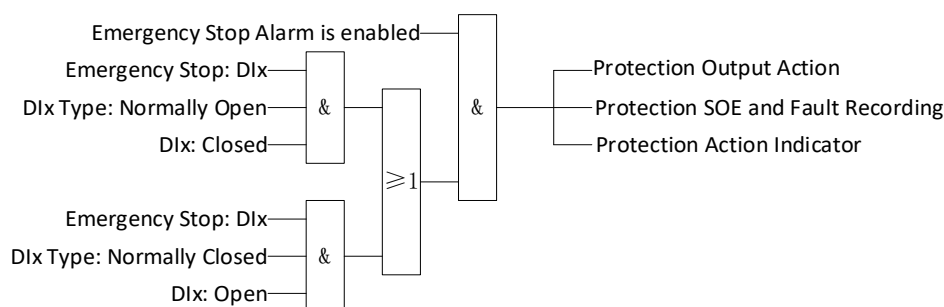


Рисунок 3.1-36 Логическая схема сигнализации аварийного останова

Примечание: Несколько дискретных входов могут быть одновременно настроены на функцию аварийного останова. В этом случае, если хотя бы один DI соответствует условиям действия, защита сработает немедленно.

3.1.24. Защита от отказа контактора

Если во время работы двигателя происходит аварийное отключение или нормальная работа

прервана, и контактор не отвечает, двигатель продолжит работать в состоянии неисправности, что приведет к дальнейшему расширению неисправности. Защита от отказа контактора отключает цепь неисправности, управляя шунтирующей катушкой выключателя после обнаружения отказа контактора, тем самым более надежно обеспечивая безопасную работу двигателя.

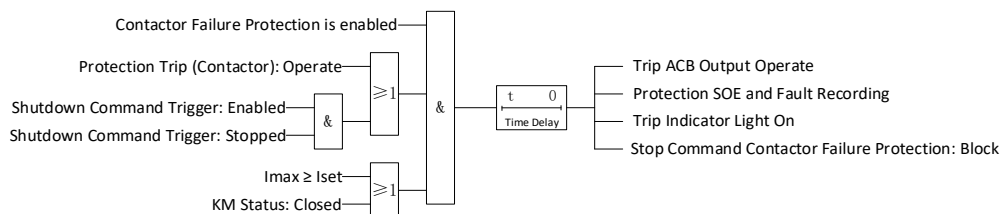


Рисунок 3.1-37 Логическая схема защиты от отказа контактора

3.1.25. Автоматический выключатель InterTripping Contactor

В условиях полевого применения АСУТП обычно подтверждает, остановился ли двигатель, по вспомогательному контакту контактора. Когда питание цепи управления контактора берется до автоматического выключателя, после того как автоматический выключатель срабатывает и останавливает двигатель, если контактор не срабатывает, контактор все еще находится в замкнутом состоянии, и сторона АСУТП оценивает, что двигатель все еще находится в работе, через состояние контактора, которое не соответствует фактической ситуации и создает проблемы для процесса.

Функция контактора InterTripping автоматического выключателя заключается в одновременном отключении контактора после срабатывания выключателя и по истечении установленного времени задержки, чтобы контактор мог правильно отреагировать на фактическое состояние двигателя для удовлетворения потребностей технологического процесса.

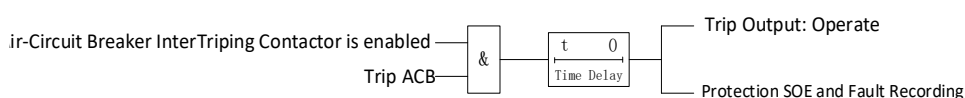


Рис. 3.1-38 Логическая схема контактора InterTripping автоматического выключателя

3.1.26. Защита от тока утечки

Для защиты от тока утечки требуются внешние специальные датчики тока утечки, которые позволяют определить, следует ли активировать функцию защиты от тока утечки, на основе сравнения измеренного значения тока утечки с заданным значением срабатывания функции.

Функция защиты от тока утечки может обеспечить более чувствительное обнаружение замыкания на землю и в основном используется для непрямой защиты от замыкания на землю с целью обеспечения личной безопасности.

Защита от тока утечки имеет функцию удвоения во время процесса пуска. Во время процесса пуска постоянное значение защиты от тока утечки будет автоматически увеличено на соответствующий кратный показатель, и постоянное значение будет автоматически восстановлено

после завершения процесса запуска. Кратность удвоения постоянного значения может быть установлена в диапазоне от 1,00 до 2,00, а постоянное значение тока после удвоения будет составлять до 5 раз больше номинального значения внешнего MIR.

Защита от тока утечки представляет собой двухступенчатую защиту, которая может выбирать три режима: «срабатывание», «сигнализация» или «срабатывание+сигнализация».

Логическая схема действий выглядит следующим образом:

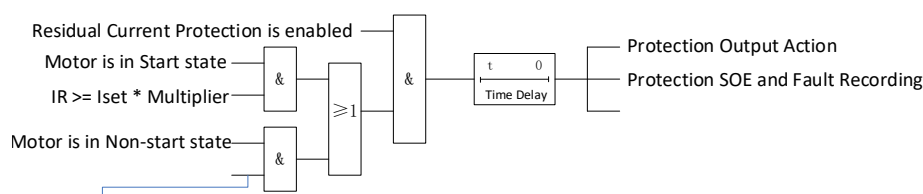


Рисунок 3.1-39 Логическая схема защиты от тока утечки

3.1.27. Защита от сверхтоков обратной последовательности

Защита от сверхтоков обратной последовательности в основном используется для реагирования на неисправности, связанные с асимметричными аномалиями двигателя, обрывами фаз, изменением полярности фаз, межвитковыми короткими замыканиями и асимметричными перегрузками.

Для предотвращения неправильного срабатывания защиты от перегрузки по току обратной последовательности во время процесса пуска двигателя защита имеет два временных ограничения: задержка пуска и задержка работы.

Время задержки состояния пуска может быть установлено больше времени для пуска двигателя, а время задержки состояния работы может быть установлено в соответствии с фактическим допустимым временем перегрузки по току обратной последовательности двигателя.

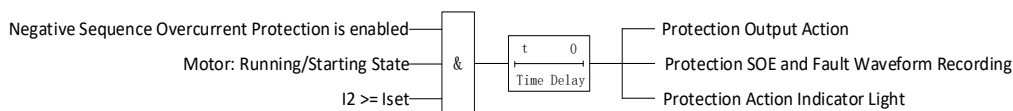


Рисунок 3.1-41 Логическая схема защиты от перегрузки по току обратной последовательности

3.1.28. Температурная защита

Устройство имеет функцию температурной защиты, которая используется для контроля температуры ключевых устройств и деталей в распределительном шкафу низкого напряжения для реализации защиты двигателя. В то же время устройство имеет внутренний алгоритм для оценки короткого замыкания и обрыва цепи температурных датчиков, чтобы избежать ошибки защиты из-за отказа оборудования.

Каждая температурная защита представляет собой двухступенчатую защиту, которая может выбирать три режима: «срабатывание», «сигнализация» или «срабатывание + сигнализация».

Логическая схема действий выглядит следующим образом:

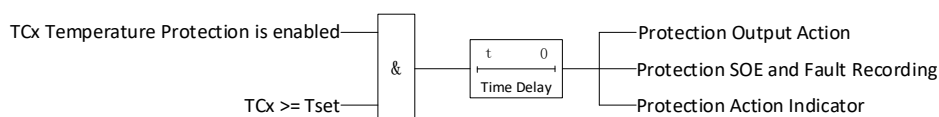


Рисунок 3.1-40 Логическая схема температурной защиты

3.1.29. Блокировки функций во время пуска

«Блокировка защиты при выборе пуска» используется для блокировки выбранных защит при запуске двигателя. К защитным функциям, которые можно заблокировать, относятся: тепловая защита от перегрузки (с обратнoзависимой выдержкой времени), защита от заклинивания, защита от замыкания на землю, защита от потери фазного тока, защита от дисбаланса токов, защита от пониженной мощности, защита от короткого замыкания, защита от пониженной нагрузки, защита по времени tE, защита от перегрузки, защита от блокировки, защита от обратного чередования фаз, защита от току утечки, защита от сверхтока обратной последовательности и т. д. Логика защиты показана на следующем рисунке.

Логика защиты показана на рисунке ниже: когда двигатель переходит из состояния «не пуск» в состояние «пуск», выбранная защита блокируется, а время блокировки можно регулировать.

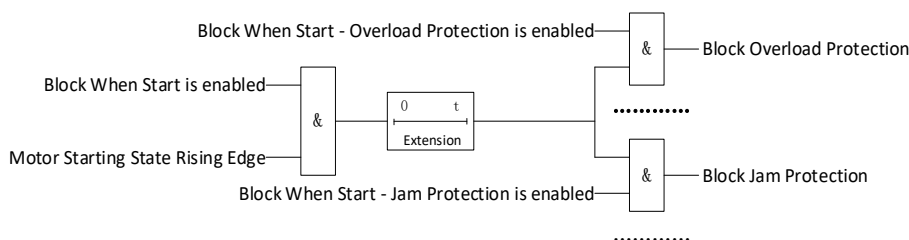


Рисунок 3.1-41 Блокировка функций защиты при запуске двигателя

3.2. Функции управления

Контроллер защиты может реализовывать различные режимы управления пуском двигателя посредством соответствующих настроек, а также контролировать рабочее состояние контактора посредством обратной связи по состоянию вспомогательного контакта контактора для обеспечения надежной электрической блокировки.

3.2.1. Функция защиты от помех в электричестве

Контроллер защиты поддерживает функцию Anti-Interference Electricity, которая может отключать контактор переменного тока при внезапном падении напряжения на короткий промежуток времени, а затем обеспечивать непрерывную работу двигателя после восстановления питания без процесса повторного запуска. На следующем рисунке показана типичная схема применения функции Anti-Interference Electricity. Когда происходит падение напряжения, DO3 (выход Start A) немедленно закрывается, чтобы гарантировать, что двигатель будет работать сразу после окончания падения напряжения, и он может распознать событие падения напряжения системы минимум за 10 мс. В период падения напряжения DO4 (DO работы двигателя) может оставаться

закрытым и передаваться в систему АСУТП параллельно со вспомогательным контактом контактора, чтобы гарантировать непрерывность процесса во время падения напряжения.

Конфигурация параметров функции Anti-Interference Electric и UnderVolt. Функция перезапуска и параметры конфигурации выходов вместе с выпрямлением, путь выпрямления: Configure Setup → Control Function → Undervolt. Restart Params.

Основные параметры, связанные с функцией защиты от помех в электричестве:

Таблица 3.2-1 Описание параметров, связанных с функцией защиты от помех в электричестве

Имя параметра	Диапазон	Описание
Допустимое время просадки напряжения	0,00~9,99 с	«0.00» означает, что функция защиты от помех отключена. Если время просадки напряжения двигателя находится в пределах допустимого значения, то при восстановлении напряжения пусковой выход будет напрямую замкнут, что позволит немедленно запустить двигатель. Если время потери напряжения двигателя превышает допустимое время просадки напряжения, управление перезапуском двигателя должно осуществляться в соответствии с логикой UnderVolt. Restart.
Предварительное закрытие пускового выхода	0: Отключено 1: Включено	Когда предварительное закрытие пускового выхода включено, в процессе просадки напряжения пусковой выход контроллера будет оставаться закрытым все время. После восстановления напряжения двигатель можно будет перезапустить в кратчайшие сроки. Когда предварительное закрытие пускового выхода отключено, контроллер закроет пусковой выход после подтверждения восстановления напряжения.
Увеличение времени пониженного напряжения для DO работы двигателя	0.00с~30.00с	Если требуется поддерживать цифровой выход работы двигателя закрытым во время провала напряжения, можно установить дополнительное время таким образом, чтобы оно было больше или равно допустимому времени провала напряжения.

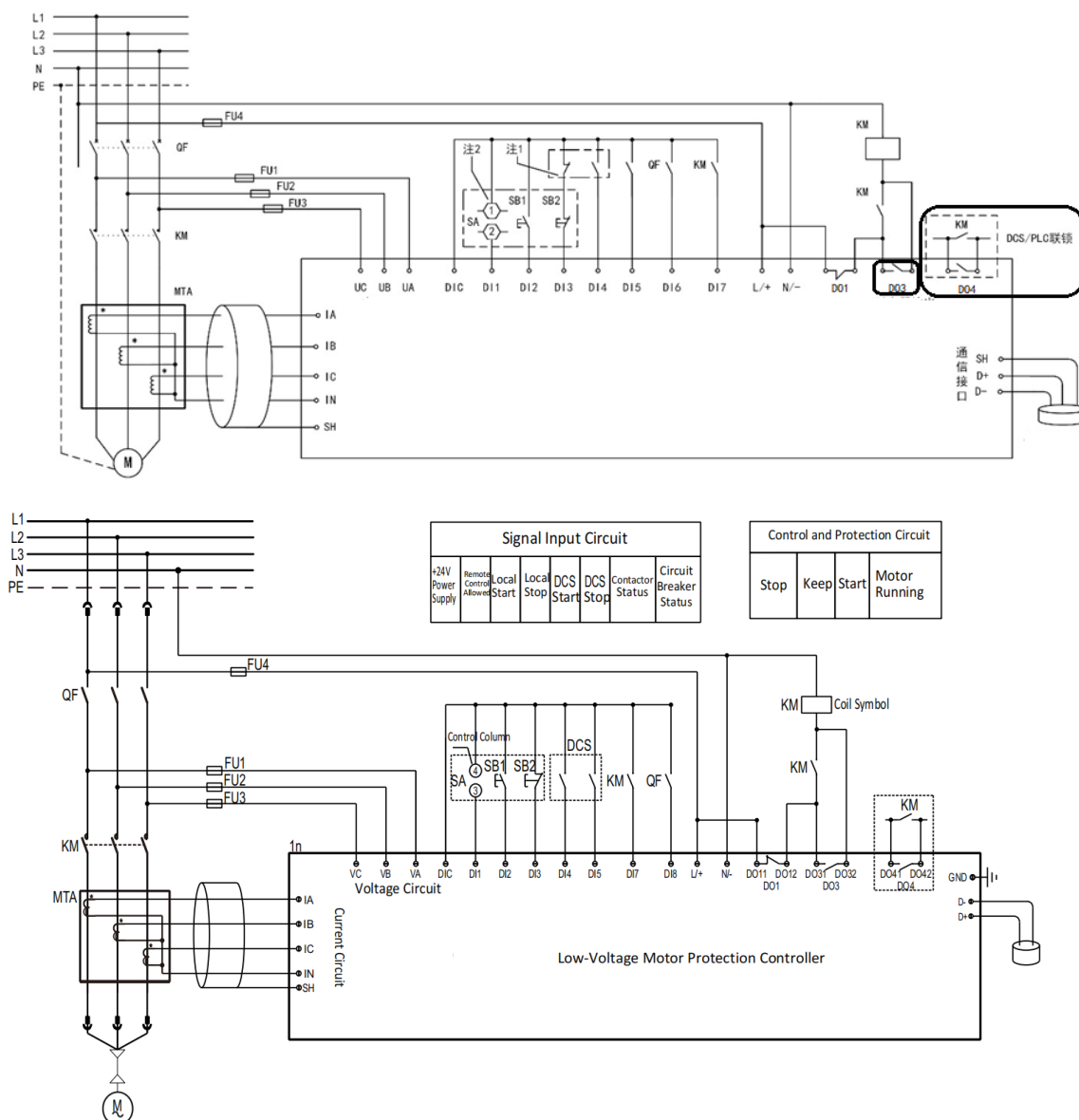


Рисунок 3.2-1 Функция защиты от помех в электричестве

3.2.2. Функция перезапуска при пониженном напряжении

Чтобы минимизировать производственные потери, можно быстро перезапустить двигатель после провала напряжения или помех. Эта функция направлена на то, чтобы позволить низковольтным двигателям перезапуститься в течение заранее определенного времени и в определенном порядке после восстановления напряжения. Эти аномальные условия напряжения могут быть вызваны короткими замыканиями выше по системе, отключениями напряжения внешней сети питания или простым автоматическим переключением (ATS) селективных вторичных операций подстанции.

Реле обнаруживает начало события пониженного напряжения, когда U_{llmax} падает ниже заданного значения, и конец события, когда U_{llmin} равен или превышает напряжение восстановления. Реле может фиксировать событие пониженного напряжения с максимальным разрешением 10 мс. Для реализации функции перезапуска при пониженном напряжении необходимо задать

следующие параметры:

Таблица 3.2 - 2 Функция перезапуска при пониженном напряжении (потере напряжения)

Описание параметра		
Имя параметра	Диапазон	Описание
Функция включить/ Выключить	0: Отключено 1: Включено	Эта функция будет активирована только в том случае, если установлено значение «Включено».
Задержка перезапуска	0,1с~999,9с	Эту задержку можно использовать для запуска двигателей партиями после восстановления напряжения.
Допустимое время пониженного напряжения	0,5с~999,9с	Максимальное допустимое время пониженного напряжения. Как только время пониженного напряжения превысит это значение, перезапуск не будет выполнен. Это время должно быть больше суммы допустимого времени проседания напряжения и времени настройки задержки перезапуска. Например, если допустимое время проседания напряжения составляет 1,5 секунды, а время задержки перезапуска составляет 0,1 секунды, то допустимое время функции должно быть установлено не менее чем на 1,6 секунды.
Порог падения	0,30Ue~0,95Ue	Порог определения пониженного напряжения.
Восстановление напряжения	0,80Ue~1,60 Ue	Порог определения восстановления напряжения.
Выбор вспомогательного DO	0~5	0 указывает, что вспомогательный DO отключен; 1 - 5 соответственно представляют выбор DO1 - DO5 в качестве вспомогательного DO.
Задержка срабатывания вспомогательного цифрового выхода	0,0с~300,0с	После восстановления напряжения вспомогательный DO сработает по истечении этого времени задержки (время задержки ≤ времени задержки перезапуска).

Когда напряжение двигателя (минимальное значение трехфазного линейного напряжения) ниже значения потери напряжения при перезапуске, контроллер защиты начинает отсчет времени.

Период с этого момента до тех пор, пока напряжение системы не вернется к норме (напряжение системы больше напряжения восстановления при перезапуске), называется «временем недостаточного напряжения (потери напряжения при перезапуске) двигателя».

Процесс управления перезапуском при пониженном напряжении в основном делится на три этапа: этап оценки пониженного напряжения двигателя, этап оценки восстановления напряжения системы и этап перезапуска. Этап перезапуска включает в себя запуск защиты от помех (Anti-Interference Electric), перезапуск при пониженном напряжении и управление вспомогательным DO. Логика оценки каждого этапа следующая:

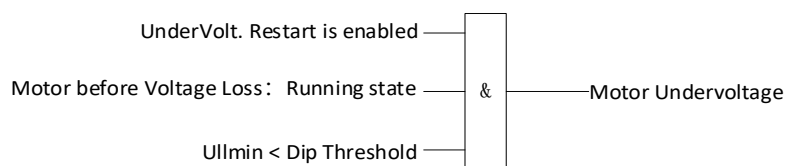


Рисунок 3.2 - 2 Логическая схема оценки пониженного напряжения двигателя

Этап оценки восстановления напряжения системы:

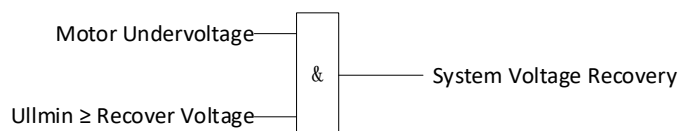


Рисунок 3.2 - 3 Логическая схема оценки восстановления напряжения системы

Этап перезапуска — запуск защиты от помех от электричества:

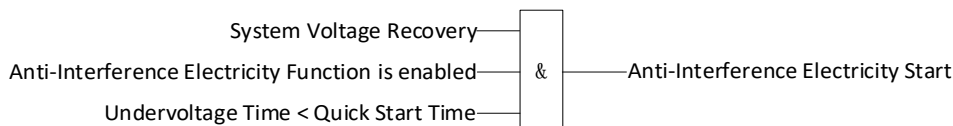


Рисунок 3.2 - 4 Логическая схема запуска электропитания с защитой от помех

Для запуска электричества с защитой от помех соответствующий выход будет напрямую активирован в соответствии с режимом управления «Пуск», вместо отправки команды «Пуск» и запуска двигателя через логику управления «Пуск».

Этап перезапуска — перезапуск при пониженном напряжении:

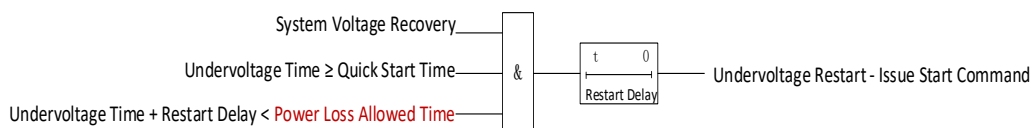


Рисунок 3.2 - 5 Перезапуск при пониженном напряжении

Для перезапуска при пониженном напряжении подается команда «Пуск», и двигатель запускается с помощью логики управления пуском.

Стадия перезапуска — Вспомогательное управление DO:

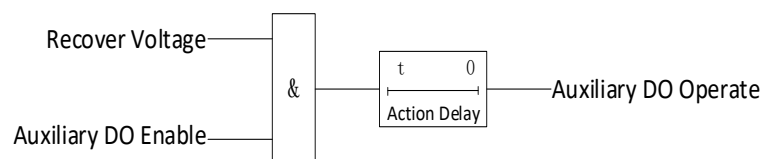
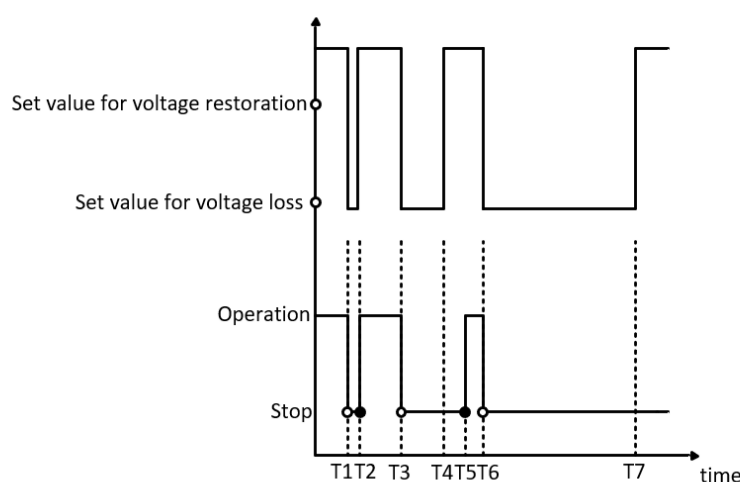


Рисунок 3.2 - 6 Вспомогательное управление DO

Принципиальная схема перезапуска при пониженном напряжении выглядит следующим образом:



T1-T2 Loss of voltage time is less than immediate start time

T3-T4 Loss of voltage time is less than immediate start time and less than the allowable power loss time

T4-T5 Start delay time

T6-T7 Power loss time is greater than the allowable power loss time

○ Loss of voltage action

● Restart

Рисунок 3.2-7 Принципиальная схема перезапуска при пониженном напряжении /потере напряжения

Пример применения вспомогательного DO:

В некоторых проектах контроллер защиты двигателя используется вместе с устройством плавного пуска для управления двигателем. Это устройство плавного пуска будет отправлять предупреждающий сигнал, когда оно выключено и снова включено. Если на него должна быть отправлена команда пуска, сначала необходимо отправить команду сброса предупреждения. Устройство плавного пуска можно сбросить через вспомогательный выход DO. Настройки конфигурации описаны ниже:

- (1) Установите рабочий выход вспомогательного выхода DO на: DO3.
- (2) Установите задержку срабатывания на: 0 с.
- (3) Установите время задержки перезапуска при пониженном напряжении на: 1,5 с.

При использовании вышеуказанных настроек конфигурации после восстановления напряжения в системе вспомогательный DO3 немедленно сработает для сброса устройства плавного пуска и подтверждения сигнализации; после 1,5-секундной задержки будет отправлена команда на запуск, и преобразователь частоты запустится в обычном режиме.

3.2.3. Функция автоматического запуска при включении питания

Автоматический запуск устройства при включении питания включает два метода автоматического запуска: автоматический запуск устройства при включении питания и автоматический запуск двигателя при включении питания.

1. Автоматический запуск при включении питания устройства: когда устройство и двигатель запитываются из одного и того же источника питания, можно использовать функцию автоматического запуска при включении питания устройства. В процессе восстановления питания устройства контроллер определит, разрешен ли автоматический запуск при включении питания устройства в соответствии с настройками системы, и реализует функцию автоматического запуска с разделением времени после восстановления питания устройства.

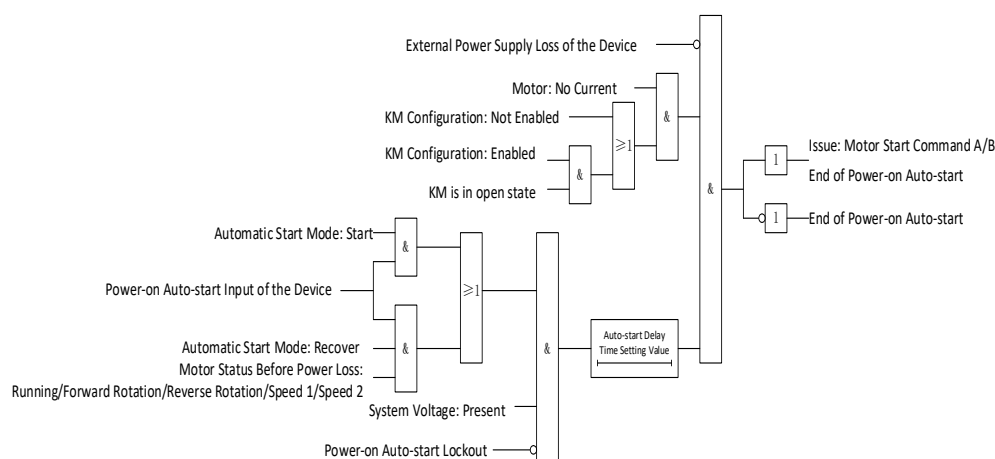


Рисунок 3.2-8 Логическая схема автоматического запуска при включении питания устройства

Если в течение 60 секунд после включения устройства напряжение по-прежнему не обнаружено, автоматический запуск при включении устройства будет заблокирован.

При соблюдении следующих условий контроллер автоматически запустит двигатель по истечении установленного времени задержки.

- (1) Включен автоматический запуск устройства при включении питания.
 - (2) Автоматический запуск устройства при включении питания не блокируется.
 - (3) Режим автоматического запуска - "пуск". Или режим автоматического запуска - "восстановление", если двигатель находился в рабочем состоянии до отключения питания.
 - (4) Система определяет наличие напряжения.
 - (5) Через двигатель не проходит ток.
2. Автоматический запуск при включении питания двигателя: когда питание устройства и

двигателя поступает от разных источников питания системы, функцию автоматического запуска при включении питания двигателя можно использовать для предотвращения отправки устройством команды автоматического запуска при включении питания устройства без задержки, когда в системе присутствует напряжение во время включения питания устройства, что может привести к одновременному запуску двигателей и повлиять на стабильность системы.

Функция Motor Power-On Automatic Start будет включена через 10 секунд после включения питания устройства. Если в течение периода включения устройство обнаружит, что система переходит от отсутствия напряжения к наличию напряжения, будет активирована функция Motor Power-On Automatic Start.

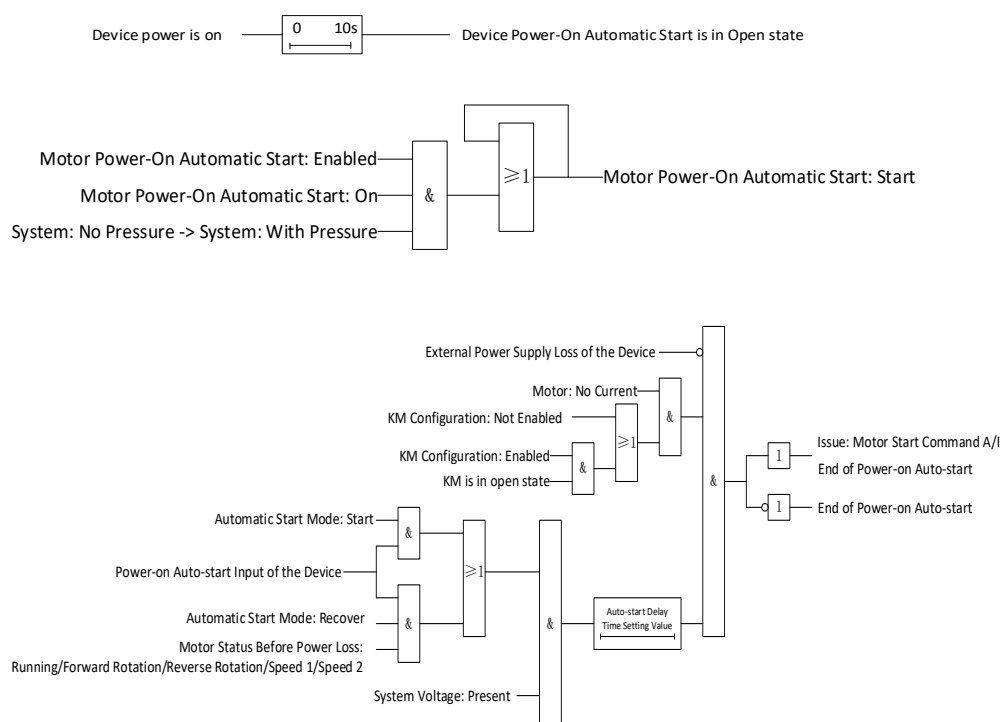


Рисунок 3.2-9 Логическая схема автоматического запуска при включении питания двигателя

При соблюдении следующих условий контроллер автоматически запустит двигатель по истечении установленного времени задержки.

- (1) Включен автоматический запуск при включении питания двигателя.
- (2) Внешнее питание устройства в норме.
- (3) Режим автоматического запуска - "пуск". Или режим автоматического запуска - "восстановление", если двигатель находился в рабочем состоянии до отключения питания.
- (4) Система определяет наличие напряжения.
- (5) Через двигатель не проходит ток.

Примечание:

- 1) Если режим автоматического запуска установлен на «пуск», независимо от состояния двигателя до отключения питания, команда «старт А» будет отправлена после включения питания и выполнения условий; если режим автоматического запуска установлен на «восстановление»,

если двигатель находился в состоянии работы, прямого вращения или скорости 1 до отключения питания, команда «старт А» будет отправлена после включения питания и выполнения условий. Если двигатель находился в состоянии обратного вращения или скорости 2 до отключения питания, команда «старт В» будет отправлена после включения питания и выполнения условий.

2) Уставка срабатывания восстановления напряжения для автоматического запуска при включении питания устройства такое же, как и для перезапуска при пониженном напряжении.

3) Задержка автоматического запуска при включении питания устройства не включает время инициализации при включении питания устройства.

3.2.4. Функция управления интервалом запуска

Для двигателей большой мощности частые запуски и остановки двигателей могут привести к серьезным повреждениям двигателей, а также оказать большое влияние на всю систему. Функция управления интервалом запуска заключается в ограничении количества запусков двигателя в течение определенного периода времени для обеспечения безопасности системы. Функция включает управление запуском, управление запуском-остановкой и управление максимальным количеством запусков, которые подробно описаны ниже:

Управление запуском.

После того, как устройство обнаруживает запуск одного двигателя (имеется в виду переход двигателя из остановленного состояния в запущенное), оно начинает отсчет времени. В течение интервала запуска полученные команды запуска будут недействительны. Эту функцию можно включить или отключить. Если интервал запуска установлен на 0, функция отключена.

Управление пуском – остановкой.

После того, как устройство обнаруживает одну остановку двигателя (имеется в виду переход двигателя из состояния запуска/работы в состояние остановки), оно начинает отсчет времени. В течение интервала времени пуска - остановки полученные команды пуска недействительны. Эту функцию можно включить или отключить. Если интервал времени пуска - остановки установлен на 0, функция отключена.

Управление максимальным числом запусков.

Функция управления запуском реализуется совместно с максимальным числом запусков и интервальным периодом. В течение заданного периода, после того как количество запусков двигателя достигает установленного максимального числа запусков, полученные команды запуска становятся недействительными. Эту функцию можно включить или отключить. Когда максимальное число запусков установлено на 0, функция отключена.

3.2.5. Управление по контролю за движением

Управление и контроль SRP-MJ осуществляется в режиме "двухпозиционный" контроль. "Двухпозиционный" контроль включает "местное" и "дистанционное" управление. Функция "местный/дистанционный" DI может реализовать переход между режимами управления. Логика управления показана на следующем рисунке.

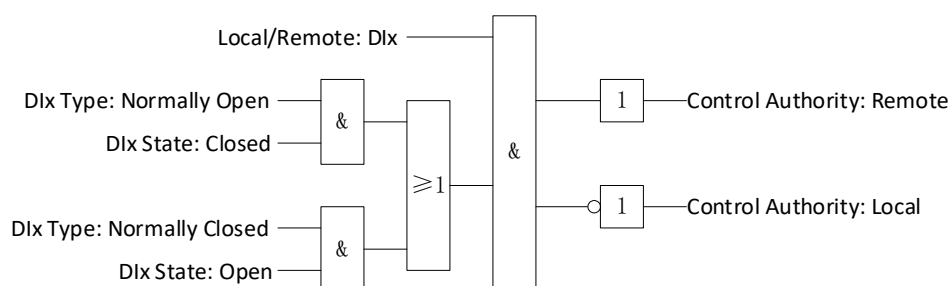


Рисунок 3.2 - 10 Логическая схема управления двигателем

Ниже приведено конкретное описание команд управления DI, полномочий управления панелью и полномочий дистанционного управления связью.

➤ Команды управления DI

Команды управления DI можно разделить на три основные категории в зависимости от полномочий управления: команды местного управления: местный пуск А, местный пуск В, местная остановка, местное вращение вперед - торможение, местное вращение назад - торможение; команды дистанционного управления: удаленный пуск А, удаленный пуск В, удаленная остановка, удаленное вращение вперед - торможение, удаленное вращение назад - торможение; команды управления с полным правом управления: аварийный пуск А, аварийный пуск В, аварийная остановка, команда остановки, вращение вперед - торможение, вращение назад - торможение.

Локальные команды управления действительны только при включенном локальном управлении DI;

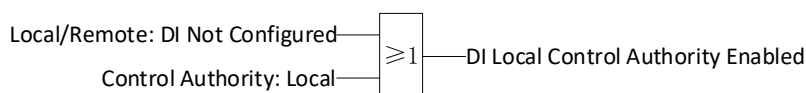


Рисунок 3.2 - 11 Логическая схема включенного локального управления DI

Команды дистанционного управления действительны только при включенном дистанционном управлении DI;



Рисунок 3.2 - 12 Логическая схема включенного дистанционного управления DI

Команды управления с полным правом не ограничиваются полномочиями управления DI и действительны при любых режимах.

➤ Команды управления с панели

На панели устройства есть три кнопки, а именно «Start A», «Start B» и «Stop», которые могут использоваться для отправки команд запуска и остановки двигателя. Полномочия управления с панели могут быть установлены на запрещено/аварийный/локальный/дистанционный по мере необходимости, и при различных параметрах настройки способы ограничения полномочий различны.

Если полномочия управления с панели установлены на «запрещено», управление с панели отключается, а управление кнопками панели становится недействительным;

Если полномочия управления с панели установлены на «аварийный», управление с панели не ограничивается полномочиями и действует при любых полномочиях;

Если полномочия управления с панели установлены на «локальный», оно действует только при включении полномочий местного управления с панели;

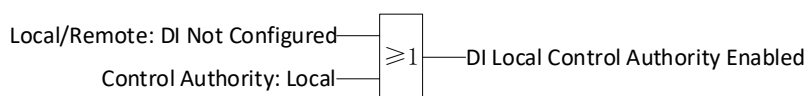


Рисунок 3.2 - 13 Логическая схема панели с включенным локальным управлением

Если полномочия управления панелью установлены на удаленный режим, они действительны только при активированном разрешении на удаленный режим управления панелью.



Рисунок 3.2 - 14 Логическая схема панели с включенным правом дистанционного управления

➤ Команды управления связью

Устройство может получать команды дистанционного управления, отправленные хост-компьютером через связь. Команды дистанционного управления действительны только при активации дистанционного управления связью.



Рисунок 3.2 - 15 Логическая схема связи с включенным удаленным управлением

Примечание: логика активации полномочий дистанционного управления связью отличается от логики включения полномочий дистанционного управления с панели и полномочий дистанционного управления DI.

3.3. Блокировка запуска

Контроллер защиты также может реализовывать различные методы управления пуском двигателя посредством соответствующих настроек и контролировать рабочее состояние контактора на основе обратной связи по состоянию вспомогательных контактов контактора для обеспечения надежности электрической блокировки.

Функция управления пуском контроллера защиты может быть не настроена на месте, а управление контактором может быть реализовано посредством традиционной внешней проводки. В это время защитное устройство использует только такие функции, как защитное отключение и работа на пониженном напряжении. Перезапуск. См. **6.1 Принципиальная схема проводки управления прямым пуском (без управления DI).**

Методы управления пуском двигателя имеют следующие варианты:

- ◆ Прямой онлайн-старт
- ◆ Пуск с пониженным напряжением (включая пуск Y/Δ, пуск с пониженным напряжением через автотрансформатор, пуск с пониженным напряжением через последовательный реактор/резистор и координированное управление с помощью устройства плавного пуска)
- ◆ Начало движения вперед/назад
- ◆ Двухскоростной S-старт
- ◆ Запуск с частотно-регулируемым приводом
- ◆ Вспомогательное оборудование для больших двигателей

3.3.1. Блокировка пуска

Если устройство соответствует одному из следующих условий, команда запуска будет заблокирована. Только при отсутствии сигнала заблокированной команды запуска контроллер может отреагировать на команду запуска, активировать порт запуска и запустить двигатель.

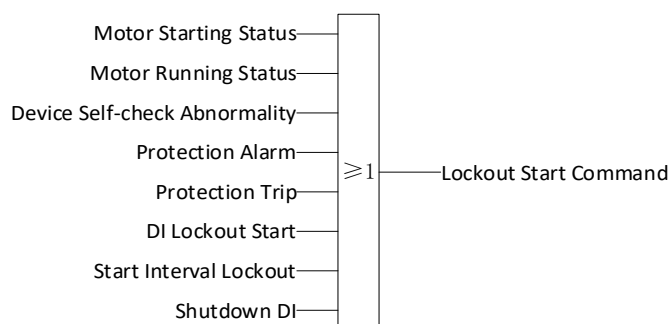


Рисунок 3.3 - 1 Логическая схема блокировки запуска

3.3.2. Прямой контроль запуска в режиме онлайн

Это устройство может управлять пуском и остановкой двигателя через цифровые входы устройства, кнопки панели и дистанционное управление пуском. При получении команды пуска А замыкается контактор порта пуска, и двигатель запускается. При получении команды останова

замыкается контактор порта останова, и двигатель останавливается. **См. 6.2 Принципиальная схема проводки управления прямым пуском (с управлением DI).**

3.3.3. Управление пуском при пониженном напряжении

В момент запуска двигателя пусковой ток очень большой, что влияет на напряжение сети электропитания. Время запуска некоторых двигателей больше, а также влияние на сеть. Чтобы уменьшить влияние, вызванное запуском двигателя, обычно можно использовать методы плавного пуска и пуска с пониженным напряжением. Эта функция в основном направлена на обеспечение процедуры пуска с пониженным напряжением и может поддерживать следующие методы пуска: (запуск Y/Δ) схема звезда-треугольник - пуск с пониженным напряжением, автотрансформатор - пуск с пониженным напряжением, последовательный резистор/последовательный реактор – пуск с пониженным напряжением, плавный пуск и т. д. Для различных методов пуска конкретная проводка может отличаться, но логика управления та же. **См. 6.3 Принципиальная схема пусковой проводки звезда - треугольник с пониженным напряжением, 6.4 Принципиальная схема пусковой проводки автотрансформатор - пониженное напряжение, 6.5 Принципиальная схема пусковой проводки реактор - пониженное напряжение.**

Процесс управления пуском при пониженном напряжении делится на два этапа: этап оценки пуска при пониженном напряжении и этап подключения при полном напряжении. Среди них, на этапе подключения при полном напряжении, логика отличается в соответствии с различными методами управления пуском при пониженном напряжении.

- Этап оценки пуска - пониженное напряжение

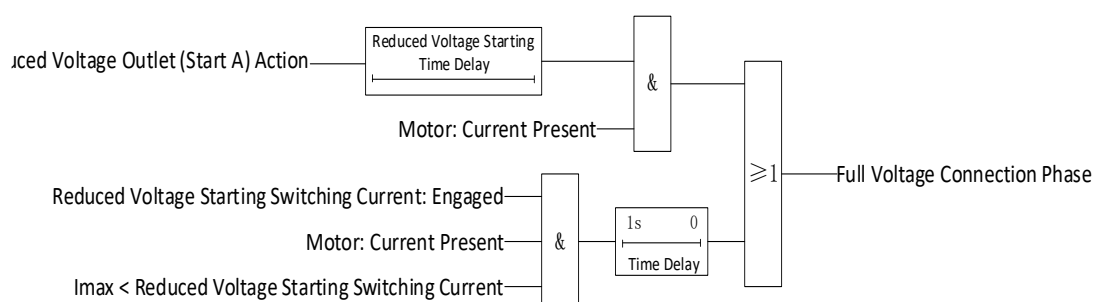


Рисунок 3.3 - 2 Логическая схема этапа оценки пуска при пониженном напряжении

После подачи команды пуска А срабатывает выход пуска А (выход пониженного напряжения) устройства, замыкается контактор для пуска пониженного напряжения, и двигатель запускается. При достижении установленного **времени задержки пониженного напряжения или выполнении условий переключения тока**, если ток есть, он переходит в «стадию подключения полного напряжения»; если тока нет, выдается предупреждающее сообщение и процесс пуска временно останавливается.

- Полное напряжение - этап подключения (сначала – отключение, затем - подключение)

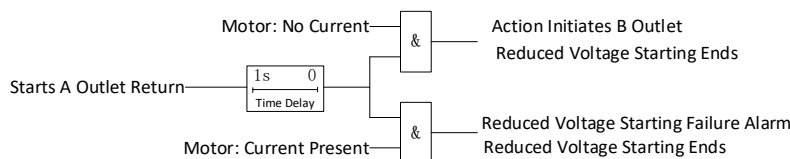


Рисунок 3.3 - 3 Логическая схема этапа подключения полного напряжения (сначала - отключение - затем - подключение)

После начала этапа подключения с полным напряжением выход запуска А (выход пониженного напряжения) немедленно отключается. После задержки в 1 секунду, если выполняется условие отсутствия тока, выход запуска В (выход полного напряжения) закрывается, и процесс запуска пониженного напряжения завершается. Если в двигателе все еще есть ток, выдается предупреждающее сообщение, и процесс запуска одновременно останавливается.

- Полное напряжение - этап подключения (сначала – подключение, затем - отключение)

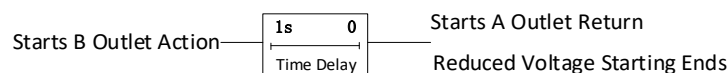


Рисунок 3.3 - 4 Логическая схема этапа подключения с полным напряжением (сначала – подключение, затем - отключение)

После начала этапа подключения с полным напряжением немедленно срабатывает выход запуска В (выход полного напряжения). После задержки в 1 секунду отключается выход запуска А (выход пониженного напряжения), и процесс запуска пониженного напряжения завершается.

Во время пуска с пониженным напряжением, чтобы лучше обеспечить непрерывность производственного процесса, ожидается, что выход полного напряжения может быть напрямую закрыт для немедленного запуска двигателя, когда двигатель испытывает кратковременный провал мощности. Управление пуском с пониженным напряжением устройства SRP-MJ имеет функцию закрытия полного напряжения во время провалов мощности, что может реализовать логику прямого закрытия выхода полного напряжения при запуске против провалов мощности.

Примечание 1: для пуска по схеме «звезда-треугольник» с пониженным напряжением режим «сначала подключение, потом отключение» запрещен, в противном случае это напрямую приведет к аварии из-за короткого замыкания!

2. Состояние переключения по току означает, что во время процесса пуска с пониженным напряжением, если в системе есть ток и ток непрерывно меньше установленного

тока переключения в течение 1 секунды, система переключится на процесс запуска с полным напряжением. Значение тока переключения может быть задано произвольно, а диапазон настроек составляет: отключено/0,01 ~ 3,00Ie.

3. При управления пуском с пониженным напряжением необходимо обратиться к таблице 4.4-6, чтобы установить задержку выхода пуска при пониженном напряжении на «0,0 с (удержание)»; при тестировании функции управления пуском при пониженном напряжении на месте без двигателя необходимо установить системный параметр «MTA Connected» на «none».

3.3.4. Управление вращением FWD/REV

Во многих случаях двигатели необходимо контролировать для вращения в обоих направлениях. Этот контроллер защиты разработан с этой функцией управления.

Когда двигатель находится в остановленном состоянии, если контроллер получает команду «запуск А» (запуск прямого вращения), выход запуска А (запуск прямого вращения) замыкается, в результате чего замыкается контактор запуска прямого вращения, и двигатель начинает вращаться вперед. Когда контроллер получает команду «запуск В» (запуск обратного вращения), выход запуска В (запуск обратного вращения) замыкается, в результате чего замыкается контактор запуска обратного вращения, и двигатель начинает вращаться в обратном направлении.

Когда двигатель вращается вперед, контроллер больше не будет реагировать на команду «start А» (запуск прямого вращения). Когда контроллер получает команду «start В» (запуск обратного вращения), выход останова срабатывает для остановки двигателя. По истечении установленного времени задержки выход пуска В (запуск обратного вращения) закрывается, заставляя замыкаться контактор запуска обратного вращения, и двигатель начинает вращаться в обратном направлении.

Когда двигатель находится в состоянии обратного вращения, контроллер больше не будет реагировать на команду «start В» (запуск обратного вращения). Когда контроллер получает команду «start А» (запуск прямого вращения), выход останова срабатывает для остановки двигателя. По истечении установленного времени задержки выход пуска А (запуск прямого вращения) закрывается, заставляя замыкаться контактор запуска обратного вращения, и двигатель начинает вращаться в обратном направлении.

Для предотвращения межфазных коротких замыканий выход запуска А и выход запуска В никогда не будут закрываться одновременно ни при каких обстоятельствах. **См. 6.6 Принципиальная схема проводки запуска FWD/REV.**

3.3.5. Двухскоростной пусковой регулятор

Логика двухскоростного пуска аналогична логике пуска FWD/REV. В этом режиме управления есть две уставки значения номинального тока, соответствующих различным скоростям работы. Когда двигатель работает на разных скоростях, контроллер автоматически переключает различные значения уставок номинального тока, чтобы гарантировать, что все функции защиты правильно работают. См. 6.7 Принципиальная схема двухскоростного пуска.

3.3.6. Контроль пуска с преобразователем частоты

Перед запуском преобразователя частоты запускается вентилятор охлаждения, а затем выполняется команда запуска. Для выключения действия происходят в обратном порядке. Сначала срабатывает выключатель, а затем после периода охлаждения вентилятор охлаждения останавливается.

Контроллер, получив команду запуска А, сначала запускает вентилятор охлаждения. Когда заданная задержка Т истекает, он проверяет, закрыт ли вентилятор охлаждения, а затем запускает преобразователь частоты для завершения управления всем процессом запуска. Как только контроллер получает команду остановки, он сначала посылает команду остановки преобразователю частоты, чтобы отключить работу преобразователя частоты, а затем задерживает остановку вентилятора охлаждения.

Существует два способа управления запуском и остановкой вентилятора охлаждения. Один из них заключается в использовании одного DO «включение вентилятора охлаждения» для управления запуском и остановкой вентилятора охлаждения, а второй — в настройке двух DO, а именно выхода «отключение вентилятора охлаждения» и выхода «включение вентилятора охлаждения» для управления. См. 6.8 Принципиальная схема проводки контроля запуска с преобразователем частоты.

3.3.7. Вспомогательные средства запуска большого двигателя

Логический принцип пуска большого двигателя с вентилятором охлаждения аналогичен принципу работы с частотно-регулируемым приводом. После того, как контроллер получает команду запуска А, перед запуском большого двигателя сначала запускается малый двигатель. После установленной задержки Т он определяет, работает ли малый двигатель, а затем запускает большой двигатель, чтобы завершить управление всем процессом запуска. После того, как контроллер получает команду остановки, он сначала отключает работу большого двигателя, а затем задерживает остановку малого двигателя.

Подобно работе с частотно-регулируемым приводом, имеется два способа управления малыми двигателями. Режим работы реализован так же, как и в режиме частотно-регулируемого привода. См. 6.9 Принципиальная схема вспомогательной пусковой проводки большого двигателя.

Примечание: В режимах управления частотно-регулируемым приводом и вспомогательным управлением большого двигателя необходимо настроить 1 DI в качестве сигнала состояния вентилятора охлаждения (маленького двигателя). Этот сигнал состояния DI напрямую отражает, находится ли вентилятор охлаждения (маленький двигатель) в рабочем состоянии или остановлен. Если обнаружено, что преобразователь частоты находится в рабочем состоянии, а вентилятор охлаждения остановлен, будет выдан сигнал предупреждения об аномальном состоянии контактора, и преобразователь частоты одновременно отключится. Если контроллер обнаруживает, что большой двигатель находится в рабочем состоянии, а малый двигатель находится в остановленном состоянии, будет выдан сигнал предупреждения об аномальном состоянии контактора. Предупреждение об аномальном состоянии контактора можно настроить, и его можно установить в меню параметров Configure Setup → Protection Parameters → Abnormal Contactor State.

3.4. Функция DI/DO

SRP-MJ стандартно оснащен 8 каналами DI и 5 каналами DO. Все DI/DO могут быть свободно сконфигурированы для облегчения подключения проводки и использования устройства.

Подробное описание конфигурации DI/DO можно найти в разделе 4.4.4.3.

3.5. Журнал записи событий

Устройство SRP-MJ имеет функцию записи событий, которая может записывать последние 64 записи событий SOE (последовательные события) функций защиты и 64 других типа записей событий SOE, включая события изменения удаленного сигнала, события самопроверки и события эксплуатации. Записи событий будут автоматически пронумерованы в соответствии с порядком их возникновения, причем последняя запись будет иметь номер "01". Когда количество записей превысит 64, последняя запись будет перезаписана.

В меню **Запись события** указанные выше типы записей событий могут быть просмотрены отдельно. Как показано на рисунке 3 - 61, это запись события срабатывания защиты.

01 Short Circuit IA=154.36A IB=111.11A IC=100.00A UAB=220.1V UBC=223.9V UCA=221.0V 3IO=111.11A 19/07/10 18:49:25:355

Рисунок 3.5 - 1 Отображение записей событий защиты

3.6. Запись по времени

Функция записи по времени может использоваться для точного анализа рабочего состояния и нагрузки двигателя. Все данные записей по времени отмечены датой и временем, которые предоставляются системе MCC для чтения, отображения и анализа. SRP-MJ поддерживает одну группу данных записи по времени, которые не будут потеряны при отключении питания. Каждая

часть данных записи по времени включает трехфазные линейные напряжения, трехфазные токи, общую активную мощность и временные метки.

Параметры для записи по времени устанавливаются следующим образом:

(1) Режим запуска: пуск запрещен / прямой запуск.

Если режим запуска установлен на «Пуск запрещен», функция записи по времени будет отключена.

Если режим запуска установлен на «Прямой запуск», сбор переменных начнется в следующую точку временного интервала после настройки.

(2) Режим записи: Полная область записи / Круговая запись.

Если режим записи установлен на «Полная область записи», запланированная запись автоматически остановится после записи 10 000 фрагментов данных с момента ее запуска.

Если режим записи установлен на циклическую запись, после того как хронометрированная запись запишет 10 000 единиц данных, новые записи начнут перезаписывать предыдущие записи, начиная с первой.

(3) Интервал записи: Интервал времени, который пользователи могут установить, составляет от 1 с до 600 с. Например, если интервал времени составляет 60 с, это означает, что группа переменных будет собираться и записываться с интервалом в 1 минуту (например, если прямой запуск в режиме реального времени успешно установлен в 09:59:30, переменные будут собираться в следующие моменты времени: 10:00, 10:01, 10:02,...).

3.7. Запись формы волны

Устройство SRP-MJ поддерживает функции записи формы сигнала неисправности и начала записи формы сигнала, а также может записывать 16 фрагментов данных записи формы сигнала неисправности, которые сохраняются в энергонезависимой памяти, причем 16 фрагментов данных записи формы сигнала сохраняются в циклическом режиме с возможностью перезаписи.

Режимы запуска записи формы сигнала: защита запуска, запуск двигателя, ручной запуск и логически программируемый запуск.

Время записи формы сигнала: записывает данные за 2 секунды до начала и через 15 секунд после начала.

Данные регистрации формы сигнала: три линейных напряжения, три фазных тока и один ток нулевой последовательности.

3.8. Прямое соединение связи

Прямое соединение SRP-MJ с периферийным устройством связи имеет функции загрузки состояния защиты, загрузки удаленных сигналов и загрузки телеметрии, которые могут быть использованы для фоновой проверки. В процессе тестирования функции прямой связи, функция защиты и функция измерения не будут выполняться. Для защиты, самопроверки, сигнализации, удаленного сигнала и телеметрии прямой связи внутренние логические функции устройства не будут выполняться. Будет инициировано только изменение бита состояния удаленного сигнала в протоколе связи или событие SOE.

3.9. Функция передачи данных

Устройство SRP-MJ имеет функцию непрерывной передачи данных. Оно может управляться через интерфейс HMI для реализации функции передачи данных выключателя при условии, что защищаемое оборудование не отключено.

SRP-MJ имеет защитную функцию передачи данных, которая используется для наладки функций устройства, когда неудобно вводить новые данные локально. Когда защита включена, передача действует в соответствии с конфигурацией защиты; когда защита отключена, по умолчанию используется отключение + сигнализация.

SRP-MJ имеет функцию передачи данных DI, а состояние DI можно задать вручную для наладки логики управления.

Устройство SRP-MJ имеет функцию передачи данных о выходах. Такая передача может использоваться для проверки выхода цепи отключения на месте, а выходные контакты могут быть активированы без испытаний защиты.

3.10. Программируемая логическая функция

Устройство поддерживает программируемый логический язык на основе функциональной блок-схемы (FBD) IEC 61131-3. Используя графическое логическое программное обеспечение для редактирования SRP-Designer, независимо разработанное нашей компанией, можно реализовать различные пользовательские логические функции, которые соответствуют реальным требованиям на месте.

Программируемая логика включает два элемента. Один из них — какие логические элементы, также известные как теги данных, доступны внутри устройства, а другой — какие функциональные блок-схемы, также известные как логические элементы управления, предоставляются устройством. Объединение этих двух элементов образует пользовательскую логическую функцию.

SRP-MJ поддерживает несколько логических элементов, включая: элементы данных защиты, элементы данных измерений, элементы внутренней защиты, элементы ввода и вывода, базовые логические элементы, пользовательские элементы данных и т. д.; он также поддерживает

несколько логических элементов управления, включая: элементы управления логическими суждениями, такие как И, ИЛИ, НЕ, элементы управления логическими операциями, такие как сложение, вычитание, умножение, деление, базовые элементы управления сравнением, элементы управления таймером, элементы управления соединителями, аккумуляторы и другие элементы управления.

Принципиальную схему создания программируемой логики с использованием SRP-Designer см. на рисунке 3.10.

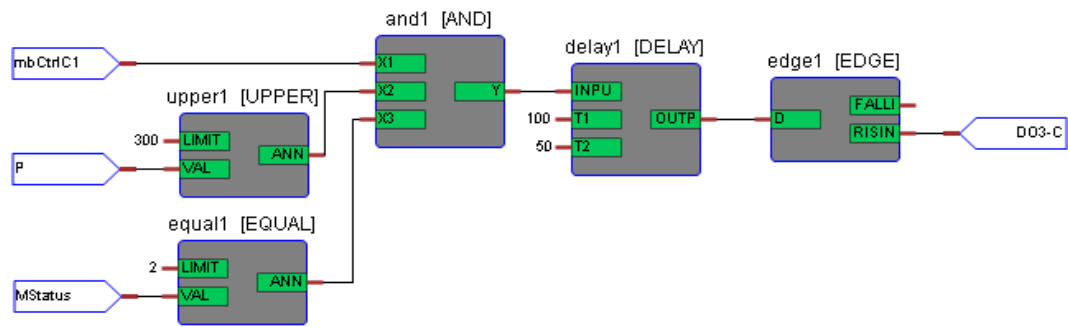


Рисунок 3.10 Принципиальная схема программируемой логики

3.11. Мониторинг рабочего состояния двигателя

Контроллер защиты предоставляет обширную информацию о работе двигателя, включая различные параметры и состояния. Данные мониторинга могут быть загружены на главный компьютер через связь для централизованного управления, а также могут быть напрямую отображены на панели дисплея устройства. Эта информация включает электрические параметры, рабочие состояния и т. д.

Таблица 3.11 Таблица функций контроля рабочего состояния двигателя

Элементы контроля работы двигателя	Стандартная конфигурация	Стандартная конфигурация + АО (аналоговый выход)
Информация о неисправности	★	★
Информация о тревоге	★	★
Трёхфазный ток / угол сдвига фаз тока	★	★
Трёхфазное напряжение / фазовый угол напряжения	★	★

Коэффициент мощности	★	★
Активная мощность/реактивная мощность	★	★
Активная электрическая энергия / Реактивная электрическая энергия	★	★
Частота	★	★
Расчетный ток нулевой последовательности	★	★
Температурная защита, значение температуры	★	★
Ток утечки	★	★

Примечание: ток нулевой последовательности рассчитывается из векторной суммы трехфазных токов.

3.12. Контроль технического обслуживания двигателя

Контроллер защиты может предоставлять информацию о состоянии оборудования в реальном времени, параметры анализа неисправностей и обширную информацию по ежедневному контролю обслуживания двигателей, что удобно для понимания рабочего состояния двигателей, подсчета эффективности производства и определения срока службы контакторов. Это помогает операторам добиться более экономичного и разумного управления техническим обслуживанием.

Таблица 3.12 Список информации об управлении устройством

Информация для управления	Ток отключения
	Количество отключений
	Пусковой ток (для последнего пуска)
	Время пуска (для последнего пуска)
	Количество пусков
	Общее время работы
	Текущее время работы
	Общее время остановки
	Текущее время остановки
	Общее время работы устройства

	Информация о сигнализациях
	Последние 64 записи событий SOE (последовательности событий) защиты и 64 других типа записей событий SOE, включая удаленную сигнализацию, самопроверку и рабочие события.
	Последние 64 отчета о пусках и 64 отчета об остановках.
	Последние 16 записей формы волны.
	Время предварительного предупреждения о перегреве (перегрузке).
	Оставшееся время рассеивания тепла при перегрузке.
	Теплоемкость (используемая теплоемкость)
	Мониторинг состояния ввода/вывода

Примечание: текущее время работы относится к непрерывному времени работы двигателя, зарегистрированному устройством SRP-MJ в последний раз. Отсчет времени начинается, когда в двигателе есть ток, и останавливается, когда в двигателе нет тока.

3.13. Функция аналогового выхода

Аналоговый выход (АО) устройства представляет собой изолированный выход постоянного тока 4–20 мА, который может быть связан с трехфазным током, активной мощностью, током утечки и током нулевой последовательности, что эквивалентно обычному датчику электрической величины. Клеммы обозначены как (АО+) и (АО-). Настройка аналогового выхода требует настройки трех параметров:

а) Выбор переменной: этот параметр определяет электрический параметр, пропорциональный аналоговому выходу. Доступные электрические параметры для выбора: трехфазный ток [Ia, Ib, Ic], трехфазная полная активная мощность [P], ток утечки [IR], ток нулевой последовательности [3I0], средний фазный ток [Iavg], среднее линейное напряжение [Ullavg], программируемые данные [VARA1].

б) Значение нуля шкалы: этот параметр соответствует значению электрической величины, когда выводится начальное значение аналогового выхода (4 мА). Диапазон настройки составляет от -999999 до 999999.

с) Полное значение шкалы: этот параметр соответствует значению электрической величины, когда аналоговый выход выдает полное значение (20 мА). Диапазон настройки составляет от -999999 до 999999.

Вышеуказанные три параметра можно настроить через панель или через порт связи с использованием специального программного обеспечения.



Аналоговый выход (АО) устройства SRP-MJ имеет встроенный источник питания 24 В постоянного тока, а подключенный к нему аналоговый вход (АИ) (например, АСУТП) не должен иметь собственного источника питания. Обратите внимание на разумный выбор и соответствующее использование.

3.14. Функция запуска/остановки записи отчета

SRP-MJ поддерживает функции отчета о запуске и отчета об остановке. Записи отчетов о запуске/остановке помогают операторам легко обслуживать и управлять двигателями.

3.14.1. Регистрация пусков

SRP-MJ обеспечивает записи отчетов о запуске, которые подробно регистрируют информацию о запуске двигателя (источник сигнала о пуске, максимальный ток во время пуска, минимальное напряжение во время пуска, длительность пуска, время пуска). Эти данные сохраняются при отключении питания, энергонезависимая память хранит до 64 записей. Извлечение записей отчетов о запуске из Меню **Event Log** → **Startup report**, как показано на рисунке 3.14-1. Когда запуск инициируется с панели, при этом запуске двигателя максимальный ток (I_{max}) во время процесса пуска составляет 974,21 А, минимальное напряжение (U_{min}) составляет 342,50 В, длительность пуска 15,5 с, дата пуска 2020-05-30, время пуска 13:38:42:657. Запрашивая записи отчета о запуске, можно подробно понять информацию о запуске двигателя, что удобно для обслуживания и управления двигателем.

Источники запуска включают в себя: запуск с панели, запуск по DI1 - DI8, запуск по Modbus, запуск при провале напряжения, пониженном напряжении. Перезапуск, автозапуск при включении питания, запуск, инициированный не локальным устройством.

01 Front Panel Ctrl
$I_{max}=974.21A$ $U_{min}=342.5V$
Start-up Time 15.5s Success
20/05/30 13:38:42:657

Рисунок 3.14 - 1 Отображение записей отчета о пусках

3.14.2. Регистрация остановов

SRP-MJ обеспечивает записи отчетов об остановке, которые подробно регистрируют информацию об остановке двигателя (источник сигнала об остановке, трехфазные токи перед остановкой,

время возникновения остановки). Эти данные сохраняются при отключении питания, и в памяти хранится до 64 записей. Записи отчетов об остановке можно запросить в меню отчета о событиях остановки, как показано на рисунке 3.14 - 2. Операция остановки запускается с панели. Запрашивая записи отчетов об остановке, можно подробно понять информацию о запуске двигателя, что удобно для обслуживания и управления двигателем.

Источниками останова являются: останов с панели, останов по DI1 - DI8, останов по Modbus, останов, вызванный нелокальным устройством, останов из-за потери напряжения, останов из-за обновления параметров управления, останов из-за двунаправленного переключения, останов из-за двухскоростного переключения, останов после срабатывания защиты.

01 FP Ctrl
 IA= 0.00A IB= 0.00A
 IC= 0.00A
 20/05/30 13:38:42:657

Рисунок 3.14 - 2 Отображение записей отчета об остановке

3.15. Функция самопроверки устройства

SRP-MJ может опрашивать любые ключевые узлы при включении или во время работы, чтобы подтвердить нормальную работу. Если определенный элемент работает аномально, индикатор сигнализации будет гореть постоянно, а на интерфейсе появится информация о неисправности, и все функции защиты будут отключены.

Пояснение: если выход сигнализации самопроверки сконфигурирован, то после нормальной самопроверки, выход сигнализации самопроверки будет активирован. Если проверка прошла с ошибкой, выход будет деактивирован.

3.16. Самодиагностика электропроводки

Устройство имеет собственную функцию диагностики проводки по напряжению и току, которая используется для обнаружения неисправностей проводки и их устранения. Описание неисправностей проводки приведено в Таблице 3.16 - 1, Запрос результатов диагностики проводки по напряжению и току из Меню Device Maintenance и Diagnostic information.

Таблица 3.16 - 1 Описание неисправностей диагностики электропроводки

Тип неисправности		Описание
Напря- жение	Нормальный	Трехфазная проводка напряжения в норме.
	Ошибка последовательности фаз	Обнаружена обратная последовательность фаз трехфазного напряжения, вызванная изменением полярности любых двух фаз среди UA/UB/UC.

Ток	Нормальный	Трехфазная проводка в норме.
	Ошибка последовательности фаз	Обнаружена обратная последовательность фаз трехфазного тока и ненормальное напряжение электропроводки, вызванное неправильной прокладкой любых двух фаз первичных кабелей IA/IB/IC в МТА или переполюсовкой любых двух фаз вторичных выводных проводов IA/IB/IC МТА.
	IA и IB подключены наоборот	К этой проблеме может привести как неправильная прокладка в основной цепи, так и неправильная прокладка вторичных выводных проводов МТА. В частности, первичный кабель фазы А в основной цепи подключен к фазе В МТА, а первичный кабель фазы В в основной цепи подключен к фазе А МТА; или вторичный выводной провод фазы А МТА подключен к клемме фазы В устройства, а вторичный выводной провод фазы В подключен к клемме фазы А устройства.
	IB и IC подключены наоборот	К этой проблеме может привести как неправильная прокладка в основной цепи, так и неправильная прокладка вторичных выводных проводов МТА. В частности, первичный кабель фазы В в основной цепи подключен к фазе С МТА, а первичный кабель фазы С в основной цепи подключен к фазе В МТА; или вторичный выводной провод фазы В МТА подключен к клемме фазы С устройства, а вторичный выводной провод фазы С подключен к клемме фазы В устройства.
	IC и IA подключены наоборот	К этой проблеме может привести как неправильная прокладка в основной цепи, так и неправильная прокладка вторичных выводных проводов МТА. В частности, первичный кабель фазы С в основной цепи подключен к фазе А МТА, а первичный кабель фазы А в основной цепи подключен к фазе С МТА; или вторичный выводной провод фазы С МТА подключен к клемме фазы А устройства, а вторичный выводной провод фазы А подключен к клемме фазы С устройства.
	IA, IB, IC Неправильное направление	Первичные кабели IA/IB/IC не подключены к МТА в соответствии с обозначенным направлением прокладки.

3.17. Функция диагностики неисправностей

Эта функция проводит дальнейший анализ на основе информации SOE (последовательности событий), записанной устройством SRP-MJ, для получения более подробных и конкретных данных о неисправности, чтобы облегчить устранение неисправностей на месте. Например, в

примере отображения SOE в разделе 4.4.5 представлена информация SOE сигнализации защиты от короткого замыкания и соответствующая информация диагностики неисправностей. Функции защиты и управления, которые выполняют диагностику неисправностей, включают: защиту от обрыва фазы, защиту от замыкания на землю, защиту от короткого замыкания, защиту от последовательности фаз, перезапуск при пониженном напряжении и т. д.

3.18. Регулировка последовательности фаз

Функция регулировки последовательности фаз позволяет осуществлять регулировку направления тока, регулировку последовательности фаз тока и регулировку последовательности фаз напряжения, что используется для решения проблемы ошибки подключения на месте. Информация об устранении ошибок подключения показана в таблице 3.18-1, Конфигурация [System parameter](#) через соответствующее меню в [Configure Setup](#).

Таблица 3.18 - 1 Описание регулировки последовательности фаз

Последовательность фаз Тип регулировки		Содержание регулировки последовательности фаз
Напряжение	Последовательность фаз	ABC/CBA
Ток	Направление тока фазы А	Вперед/Назад
	Направление тока фазы В	Вперед/Назад
	Направление тока фазы С	Вперед/Назад
	Последовательность фаз	ABC/CBA/ACB/CAB/BAC/BCA

3.19. Функция связи

Контроллер защиты двигателя может взаимодействовать с системой управления хост-компьютера через интерфейс связи для передачи данных. Он может использовать интерфейс связи RS-485 и стандартный протокол Modbus-RTU для связи. В качестве альтернативы можно выбрать стандартный интерфейс PROFIBUS и поддерживать стандартный протокол PROFIBUS-DP.

Интерфейс связи Type-C поддерживает стандартный протокол связи Modbus-RTU. При подключении к ПК он может реализовывать такие функции, как настройка конфигурации, чтение данных и онлайн-обновление.

SRP-MJ поддерживает пользовательскую функцию таблицы точек связи Modbus, что позволяет свободно определять регистры данных. Для данных реального времени с прерывистыми адресами регистров, используя пользовательскую функцию таблицы точек связи и разумно настраивая параметры, все данные могут быть считаны в одном кадре, тем самым сокращая необходимое время связи.

3.20 Функция онлайн-обновления

SRP-MJ поддерживает функцию онлайн-обновления. Используя программное обеспечение PMC-Upgrader для онлайн-обновления, разработанное нашей компанией, можно выполнить

онлайн-обновление программного обеспечения устройства. Эта функция проста в использовании и удобна для обслуживания и управления устройством.

При выполнении онлайн-обновления через порт RS-485 необходимо подключить его в соответствии с обычным режимом связи RS-485, как показано на рисунке 3.20-1.

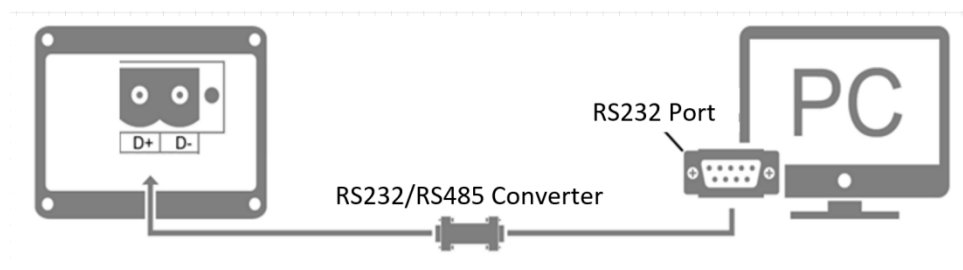


Рисунок 3.20 - 1 Принципиальная схема подключения порта RS-485

Интерфейс Type-C поддерживает функцию онлайн-обновления. Для преобразования Type-C в RS-232 или USB требуется специальный соединительный кабель. Конкретная схема подключения показана на рисунке 3.20-2.

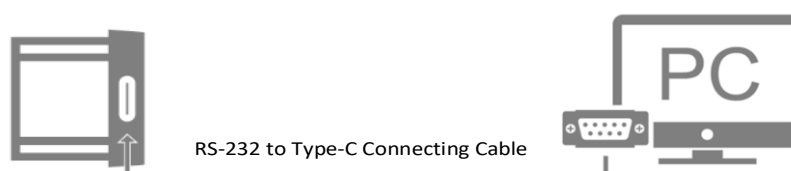


Рисунок 3.20-2 Принципиальная схема подключения порта Type-C

4. Эксплуатация и использование

Интерфейс дисплея позволяет отображать параметры измерений, показания счетчика, журналы данных, данные ТО и версию устройства.

4.1. Описание ключевых функций

Под экраном дисплея на передней панели SRP-MJ расположены четыре функциональные клавиши, слева направо: , , , , как показано в таблице 4.1-1.

Таблица 4.1 - 1 Определение функций клавиш дисплея

Клавиша	Режим настройки	
	Действие кнопки	Для операций с параметрами
	Прокрутка вниз	Переместить курсор влево и, достигнув крайней левой позиции, нажатие кнопки еще раз вернется к крайней правой цифре.
	Прокрутка вверх	Увеличить число, нажимая кнопку. Когда оно достигнет 9, повторное нажатие кнопки сбросит его на 0.
	Настроить текущий элемент.	Подтвердить изменение данных и выйдете.
	Вернуться в меню предыдущего уровня.	Выйти без изменения данных.

Нажатие и удержание клавиши  в течение 1 секунды означает сброс.

На правой стороне передней панели дисплейного модуля SRP-MJ расположены три клавиши управления, а именно "< >", "< >" и "< >". Для предотвращения неправильного использования клавиши управления будут действовать только при нажатии и удержании в течение 1 секунды. Функции клавиш управления определены следующим образом, как описано в таблице ниже:

Таблица 4.1-2 Определение функций клавиш управления

Режим Пуска Клавиша	Прямой онлайн- старт	Пуск при понижен- ном напряже- нии	Двуна- правлен- ный старт	Двухско- ростной старт	Координа- ция с преоб- разователем частоты	Вспомо- гательное оборудо- вание для больших двигате- лей
	Команда «Пуск»	Команда «Пуск»	Вращение вперед	Скорость 1 Старт	Команда «Пуск»	Команда «Пуск»
	Недей- ствитель- ная ко- манда	Недей- ствитель- ная ко- манда	Команда запуска обратного вращения	Команда запуска скорости 2	Недействи- тельная ко- манда	Недей- ствитель- ная ко- манда
	Команда «Стоп»					



Полномочия управления панели могут быть установлены как запрещенные, аварийные, локальные или удаленные в соответствии с необходимостью. Если включено управление с панели, используйте клавиши «», «», «» с осторожностью. В противном случае это может привести к нештатным ситуациям, таким как случайное выключение или запуск, из-за ошибок эксплуатации.

4.2 Описание световых индикаторов

На передней панели устройства расположены три световых индикатора: <  Operation >, <  Trip >, <  Alarm >.

Индикаторная лампа	Описание
Индикатор ра- боты (зеленый)	Когда устройство работает нормально, мигает один раз в 2 секунды: горит в течение 1 секунды и не горит в течение 1 секунды.
Индикатор блоки- ровки (красный)	Указывает на то, что произошла блокировка.
Индикатор сигна- лизации (желтая)	Указывает на срабатывание сигнализации.

Индикатор блокировки и индикатор сигнализации можно сбросить или выключить только после устранения соответствующего события отключения или события конфигурации.

4.3 Дерево меню

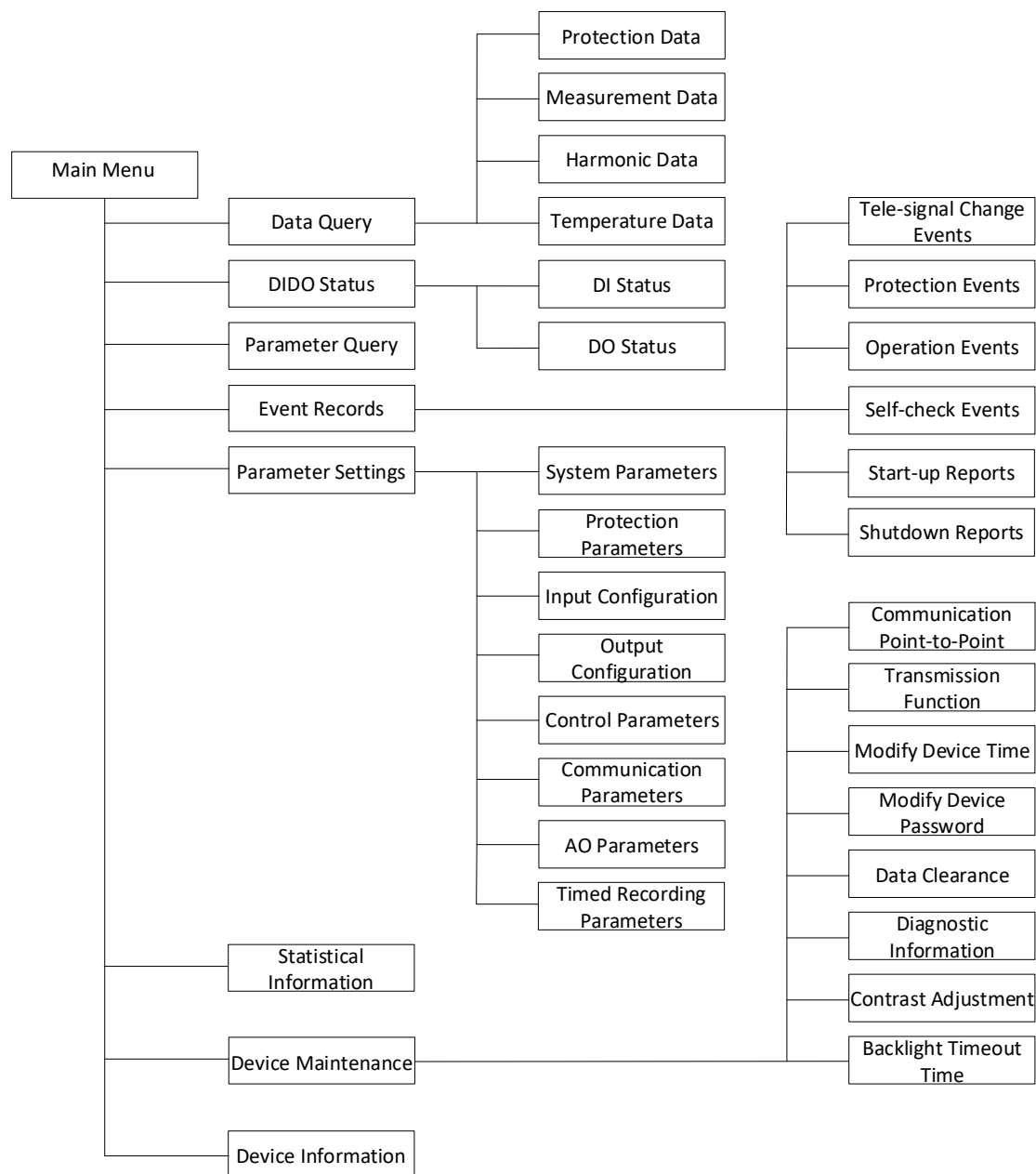


Рисунок 4.3 - 1 Диаграмма структуры меню

4.4 Описание интерфейса дисплея

При включении питания устройство инициирует самопроверку. После успешного завершения самопроверки открывается интерфейс дисплея по умолчанию.

Интерфейс по умолчанию отображается на двух страницах и может циклически переключаться

нажатием клавиш ">" и "<>".

Содержимое, отображаемое на первой странице, включает: измеренные значения U и I, соотношение измеренного тока к номинальному току, состояние локального/дистанционного управления, состояние связи COM (при отсутствии связи отображается CM, а при наличии связи RS - 485 CM мигает), рабочее состояние двигателя (остановлен, пуск, работа, прямое вращение, обратное вращение, скорость 1, скорость 2), состояние DI (1 означает замкнуто, 0 означает разомкнуто, слева направо это DI1 - DI8 последовательно), состояние DO (1 означает, что реле работает, 0 указывает на деактивацию реле, слева направо как DO1 - DO5 последовательно). Если в устройство загружена программируемая логическая схема, справа будет отображаться индикатор загрузки программируемой логики "AAAA".

Интерфейс по умолчанию (первый экран):

```
U =      0.00V (L)
I =    1000.000A(100%)
Local Starting CM1
DI:00000000 DO:00000
```

```
U =      0.00V (L)
I =    1000.000A(100%)
Local Starting CM1 CM2
DI:00000000 DO:00000
```

Рисунок 4.4 - 1a Интерфейс по умолчанию для выбора одного последовательного порта

Рисунок 4.4 - 1b Интерфейс по умолчанию для выбора двойного последовательного порта

Вторая страница показывает, заблокирован ли запуск двигателя или нет. Если он не заблокирован, отображается «Запуск двигателя не заблокирован»; если заблокирован, отображается причина блокировки и оставшееся время блокировки. Например, если он находится в интервале блокировки «старт-стоп», а время блокировки составляет 9999 секунд, это означает, что все команды «Пуск» недействительны в течение 9999 секунд.

Интерфейс по умолчанию (второй экран):

```
Motor Start Unblocked
```

```
Start Block Cause
Block During Start
Unblock Time
9999s
```

Рисунок 4.4 - 2 Интерфейс по умолчанию

Для продления срока службы жидкокристаллического экрана SRP-MJ оснащен функцией экранной заставки. При отсутствии операций в течение 3 минут активируется экранная заставка, подсветка гаснет, а интерфейс дисплея переходит к интерфейсу по умолчанию. После входа в режим экранной заставки нажатие любой клавиши на панели может включить подсветку. Длительность тайм-аута подсветки можно задать в параметрах Maint в диапазоне от 0 до 60 минут; при

установке значения 0 подсветка будет постоянно включена.

Нажатие клавиши подтверждения на интерфейсе по умолчанию открывает главное меню. Главное меню состоит из 8 пунктов: **Data Query** **DI/DO state** **Parameter Query** **Event Log** **Configure Setup** **Statistical Information** **Device Maintenance** **Device information.**

ЖК-дисплей может отображать 4 фидера на экране. Если содержимое меню содержит более 4 фидеров, используйте клавиши "< 

Metering	Configure Setup
DI/DO	Statistics
View Parameters	Maintenance
Logs	Info.

Рисунок 4.4 - 3 Интерфейс главного меню

4.1.1. Запрос данных

В меню Data Query находятся данные защиты, данные измерений, гармонические данные и данные температуры. Используйте клавиши "< 

1 Protection Data
2 Measurement Data
3 Harmonic Data
4 Temperature Data

Рисунок 4.4 - 4 Главное меню запроса данных

1. Данные о защите:

Используйте клавиши "< 

Первый экран

IA	0.000A	0°
IB	0.000A	240°
IC	0.000A	120°
IR		3000mA

Второй экран

IA	602.21%le
IB	302.61%le
IC	202.27%le

Третий экран

Четвертый экран

I1	0.000A
I2	0.000A
3I0	0.000A
Current Unbalance	100.99%

Пятый экран

UAB	380.00V	0°
UBC	380.00V	240°
UCA	380.00V	120°
f	50.00Hz	

Шестой экран

P	10.000kW
Q	10.000kvar
PF	0.998

Thermal Cooling Time	100.00s
Thermal Accumulation	100.00%

Рисунок 4.4 - 5 Интерфейс защиты данных

2. Данные измерений

Используйте клавиши «<» и «>» для выбора, и меню данных измерений отобразится следующим образом:

Данные измерений (первый экран)

Ia	0.000A	0°
Ib	0.000A	240°
Ic	0.000A	120°

Данные измерений (второй экран)

Ia	602.21%le
Ib	302.61%le
Ic	202.27%le

Данные измерений (третий экран)

Uab	380.00V	0°
Ubc	380.00V	240°
Uca	380.00V	120°

Данные измерений (четвертый экран)

P	10.000kW
Q	10.000kvar
PF	0.998

Данные измерений (пятый экран)

Active Energy Import	9999999.99kWh
Reactive Energy Import	9999999.99kvarh

Данные измерений (шестой экран)

Active Energy Export	9999999.99kWh
Reactive Energy Export	9999999.99kvarh

Рисунок 4.4 - 6 Интерфейс данных измерений

3. Гармонические данные

Используйте клавиши "<" и ">" для выбора гармонических элементов для отображения. Меню гармонических данных отображается следующим образом:

Гармонические данные (первый экран)

1 Uab Harmonic Distortion
2 Ubc Harmonic Distortion
3 Uca Harmonic Distortion
4 Ia Harmonic Distortion

Гармонические данные (второй экран)

5 Ib Harmonic Distortion
6 Ic Harmonic Distortion

Рисунок 4.4 - 7 Основной интерфейс для отображения гармоник

Содержание дисплея гармонических данных следующее:

Гармонические данные (первый экран)

THD	100.00%
TOHD	100.00%
TEHD	100.00%
2nd Harmonic Ratio	100.00%

Гармонические данные (второй экран)

3rd Harmonic Ratio	100.00%
4th Harmonic Ratio	100.00%
5th Harmonic Ratio	100.00%
6th Harmonic Ratio	100.00%

Гармонические данные (восьмой экран)

27th Harmonic Ratio	100.00%
28th Harmonic Ratio	100.00%
29th Harmonic Ratio	100.00%
30th Harmonic Ratio	100.00%

Гармонические данные (девятый экран)

31th Harmonic Ratio	100.00%
---------------------	---------

Рисунок 4.4 - Интерфейс отображения 8 гармонических данных

4. Температурные данные

TC1	65.2°C
TC2	65.0°C

Рисунок 4.4 - 9 Интерфейс отображения данных температуры

4.1.2. Состояние DI/DO

Для отображения информации о цифровом сигнале ввода/вывода в реальном времени можно использовать следующий формат, где "●" представляет состояние ВКЛ, а "○" представляет состояние ВЫКЛ. Формат отображения следующий:

1. Статус DI

Состояние DI (первый экран)

DI1	Local/Remote	○
DI2	Local Start A	●
DI3	Stop Command	●
DI4	Remote Start A	●

Состояние DI (Второй экран)

DI5	Common State	●
DI6	Local Start B	●
DI7	Common State	●
DI8	Common State	●

2. Статус DO

Состояние DO (первый экран)

DO1	Trip Contactor	○
DO2	Alarm Output	●
DO3	Spare	●
DO4	Starting A	●

Состояние DO (Второй экран)

DO5	Spare	●
-----	-------	---

Рисунок 4.4-10: Интерфейс состояния DI/DO

4.1.3. Настройка конфигураций

Интерфейс Configure Setup позволяет изменять системные параметры, параметры защиты, конфигурации цифрового входа, конфигурации цифрового выхода, параметры управления, параметры связи, параметры аналогового выхода (АО), записи по времени и т. д. Для доступа к

Configure Setup требуется пароль, пароль по умолчанию — 0000.

Каждая страница настроек существует в двух состояниях: чтение и редактирование. В состоянии

чтения вы можете использовать клавиши  и  для выбора параметра, который вы хотите изменить. В этот момент отображается большой курсор, указывающий на выбранный элемент.

После выбора элемента для изменения нажатие клавиши  перейдет в состояние редактирования, в котором курсор изменится на маленький. В состоянии редактирования клавиша  используется для изменения значения или параметра под курсором, в то время как клавиша  может использоваться для перемещения курсора. После завершения изменений нажатие клавиши  подтвердит изменения и вернет в состояние чтения. Нажатие клавиши  отменит изменения и также вернет в состояние чтения.

При переходе из состояния редактирования обратно в состояние чтения нажатие клавиши  сохранит изменения, а нажатие клавиши  отменит их. Если установленное значение превышает системный максимум по умолчанию или ниже разрешенного минимума, нажатие клавиши  автоматически отрегулирует его до максимального или минимального значения соответственно.

Нажатие клавиши  отменит изменения и также вернет в состояние чтения.

При переходе из состояния редактирования обратно в состояние чтения нажатие клавиши  сохранит изменения, а нажатие клавиши  отменит их. Если установленное значение превышает системный максимум по умолчанию или ниже разрешенного минимума, нажатие клавиши  автоматически отрегулирует его до максимального или минимального значения соответственно.

Состояние без изменений

MTA Connected	Yes
MTA Type	300 A
Phase TA Ratio	1
Ie	300.0 A

Состояние редактирования

MTA Connected	Yes
MTA Type	300 A
Phase TA Ratio	1
Ie	300.0 A

Рисунок 4.4-11: Интерфейс редактирования параметров

1. Параметры системы

Раздел «Параметры системы» в первую очередь позволяет изменять и устанавливать номинальные параметры электродвигателя.

Параметры системы (первый экран)

MTA Connected	Yes
MTA Type	300 A
Phase TA Ratio	1
Ie	300.0 A

Параметры системы (второй экран)

Rated Primary Voltage	380V
Rated Secondary Voltage	380V
Ctrl Key	Disable
Select Before Operate	Off

Параметры системы (третий экран)

Параметры системы (четвертый экран)

Language	Chinese
Ia Polarity	Normal
Ib Polarity	Normal
Ic Polarity	Normal

Voltage Sequence	ABC
Current Sequence	ABC
PLC	On

Рисунок 4.4 - 12 Интерфейс настройки конфигурации системы

2. Параметры защиты

Вы можете использовать клавиши $\triangleleft$ и $\triangleright$ для перемещения по настройкам в меню параметров защиты. Выберите соответствующий элемент защиты, чтобы изменить значение настройки. На следующем рисунке показан интерфейс для выбора всех элементов защиты:

Параметры защиты (первый экран)

Reset Method
Long Start Protection
Thermal Overload Protection
Jam Protection

Параметры защиты (второй экран)

Ground Fault
MTA Failure
Phase Current Loss
Imbalance

Параметры защиты (третий экран)

Under Power
Short Circuit
Undervoltage
Overvoltage

Параметры защиты (четвертый экран)

Underload
tE Time
Overload
Interlock

Параметры защиты (пятый экран)

LOP
Phase Reversal
C-loop Abnormal
Contactors

Параметры защиты (шестой экран)

Contactors Failure
ACB Trip Contactors
Contactors Abnormal
Emergency Stop

Параметры защиты (седьмой экран)

50IR T1
50IR T2
TC1 T1
TC1 T2

Параметры защиты (восьмой экран)

TC2 T1
TC2 T2
TC3 T1
TC3 T2

Параметры защиты (девятый экран)

46
Block When Start

Рисунок 4.4-13 Интерфейс параметров защиты

Теперь, используя в качестве примера "Защитную блокировку", мы объясним настройку параметров защиты в интерфейсе параметров защиты. Предположим, что конфигурация блокировки защиты установлена на "Отключение + Сигнализация" с настройкой тока 3,0Ie, настройкой времени 4 с и связанным выходом R2, который связан с DO3 (выход реле). Конкретные шаги настройки следующие:

- ① Выберите опцию «Настроить параметры» в главном меню;
- ② Введите правильный пароль в поле курсора и нажмите клавишу , чтобы войти в следующее подменю;
- ③ Переместите курсор вниз и выберите опцию «Параметры защиты», затем нажмите клавишу , чтобы войти в следующее подменю.
- ④ Выберите опцию «Блокировка защиты» и нажмите клавишу ,
- ⑤ После входа в меню «Блокировка защиты» выберите «Отключение + Сигнализация» для настройки «Конфигурация» и нажмите клавишу  для подтверждения;
- ⑥ Переместите курсор вниз к «Настройка тока», измените число на 3,50 (Примечание: хотя в примере указано 3,0Ie, для ясности в этом переводе мы предположим конкретное значение 3,50 А или скорректируем его на основе фактического значения Ie) и нажмите клавишу  для подтверждения;
- ⑦ Переместите курсор вниз к пункту «Настройка времени», измените число на 4.00 и нажмите клавишу  для подтверждения;
- ⑧ Переместите курсор вниз, чтобы установить "R1/R2/R3" в качестве выхода, связанного с защитой. Переместите курсор на "□" слева от "R2" и отметьте его (галочкой "√");
- ⑨ Войдите в **Configure Setup** → **DI/DO Configuration** → **DO Configuration** переместите курсор на DO2, выберите «R2», нажмите клавишу , чтобы сохранить измененные

параметры, а затем нажмите , чтобы выйти из меню. Соответствующие настройки конфигурации для блокировки защиты теперь завершены.

После выполнения вышеуказанных операций содержимое меню «Блокировка защиты» и меню «Конфигурация DO» будет выглядеть следующим образом:

Mode	Trip + Alarm
Pickup Value	3.50le
Operate Delay Time	4.00s
☐ R1	☒ R2 ☐ R3

Mode	R2
Delay	60.00s

DO1 Mode	Trip Contactor
DO2 Mode	R2
DO3 Mode	Alarm Output
DO4 Mode	Spare

Рисунок 4.4 - 14 Интерфейс настройки функции защиты от заклинивания

В соответствии с указанными выше настройками при срабатывании защиты от заклинивания у контроллера защиты низковольтного двигателя SRP-MJ будут замкнуты 3 выходных реле: **DO1, DO2 и DO3**.

1. Конфигурация входа

Меню конфигурации входа используется для программируемых настроек входа. Параметры конфигурации входа при различных методах запуска показаны в списке конфигурации DI/DO 4.4 - 3 в разделе 4.4.4.3. Ниже описаны интерфейсы конфигурации:

Конфигурация входа (первый экран)

Конфигурация входа (второй экран)

DI1 Mode	Common State
DI2 Mode	Common State
DI3 Mode	Common State
DI4 Mode	Common State

DI5 Mode	Common State
DI6 Mode	Common State
DI7 Mode	Common State
DI8 Mode	Common State

Рисунок 4.4 - 15 Интерфейс конфигурации входа

При настройке панели DI конфигурации локального/удалённого состояния, KMA, KMB и QF не должны повторяться.

Например, если DI1 настроен как состояние QF, не допускается настраивать DI2 также настроен как состояние QF. В противном случае, если вы выберете «Да» в интерфейсе сохранения параметров, появится сообщение с подсказкой, указывающее, что изменения не могут быть сохранены, как показано на следующем рисунке:

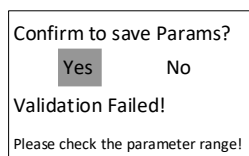


Рисунок 4.4-16 Страница с сообщением об ошибке параметра

Нажмите клавишу , чтобы вернуться в интерфейс верхнего уровня.

2. Конфигурация выхода

Меню конфигурации выходов используется для программируемых настроек DO. Параметры конфигурации DO при различных методах запуска показаны в разделе 4.4.4.3, Список конфигурации DI/DO 4.4-4. Конкретный интерфейс конфигурации выглядит следующим образом:

Конфигурация вывода (первый экран)

DO1 Config	Trip Contactor
DO2 Config	R2
DO3 Config	Alarm Output
DO4 Config	Spare

Конфигурация вывода (второй экран)

DO5 Config	Spare
------------	-------

Рисунок 4.4-17 Интерфейс конфигурации DO

3. Параметры контроля

Интерфейс параметров управления позволяет устанавливать и просматривать перезапуск при пониженном напряжении (потере напряжения), автоматический запуск при включении питания, управление интервалом запуска, параметры управления и методы сигнала запуска-останова.

Параметры управления (первый экран)

Undervolt. Restart
Auto-Start
Start Control
Control Params

Параметры управления (второй экран)

Start-Stop Type

Рисунок 4.4-18 Интерфейс настройки конфигурации управления

За исключением интерфейса настройки конфигурации управления, настройки конфигурации других интерфейсов аналогичны упомянутым выше. Теперь будут подробно описаны только настройки конфигурации управления. Интерфейс параметров управления используется для установки параметров при различных методах запуска. Параметр метода управления в первой строке может установить метод запуска. Когда установлены различные методы запуска, параметры при этом методе запуска будут отображаться автоматически, и соответствующие параметры могут быть установлены в это время. На следующем рисунке показано содержимое, отображаемое при выборе прямого запуска и запуска с пониженным напряжением. Настройки конфигурации при других методах запуска подробно не описываются.

Прямой запуск

Mode	Direct-On-line
------	----------------

Запуск с пониженным напряжением

Mode	Reduce-Volt.
Start Mode	BBM
Start Delay	25.00s
Switching Current	Off

Рисунок 4.4-19 Интерфейс настройки конфигурации управления

4. Параметры связи

Интерфейс настройки конфигурации связи позволяет задать параметры порта связи. Изменяемые параметры зависят от выбранного устройства.

Протокол Modbus

Протокол Profibus-DP

Protocol	Modbus
Unit ID	1
Baudrate	9600
Parity	8E1

Protocol	Profibus
Unit ID	245
Baudrate	9.6kbps

Рисунок 4.4-20 Интерфейс параметров коммуникационного порта

5. Параметры АО

Меню параметров АО позволяет задать соответствующие выходные параметры, значения, соответствующие выходу 4 мА и выходу 20 мА.

Parameter	Ia
Zero Scale	40
Full Scale	200

Рисунок 4.4-21 Интерфейс параметров АО

Примечание: эта страница не будет отображаться, если не выбрано АО.

8. Параметры записи по времени

Меню параметров записи по времени позволяет задать параметры, связанные с записью по времени, а конкретные элементы настройки показаны в следующей таблице.

Record Mode	Full
Start Mode	Disable
Interval	60s

Рисунок 4.4-22 Интерфейс параметров записи времени

Примечание: Меню запроса параметров имеет то же содержимое, что и меню настройки конфигурации. В меню запроса параметров данные не могут быть изменены, а опции не подсвечиваются.

При запросе используйте клавиши "< 

4.4.4 Список фиксированных значений

4.4.4.1 Список фиксированных значений для настройки конфигурации

Таблица 4.4 - 1 Таблица меню настройки конфигурации

Меню первого уровня Меню второго уровня Меню третьего уровня	Описание	Диапазон	Значение по умолчанию
Пожалуйста, введите пароль	Для доступа к настройкам конфигурации необходимо ввести правильный пароль.	0~9999	0000
Настройка системы			

Настройка подключения МТА	Имеет ли устройство подключенный МТА или нет. Его также можно использовать в ситуациях, когда нет МТА	Нет/Да	Да
Технические характеристики МТА [Примечание 1]	Технические характеристики внешнего датчика тока, проходящего через сердечник	1A~5000A	100A
Коэффициент трансформации трехфазного ТА [Примечание 2]	Настройка коэффициента трансформации трехфазного ТА	1~5000	1
Номинальный ток двигателя [Примечание 3]	Задание номинального тока двигателя I _e	0,1~6000,0 A	100.0A
Номинальное первичное напряжение	Задание номинального напряжения двигателя U _e , межфазное напряжение	100В~800В	380В
Номинальное вторичное напряжение	Номинальное входное напряжение устройства U, межфазное напряжение	100В~800В	380В
Полномочия по контролю панели [Примечание 4]	Настройка действия клавиш управления «StartA/ Start B/ Stop»	Запретить / Аварийный / Локальный / Удаленный	Запретить
Предварительная настройка пульта дистанционного управления	Требует ли управление дистанционно управляемым DO предварительных операций	Выкл/Вкл	Вкл.
Выбор языка	Выберите язык отображения устройства	Китайский/английский	китайский
Установка направления тока фазы А	Направление соединения фазы А МТА используется для регулировки соединения.	Вперед/Назад	Вперед
Установка направления тока фазы В	Направление соединения фазы В МТА используется для регулировки соединения.	Вперед/Назад	Вперед
Установка направления тока фазы С	Направление соединения фазы С МТА используется для регулировки соединения.	Вперед/Назад	Вперед
Настройка последовательности фаз напряжения	Регулировка последовательности фаз напряжения: если фактическая проводка — СВА, то установите последовательность фаз как СВА.	ABC/СВА	ABC

Настройка последовательности фаз тока	Регулировка последовательности фаз тока: если фактическая проводка — ACB, то установите последовательность фаз как ACB.	ABC/CBA/ACB/CAB/BAC/BCA/	ABC
Включение/выключение логической программируемой функции	Настройка включения/выключения логической программируемой функции	Выкл. / Вкл.	Выкл
Параметры связи			
Порт связи 1	Настройки соответствующих параметров коммуникационного порта 1		
Протокол связи	Modbus		
Адрес для связи	Настройки коммуникационного адреса коммуникационного порта	1~247	1
Скорость передачи данных	Настройки скорости передачи данных коммуникационного порта, единица измерения: бит/с	1200/2400/4800/9600/19200	9600
Метод проверки четности	Настройка режима проверки порта связи	8H2/8O1/8E1/8H1/8O2/8E2	8E1
Порт связи 2 [Примечание 5]	Настройки соответствующих параметров коммуникационного порта 2		
Протокол связи	Modbus		
Адрес для связи	Настройка адреса связи для порта связи 2	1~247	2
Скорость передачи данных	Настройка скорости передачи данных по порту связи 2, единица измерения: бит/с	1200/2400/4800/9600/19200	9600
Метод проверки четности	Настройка режима проверки порта связи 2	8H2/8O1/8E1/8H1/8O2/8E2	8E1
Порт связи 2 [Примечание 5]	Настройки соответствующих параметров коммуникационного порта 2		
Протокол связи	Profibus		
Адрес для связи	Настройка адреса связи для порта связи 2	1~125	1
Скорость передачи данных	Настройки скорости передачи данных коммуникационного порта 2, единица измерения: кбит/с	9,6/19,2/45,45/93,75/187,5/500/1500	1500
Настройка защитных функций			
Режим сброса	Настройки для режима сброса выхода отключения и выхода сигнализации		

Режим сброса остановки	Настройки режима сброса выхода отключения после возврата защиты	Автомат. / Ручной	Ручной
Режим сброса сигнализации	Настройки режима сброса выхода сигнализации после восстановления защиты	Автомат. / Ручной	Автоматический
Защита от превышения времени запуска	Настройки соответствующих параметров функции защиты от превышения времени ожидания при запуске		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации функции защиты от превышения времени запуска	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл.	Выключенный
Установка времени	Настройки времени задержки сигнала тревоги функции защиты от превышения времени ожидания при запуске	0,10с~99,99с	30.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода защиты от тайм-аута запуска	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от тепловой перегрузки (обратное время)	Настройки соответствующих параметров функции защиты от тепловой перегрузки (обратное время)		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации функции защиты от тепловой перегрузки (обратное время)	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл.	Отключение + Сигнализация
Настройка тока	Порог по току для запуска защиты от тепловой перегрузки (обратное время)	1.00Ie~10.00Ie	1.00Ie
Фактор времени	Настройки временного фактора функции защиты от тепловой перегрузки (обратное время)	0,10~99,99	2.00с
Метод рассеивания тепла	Режим охлаждения после снятия защиты	Единоновременно / уравнение	Уравнение
Порог предупреждения	Настройки порога предварительного оповещения о перегреве	0~99% (0 означает выход)	0
Порог рассеивания тепла	Настройки порога возврата защиты от тепловой перегрузки (обратное время)	0~100%	60%
Сбросить метод вывода	Настройки режима сброса выхода отключения после возврата защиты	Ручной / автоматически	Ручной
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода защиты от тепловой перегрузки (обратное время)	P1/P2/P3	Снять флажок

Защита от заклинивания	Настройки соответствующих параметров функции защиты от заклинивания		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от заклинивания	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл.	Выключенный
Фиксированное значение тока	Настройки значения тока тревоги функции защиты от заклинивания	1.00Ie~10.00Ie	3.50Ie
Фиксированное значение времени	Настройки времени задержки сигнала тревоги функции защиты от заклинивания	0,10с~99,99с	4.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор защиты от заклинивания - Связанный выход	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от замыкания на землю	Настройки связанных параметров для функции защиты от замыкания на землю		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от замыкания на землю	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл.	Отключение + Сигнализация
Настройка тока	Настройки нулевой последовательности тока сигнализации для функции защиты от замыкания на землю	0,10Ie~10,00Ie	1.00Ie
Задержка работы	Настройки времени задержки сигнализации для функции защиты от замыкания на землю во время работы двигателя	0.00с~99.99с	0.10с
Задержка пуска	Настройки времени задержки сигнализации для функции защиты от замыкания на землю во время запуска двигателя	0.00с~99.99с	0,50с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты от замыкания на землю	P1/P2/P3	Снять флажок
Сигнализация об отключении МТА	Настройки связанных параметров для функции сигнализации обрыва цепи МТА		
Конфигурация	Включение/выключение сигнализации обрыва цепи МТА	Выкл. / Вкл.	Вкл
Установка времени	Настройки времени задержки для сигнализации об обрыве цепи МТА	0,10~99,99с	0,50с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для сигнализации обрыва цепи МТА	P1/P2/P3	Снять флажок

Защита от сбоев фазы	Настройки связанных параметров для функции защиты от обрыва фазы		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от обрыва фазы	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Отключение + Сигнализация
Настройка времени	Настройки сигнализации - Время задержки для функции защиты от обрыва фазы	0,10с~99,9с	2.50с
МТА Блокировка разомкнутой цепи	Включение/выключение защиты от обрыва фазы с блокировкой разомкнутой цепи МТА	Выкл. / Вкл.	Вкл
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты от выпадения фаз	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от разбалансировки	Настройки связанных параметров для функции защиты от дисбаланса		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от дисбаланса	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Сигнализация
Значение степени дисбаланса	Настройки значения степени дисбаланса сигнализации для функции защиты от дисбаланса	10~100%	30%
Настройка времени	Настройки времени задержки сигнализации для функции защиты от степени дисбаланса	0,10с~99,99с	5.00с
МТА Блокировка разомкнутой цепи	Включение/выключение защиты от дисбаланса, заблокированной отключением МТА	Выкл. / Вкл.	На
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты от степени дисбаланса	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от пониженной мощности	Настройки связанных параметров для функции защиты от пониженной мощности		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от недостаточной мощности	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Уставка мощности	Настройки значения мощности сигнала тревоги для функции защиты от недостаточной мощности	-999,9 кВт~999,9 кВт	35.0кВт

Уставка блокировки низкого напряжения	Настройки значения блокировки низкого напряжения для функции защиты от пониженной мощности	0,30U _e ~0,95U _e	0.60P _e
Установка времени	Настройки сигнала тревоги - Время задержки для функции защиты от пониженной мощности	0,50с~99,99с	5.00с
Автоматический сброс выхода	Настройки задержки автоматического сброса для выхода отключения функции защиты от пониженной мощности	0~6000.0с (0 означает выход)	0 (Выкл.)
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты от пониженной мощности	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от короткого замыкания	Настройки связанных параметров для функции защиты от короткого замыкания		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от короткого замыкания	Сигнализация / Отключение/ Отключение + Сигнализация / Выкл	Отключение + Сигнализация
Текущая настройка	Настройки значения тока срабатывания сигнализации для функции защиты от короткого замыкания	1.00I _e ~10.00I _e	7.5I _e
Установка времени	Настройки сигнализации - Время задержки для функции защиты от короткого замыкания	0.00с~99.99с	0.00с
Дублирование на пуске	Настройки нескольких уставок тока срабатывания сигнализации во время процесса запуска двигателя	1.00~2.00	1.00
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты от короткого замыкания	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от пониженного напряжения	Настройки связанных параметров для защиты от пониженного напряжения		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от пониженного напряжения	Сигнализация / Отключение/ Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Уставка напряжения	Настройки значения напряжения сигнализации для функции защиты от пониженного напряжения	0,30U _e ~0,95U _e	0.45E _э
Установка времени	Настройки времени задержки сигнализации для функции защиты от пониженного напряжения	0,10с~99,99с	9.00с

Блокировка по отсутствию тока	Блокировка по отсутствию тока, функция защиты от пониженного напряжения	Вкл. / Выкл.	Вкл
Автоматический сброс выхода	Автоматическая задержка сброса выхода отключения для функции защиты от пониженного напряжения	0~6000.0с (0 означает выход)	0 (Выкл.)
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для функции защиты от пониженного напряжения	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от перенапряжения	Настройки связанных параметров для защиты от перенапряжения		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от перенапряжения	Сигнализация / Отключение/ Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Уставка напряжения	Настройки значения напряжения сигнализации для функции защиты от перенапряжения	1,05U _e ~1,60U _e	1.20U _e
Установка времени	Настройки времени задержки сигнализации для функции защиты от перенапряжения	0,10с~99,99с	4.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты от перенапряжения	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от пониженной нагрузки	Настройки связанных параметров для защиты от пониженной нагрузки		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от пониженной нагрузки	Сигнализация / Отключение/ Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Уставка тока	Настройки значения тока сигнализации для функции защиты от пониженной нагрузки	(0,10~10,00) Т.е.	0.40I _e
Установка времени	Настройки времени задержки сигнала тревоги для функции защиты от пониженной нагрузки	1с~9999с	20-е годы
Автоматический сброс выхода	Автоматическая задержка сброса выхода отключения для функции защиты от пониженной нагрузки	0~6000.0с (0 означает выход)	0 (Выкл.)
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты от перегрузки и пониженной нагрузки	P1/P2/P3	Снять флажок
tE - время защиты	Настройки связанных параметров для tE - временная защита		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты по времени tE	Сигнализация / Отключение/ Отключение +	Выключенный

		Сигнализация / Выкл	
Фактор времени	Настройки параметров времени для функции защиты по времени tE	0,10с~99,99с	6.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты по времени tE	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от тепловой перегрузки (с обратно-зависимой выдержкой)	Настройки соответствующих параметров защиты от тепловой перегрузки (с обратно-зависимой выдержкой)		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от тепловой перегрузки (с обратно-зависимой выдержкой)	Сигнализация / Отключение/ Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Уставка тока	Установка значения тока сигнализации для функции защиты от тепловой перегрузки (с обратно-зависимой выдержкой)	1.00Ie~10.00Ie	1.20Ie
Настройка задержки	Установка времени задержки сигнала сигнализации для функции защиты от тепловой перегрузки (с обратно-зависимой выдержкой)	0,10с~99,99с	30.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты от тепловой перегрузки (с обратно-зависимой выдержкой)	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от блокировки	Настройки связанных параметров для защиты блокировки		
Конфигурация	Выбор режимов сигнализации для функции защиты от блокировки	Сигнализация / Отключение/ Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Настройка времени	Настройки временных параметров для функции защиты от блокировки	0.00с~99.99с	0.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанных выходов для защиты от блокировки	P1/P2/P3	Снять флажок
Сигнализация отключения напряжения	Настройки связанных параметров для функции сигнализации обрыва напряжения		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции сигнализации обрыва напряжения	Выкл. / Вкл.	Вкл
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для функции сигнализации обрыва напряжения	P1/P2/P3	Снять флажок

Защита от переполюсовки фаз	Настройки связанных параметров для функции защиты от переполюсовки фаз		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от переполюсовки фаз	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для функции защиты от переполюсовки фаз	P1/P2/P3	Снять флажок
Защиты от аномалий замкнутой цепи	Настройки связанных параметров для функции защиты от аномалий замкнутого контура		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от аномалий замкнутого контура	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Настройка времени	Настройки временных параметров для функции защиты от аномалий замкнутого контура	0,10с~99,99с	1.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты от аномалий замкнутого контура	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита контактора	Настройки связанных параметров для защиты контактора		
Конфигурация	Выбор включения/выключения защиты контактора	Вкл. / Выкл.	Вкл
Уставка тока	Настройки максимального тока отключения контактора	4.00Ie~20.00Ie	8.00Ie
Защита от отказа контактора	Настройки связанных параметров для функции защиты от отказа контактора		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от отказа контактора	Вкл. / Выкл.	Выключенный
Уставка тока	Настройки значения тока сигнализации для функции защиты от отказа контактора	1.00Ie~5.00Ie	0.30Ie
Настройка времени	Настройки времени задержки сигнализации для функции защиты от отказа контактора	0,10с~99,99с	0,50с
Срабатывание по сигналу «Stop»	Настройки защиты от отказа контактора, срабатывающей по команде «Stop»	Вкл. / Выкл.	На
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты от аномалий замкнутого контура	P1/P2/P3	Снять флажок
Отключение контактора, связанное с	Настройки связанных параметров для функции автоматического выключателя, связанного с отключением контактора		

автоматическим выключателем			
Конфигурация	Включение/выключение функции отключения контактора, связанного с автоматическим выключателем	Выкл. / Вкл.	Выключенный
Настройки времени задержки	Настройки времени задержки для автоматического выключателя, связанного с отключением контактора	0,10с~99,99с	1.00с
Неправильное положение контактора	Настройки связанных параметров для положения контактора — функция сигнализации о ненормальном положении		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для положения контактора — функция сигнализации о ненормальном положении	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Установка времени	Настройки параметров, связанных со временем, для положения контактора — функция защиты положения контактора	0,10с~99,99с	5.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для положения контактора	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от аварийной остановки	Настройки связанных параметров для функции защиты от аварийной остановки		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от аварийной остановки	Вкл /Выкл	Выключенный
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для функции защиты последовательности фаз	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от тока утечки, ступень I	Настройки соответствующих параметров для функции защиты от тока утечки ступени I		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции дифференциальной защиты ступени I	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Текущая настройка	Установка фиксированного значения тока для функции току утечки - ступень I защиты	20~5000мА	300мА
Установка времени	Установка времени - Параметр для функции защиты от тока утечки, ступень I	0.00~99.99с	5.00с
Настройка множителя запуска	Установка кратности сигнала тревоги - фиксированное значение тока во время процесса запуска защиты по току утечки, ступень I	1.00~2.00	1.00

R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для ступени I защиты от току утечки	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от току утечки, ступень II	Настройки соответствующих параметров для функции защиты от току утечки II ступени		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от току утечки II ступени	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Настройка тока	Установка фиксированного значения тока для функции току утечки - ступень II защиты	20~5000мА	500мА
Настройка времени	Установка времени - Параметр для функции защиты от току утечки, ступень II	0.00~99.99с	1.00с
Настройка множителя запуска	Установка кратности сигнала тревоги - фиксированного значения тока во время процесса запуска защиты по току утечки, ступень II	1.00~2.00	1.00
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для защиты от току утечки II ступени	P1/P2/P3	Снять флажок
I ступень температурной защиты TC1	Настройки соответствующих параметров ступени I температурной защиты TC1		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для ступени I температурной защиты TC1	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Заданное значение температуры	Установка фиксированного значения температуры для ступени I температурной защиты TC1	20,0~150,0°C	70°C
Настройка времени	Установка временных параметров для I ступени температурной защиты TC1	0.00~99.99с	2.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для ступени I температурной защиты TC1	P1/P2/P3	Снять флажок
II ступень температурной защиты TC1	Настройки соответствующих параметров II ступени температурной защиты TC1		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для II ступени температурной защиты TC1	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный

Заданное значение температуры	Установка фиксированного значения температуры для ступени II температурной защиты TC1	20,0~150,0°C	100°C
Установка времени	Установка временных параметров для II ступени температурной защиты TC1	0.00~99.99с	2.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для ступени II температурной защиты TC1	P1/P2/P3	Снять флажок
I ступень температурной защиты TC2	Настройки соответствующих параметров ступени I температурной защиты TC2		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для ступени I температурной защиты TC2	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Заданное значение температуры	Установка фиксированного значения температуры для ступени I температурной защиты TC2	20,0~150,0°C	70°C
Установка времени	Установка временных параметров для I ступени температурной защиты TC2	0.00~99.99с	2.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для ступени I температурной защиты TC2	P1/P2/P3	Снять флажок
II ступень температурной защиты TC2	Настройки соответствующих параметров II ступени температурной защиты TC2		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для II ступени температурной защиты TC2	Сигнализация / Отключение / Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Заданное значение температуры	Установка фиксированного значения температуры для ступени II температурной защиты TC2	20,0~150,0°C	100°C
Установка времени	Установка временных параметров для II ступени температурной защиты TC2	0.00с~99.99с	2.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для ступени II температурной защиты TC2	P1/P2/P3	Снять флажок
ТС3 Температурная защита, ступень I	Настройки соответствующих параметров ступени I температурной защиты TC3		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для ступени I температурной защиты TC3	Сигнализация / Отключение / Отключение +	Выключенный

		Сигнализация / Выкл	
Заданное значение температуры	Установка фиксированного значения температуры для ступени I температурной защиты ТСЗ	20,0~150,0°C	70°C
Установка времени	Установка временных параметров для I ступени температурной защиты ТСЗ.	0.00~99.99с	2.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для ступени I температурной защиты ТСЗ	P1/P2/P3	Снять флажок
ТСЗ Температурная защита, степень II	Настройки соответствующих параметров II ступени температурной защиты ТСЗ		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для II ступени температурной защиты ТСЗ	Сигнализация / Отключение/ Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Уставка температуры	Установка фиксированного значения температуры для ступени II температурной защиты ТСЗ	20,0~150,0°C	100°C
Настройка времени	Установка временных параметров для II ступени температурной защиты ТСЗ	0.00с~99.99с	2.00с
R1/R2/R3 [Примечание 6]	Выбор связанного выхода для ступени II температурной защиты ТСЗ	P1/P2/P3	Снять флажок
Защита от сверхтоков от отрицательной последовательности	Настройки связанных параметров для функции защиты от перегрузки по току обратной последовательности		
Конфигурация	Выбор режима сигнализации для функции защиты от перегрузки по току обратной последовательности	Сигнализация / Отключение/ Отключение + Сигнализация / Выкл	Выключенный
Уставка тока	Настройки значения тока для функции защиты от перегрузки по току обратной последовательности	0,10Ie ~10,00Ie	1.20Ie
Задержка операции	Настройки времени задержки срабатывания для функции защиты от сверхтоков обратной последовательности	0,10 с ~99,99 с	2.00с
Задержка запуска	Настройки времени задержки во время процесса запуска для функции защиты от перегрузки по току обратной последовательности	0,10 с ~99,99 с	4.00с

P1/P2/P3	Выбор связанного выхода для функции защиты от перегрузки по току обратной последовательности	P1/P2/P3	(Снять флажок)
Защита от заклинивания при запуске	Настройки связанных параметров функции защиты от заклинивания при запуске, Время защиты от заклинивания при запуске		
Время защиты от заклинивания при запуске	Настройки продолжительности времени защиты от заклинивания при пуске двигателя	Выкл./0,10 с ~ 99,99 с	10.00с
Защита от тепловой перегрузки (обратнозависимая выдержка)	Выберите, следует ли блокировать защиту от тепловой перегрузки (обратно-зависимая выдержка)	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита от заклинивания	Выберите, следует ли блокировать защиту от блокировки	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита от замыкания на землю	Выберите, следует ли блокировать защиту от замыкания на землю	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита от сбоев Р	Выберите, следует ли блокировать защиту от обрыва фазы	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита от дисбаланса тока	Выберите, следует ли блокировать защиту от дисбаланса тока	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита от пониженной мощности	Выберите, следует ли блокировать защиту от пониженной мощности	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита от короткого замыкания	Выберите, следует ли блокировать защиту от короткого замыкания	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита от недостаточной нагрузки	Выберите, следует ли блокировать защиту от недостаточной нагрузки.	Снимите/установите флажок	Снять флажок
tE - защита времени	Выберите, следует ли блокировать tE - временную защиту.	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита от перегрузки	Выберите, следует ли блокировать защиту от перегрузки	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита блокировки	Выберите, следует ли блокировать защиту	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита от короткого замыкания	Выберите, следует ли блокировать защиту от короткого замыкания	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита от переполюсовки фаз	Выберите, следует ли блокировать защиту от переполюсовки фаз	Снимите/установите флажок	Снять флажок

Стадия I току утечки	Выберите, следует ли блокировать ступень I защиты от току утечки	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Стадия II току утечки	Выберите, следует ли блокировать этап II защиты от току утечки	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Защита от сверхтоков отрицательной последовательности	Выберите, следует ли блокировать защиту от перегрузки по току обратной последовательности.	Снимите/установите флажок	Снять флажок
Настройки функции управления			
Перезапуск при пониженном напряжении	Настройки связанных параметров для функции перезапуска при пониженном напряжении		
Конфигурация	Выбор функции перезапуска при пониженном напряжении	Вкл. / Выкл.	Выключенный
Предварительное закрытие	Настройки предварительного включения пускового выхода при пониженном напряжении для перезапуска	Вкл. / Выкл.	Вкл
Допустимое время колебания напряжения	Настройки времени немедленного запуска двигателя	0.00с~9.99с (Число 0,00 обозначает выход)	2.50с
Допустимый предел времени пониженного напряжения	Настройки допустимого времени отключения питания перед отложенным перезапуском двигателя	0,5с~999,9с	20.0с
Задержка перезапуска	Настройки времени задержки функции отложенного перезапуска двигателя	0,1с~999,9с	0,2с
Установленное значение пониженного напряжения	Настройки значения напряжения для оценки потери напряжения двигателя	0,30Ue~0,95Ue	0.75Eэ
Установленное значение восстанавливаемого напряжения	Настройки значения напряжения для перезапуска двигателя	0,80Ue~1,60Ue	0.85Eэ
Вспомогательный DO	Установите вспомогательный DO, соответствующий DO	Нет /DO1~DO5	Нет
Задержка действия вспомогательного DO	Время задержки действия вспомогательного DO	0.00с~99.99с	0.00с

Время расширения ширины импульса пониженного напряжения DO во время работы двигателя	Настройки импульса пониженного напряжения DO - расширение ширины во время работы двигателя	0.00с~30.00с	0.10с
Самостоятельный запуск при включении питания	Настройки связанных параметров для функции автоматического запуска при включении питания устройства		
Конфигурация	Выбор функции автоматического запуска при включении питания устройства	Вкл. / Выкл.	Выкл
Режим самозапуска	Настройки режима запуска устройства при включении питания Автоматический запуск при включении питания	Пуск / Восстановление	Восстановление
Значение времени	Настройки отложенного запуска - время автоматического запуска при включении устройства	0,10с~99,99с	0.10с
Управление интервалом запуска	Настройки связанных параметров для функции управления интервалом запуска		
Интервал запуска	Настройки блокировки запуска, времени интервала запуска, управления	0~9999с (Цифра 0 обозначает выход)	0 (Выкл.)
Интервал старт-стоп	Настройки блокировки запуска, время запуска-остановки, интервал управления	0~9999с (Цифра 0 обозначает выход.)	0 (Выкл.)
Время запуска	Максимально допустимое время запуска в пределах интервала контроля времени запуска	0~20 (Цифра 0 обозначает выход.)	0 (Выкл.)
Длительность интервала	Интервал времени контроля времени запуска	1~9999мин	30мин
Режим действия сигналов «Старт-стоп»	Настройки режима работы сигналов пуска и останова		
Режим действия отключения - выход, запускаемый остановкой DI	Режим работы выхода отключения, срабатывающего по сигналу отключения DI	Keep/pulse	Keep
Параметры контроля	Подробности см. в разделе 4.4.4.2 Описание параметров управления.		

Конфигурация цифрового входа			
DI1	Настройки параметров DI1		
Конфигурация функции	Конфигурация функции входа, см. список настроек конфигурации DI/DO	0~23	0 (Нормальное состояние)
Тип	Настройка типа DI, которая позволяет выбрать между нормально открытым и нормально закрытым	Нормально открытый / Нормально закрытый	Нормально открытый
Времядребезга	Настройка временидребезга	20мс~9999мс	40мс
Режим возбуждения [Примечание 7]	Выбор режима возбуждения DI	Постоянный ток / Переменный ток / Внешнее возбуждение	Постоянный ток
DI2	Настройки параметров DI2		
Конфигурация функции	Конфигурация функции входа, см. список настроек конфигурации DI/DO	0~23	0 (Нормальное состояние)
Тип	Настройка типа DI, которая позволяет выбрать между нормально открытым и нормально закрытым	Нормально открытый / Нормально закрытый	Нормально открытый
Времядребезга	Настройка временидребезга	20мс~9999мс	40мс
Режим возбуждения [Примечание 7]	Выбор режима возбуждения DI	Постоянный ток / Переменный ток / Внешнее возбуждение	Постоянный ток
DI3	Настройки параметров DI3		
Конфигурация функции	Конфигурация функции входа, см. список настроек конфигурации DI/DO	0~23	0 (Нормальное состояние)
Тип	Настройка типа DI, которая позволяет выбрать между нормально открытым и нормально закрытым	Нормально открытый / Нормально закрытый	Нормально открытый
Времядребезга	Настройка временидребезга	20мс~9999мс	40мс
Режим возбуждения [Примечание 7]	Выбор режима возбуждения DI	Постоянный ток / Переменный ток / Внешнее возбуждение	Постоянный ток

		Внешнее возбуждение	
DI4	Настройки параметров DI4.		
Конфигурация функции	Конфигурация функции входа, см список настроек конфигурации DI/DO	0~23	0 (Нормальное состояние)
Тип	Настройка типа DI, которая позволяет выбрать между нормально открытым и нормально закрытым.	Нормально открытый / Нормально закрытый	Нормально открытый
Время дребезга	Настройка времени дребезга	20мс~9999мс	40мс
Режим возбуждения [Примечание 7]	Выбор режима возбуждения DI (цифрового входа)	Постоянный ток / Переменный ток / Внешнее возбуждение	Постоянный ток
DI5	Настройки DI5		
Конфигурация функции	Конфигурация функции цифрового входа, см список настроек конфигурации DI/DO	0~23	0 (Нормальное состояние)
Тип	Настройки типа DI, можно выбрать нормально открытый или нормально закрытый	Нормально открытый / Нормально закрытый	Нормально открытый
Время дребезга	Настройка времени дребезга	20мс~9999мс	40мс
Режим возбуждения [Примечание 7]	Выбор режима возбуждения DI	Постоянный ток / Переменный ток / Внешнее возбуждение	Постоянный ток
DI6	Настройки DI6		
Конфигурация функции	Конфигурация функции входа, см подробный список настроек конфигурации DI/DO	0~23	0 (Нормальное состояние)
Тип	Настройки типа DI, можно выбрать нормально открытый или нормально закрытый	Нормально открытый / Нормально закрытый	Нормально открытый
Время дребезга	Настройка времени дребезга	20мс~9999мс	40мс
Режим возбуждения [Примечание 7]	Выбор режима возбуждения DI (цифрового входа)	Постоянный ток / Переменный ток / Внешнее возбуждение	Постоянный ток

DI7	Настройки DI7		
Конфигурация функции	Конфигурация функции цифрового входа. Подробную информацию см. в списке настроек конфигурации DI/DO.	0~23	0 (Нормальное состояние)
Тип	Настройки типа DI, можно выбрать нормально открытый или нормально закрытый	Нормально открытый / Нормально закрытый	Нормально открытый
Время дребезга	Настройка времени дребезга	20мс~9999мс	40мс
Режим возбуждения [Примечание 7]	Выбор режима возбуждения DI (цифрового входа)	Постоянный ток / Переменный ток / Внешнее возбуждение	Постоянный ток
DI8	Настройки DI8		
Конфигурация функции	Конфигурация функции цифрового входа. Подробную информацию см. в списке настроек конфигурации DI/DO.	0~23	0 (Нормальное состояние)
Тип	Настройки типа DI, можно выбрать нормально открытый или нормально закрытый	Нормально открытый / Нормально закрытый	Нормально открытый
Время дребезга	Настройка времени дребезга	20мс~9999мс	40мс
Режим возбуждения [Примечание 7]	Выбор режима возбуждения DI	Постоянный ток / Переменный ток / Внешнее возбуждение	Постоянный ток
Конфигурация DO			
DO1	Настройки DO1		
Конфигурация функции	Конфигурация функции выхода. Подробную информацию см. в списке настроек конфигурации DI/DO.	0~11	1 (выход отключения)
Время растяжения импульса	Настройки расширения ширины импульса выхода	0,01 с~99,99 с/ Сохранить (0,00 с)	1.00с
DO2	Настройки DO2		
Конфигурация функции	Конфигурация функции выхода. Подробную информацию см. в списке настроек конфигурации DI/DO.	0~11	0 (Резервный выход)

Время растяжения импульса	Настройки расширения ширины импульса выхода	0,01 с~99,99 с/ Сохранить (0,00 с)	1.00с
DO3	Настройка конфигурации DO3		
Конфигурация функции	Настройка функции выхода, подробности см. в списке настроек конфигурации DI/DO	0~11	3(Запуск А / Понижение выходного сигнала / Заккрытие преобразователя частоты / Замыкание большого двигателя)
Время растяжения импульса	Настройка растяжения выходного импульса	0,01 с~99,99 с/ Сохранить (0,00 с)	1.00с
DO4	Настройка конфигурации DO4		
Конфигурация функции	Настройка функции выхода см. в списке настроек конфигурации DI/DO.	0~11	Сигнал срабатывания выключателя)
Время растяжения импульса	Настройка растяжения импульса выхода	0,01 с~99,99 с/ Сохранить (0,00 с)	1.00с
DO5	Настройка конфигурации DO5		
Конфигурация функции	Настройка функции выхода см. в списке настроек конфигурации DI/DO.	0~11	5(Защитная сигнализация)
Время растяжения импульса	Настройка растяжения импульса выхода	0,01 с~99,99 с/ Сохранить (0,00 с)	1.00с
Параметры АО			
Выбор переменной	Настройка конфигурации, связанная с АО	Ia/Ib/Ic/P/IR/I0/Iavg/Ullavg/VARA1	Я
Нулевое значение шкалы	Значение показания при АО 4 мА	-999999~999999	40
Полное значение шкалы	Значение показания при АО 20 мА	-999999~999999	200

Запись по времени	Настройте параметров времени записи		
Метод записи	Используется для настройки режима хранения записи.	Область записи заполнена / Циклическая запись	Запись области записи заполнена
Метод запуска	Используется для настройки режима запуска записи по времени.	Не удалось запустить / Немедленный запуск / Логика 1 - Логика 6	Не удалось запустить
Интервальный цикл	Используется для установки интервала цикла записи по времени.	1~600с	60-е

Примечание 1: согласно спецификациям внешнего амперметра клемм двигателя (МТА), спецификация МТА может быть установлена на соответствующее значение. Например, если спецификация внешнего МТА составляет 5А, то параметр спецификации МТА необходимо установить на 5А. Спецификация МТА × Коэффициент трансформации трехфазного ТА ≤ 5000.

Примечание 2: коэффициент трансформации трехфазного ТА: если максимальная способность датчика фазного тока (МТА) составляет 800 А, соответствующая максимальная мощность двигателя составляет 400 кВт. Для низковольтных двигателей с более высокой мощностью необходимо настроить ТА стандартного уровня защиты. Например, для двигателя мощностью 500 кВт настроен стандартный уровень защиты ТА с коэффициентом 1200 А/5 А. Для устройства SRP-MJ также необходимо настроить МТА со спецификацией 5 А. В это время необходимо установить коэффициент трансформации ТА, а коэффициент трансформации ТА должен быть установлен на (1200/5 =) 240. Спецификация МТА × Коэффициент трансформации трехфазного ТА ≤ 5000.

Примечание 3: диапазон настройки номинального тока связан со спецификацией МТА и коэффициентом трансформации трехфазного ТА. Когда спецификация МТА × коэффициент трансформации трехфазного ТА < 100, диапазон номинального тока двигателя составляет (0,1 ~ 1,2) × спецификация МТА × коэффициент трансформации трехфазного ТА; когда спецификация МТА × коэффициент трансформации трехфазного ТА ≥ 100, диапазон номинального тока двигателя составляет (0,2 ~ 1,2) × спецификация МТА × коэффициент трансформации трехфазного ТА. Подробности приведены в следующей таблице. Следующая таблица иллюстрирует только связь между диапазоном настройки номинального тока и спецификацией МТА и коэффициентом трансформации трехфазного ТА, и она не используется в качестве основы для выбора МТА. Чтобы гарантировать выбор подходящего МТА, пожалуйста, обратитесь к «Таблице выбора трехфазного датчика тока», предоставленной нашей компанией.

Спецификация МТА	Коэффициент трансформации трехфазного ТА	Диапазон номинального тока
1А	1	0,1А~1,2А
1А	100	20,0А~120,0А
5А	1	0,5А~6,0А
5А	20	20,0А~120,0А
25А	1	2,5А~30,0А

25A	4	20,0A~120,0A
100A	1	20,0A~120,0A
300A	1	60,0A~360,0A
400A	1	80,0A~480,0A
800A	1	160,0A~960,0A

Примечание 4: если выбрано "Запрещено", кнопки управления на панели не будут работать. Если выбрано "Аварийное", они всегда будут работать независимо от "Локального/Удаленного" цифрового входа (DI). Если выбрано "Локальное", кнопки управления на панели будут работать, когда "Локальный/Удаленный" DI включен. Если выбрано "Удаленное", они будут работать, когда "Локальный/Удаленный" DI закрыт.

Примечание 5: интерфейс связи должен определяться в соответствии с фактическим выбором прибора.

Примечание 6: если опция связанного выхода R1R2R3 не отмечена, это означает, что она не включена.

Примечание 7: существует три типа методов питания DI, а именно выбор постоянного тока, выбор переменного тока и внешнее питание. При использовании в сочетании с KI необходимо выбрать внешнее питание.

4.4.4.2 Пояснения к параметрам управления

Настройка конфигурации → **Функция управления** → **Параметры управления в пунктах меню**. В практическом применении соответствующий режим запуска следует выбирать в соответствии с фактическим режимом запуска двигателя. При настройке параметров сначала установите соответствующий режим запуска, а затем задайте соответствующие параметры режима запуска. Содержание настроек режима запуска двигателя показано ниже.

Таблица 4.4-2: **Параметры управления** в **Функции управления** **Настройка конфигурации** **Меню**

Настройка режима запуска	Содержание экрана в меню параметров управления			
	Содержание	Описание	Диапазон	Значение по умолчанию
Прямой запуск двигателя от сети	Режим управления	Метод управления запуском двигателя	Прямой запуск двигателя от сети	Прямой запуск двигателя от сети
Пуск с пониженным напряжением	Режим управления	Метод управления запуском двигателя	Пуск с пониженным напряжением	Пуск с пониженным напряжением
	Время задержки пуска	Установка времени задержки для запуска двигателя при пониженном напряжении	1.00 с~99.99 с	25.00с
	Ток переключения	Пороговый ток для переключения с пониженного напряжения на полное	0.00Ie ~3.00Ie ((0.00 указывает на выход)	0.00Ie (выход)
	Режим запуска	Настройка для режима запуска двигателя с пониженным напряжением	Открыть перед закрытием / Закрыть перед открытием	Открыть перед закрытием
Пуск прямой/реверсивный	Режим управления	Метод управления запуском двигателя	Пуск прямой/реверсивный	Пуск прямой/реверсивный
	Время задержки интервала переключения	Установка времени задержки для переключения начала движения вперед/назад	1.00с~99.99с	5.00с
Двухскоростной пуск	Режим управления	Метод управления запуском двигателя	Двухскоростной пуск	Двухскоростной пуск
	Номинальный ток на скорости 1	Настройка номинального тока для двигателя, работающего на скорости 1	0.20Ie~5.00Ie	1.00Ie

	Номиналь- ный ток на скорости 2	Настройка номиналь- ного тока для двига- теля, работающего на скорости 2	0.20Ie~5.00Ie	0.50Ie
	Время за- держки ин- тервала пе- рключения	Время задержки при переключении состоя- ния двигателя на ре- верс/прямое вращение	1.00s~99.99s	5.00s
Использование с частотно-регу- лируемым при- водом (ЧРП)	Режим управления	Метод управления за- пуском двигателя	Взаимодей- ствие с ча- стотно-регу- лируемым приводом	Взаимодей- ствие с ча- стотно-регу- лируемым приводом
	Время за- держки пуска	Установка времени за- держки при запуске двигателя с помощью взаимодействия с ча- стотно-регулируемым приводом (ЧРП)	1.00s~99.99s	10.00c
Вспомогатель- ная помощь для больших двига- телей	Режим управления	Метод управления за- пуском двигателя	Вспомога- тельная под- держка для больших дви- гателей	Вспомога- тельная под- держка для больших дви- гателей
	Время за- держки пуска	Установка времени за- держки для запуска большого двигателя с вспомогательной под- держкой	1.00s~99.99s	10.00c

4.4.4.3 Инструкции по конфигурированию DI/DO

Войдите в меню конфигурации входа и конфигурации выхода из меню конфигурации настроек. При практическом применении следует выполнять настройки в соответствии с конкретными инженерными чертежами.

В конфигурации цифрового входа (DI) содержимое опций DI можно разделить на две категории в соответствии с функциями, а именно: сигналы состояния и команды управления. Конкретные значения сигналов конфигурации DI/DO в режиме управления прямым запуском следующие.

Таблица 4.4-3 Таблица пояснений для конфигурации DI

DI Конфигурация		
Функция	Опции	Пояснение
Сигналы состоя- ния	Нормальное состояние	Сигналы контроля состояния, которые не участвуют в логике защиты и управления и могут быть многократно сконфигурированы.

	Локаль- ный/Удален- ный	Элемент управления для выбора локального и удаленного разрешения. Когда данный DI закрыт, разрешение на управление является удаленным; когда DI открыт, разрешение на управление является локальным. Многократное конфигурирование не доступно.
	Блокировка процесса	Сигнал отключения Блокировки процесса
	Состояние КМА	Состояние контакта. При управлении с помощью преобразователя частоты это сигнал состояния преобразователя частоты; при вспомогательном управлении большими двигателями это сигнал состояния большого двигателя; в других режимах управления это сигнал состояния контактора А. Многократное конфигурирование не доступно.
	Состояние КМВ	Состояние контакта. При управлении с помощью преобразователя частоты это сигнал состояния охладителя; при вспомогательном управлении большими двигателями это сигнал состояния малого двигателя; в других режимах управления это сигнал состояния контактора В. Многократное конфигурирование не доступно.
	Состояние QF	Сигнал состояния автоматического выключателя. Многократное конфигурирование не доступно.
Команды управле- ния	Аварийный останов	Сигнал останова, на который не влияют разрешения DI и который может генерировать сигнализацию защиты аварийного останова.
	Команда оста- нова	Сигнал останова, на который не влияют разрешения DI.
	Удаленный останов	Сигнал удаленного останова. Данное управление DI действует только при удаленном разрешении управления.
	Локальный останов	Сигнал локального останова. Данное управление DI действует только при локальном разрешении управления.
	Удаленный пуск А	Сигнал управления на удаленный пуск А. Данное управление DI действует только при удаленном разрешении управления.
	Удаленный пуск В	Сигнал управления на удаленный пуск В. Данное управление DI действует только при удаленном разрешении управления.
	Локальный пуск А	Сигнал управления на локальный пуск А. Данное управление DI действует только при локальном разрешении управления.
	Локальный пуск В	Сигнал управления на локальный пуск В. Данное управление DI действует только при локальном разрешении управления.
	Удаленное включе- ние/выключе- ние прямого хода	Один DI управляет запуском и остановом двигателя в прямом направлении и зависит от разрешения управления. Данное управление DI действует только при удаленном разрешении управления.

Удаленное включение/выключение Реверсивного хода	Один DI управляет запуском и остановом двигателя в Реверсивном направлении и зависит от разрешения управления. Данное управление DI действует только при удаленном разрешении управления и действителен только при двухстороннем и двухскоростном пуске.
Блокировка пуска	Сигнал блокировки запуска, который блокирует все команды запуска. Может быть выбран как нормально открытый или нормально закрытый сигнал через конфигурацию DI.
Сброс защиты	Сигнал сброса защиты устройства, который имеет ту же функцию, что и ключ сброса, и не зависит от разрешения DI.
Аварийный пуск А	Сигнал управления на Аварийный запуск А, не ограниченный разрешениями на управление.
Аварийный пуск В	Сигнал управления на Аварийный запуск В, не ограниченный разрешениями на управление.
Локальное включение/выключение прямого хода	Один DI управляет запуском и остановом двигателя в прямом направлении и зависит от разрешения управления. Данное управление DI действует только при локальном разрешении управления.
Локальное включение/выключение Реверсивного хода	Один DI управляет запуском и остановом двигателя в Реверсивном направлении и зависит от разрешения управления. Данное управление DI действует только при локальном разрешении управления и действителен только при двухстороннем и двухскоростном пуске.
Включение/выключение прямого хода	Один DI управляет запуском и остановом двигателя в прямом направлении и не зависит от разрешений на управление.
Включение/выключение Реверсивного хода	Один DI управляет реверсивным пуском и остановом двигателя, не зависит от разрешения управления и действителен только при двухстороннем пуске и двухскоростном пуске.

Примечание: если модуль SRP-KI используется для подключения к цифровому входу (DI), необходимо выбрать режим внешнего возбуждения, а сигнал должен длиться не менее 600 мс или более.

Содержание параметров конфигурации цифрового выхода (DO) связано с режимом запуска, настроенным в устройстве. В разных режимах запуска соответствующие параметры конфигурации DO будут отличаться. Таблица содержания опций конфигурации DO показана в следующей таблице

Таблица 4.4-4 Таблица пояснений для конфигурации DO

DO Конфигурация	
Опция	Описание
Выход ожидания	Выход ожидания

Выход отклю- чения	Выход отключения контактора
Сигнализация самопроверки	Выход сигнализация самопроверки контроллера защиты
Пуск А	Закрытие выхода, с различными функциями в разных режимах управ- ления, см. табл. 4.4-5
Пуск В	Закрытие выхода, с различными функциями в разных режимах управ- ления, см. табл. 4.4-5
Сигнализация защиты	Выход сигнала сигнализации защиты
Отключение вы- ключателя	Выход отключения автоматического выключателя
Отключение вентилятора охлаждения / Отключение ма- лого двигателя	Отключение вентилятора охлаждения при управлении с помощью ча- стотного преобразователя и отключение малого двигателя в режиме вспомогательного управления для больших двигателей.
R1 выход	Связанный выход 1, относящийся к защите. Когда срабатывает за- щита, сконфигурированный связанный выход также будет работать.
R2 выход	Связанный выход 2, относящийся к защите. Когда срабатывает за- щита, сконфигурированный связанный выход также будет работать.
R3 выход	Связанный выход 3, относящийся к защите. Когда срабатывает за- щита, сконфигурированный связанный выход также будет работать.
Работа двига- теля	Выход для контроля состояния работы двигателя в реальном времени. Критерии функционирования выхода: (1) Ток в двигателе присутствует; (2) Тока в двигателе нет, защита от аномального замыкания отклю- чена и сконфигурированный контактор (КМА/КМВ) состояния DI находится в замкнутом состоянии; При выполнении любого из вышеперечисленных условий срабаты- вает и остается в рабочем состоянии выходной сигнал работы двига- теля.

Примечание: (1) Логика аварийного пуска состоит из «сброс + пуск» и действительна только для защиты от тепловой перегрузки. Когда защита от тепловой перегрузки находится в процессе отвода тепла или после завершения отвода тепла, при аварийном пуске сначала выполняется команда сброса, а затем команда пуска А/В; если другие защиты не были сброшены, команда аварийного пуска недействительна.

(2) Данное устройство позволяет реализовать ситуацию, когда двигателем управляют как один DO, так и два DO. Если выход отключения не настроен, устройство использует один DO для управления пуском и остановом двигателя. «Параметр расширения» выхода пуска должен быть установлен на «удержание». После получения команды останова выход пуска размыкается.

(3) логика связанного - выхода: Если защита связана со связанным - выходом, то при

срабатывании этой защиты (отключение, сигнализация или отключение + сигнализация), DO, сконфигурированный как связанный - выход, также будет работать.

(4) Выход сигнализации самопроверки: Работа выхода сигнализации самопроверки указывает на то, что самопроверка устройства прошла нормально; в противном случае это указывает на ошибку самопроверки.

(5) Команды управления DI Пуск А и Пуск В; выход DO Пуск А и Пуск В имеют разные функции в разных режимах управления. Конкретные пояснения см. в таблице 4.4–5.

Таблица 4.4 - 5 Пояснение к конфигурации DI/DO при запуске

Режим управления	Команды управления DI		Выход DO	
	Пуск А	Пуск В	Пуск А	Пуск В
• Прямой запуск двигателя от сети	Команда пуска	Недействительно	Выход Пуска А	Недействительно
Пуск с понижением напряжения	Команда пуска	Недействительно	Выход понижения напряжения	Выход полного напряжения
Пуск прямой/реверсивный	Команда вращения вперед	Команда реверсивного вращения	Выход вращения вперед	Выход реверсивного вращения
Двухскоростной пуск	Команда пуска на скорости 1	Команда пуска на скорости 2	Выход Скорости 1	Выход Скорости 2
Взаимодействие с частотным преобразователем	Команда пуска	Недействительно	Выход преобразователя частоты	Выход охлаждающего вентилятора
Вспомогательный для большого двигателя	Команда пуска	Недействительно	Выход большого двигателя	Выход малого двигателя

Пример конфигурации DI/DO: Режим запуска — Прямой запуск двигателя от сети. См. следующую таблицу для получения подробной информации о конфигурации.

Таблица 4.4 - 6 Пояснительная таблица для конфигурации расширения выход запуска

Режим	Выход запуска	Тип управления	Требования к настройке
-------	---------------	----------------	------------------------

управ- ления			расширения выхода
Прямой запуск двигателя от сети	Выход запуска А	Настроенный «Выход от- ключения» (Двухточечное управление)	Рекомендуемая настройка: 1.00с (Невозможно установить на «Удержание»)
		Ненастроенный «Выход от- ключения» (одноточечное управление)	Должен быть настроен на: Удержание
Пуск с пониже- нием напря- жения	Выход понижения напряжения (запуск А)	—	Должен быть настроен на: Удержание
	Выход полного напряжения (запуск В)	Настроенный «Выход от- ключения» (Двухточечное управление)	Рекомендуемая настройка: 1.00с (Невозможно установить на «Удержание»)
		Ненастроенный «Выход от- ключения» (одноточечное управление)	Должен быть настроен на: Удержание
Пуск пря- мой/ре- версив- ный	Выход вращения вперед (Пуск А)	Настроенный «Выход от- ключения» (Двухточечное управление)	Рекомендуемая настройка: 1.00с (Невозможно установить на «Удержание»)
		Ненастроенный «Выход от- ключения» (одноточечное управление)	Должен быть настроен на: Удержание
	Выход реверсивного вращения (Пуск В)	Настроенный «Выход от- ключения» (Двухточечное управление)	Рекомендуемая настройка: 1.00с (Невозможно установить на «Удержание»)
		Ненастроенный «Выход от- ключения» (одноточечное управление)	Должен быть настроен на: Удержание
	Выход Скорости 1(Пуск А)	Настроенный «Выход от- ключения» (Двухточечное	Рекомендуемая настройка: 1.00с

Двух- скорост- ной пуск		управление)	(Невозможно установить на «Удержание»)
		Ненастроенный «Выход отключения» (одноточечное управление)	Должен быть настроен на: Удержание
	Выход Скорости 2 (Пуск В)	Настроенный «Выход отключения» (Двухточечное управление)	Рекомендуемая настройка: 1.00с (Невозможно установить на «Удержание»)
		Ненастроенный «Выход отключения» (одноточечное управление)	Должен быть настроен на: Удержание
Взаимо- дей- ствие с частот- ным преоб- разова- телем	Выход преобразова- теля частоты(Пуск А)	Настроенный «Выход отключения» (Двухточечное управление)	Рекомендуемая настройка: 1.00с (Невозможно установить на «Удержание»)
		Ненастроенный «Выход отключения» (одноточечное управление)	Должен быть настроен на: Удержание
	Выход охлаждаю- щего вентилятора (Пуск В)	Настроенный «Выход отключения» (Двухточечное управление)	Рекомендуемая настройка: 1.00с (Невозможно установить на «Удержание»)
		Ненастроенный «Выход отключения» (одноточечное управление)	Должен быть настроен на: Удержание
Вспомо- гатель- ный для большо- го двига- теля	Выход большого двигателя(Пуск А)	Настроенный «Выход отключения» (Двухточечное управление)	Рекомендуемая настройка: 1.00с (Невозможно установить на «Удержание»)
		Ненастроенный «Выход отключения» (одноточечное управление)	Должен быть настроен на: Удержание
	Выход малого двига- теля (Пуск В)	Настроенный «Выход отключения» (Двухточечное управление)	Рекомендуемая настройка: 1.00с

		управление)	(Невозможно установить на «Удержание»)
		Ненастроенный «Выход отключения» (одноточечное управление)	Должен быть настроен на: Удержание

4.4.5 Запись событий

В меню записи событий отображается соответствующая информация записи последовательности событий (SOE). Информация о записях, которую можно просмотреть, включает в себя события защиты, события изменения удаленного сигнала, события работы, события самопроверки

устройств и отчеты о запуске и остановке. С помощью клавиш «<» и «>» можно

выбрать запись для просмотра. Нажмите клавишу «<» (Setup), чтобы войти в интерфейс записи события. В это время все записи по этому событию можно просмотреть с помощью клавиш «<»

и «>».

Запись события (первый экран)

1 DI/DO Logs
2 Protection Logs
3 Maint. Logs
4 Self-check Logs

Запись события (второй экран)

5 Start Report
6 Stopped Report

Рисунок 4.4-23 Интерфейс выбора записи событий

1. Запись SOE: Запись событий SOE включает события защиты, события изменения удаленного сигнала, события работы и события самопроверки устройства. Можно записать максимум 64 события защиты, а также можно записать максимум 64 события изменения удаленного сигнала, события работы и события самопроверки устройства в совокупности. Конкретный дисплей выглядит следующим образом, принимая в качестве примеров сигнализацию защиты от короткого замыкания, работу DI1, работу DO1, сбой питания устройства и аномалии параметров.

События работы защиты:

Защита от КЗ (первый экран)

01 Short Circuit
IA=154.36A IB=111.11A
IC=100.00A
UAB=220.1V UBC=223.9V
UCA=221.0V 3I0=111.11A
19/07/10 18:49:25:355

Защита от КЗ (второй экран)

Fault Analysis:
A Ground Fault

События изменения удаленного сигнала:

01 DI1
Local/Remote Closed
19/07/10 18:49:25:355

01 DI1
Local/Remote Opened
19/07/10 18:49:25:355

01 DO1
Self-check Alarm Act
19/07/10 18:49:25:355

01 DO1
Self-check Alarm Return
19/07/10 18:49:25:355

События операции:

01 Power Off
19/07/10 18:49:25:355

События самопроверки устройства:

01 Dev Para. Error
19/07/10 18:49:25:355

Рисунок 4.4-24 Пример отображения записи SOE

2. Отчет о пуске: Отчет о запуске записывает информацию о запуске двигателя, включая источник запуска, пусковой ток, время запуска, пусковое напряжение и время возникновения запуска. Помимо прочего, запуск панели указывает источник запуска, I_{max} относится к максимальному значению тока во время процесса запуска двигателя, время запуска представляет собой время, прошедшее от начала до конца запуска двигателя, а U_{min} относится к минимальному значению напряжения во время процесса запуска двигателя. Можно записать максимум 64 отчета о запуске. Конкретное содержимое дисплея показано на рисунке ниже:

01 Front Panel Ctrl Start
$I_{max}=974.21A$ $U_{min}=342.5V$
t-Start 15.5s Success
20/05/30 13:38:42:657

Рисунок 4.4-25 Пример отображения отчета о запуске

3. Отчет об останове: В отчете об останове регистрируется информация о запуске двигателя, включая источник триггера останова, трехфазный ток до останова и время возникновения останова. Можно записать максимум 64 отчета об останове. Конкретное содержимое дисплея показано на рисунке:

01 Front Panel Ctrl Stop
$I_A= 0.00A$ $I_B= 0.00A$
$I_C= 0.00A$
20/05/30 13:38:42:657

Рисунок 4.4-26 Пример отображения отчета об останове

4.4.6 Статистическая информация

Меню статистической информации отображает трехфазный ток отключения двигателя за последнее время, количество раз отключения, пусковой ток за последнее время, время запуска, общее количество запусков, общее время работы, текущее время работы, время останова и т. д.

Вы можете перелистывать страницы, используя клавиши «<» и «>» и «<>».

Статистическая информация (первый экран) Статистическая информация (второй экран)

Trip IA	0.000A
Trip IB	0.000A
Trip IC	0.000A
Tripping Times	0

I-Start	0.000A
t-Start	0.00s
Start Count	0

Статистическая информация (третий экран) Статистическая информация (четвертый экран)

Total Running Time	2h
Running Time	20h

Total Stop Time	2h
Stop Time	20h

Статистическая информация (пятый экран)

Device Running Time	2h
---------------------	----

Рисунок 4.4-27 Интерфейс статистической информации

4.4.7 Обслуживание устройства

В интерфейсе обслуживания устройства имеется всего 10 (пользовательских) подменю. Вы можете делать выбор вверх и вниз с помощью клавиш «<» и «>» и «<>». Выбранное меню будет подсвечено в обратном порядке. Для входа в это меню необходимо ввести пароль (пароль по умолчанию: 0000). Конкретные интерфейсы следующие:

Обслуживание устройства (первый экран)

Обслуживание устройства (второй экран)

1 Communication Test
2 Control Logic Test
3 Date/Time
4 Change Password

5 Clear Data
6 Diagnosis
7 Backlight Timeout
8 LCD Contrast

Обслуживание устройства (третий экран)

9 Preset Energy
10 Manual WFR

Рисунок 4.4-28 Интерфейс обслуживания устройства

1. Связь точка-точка: это меню используется для входа на страницу связи точка-точка. Вход на страницу связи точка-точка генерирует SOE (событие операции) «Вход в связь точка-точка».

Нажимая клавиши "<◀" и "▶>", вы можете выбрать данные или состояние, которые необходимо передать по принципу "точка-точка". При выходе со страницы связи по принципу "точка-точка" будет сгенерирован SOE "Выход из связи по принципу "точка-точка". Данные защиты, данные измерений, данные гармоник, данные температуры, состояние DI и состояние DO соответствуют данным на страницах запроса данных и состояния DI/DO. Данным присваиваются значения в соответствии с определенными правилами для идентификации и дифференциации. Состояния DI и DO можно изменять вручную. Состояние защиты организовано в порядке слов состояния отключения и сигнализации, и состояние можно изменять вручную.

Очистка данных (первый экран) Очистка данных (второй экран)

1 Protection Data
2 Measurement Data
3 Harmonic Data
4 Temperature Data

5 DI Status
6 DO Status
7 Protection Status

Рисунок 4.4-29 Интерфейс настройки связи точка-точка

2. Функция передачи: это меню используется для входа на страницу передачи. Вход на страницу передачи сгенерирует SOE (событие операции) «Вход в функцию передачи». Нажатием клавиш

«<◀» и «▶>» можно выбрать требуемые данные передачи. При выходе со страницы передачи сгенерируется SOE «Выход из функции передачи». Передача DI устанавливает фактическое состояние DI, которое может использоваться для логической оценки; для передачи DO может быть выполнено действие DO и возвращена логика. Задержка выхода относится к установленному времени расширения; передача защиты выполняет логику действия защиты и одновременно запускает SOE отключения и сигнализации, а действия соответствуют настроенным выходам.

1 DI
2 DO
3 Protection

Рисунок 4.4-30 Интерфейс настройки передачи

1. Изменение время устройства: это меню используется для калибровки системного времени.

Нажатием клавиш «<◀» и «▶>» можно изменить требуемое время. Нажмите клавишу

«< Setup >», чтобы подтвердить настройку времени. Нажмите клавишу «< Reset >», чтобы напрямую выйти из настройки времени или вернуться в меню предыдущего уровня. Конкретный интерфейс дисплея выглядит следующим образом:

Date	19/07/10
Time	19: 44: 36

Рисунок 4.4-31 Интерфейс настройки времени

2. Изменение пароля устройства: Меню изменения пароля можно использовать для изменения общего пароля устройства. Если новый введенный пароль в первый раз отличается от введенного во второй раз, отобразится сообщение «Пароли не совпадают!». В это время нажмите клавишу «< Setup >», чтобы повторно ввести новый пароль. Нажмите кнопку «< Reset >» на Интер-

фейсе 1 и Интерфейсе 2, и экран вернется в меню изменения пароля, а пароль устройства останется неизменным. Если пароль успешно изменен, страница автоматически вернется к пункту меню «Изменить пароль» и будет подсвечена в обратном порядке.

Интерфейс 1	Интерфейс 2
New Password 0000	Confirm Password 0000
Интерфейс 3 Confirm Password 0000 Password Mismatch!	

Рисунок 4.4-32 Интерфейс изменения пароля

1. Очистка данных: это меню очищает статистическую информацию устройства, последовательность событий (SOE), электроэнергию и записи отчетов о запуске. Нажатием клавиш «< Setup >» и «< Reset >» можно выбрать данные для очистки.

Очистка данных (первый экран) Очистка данных (второй экран)

1 Clear Statistics	5 Clear Stop Reports
2 Clear SOE Logs	6 Clear WFR logs
3 Clear Energy	7 Clear DR Params
4 Clear Start Reports	

Рисунок 4.4-33 Интерфейс выбора очистки данных

Теперь, взяв в качестве примера очистку статистических данных для иллюстрации, методы работы для очистки других данных такие же, как и здесь. После выбора Очистка статистики

нажмите клавишу "", чтобы войти в интерфейс "Очистка статистики". Нажмите клавиши " и "", чтобы выбрать "Да" или "Нет". После нажатия клавиши "» статистические данные будут очищены или не очищены в зависимости от выбранной опции. Если нажать клавишу "» на этом экране, произойдет непосредственный выход и возврат в меню предыдущего уровня. Конкретный интерфейс дисплея выглядит следующим образом:

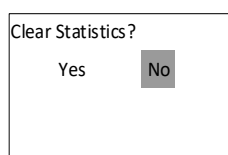


Рисунок 4.4-34 Интерфейс очистки статистики

1. Диагностическая информация: Меню диагностической информации используется для отображения информации о состоянии самодиагностики подключения напряжения и тока. Конкретный интерфейс дисплея выглядит следующим образом:

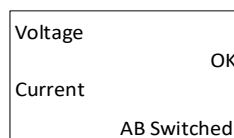


Рисунок 4.4-35 Интерфейс отображения диагностической информации

Примечание: Диагностическая информация для подключения напряжения включает: нормальный режим, ошибка последовательности фаз.

Диагностическая информация для подключения тока включает: нормальный режим, ошибка последовательности фаз, IA и IB перепутаны, IB и IC перепутаны, IC и IA перепутаны, и неправильное направление IA, IB и IC.

1. Время тайм-аут подсветки: Меню времени тайм-аута подсветки используется для установки времени ожидания подсветки. Нажмите клавишу "", чтобы войти в интерфейс изменения.

В это время нажмите клавишу "", чтобы произвести выбор. После выбора нажмите клавишу "", чтобы подтвердить выбор. Нажмите клавишу "", чтобы выйти из состояния изменения или вернуться в меню предыдущего уровня. Конкретный интерфейс дисплея выглядит следующим образом:



Рисунок 4.4-36 Интерфейс настройки контрастности

2. Регулировка контрастности: Меню регулировки контрастности используется для установки уровня яркости жидкокристаллического дисплея. Нажмите клавишу «<[Setup]>», чтобы войти в интерфейс изменения. В это время нажмите клавишу «<[Up]>», чтобы произвести выбор. После выбора нажмите клавишу «<[Setup]>», чтобы подтвердить выбор. Нажмите клавишу «<[Reset]>», чтобы выйти из состояния изменения или вернуться в меню предыдущего уровня.. Конкретный интерфейс дисплея выглядит следующим образом:

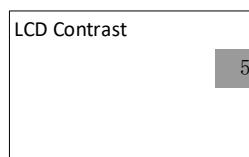


Рисунок 4.4-37 Интерфейс настройки контрастности

3. Предварительная настройка электрической энергии: В этом меню можно задать начальные данные по электрической энергии прямой/обратной активной электрической энергии и прямой/обратной реактивной электрической энергии. После ввода двигателя в эксплуатацию электрическая энергия может накапливаться на основе этих данных. Нажмите клавиши «<[Left]>» и «<[Up]>», чтобы выбрать параметры электроэнергии, которые необходимо предварительно настроить. Нажмите клавишу «<[Setup]>», чтобы войти в интерфейс изменения. В это время нажмите клавиши «<[Left]>» и «<[Up]>», чтобы установить начальные данные об электроэнергии. После выбора нажмите клавишу «<[Setup]>», чтобы подтвердить выбор. Нажмите клавишу «<[Restart]>», чтобы выйти из состояния изменения или вернуться в меню предыдущего уровня. Конкретные интерфейсы отображения следующие:

Предустановка электроэнергии (первый экран) Предустановка электроэнергии (второй экран)

Active Energy Import	9.99kWh
Reactive Energy Import	9.99kvarh

Active Energy Export	9.99kWh
Reactive Energy Export	9.99kvarh

Рисунок 4.4-38 Интерфейс предварительной настройки электроэнергии

4. Ручная запись формы сигнала неисправности: Меню ручной записи формы сигнала неисправности используется для ручного запуска записи формы сигнала неисправности. Нажмите клавишу «<[Setup]>», чтобы войти в интерфейс ручной записи формы сигнала неисправности.

Нажмите клавиши "<[Left Arrow]>" и "<[Up Arrow]>", чтобы выбрать "Да" или "Нет". После нажатия клавиши «<[Setup]>» будет определено, следует ли вручную начать запись формы сигнала в соответствии с выбранной опцией. Если нажать клавишу «<[Restart]>» на этом экране, произойдет непосредственный выход и возврат в меню предыдущего уровня. Конкретный интерфейс дисплея выглядит следующим образом:

Manual WFR

Yes ☒ No

Рисунок 4.4-39 Интерфейс ручной записи формы сигнала неисправности

4.4.8 Информация об устройстве

Экран информации об устройстве можно использовать для просмотра информации о версии устройства. Конкретное содержимое дисплея следующее:

Firmware Version	V1.00.00
MB Version	V1.0
Version Date	19.07.11
S/N	1002511435

Рисунок 4.4-40 Интерфейс информации об устройстве

5. Установка и подключение

5.1 Монтаж устройства

5.1.1 Схема размеров по механической части

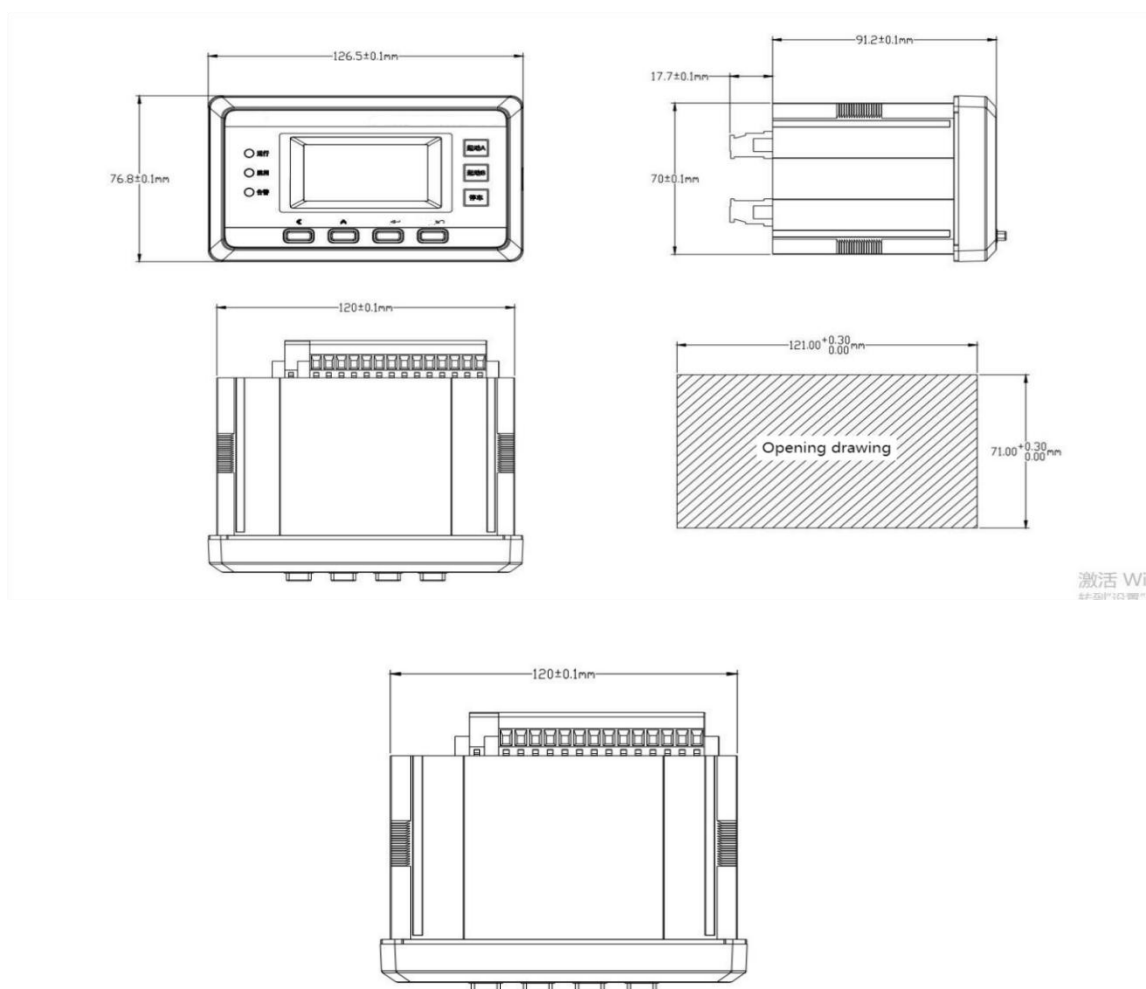


Рисунок 5.1-1 Схема размеров по механической части агрегата

Размеры устройства: 126,5 мм (длина)×76,8 мм (ширина)×91,2 мм (глубина монтажа)

Размеры выреза: 121,0 мм (длина)×71,0 мм (ширина)

5.1.2 Схема монтажа

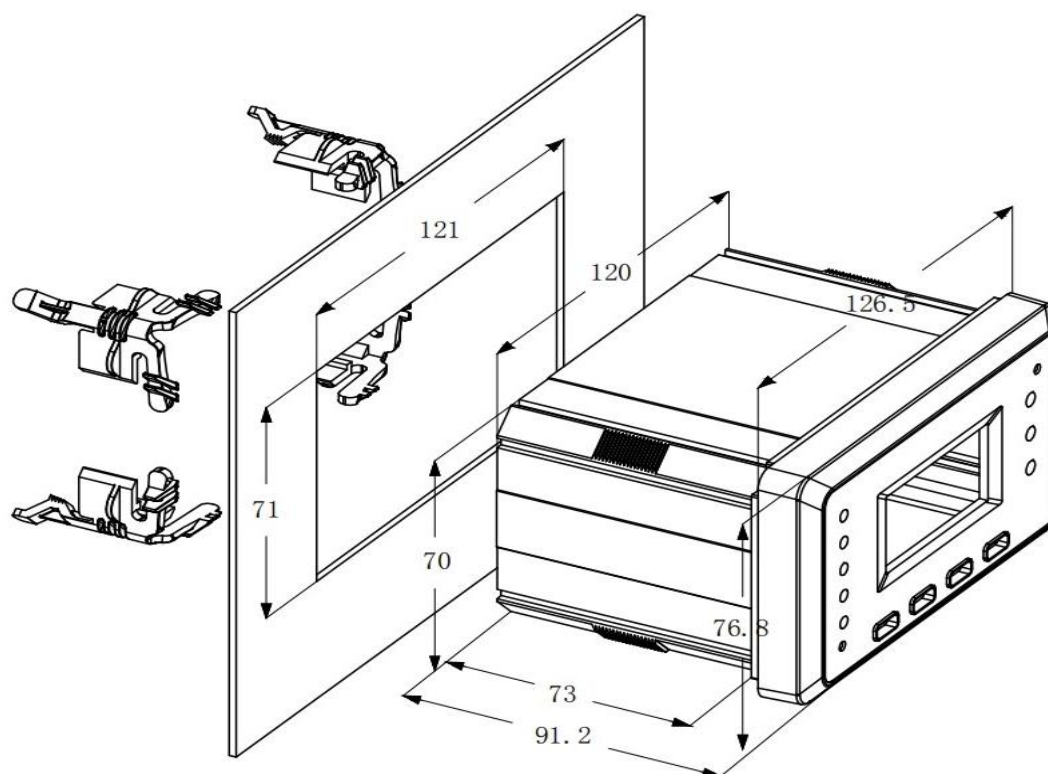


Рисунок 5.1-2 Схема монтажа устройства

Поместите устройство в вырез распределительного устройства в соответствии с направлением стрелки, а затем вставьте фиксирующий ползунок в зажимные пазы с обеих сторон устройства.

5.1.3 Меры предосторожности при монтаже

а) Условия для монтажа

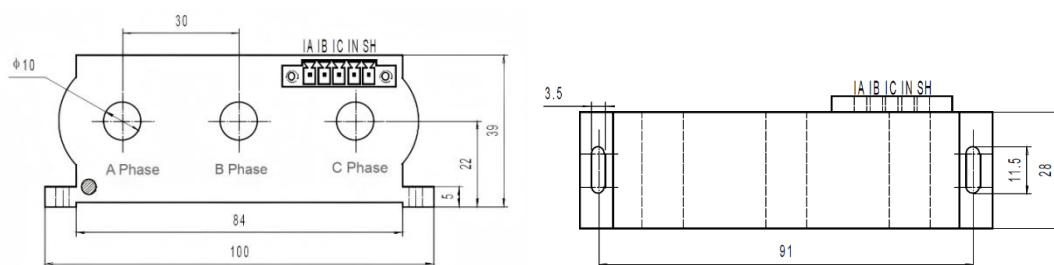
Устройство следует устанавливать в помещении, в хорошо проветриваемом, сухом, чистом месте, вдали от источников тепла и сильных электромагнитных полей.

б) Место монтажа

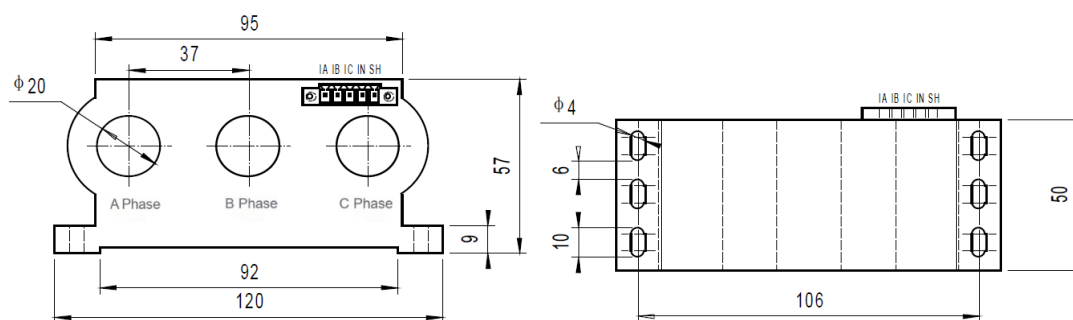
Обычно монтаж производится в распределительном устройстве, чтобы обеспечить защиту от проникновения масла, грязи, пыли, едких газов или других вредных веществ. При монтаже следует обратить внимание на удобство обслуживания и наличие достаточного места для размещения соответствующих проводов, клеммных колодок, соединительных колодок и другого необходимого оборудования.

5.1.4 Внешний сквозной датчик тока МТА

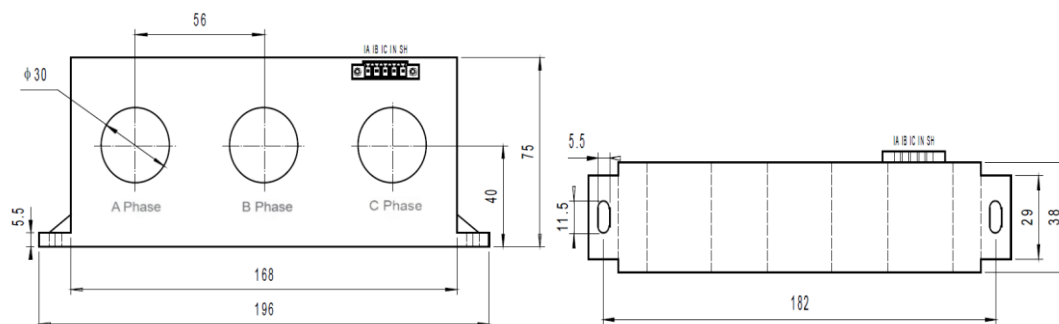
1. МТА-1А/5А, Диаметр отверстия 10мм, Интегрированная конструкция



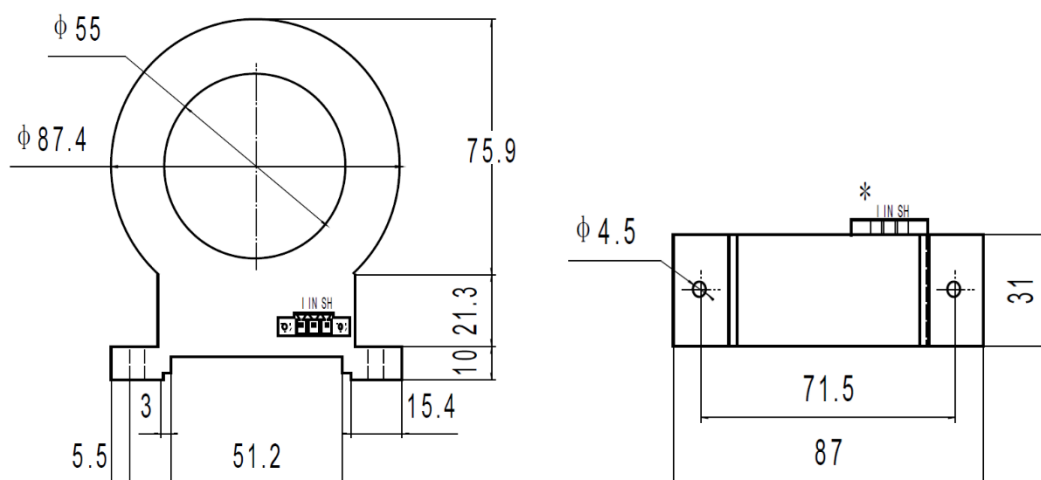
2. МТА -25А, Диаметр отверстия 20мм, Интегрированная конструкция



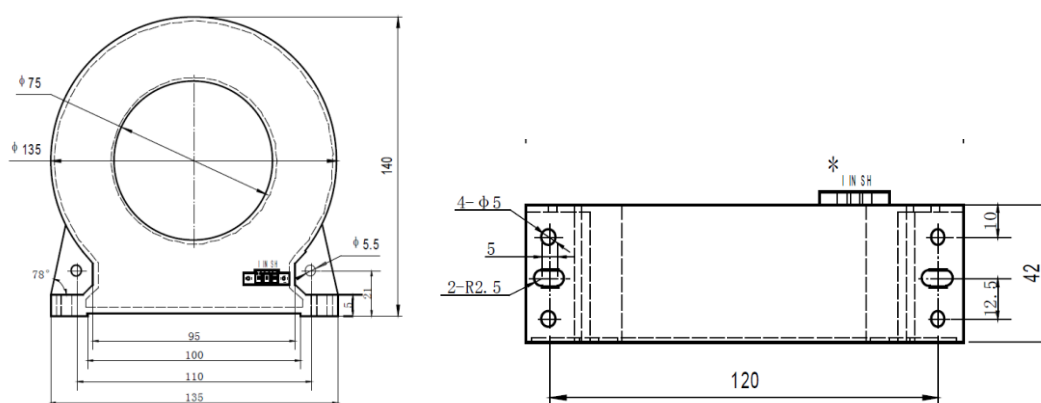
3. МТА -100А/300А, Диаметр отверстия 30мм, Интегрированная конструкция



4. МТА -400А, диаметр отверстия 55 мм, разъемного типа (по 3 единицы в комплекте).

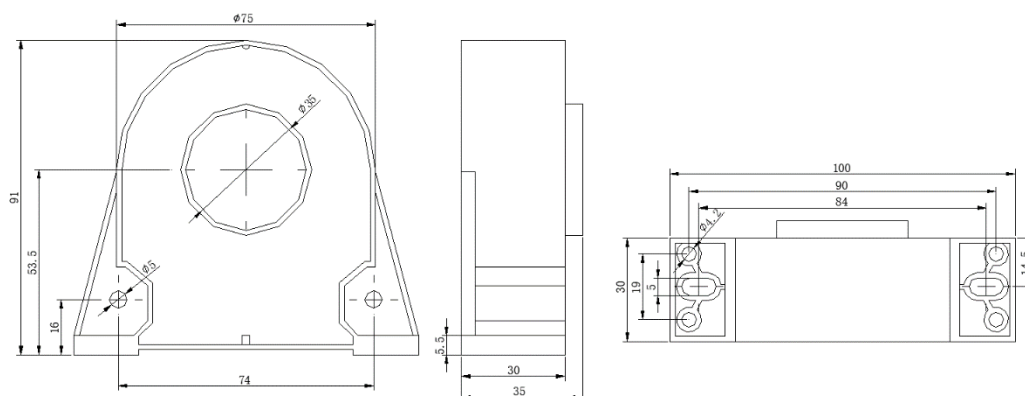


5. МТА -800А, диаметр отверстия 75 мм, разъемного типа (по 3 единицы в комплекте).

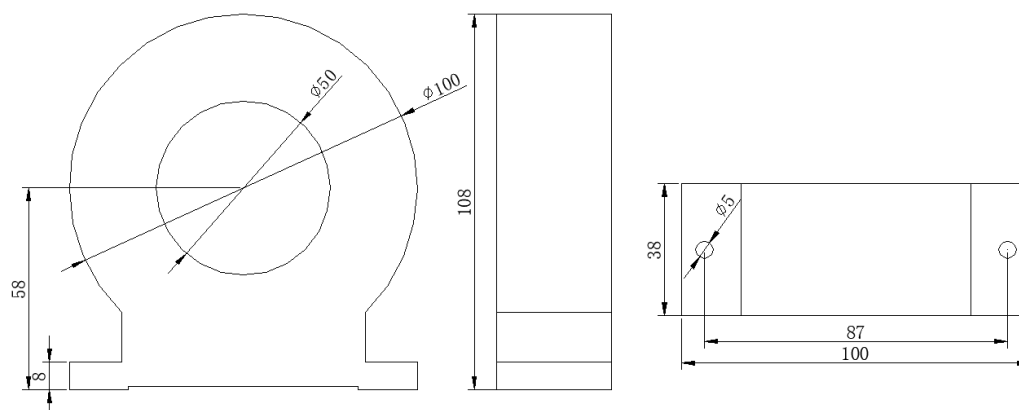


5.1.5 Датчик току утечки

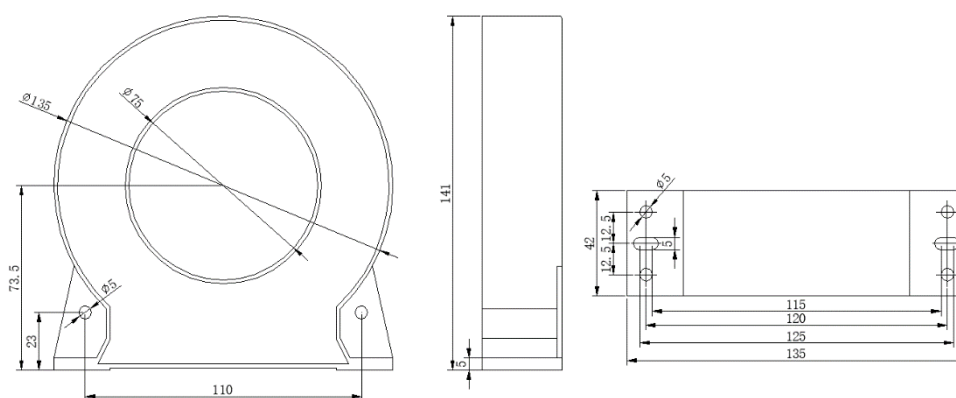
1. SRP-MIR-35, диаметр отверстия 35 мм



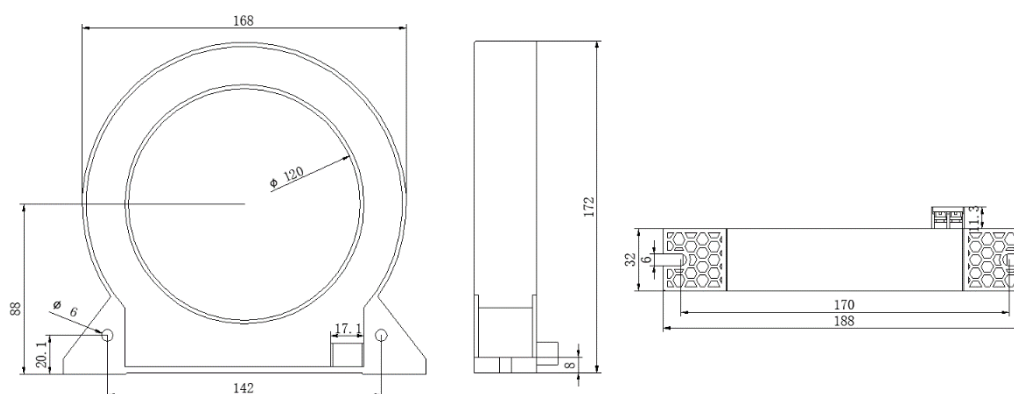
2. MIR-50, диаметр отверстия 50 мм



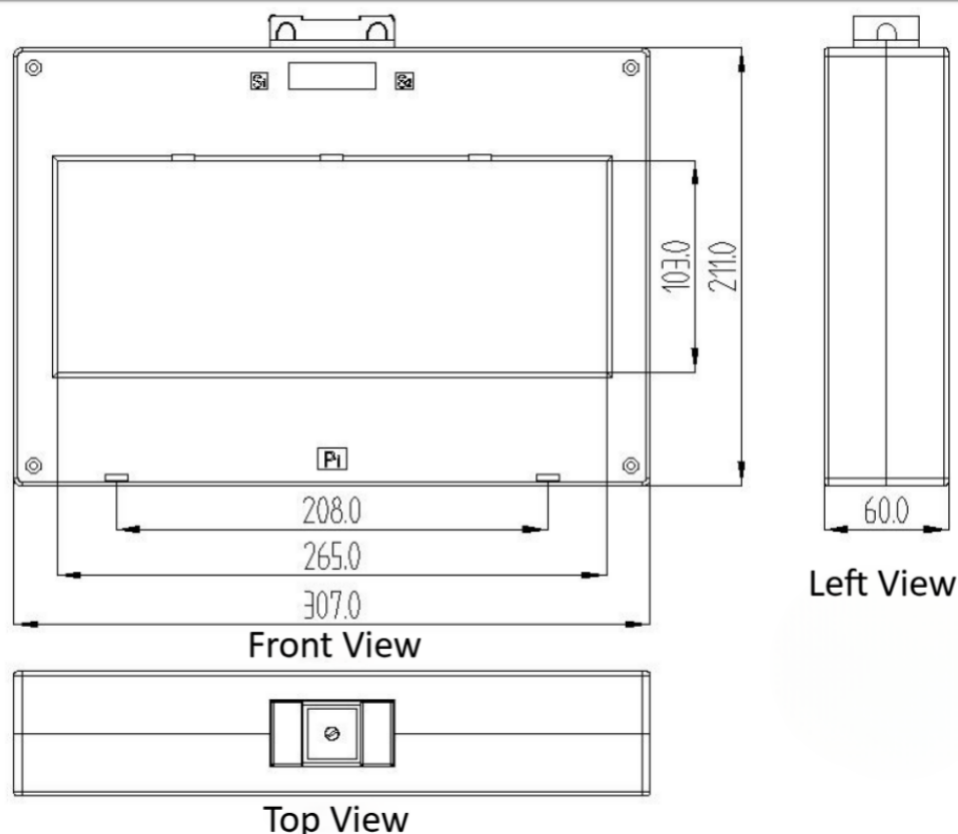
3. MIR-75, диаметр отверстия 75 мм



4. MIR-120, диаметр отверстия 120 мм



5. MIR-265*103, диаметр отверстия 265 мм*103 мм

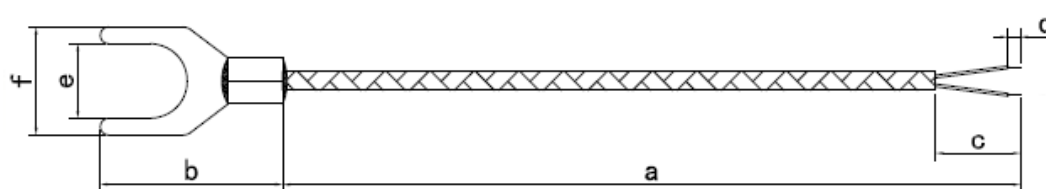


Примечание:

1. Номинальные токи выбранных датчиков току утечки составляют 1000 мА.
2. Модели MIR-35, MIR-50, MIR-75 и MIR-120 поставляются со встроенными соединительными кабелями; для MIR-265*103 необходимо выбрать отдельный соединительный кабель.

5.1.6 Датчик температуры

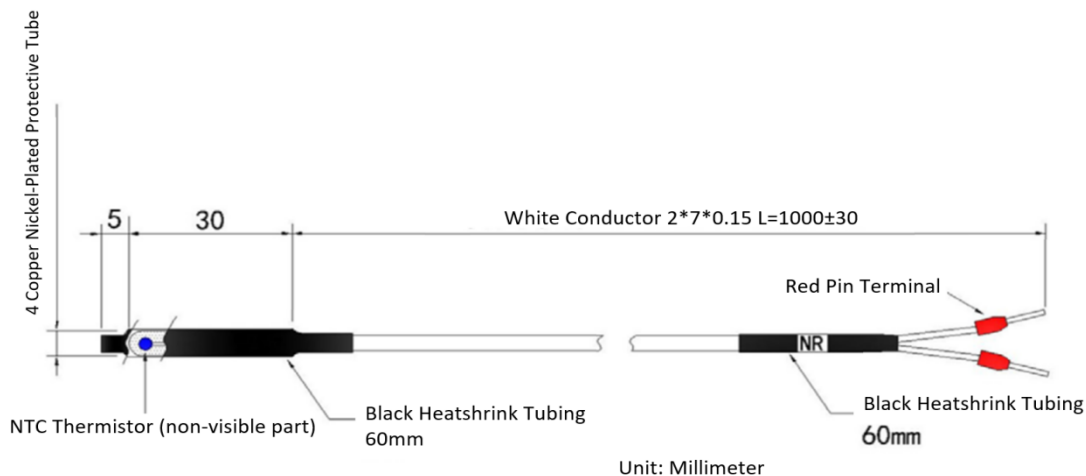
(1) Датчик типа NTC-Y



Размеры (мм)	a	b	c	d	e	f
Спецификация						
NTC-Y4	1000	17,3	30	5	4,3	7,1

NTC-Y6	1000	25	30	5	6,3	11,4
NTC-Y12	1000	29,7	30	5	12,5	17,4

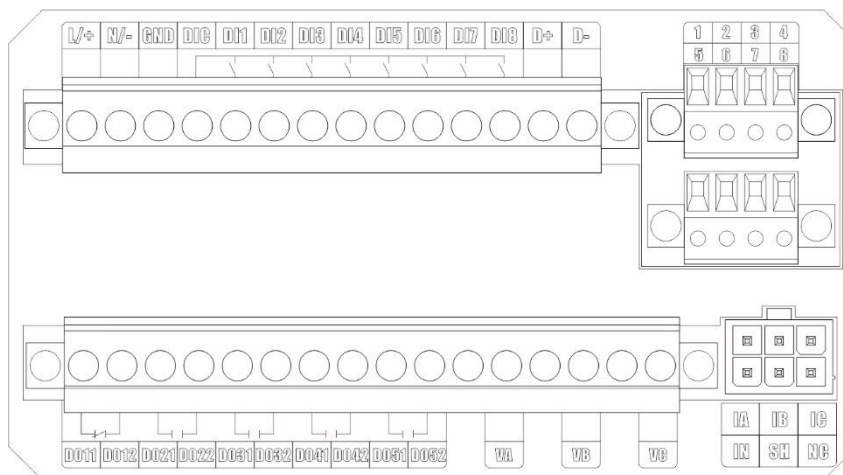
(2) Датчик типа NTC-1041



Примечание: Датчик типа NTC-1041 доступен в длинах 2, 3, 5 и 8 метров.

5.2 Описание клемм устройства

5.2.1 Схема клемм объединительной платы устройства



DI1~DI8/DIC		Дискретный выход DI1~DI8 — дискретные входы, а DIC — общий вывод.	
DO11~DO52		Дискретный выход DO1~DO5. Пример: DO11 и DO12 являются клеммами DO1	
D+/D-		Связь RS-485, где D+ — для положительных данных, а D- — для отрицательных данных	
L/+、N/-、GND		Источник питания для устройства. Для постоянного тока + — положительный, - — отрицательный. Для переменного тока L — фазный провод, N — нейтральный провод, GND — заземляющий провод	
1		АО+	Выход АО (выход 4 - 20 мА)
2		АО-	
3		*IR	Вход току утечки (требует совместного использования SRP-MIR)
4		IR	
Опция 2T	5	TC11	Вход сигнала температуры 1 (NTC)
	6	TC12	
	7	TC21	Вход сигнала температуры 2 (NTC)
	8	TC22	
Опция 2RS485+ 1T	5	TC11	Вход сигнала температуры 1 (NTC)
	6	TC12	
	7	2D+	Второй RS-485
	8	2D-	
Опция RS485+D P+1T	5	TC11	Вход сигнала температуры 1 (NTC)
	6	TC12	
	7	B	Общий интерфейс связи Profibus-DP
	8	A	
Опция 1RS- 485+3T	5	TCC	Вход сигнала температуры, общая клемма
	6	TC1	Вход сигнала температуры 1 (NTC)
	7	TC2	Вход сигнала температуры 2 (NTC)
	8	TC3	Вход сигнала температуры 3 (NTC)

5.3. Расключение жил на клеммной колодке

На задней панели SRP-MJ имеется два ряда клеммных колодок. При расключении жил на клеммной колодке обратите внимание на правильность последовательности фаз и полярности переменного напряжения и тока; в противном случае это напрямую повлияет на результаты измерений.



Момент затяжки клеммных колодок составляет 3,5 фунт-дюйма / 0,4 Нм, а для клемм доп. функции — 2,21 фунт-дюйма / 0,25 Нм. При подключении не прилагайте излишнего усилия во избежание проскальзывания винтов.

5.3.1 Подключение источника питания

Рабочее питание, необходимое для SRP-MJ, может быть переменного или постоянного тока с диапазоном напряжения 88–264 В переменного/постоянного тока. Если подаваемое напряжение превышает допустимый диапазон, это может привести к повреждению устройства.

5.3.2 Подключение заземляющего провода

Для обеспечения нормальной работы устройства и личной безопасности GND (заземление устройства) SRP-MJ должно быть подключено к защитному заземлению (PE). Подключите заземляющую клемму GND устройства к защитной клемме заземления (PE) распределительного устройства с помощью желто-зеленого провода.

5.3.3 Подключение входов напряжения и тока

(1) Трехфазный вход напряжения (VA, VB, VC)

Для всех измерений, связанных с мощностью и электрической энергией, фаза принимает вход VAB в качестве опорного значения, а измерение частоты также относится к частоте VAB. Поэтому входная клемма VAB должна быть правильно подключена для обеспечения точных показаний мощности, электрической энергии и частоты. Однако VAB не влияет на измерение других цепей напряжения и тока (за исключением фазы).

(2) Трехфазный входной ток (IA, IB, IC, IN)

Ток двигателя подается на SRP-MJ после преобразования МТА. Используйте метод подключения токоведущего сердечника для (кабель) тока двигателя МТА от нашей компании. Обратите внимание на направление прохождения сердечника. Отходящие провода МТА подключаются к SRP-MJ. Измените номинальный ток устройства 550J-S соответствующим образом на основе спецификаций МТА.

Для интегрированного МТА его вторичные провода представляют собой 4-жильные экранированные гибкие проводники, диаметр каждого жильного провода составляет $\Phi 0,5$ мм. Концы проводов желтого, зеленого и красного цвета соответствуют фазе А, фазе В и фазе С первичной стороны МТА соответственно и подключены к клеммам IA, IB и IC устройства SRP-MJ соответственно. Конец черного провода является общим выводом вторичного провода МТА и подключен к клемме IN устройства SRP-MJ. Экранированный провод с черной термоусадочной трубкой соответственно подключен к клемме SH устройства SRP-MJ.

Для разделенного МТА его вторичные провода представляют собой 2-жильные экранированные гибкие проводники, диаметр каждого жильного провода составляет $\Phi 0,5$ мм. При подключении три МТА образуют группу, соответствующую фазе А, фазе В и фазе С первичной стороны соответственно; одноименные клеммы трех МТА соответственно подключены к клеммам IA, IB и IC устройства SRP-MJ (обратите внимание, что клемма IA устройства SRP-MJ соответствует фазе А первичной стороны, IB соответствует фазе В первичной стороны, а IC соответствует фазе С первичной стороны); клеммы трех МТА с разными названиями соединены вместе и подключены к клемме IN устройства SRP-MJ; экранированные провода трех МТА соединены вместе и подключены к клемме SH устройства SRP-MJ.



Обратите внимание на положение монтажа трехфазного датчика тока (МТА). Его нельзя монтировать в электрической цепи после преобразования частоты, схемы переключения звезда-треугольник Пуск с пониженным напряжением звезда-треугольник, схемы переключения в контуре Пуск ВПЕРЕД/РЕВЕРС и т. д. Вход переменного тока (IA/IB/IC/IN) устройства рассчитан на сигнал напряжения 1,25 В. Соблюдайте осторожность и не подавайте ток или высокое напряжение; также, клемма IN не должна быть заземлена. Экранирующий слой вторичного провода кабеля токовой цепи должен быть надежно подключен к клемме SH. Обратите внимание на последовательность фаз и полярность переменного тока и напряжения, в противном случае это повлияет на функцию измерения и приведет к неправильным действиям защиты.

5.3.4 Вход току утечки

Выберите датчик току утечки SRP-MIR в соответствии с мощностью двигателя. Первичный ток фазы и ток нейтрали (IA, IB, IC, IN) двигателя проходят через SRP-MIR через жилу, при этом провод PE не должен проходить через жилу. Отходящие провода SRP-MIR подключаются к входным клеммам сигнала току утечки 3 и 4 SRP-MJ с помощью специальных клемм.

Выбор трансформатора SRP-MIR зависит от номинального тока цепи нагрузки, при этом нет необходимости устанавливать коэффициент трансформации ТТ.

5.3.5 Вход сигнала температуры

Выходные клеммы термистора NTC подключены к входным клеммам сигнала выборки температуры SRP-MJ.

Для соединительных проводов NTC используйте экранированные витые пары (экранированный провод должен быть подключен к точке заземления на корпусе устройства). Длина связана с площадью поперечного сечения провода. Подробные данные см. в следующей таблице.

Площадь поперечного сечения провода (медный провод)	Максимальная длина
0,5мм ²	180м
1,5мм ²	550м
2,5мм ²	900 м

5.3.6 Подключение дискретного входа

Устройство имеет 8 каналов дискретных входов. Маркировка клемм — DIC, DI1, DI2, DI3, DI4, DI5, DI6, DI7 и DI8 последовательно. Они используются для определения состояния внешних контактов и поддержки подключения сухих контактов. Среди них DIC — это общая клемма для положительного полюса. Режим возбуждения DI — внутреннее возбуждение с 24 В постоянного тока. При подключении следует учитывать, что внешние напряжения возбуждения (например, 220 В переменного тока) не должны быть неправильно подключены; в противном случае устройство будет напрямую повреждено.

При подключении входных сигналов 220 В постоянного тока/переменного тока или 110 В постоянного тока/переменного тока необходимо использовать модуль SRP-KI, предоставленный нашей компанией для передачи (см. Рисунок 5.2-2). Для конкретного использования модуля

преобразования SRP-KI обратитесь к руководству пользователя. «Режим возбуждения DI» (Настройка конфигурации → Параметр системы → Возбуждение DI) следует выбирать в соответствии с типом входного сигнала. То есть, когда входной сигнал равен 220 В постоянного тока/110 В постоянного тока, тип выборки этого канала должен быть установлен на «0» для выборки постоянного тока; когда входной сигнал равен 220 В переменного тока/110 В переменного тока, тип выборки должен быть установлен на «1» для выборки переменного тока. При подключении цифровой величины через модуль SRP-KI выборка должна быть установлена на «внешнее возбуждение», а входной сигнал должен длиться не менее 600 мс или более. При настройке типов выборки DI переменного и постоянного тока каждый канал DI можно настроить отдельно.

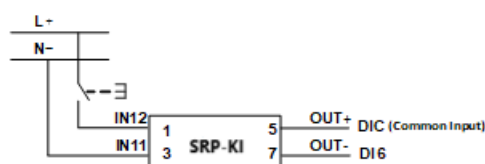


Рисунок 5.3-1 Принципиальная схема подключения SRP-KI

5.3.7 Подключение релейного выхода

Устройство имеет 5 реле. Маркировка клемм следующая: DO1 (DO11, DO12), DO2 (DO21, DO22), DO3 (DO31, DO32), DO4 (DO41, DO42) и DO5 (DO51, DO52) соответственно. DO1 — нормально замкнутый контакт, DO2 может быть как нормально разомкнутым, так и нормально замкнутым контактом, а DO3, DO4 и DO5 — нормально разомкнутые контакты. Пользователи могут подключать их к соответствующим цепям в соответствии с фактическими целями.

5.3.8 Подключение выхода АО

АО SRP-MJ имеет встроенный источник питания 24 В постоянного тока. Его подключение показано на рисунке ниже. При подключении, пожалуйста, проверьте тип модуля приема AI DCS (PCU). Не переносите источник подачи питания.

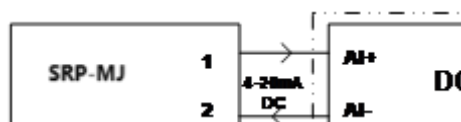


Рисунок 5.3-2 Принципиальная схема подключения АО устройства

5.3.9 Подключение связи

(1) Подключение RS-485

Устройство имеет один или два двухпроводных порта связи RS-485, а маркировка клемм — D+ и D-. Оно использует специальные изоляционные микросхемы RS-485 для изоляции и оснащено схемами защиты, которые могут предотвратить помехи синфазного и дифференциального напряжения, удары молнии и повреждение портов связи, вызванные неправильным подключением.

Режим связи RS-485 позволяет подключать к одной шине максимум 32 интеллектуальных устройства. В качестве кабеля связи используются экранированные витые пары, а общая длина не должна превышать 1200 метров. Положительная и отрицательная полярности портов RS-485 каждого устройства должны быть подключены правильно. Типичная схема подключения показана на рисунке 5.3-3:

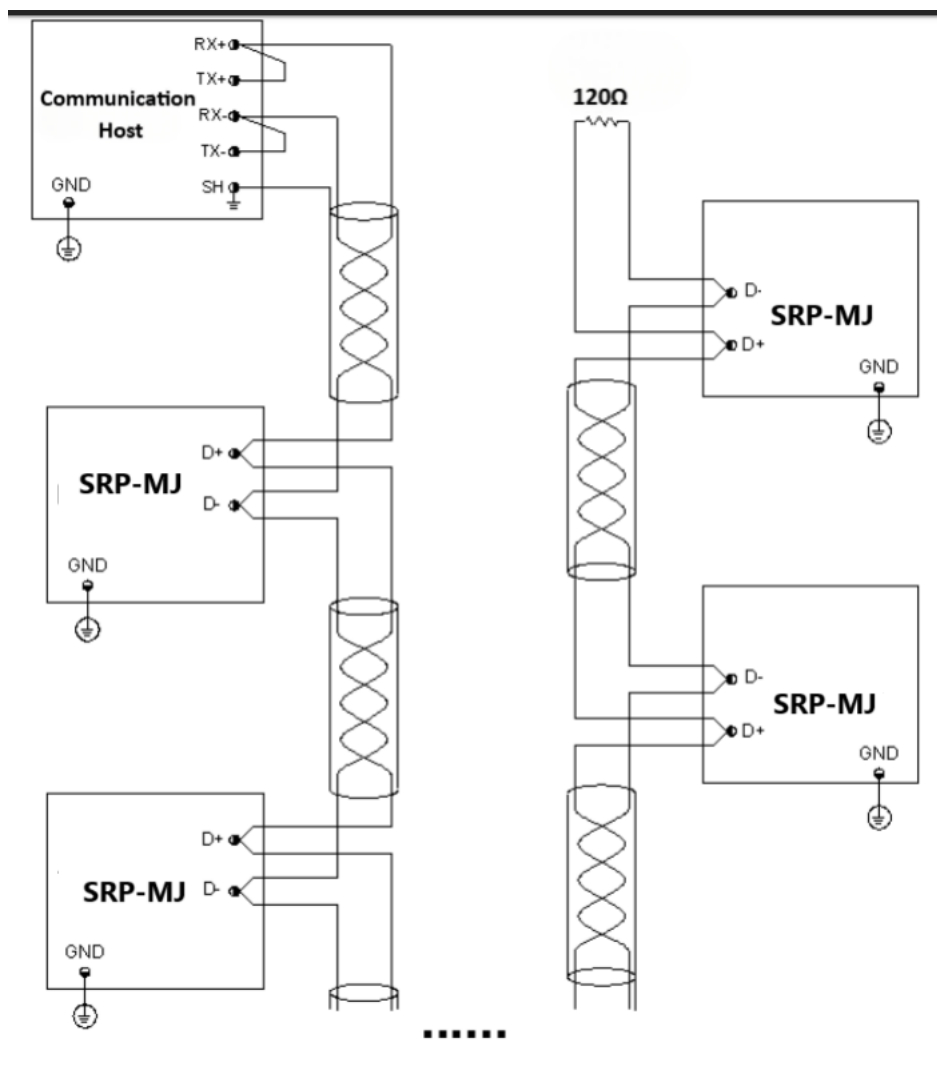


Рисунок 5.3-3 Принципиальная схема подключения RS-485

(2) Подключение Profibus

Физический интерфейс для связи PROFIBUS DP поддерживает общий интерфейс клемм, и его можно подключить с помощью обычных экранированных кабелей. Определения пинов его интерфейса связи приведены в таблице ниже:

Маркировка клемм	Название сигнала	Обозначение
B	RxD/TxD-P	Прием/передача данных - P
A	RxD/TxD-N	Прием/передача данных - N

5.4 Анализ неисправностей устройства

- Ничего не отображается.
 - Проверьте правильность напряжения питания и других проводов. Требуемое напряжение определяется в соответствии с рабочим диапазоном питания SRP-MJ.
 - Выключите питание и включите его снова.
- Устройство не работает нормально после включения

- Если индикатор работы устройства не мигает, возможно, источник питания не подключен или напряжение питания не находится в допустимом диапазоне. С помощью мультиметра проверьте, соответствует ли напряжение, подаваемое на клеммы L/+ и N/- контроллера защиты, требованиям устройства.
- Выключите питание и включите его снова.
- 3. Как контроллер защиты реализует функцию отключения блокировки процесса?
 - Подключите контакт «блокировки процесса» к DI контроллера защиты и правильно установите параметры защиты блокировки. Соответствующие меню: Настройка конфигурации → Конфигурация входа; Настройка конфигурации → Параметры защиты → Защита блокировки; Настройка конфигурации → Конфигурация выхода.
- 4. Связь RS-485 неисправна
 - Проверьте, соответствуют ли атрибуты связи (скорость передачи данных, идентификатор и т. д.) компьютера верхнего уровня атрибутам SRP-MJ.
 - Проверьте, исправен ли преобразователь RS-232/RS-485.
 - Проверьте, нет ли проблем со всем фидером связи (короткое замыкание, обрыв цепи, заземление, правильно ли заземлен экранированный провод на однополюсном конце и т. д.).
 - Если фидер связи длинный, рекомендуется подключить согласующий резистор сопротивлением около 120 Ом параллельно на конце фидера.
 - Выключите SRP-MJ и хост-компьютер, а затем включите их снова, чтобы попробовать еще раз.
- 5. Связь Profibus неисправна
 - Проверьте соответствие между адресом связи компьютера верхнего уровня и настройкой ведомой станции SRP-MJ.
 - Проверьте, нет ли проблем со всем каналом связи Profibus и правильно ли подключен коммуникационный фидер.
 - Отключите питание SRP-MJ и программы связи, а затем повторите попытку.
- 6. Неверное показание тока
 - Проверьте, правильно ли задана спецификация МТА.
 - Проверьте, правильно ли заземлен GND. Ни клемма IN, ни клемма SH не должны быть заземлены.
 - Проверьте, в надлежащем ли состоянии МТА.
 - Для цепей с преобразователями частоты МТА следует устанавливать в цепь до преобразования частоты.
- 7. Показания мощности или коэффициента мощности неверны, а показания напряжения и тока верны
 - Проверьте правильность соотношения фаз тока.
 - Обратите внимание на направление и положение кабеля МТА, проходящего через сердечник.
 - Для двигателей с прямым и реверсивным управлением - МТА не следует устанавливать в цепи переключения.
- 8. Контроллер защиты сообщает об ошибке выборки A/D, и большом дрейфе нуля выборки.

- Проверьте на предмет неправильного заземления. Еще раз подчеркнем, что ни клемма IN, ни клемма SH не должны быть заземлены. Если проблема все еще не может быть определена, позвоните на горячую линию послепродажного обслуживания нашей компании по телефону 400-9916-218.
9. После срабатывания контроллера защиты выходная цепь контроллера защиты не может работать правильно
- Проверьте правильность и надежность выходной проводки защитного действия контроллера защиты.
 - Проверьте правильность настройки выходных параметров защитного действия контроллера защиты.
 - Если две вышеуказанные проверки верны, позвоните на горячую линию послепродажного обслуживания нашей компании по телефону 400-9916-218.
10. DI контроллера защиты не может правильно отражать фактический сигнал
- Проверьте правильность и надежность работы внешних вспомогательных контактов.
 - Проверьте правильность и надежность подключения DI. (Для DI с внутренним возбуждением вы можете напрямую коротко замкнуть DI и общую клемму проводом, чтобы проверить состояние DI.)
11. Защита контактора контроллера защиты не может отключить автоматический выключатель
- Проверьте, правильно ли установлены соответствующие параметры, связанные с этой защитой. Если они верны, соответствующий порт DO должен работать надежно (вы можете использовать сопротивление или диапазон включения-выключения мультиметра для мониторинга).
 - Проверьте правильность и надежность подключения к автоматическому выключателю. Проверьте, имеет ли автоматический выключатель шунтирующую катушку.

5.5 Инструкции по использованию функций защиты и управления

5.5.1 Настройка параметров защиты и управления

Параметры защиты должны устанавливаться профессиональными электротехниками в соответствии с паспортной табличкой двигателя, электрическими чертежами и его фактическими условиями эксплуатации. Для справки можно использовать значения по умолчанию **Настройка конфигурации Меню Таблица в Таблице 4.4-1**. Пользователи могут устанавливать параметры защиты и управления двумя способами: кнопками панели и фоновой связью. При настройке параметров с помощью метода кнопок панели, пожалуйста, ознакомьтесь с инструкциями по работе с кнопками и содержимым дисплея; при настройке параметров с помощью метода фоновой связи, пожалуйста, ознакомьтесь со справочной документацией программного обеспечения настройки. Спецификация МТА, оснащенного устройством, связаны с номинальным током двигателя. При выборе спецификации МТА, пожалуйста, ознакомьтесь с «Таблицей выбора трехфазного датчика тока», предоставленной нашей компанией.

5.5.2 Кратко о рабочих характеристиках защиты от тепловой перегрузки (обратнозависимое время)

Таблица 5.5-1 Таблица рабочих характеристик защиты от тепловой перегрузки (обратнозависимое время) ($I_2=0$, $I_{ov}=1,0 \cdot I_e$, горячее состояние, единица: с)

Tc	0,1	0,5	1,0	3,0	5,0	6,5	10,0	16,0	20,0
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

$I_{\text{нов}}$									
1,5	3,050	15,251	30,501	91,503	152,505	198,257	305,011	488,017	610,022
2,0	1,208	6,040	12,079	36,238	60,397	78,516	120,794	193,270	241,588
3,0	0,443	2,216	4,432	13,295	22,159	28,807	44,318	70,909	88,636
4,0	0,235	1,175	2,349	7,048	11,747	15,271	23,494	37,590	46,988
5,0	0,146	0,732	1,465	4,394	7,323	9,520	14,646	23,433	29,292
6,0	0,100	0,501	1,003	3,009	5,015	6,519	10,029	16,047	20,059
7,2	0,069	0,345	0,690	2,069	3,449	4,484	6,898	11,037	13,797
8,0	0,056	0,278	0,556	1,669	2,782	3,617	5,565	8,903	11,129
9,0	0,044	0,219	0,438	1,314	2,190	2,847	4,381	7,009	8,761
10,0	0,035	0,177	0,354	1,062	1,770	2,300	3,539	5,662	7,078

5.5.3 Кратко о рабочих характеристиках защиты по времени tE

Таблица 5.5-2 Таблица характеристик защиты по времени tE (единица измерения: с)

$\frac{I_{\text{тр}}}{I_{\text{ле}}}$	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
1,5	32,00	64,00	96,00	128,00	160,00	192,00	224,00	256,00
2,0	16,00	32,00	48,00	64,00	80,00	96,00	112,00	128,00
3,5	2,909	5,818	8,727	11,64	14,55	17,45	20,36	23,27
4,0	2,286	4,571	6,857	9,143	11,43	13,71	16,00	18,29
5,0	1,60	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80
6,0	1,231	2,462	3,692	4,923	6,154	7,385	8,615	9,846
7,0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
10,0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00

5.5.4 Кратко о номинальном токе двигателя

Данные в этой таблице применимы только к двигателям с номинальным напряжением 380 В и могут использоваться в качестве справочных при отсутствии паспортной таблички двигателя. Принимайте в расчет фактические номинальные значения двигателя.

Таблица 5.5 - 3 Краткая таблица номинального тока двигателя

Номи- нальная мощность	Номи- нальный ток	Выбор датчика тока	Номи- нальная мощ- ность	Номи- нальный ток	Выбор датчика тока
0,25кВт	0,69А	МТА-1А	22кВт	41,0А	МТА-100А

0,75кВт	1,83А	MTA-5А	30кВт	55,5А	MTA-100А
1,1кВт	2,58А	MTA-5А	37кВт	67,9А	MTA-100А
1,5кВт	3,43А	MTA-5А	45кВт	82,3А	MTA-100А
2,2кВт	4,85А	MTA-5А	55кВт	101,0А	MTA-300А
3,0кВт	6,31А	MTA-25А	75кВт	134,0А	MTA-300А
5,5кВт	11,0А	MTA-25А	90кВт	160,0А	MTA-300А
7,5кВт	14,9А	MTA-25А	110кВт	195,0А	MTA-300А
11кВт	21,3А	MTA-25А	160кВт	279,0А	MTA-300А
15кВт	28,8А	MTA-100А	200кВт	348,0А	MTA-400А
18,5кВт	34,7А	MTA-100А	315кВт	544,0А	MTA-800А

131

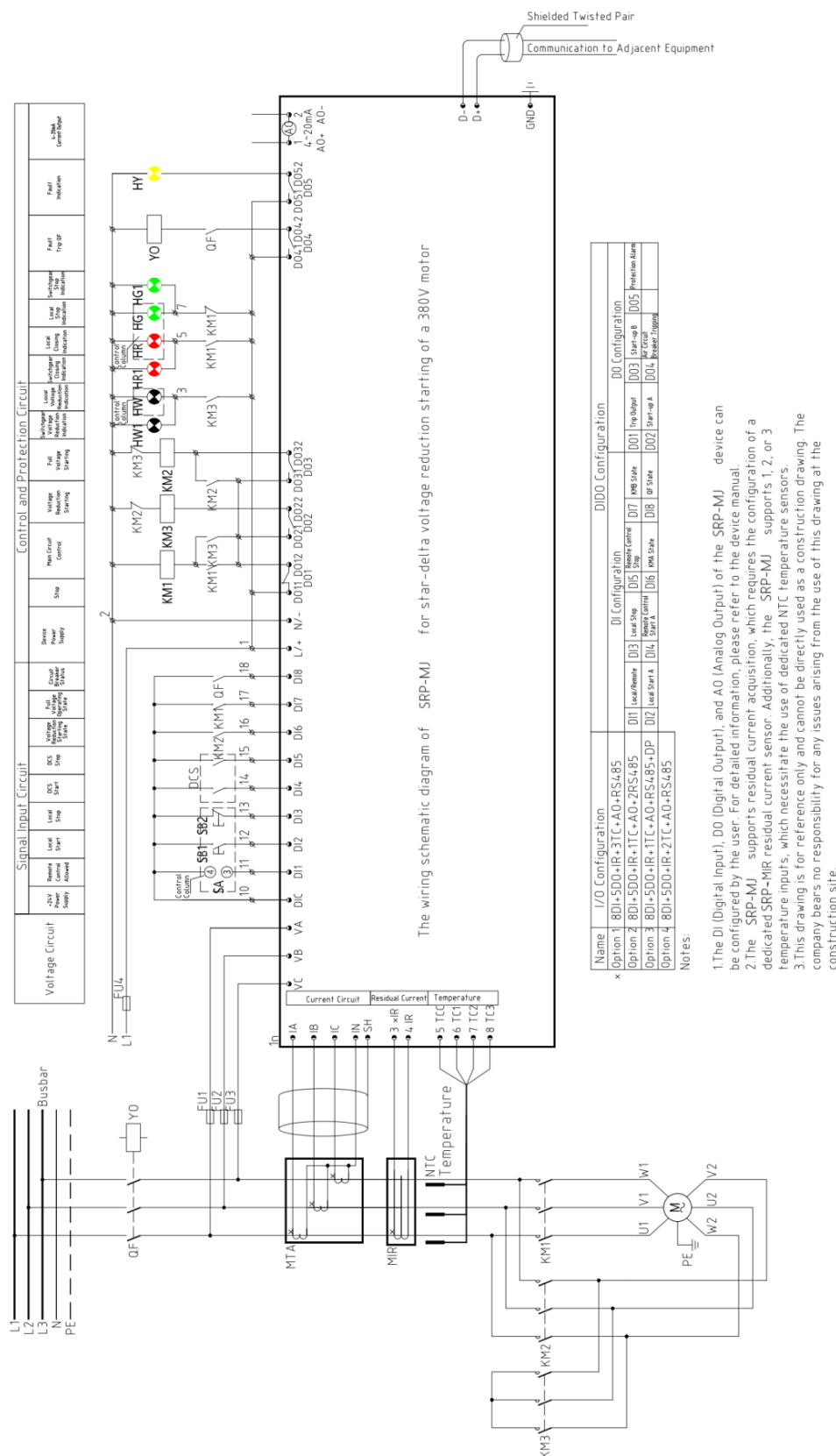


1. The DI (Digital Input), DO (Digital Output), and AO (Analog Output) of the **SRP-MJ** device can be configured by the user. For details, please refer to the device manual.

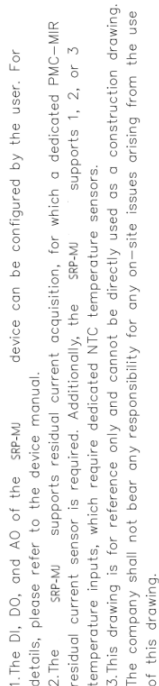
2. The **SRP-MJ** supports residual current acquisition, which requires the configuration of a dedicated **SRP-MIR** residual current sensor. Additionally, the **SRP-MJ** supports 1, 2, or 3 temperature inputs, which require the configuration of dedicated NTC temperature sensors.

3. This drawing is for reference only and cannot be directly used as a construction drawing. The company shall not bear any responsibility for any on-site issues arising from the use of this company.

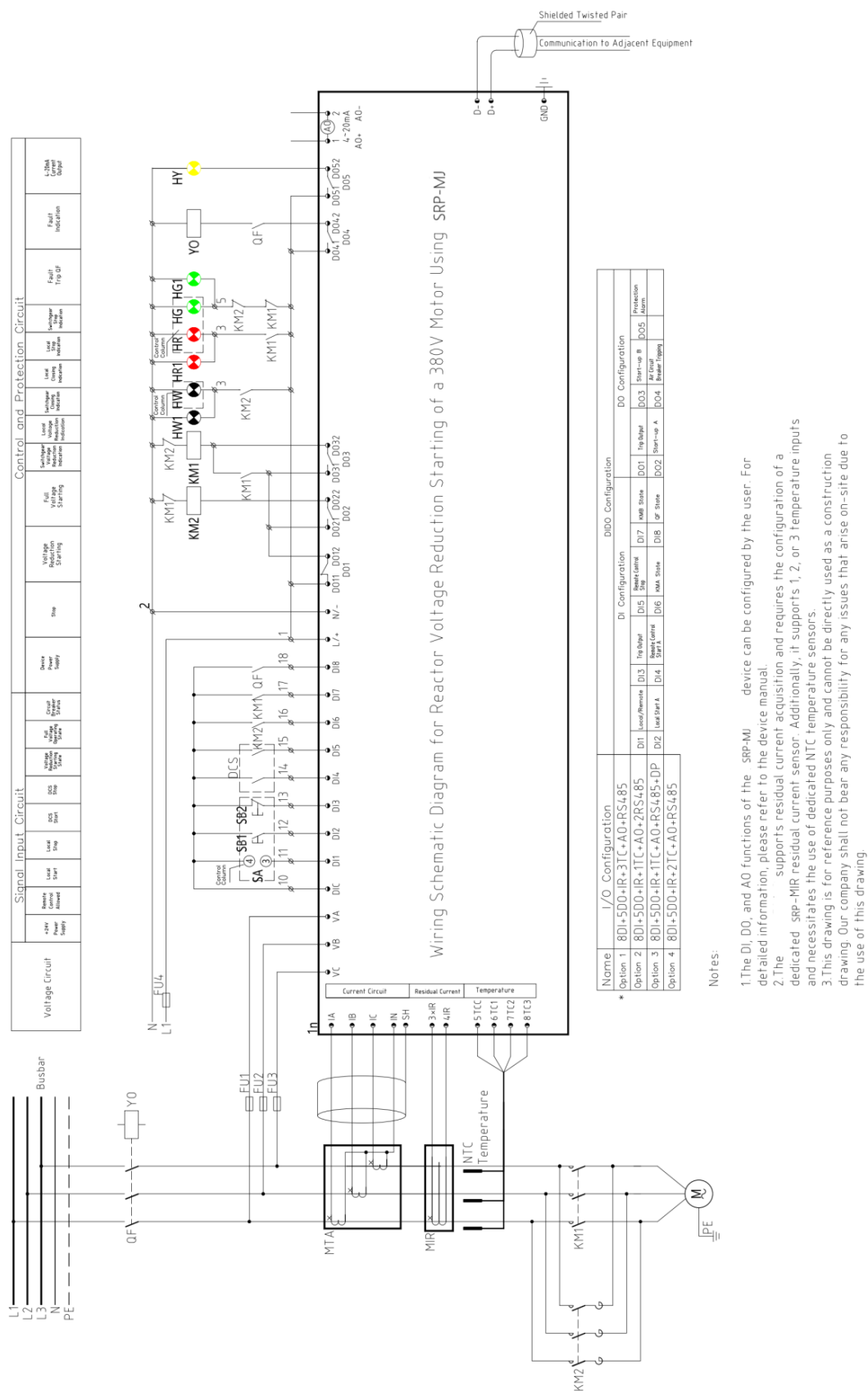
6.3 Схема подключения Пуск при пониженном напряжении звезда-треугольник



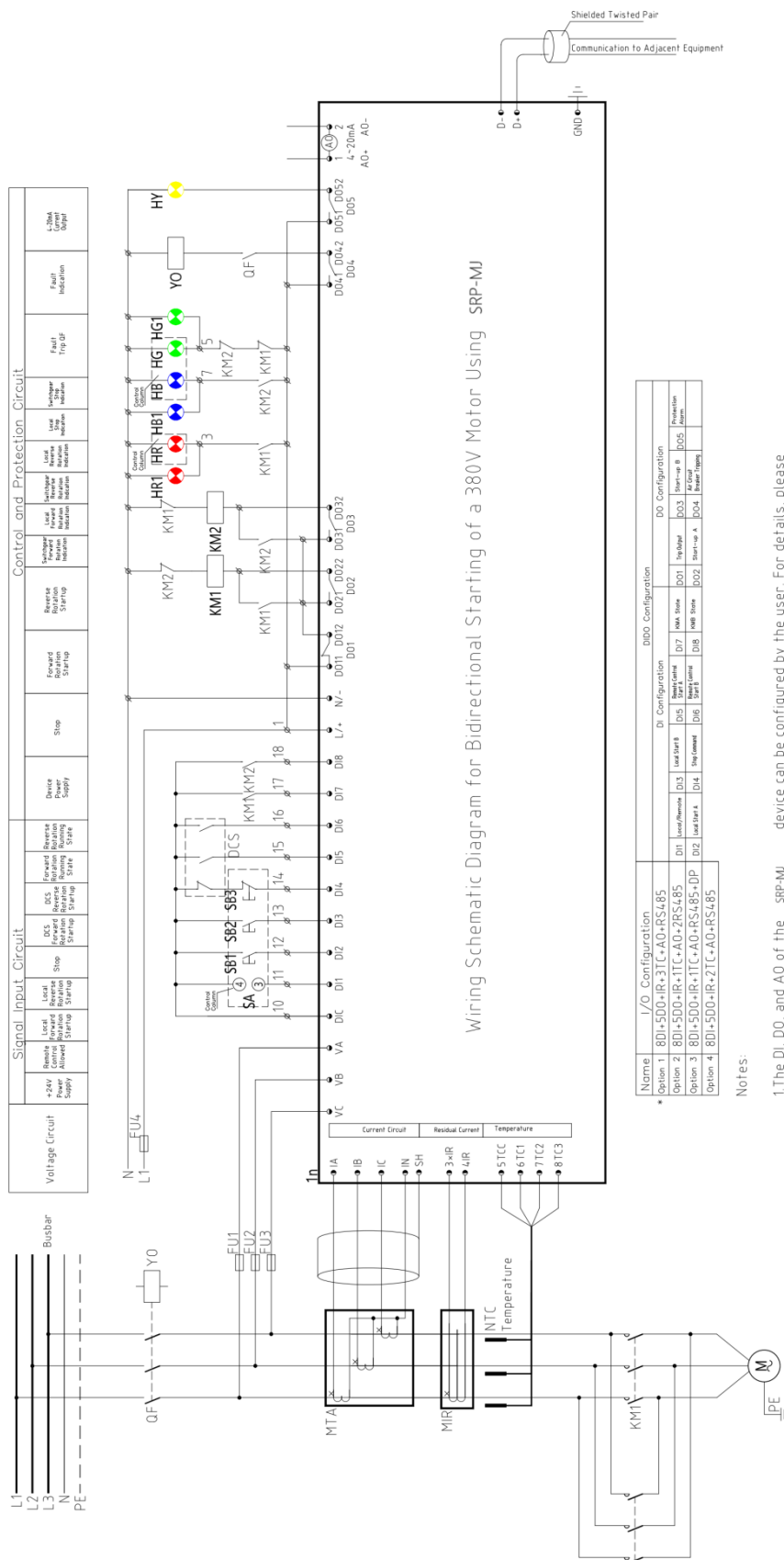
133



134



6.6 Схема подключения Пуск ВПЕРЕД/РЕВЕРС

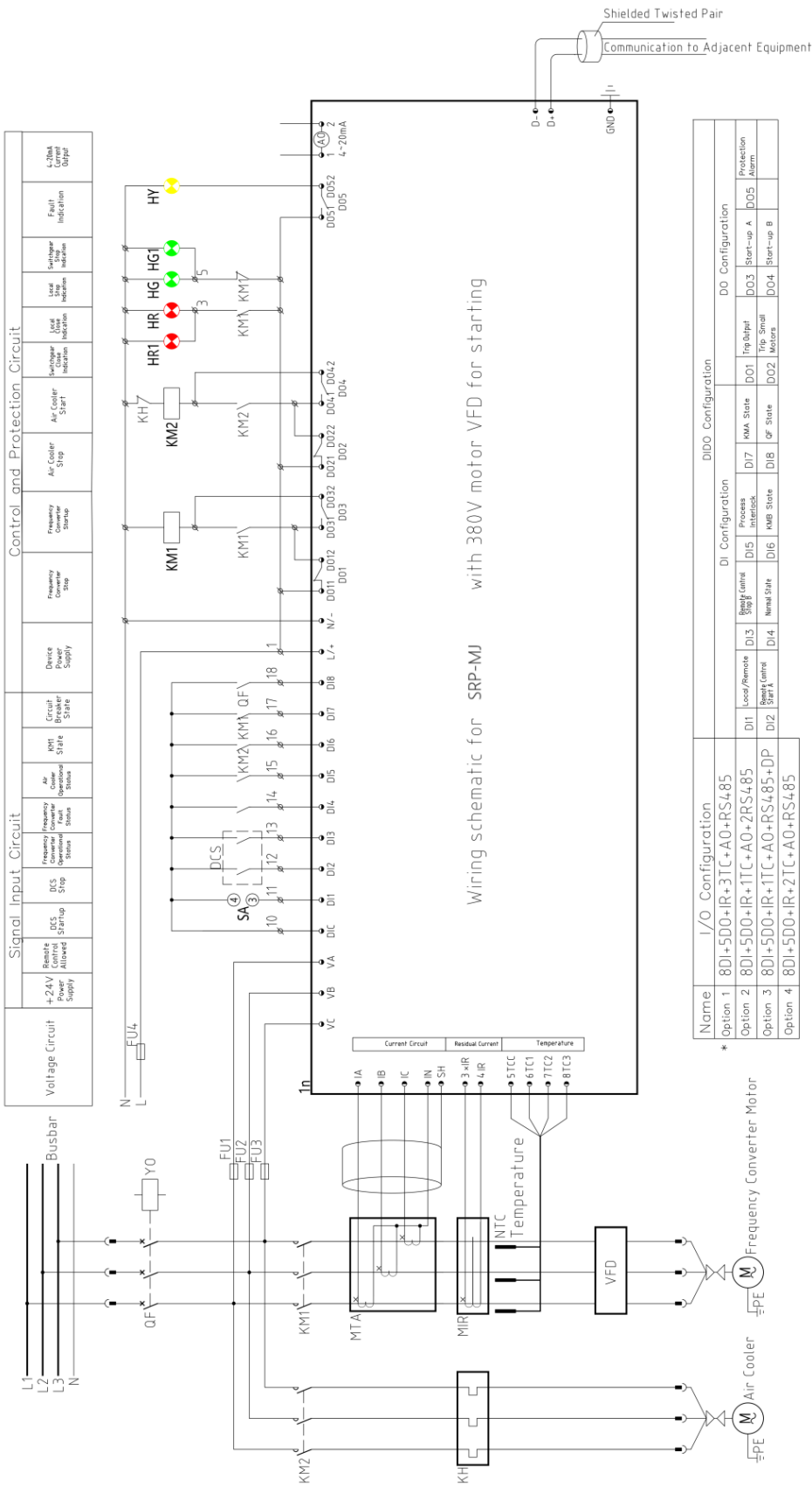


[illegible]

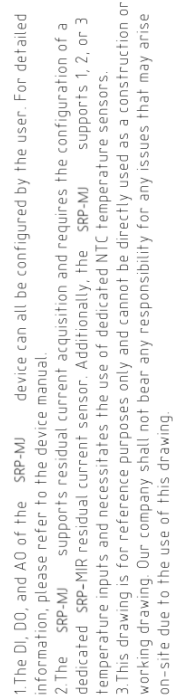
Notes:

1. The DI, DO, and AO of the **SPR-MU** device can be configured by the user. For details, please refer to the device manual.
2. The **SPR-MU** supports residual current acquisition and requires the configuration of a dedicated **SPR-MIR** residual current sensor. Additionally, it supports 1, 2, or 3 temperature inputs and necessitates the use of dedicated NTC temperature sensors.
3. This drawing is for reference purposes only and cannot be directly used as a construction drawing. Our company shall not bear any responsibility for any issues that may arise on-site due to the use of this drawing.

6.8 Схема подключения Пуска с интеграцией ЧРП



138



7. Обязательство по послепродажному обслуживанию

7.1 Гарантия качества для новых устройств

Для всех новых устройств, проданных пользователям, будет предоставлена бесплатная гарантия качества на случай сбоев, вызванных дефектами конструкции, материала или изготовления. Если будет установлено, что устройство соответствует вышеуказанным условиям гарантии качества, наша компания отремонтирует и заменит его бесплатно.

Наша компания может попросить пользователей отправить устройство обратно в нашу компанию для подтверждения условий бесплатной гарантии качества, а также для ремонта устройства.

7.2 Обновления устройств

Все пользователи новых устройств могут бесплатно использовать обновление программного обеспечения устройства. Наша компания также будет уведомлять пользователей об обновлениях программного обеспечения по различным каналам.

7.3 Ограничения гарантии качества устройств

Следующие проблемы с устройствами не входят в сферу бесплатной гарантии качества:

- Устройства, поврежденные из-за неправильной установки, использования или хранения.
- Устройства, которые работают и применяются в неподходящих условиях за рамками указанных.
- Устройства, отремонтированные организациями или персоналом, не уполномоченными нашей компанией.
- Устройства, на которые истек срок бесплатной гарантии качества.

8. Приложение А – Руководство по заказу

SRP-MJ	-	E	XW6	A	5	A	A	E	A
Тип дискретного выхода: A – DO2 нормально открытый контакт; Дополнительные опции: C* – 1 аналоговый выход, 1 вход для контроля тока утечки, 1 вход для измерения температуры и дополнительный 1 порт RS-485; D* – 1 аналоговый выход, 1 вход для контроля тока утечки, 1 вход для измерения температуры и 1 порт DP E – 1 аналоговый выход, 1 вход для контроля тока утечки, 3 входа для измерения температуры Тип интерфейса связи: A – 1 порт RS-485; Наличие и количество дискретных входов и выходов: A – 8 дискретных входов и 5 дискретных выходов Обозначение частоты сети: 5 – 50 Гц; 6 – 60 Гц Обозначение питания устройства: A – от 88 до 246 В напряжения переменного/постоянного тока Обозначение входного напряжения: XW6 – от 220 до 400 В/от 380 до 690 В Обозначение языка интерфейса: E – Английский и русский									
Обозначение типа и модификации устройства защиты двигателя низкого напряжения									
Стандартная модификация: SRP-MJ-EXW6A5AAEA									

*Дополнительные опции.

1. Для 3-фазного токового входа требуется внешний преобразователь тока МТА. Более подробную информацию см. в листе преобразователей тока МТА.
2. Диапазоны мощности применимых двигателей представлены типичными значениями, рассчитанными на основе двигателя с номинальным напряжением 380 В. Для двигателя 690 В, пожалуйста, выбирайте в соответствии с номинальным током.
3. Защита по току утечки требует внешний 1 преобразователь SRP-MIR. Более подробную информацию см. в листе преобразователей тока MIR.
4. Контакт DO1 по умолчанию является нормально закрытым, остальные контакты нормально открытые. По запросу заказчика изготовитель может предоставить DO2 контакт в нормально закрытом состоянии.

9. Обратная связь

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