ООО «ТЕЛЕКОНТРОЛЬ»

42 3290

SX21

КОНТРОЛЛЕР ВВОДА-ВЫВОДА

Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ **3**

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ **3**

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ **5**

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ **6**

5 МАРКИРОВКА **9**

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ **9**

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ **13**

8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ **14**

В связи с постоянной работой по совершенствованию в конструкцию изделия могут быть внесены несущественные изменения, не отраженные в настоящем издании, но не ухудшающие работу изделия.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ предназначен для ознакомления с конструкцией и принципом работы контроллера ввода-вывода SX21.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Контроллер ввода-вывода SX21 (далее – контроллер) предназначен для установки в ячейку КРУ при телемеханизации распределительных устройств на электрических подстанциях, а также на других объектах энергетики в соответствии с техническими параметрами.

1.2 Контроллер предназначен для применения в условиях макроклиматических районов с умеренным климатом для размещения под крышей (в укрытии).

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

2.1 Внешний вид контроллера приведен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Внешний вид контроллера

2.2 Контроллер обеспечивает выполнение следующих функций:

- циклический ввод дискретных сигналов состояний контролируемых объектов (ТС), фильтрация «дребезга» контактов датчика и регистрация изменений состояний;
- выдача по запросу внешнего сервера текущих состояний ТС, результатов исполнения последней команды телеуправления, состояния исполнительных цепей телеуправления (ТУ), внутренней диагностики;
- прием от внешнего сервера команд телеуправления и замыкание исполнительных цепей ТУ с контролем состояния исполнительной цепи;
- выдача квитанции внешнему серверу о получении команды ТУ;
- индикация (при снятой крышке) состояний связи с сервером и исполнения команды ТУ.

2.3 В таблице 1 представлено назначение зажимов внешнего соединителя контроллера.

Таблица 1 – Назначение зажимов внешних соединителей контроллера

Номер зажима	Обозначение сигнала	Направление сигнала	Назначение
1	**A**	Вход-выход	Цепь А стыка RS-485
2	**B**	Вход-выход	Цепь В стыка RS-485
3	**COM**	Общий	Общий проводник стыков PortA (соединен с общим проводником внутренней схемы контроллера)
4	**+24В**	Вход	Положительный полюс питающего ввода =24 В
5	**-24В**	Вход	Отрицательный полюс питающего ввода =24 В
6	**nc**	-	не подключен
7	**GND**	Общий	Защитное заземление (соединен с общим проводником внутренней схемы контроллера)
8	**БЛ1**	Выход	Блокировка АПВ при телеотключении, цепь 1
9	**БЛ2**	Выход	Блокировка АПВ при телеотключении, цепь 2
10	**ОТ**	Выход	Исполнительная цепь телеуправления отключением
11	**ВК**	Выход	Исполнительная цепь телеуправления включением
12	**ШУ**	Выход	Общая исполнительная цепь телеуправления
13	**ТС1П**	Вход	Положительный полюс датчика ТС1
14	**ТС1М**	Общий	Отрицательный полюс датчика ТС1 (соединен с зажимом «-24В»)
15	**ТС2П**	Вход	Положительный полюс датчика ТС2
16	**ТС2М**	Общий	Отрицательный полюс датчика ТС2 (соединен с зажимом «-24В»)
17	**ТС3П**	Вход	Положительный полюс датчика ТС3
18	**ТС3М**	Общий	Отрицательный полюс датчика ТС3(соединен с зажимом «-24В»)
19	**ТС4П**	Вход	Положительный полюс датчика ТС4
20	**ТС4М**	Общий	Отрицательный полюс датчика ТС4 (соединен с зажимом «-24В»)
21	**ТС5П**	Вход	Положительный полюс датчика ТС5
22	**ТС5М**	Общий	Отрицательный полюс датчика ТС5 (соединен с зажимом «-24В»)
23	**ТС6П**	Вход	Положительный полюс датчика ТС6
24	**ТС6М**	Общий	Отрицательный полюс датчика ТС6 (соединен с зажимом «-24В»)

2.4 Контроллер обеспечивает индикацию завершения инициализации, режима передачи данных, состояний ТС и исполнения команды ТУ. Индикаторы доступны при снятой крышке контроллера.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Число информационных стыков контроллера – 1.

Тип информационного стыка – RS-485.

Электрические характеристики информационного стыка соответствуют стандарту RS-485 (цепи: A, B, COM).

Скорость передачи на информационном стыке устанавливается программно из ряда: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с.

Режим передачи данных на информационном стыке – по запросу. Протокол передачи данных – Modbus RTU.

Изоляция цепей стыка RS-485 относительно других цепей контроллера выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 500 В постоянного тока.

3.2 Число каналов ТС контроллера – 6.

Тип датчиков ТС – «сухой» контакт. Номинальное напряжение для контроля состояния датчика – 24 В. Номинальный ток при замкнутых контактах датчика – 8 мА.

Точность регистрации событий ТС – 3 мс.

Входы обеспечивают фильтрацию дребезга контактов датчика. Параметр фильтра устанавливается пользователем – от 5 до 255 мс с шагом 1 мс.

Все датчики ТС имеют общую цепь, подключенную к отрицательному полюсу питающего ввода.

Изоляция входных цепей каналов ТС относительно других цепей контроллера выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 1500 В постоянного тока.

3.3 Число каналов ТУ контроллера – 1.

Коммутация исполнительных цепей телеуправления осуществляется тремя реле: операционные реле включения и отключения – электромагнитные (ЭМ), реле исполнения - электронное. При исполнении команды телеуправления каждая исполнительная цепь замыкается контактами двух реле: сначала ЭМ, затем электронного. Размыкание осуществляется в обратной последовательности.

Таблица 2 – Коммутационные характеристики исполнительных контактов реле

Параметр	Значение
Максимальное коммутируемое напряжение	400 В переменного тока или постоянного тока
Максимальный коммутируемый ток	5 А при напряжении 250 В переменного или постоянного тока
Максимальное сопротивление замкнутой исполнительной цепи	1 Ом
Минимальный коммутируемый ток	5 мА

При исполнении команды ОТКЛЮЧИТЬ контроллер замыкает цепь блокировки АПВ - зажимы 8 (БЛ1) и 9 (БЛ2).

Исполнительная цепь контролируется: периодически и при исполнении команды телеуправления. При контроле исполнительной цепи кратковременно (не более 40 мс) замыкаются контакты исполнительного реле ТУ. Период контроля устанавливается пользователем от 1 до 255 мин.

Время удержания замкнутого состояния исполнительной цепи определяется параметром в диапазоне от 0,5 до 3 с с шагом 0,1 с. Типовое время удержания замкнутого состояния исполнительной цепи – 1,2 с.

Изоляция разомкнутых контактов ТУ между собой и относительно других цепей контроллера выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 1500 В переменного тока практически синусоидальной формы.

ЭМ реле установлены на розетках и, при снятой крышке контроллера, могут быть заменены.

3.4 Режим работы контроллера – непрерывный.

3.5 Степень защиты корпуса контроллера от проникновения пыли и влаги – IP40 ГОСТ 14254.

3.6 Конструкция корпуса контроллера предусматривает его установку на DIN-рейку. Размеры контроллера без установленных ответных разъемов (рисунок 2): W – 70 мм, H – 86 мм, L - 58 мм. Размеры контроллера с установленными ответными разъемами: W – 70 мм, H – 108 мм, L - 58 мм.

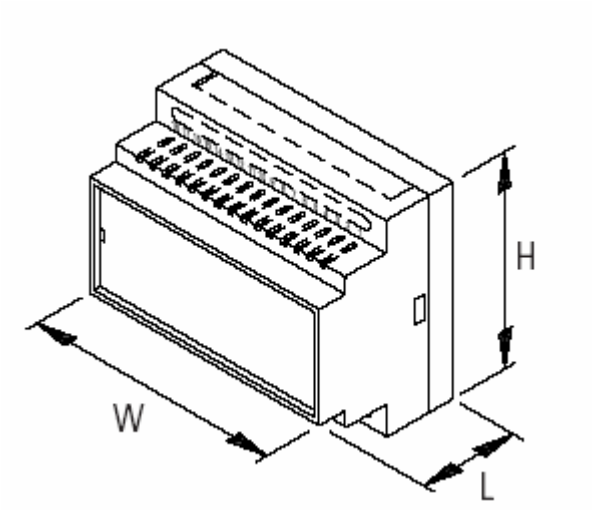

Рисунок 2 – Габаритные размеры контроллера

3.7 Питание контроллера осуществляет от внешнего источника питания напряжением 24 В±10% постоянного тока.

Мощность, потребляемая контроллером от внешнего источника питания, не превышает 2,0 Вт.

Цепи питающего ввода гальванически связаны с цепями датчиков ТС. Изоляция цепей питающего ввода контроллера относительно цепей информационного стыка, ТИТ и ТУ выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 500 В постоянного тока.

3.8 Диапазон рабочих температур контроллера: – от минус 25 до плюс 70°С.

3.9 Контроллер относится к восстанавливаемым ремонтируемым многофункциональным изделиям.

3.10 Масса контроллера – не более 0,20 кг.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

4.1 Структурная схема контроллера представлена на рисунке 3. В цепи положительного полюса питающего ввода установлен диод для защиты внутренних цепей контроллера от подачи напряжения обратной полярности. Напряжение питающего ввода используется для питания датчиков ТС и внутренней схемы контроллера – через изолирующий преобразователь DC/DC. Напряжение 5 В постоянного тока с выхода преобразователя DC/DC поступает для питания микроконтроллера µС и других компонентов контроллера.

4.2 Цепи ТС изолированы от внутренней схемы контроллера. Сигнал датчика ТС прододит через излучающий диод оптрона. При замыкании цепи датчика ТС фототранзистор оптрона открывается, и сигнал с него поступает на вход микроконтроллера µС. Таким образом, текущее состояние датчика ТС непрерывно контролируется микроконтроллером.

Входные узлы каналов ТС оснащены защитой от помех повреждающего вида.

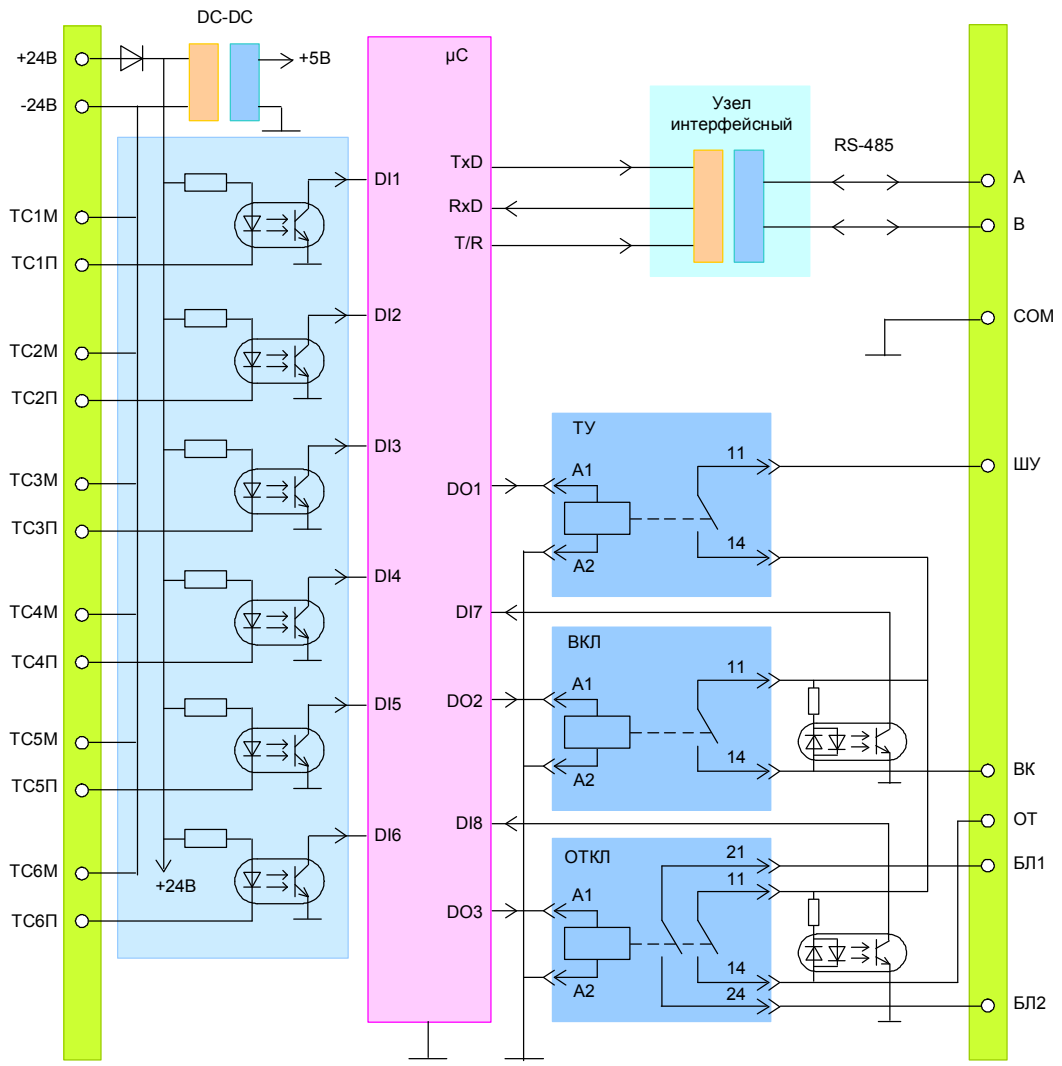

Рисунок 3 – Схема структурная контроллера

4.3 Коммутация исполнительных цепей ТУ осуществляется контактами электромагнитных реле. Реле управляются микроконтроллером µС. При исполнении команды ТУ исполнительная цепь замыкается контактами двух реле: исполнительного (ТУ) и операционного (ВКЛ или ОТКЛ). При замыкании контактов исполнительного реле контакты операционных реле контролируются микроконтроллером µС через оптроны. Таким образом, микроконтроллер фиксирует начальное состояние исполнительной цепи и разомкнутые контакты операционных реле, подготовку исполнительной цепи привода коммутирующего аппарата, срабатывание контактов операционного реле и срабатывание привода коммутирующего аппарата.

Состояние выключателя контролируется назначенным каналом ТС, к которому подключен датчик положения выключателя.

Предусмотрено два режима работы исполнительных реле ТУ соответствующих номеру канала телеуправления:

- ТУх1 - с контролем исполнительных цепей и состояния выключателя;
- ТУх2 - без контроля исполнительных цепей.

При получении команды ТУВ1 («ВКЛЮЧИТЬ») контроль исполнительных цепей и состояния выключателя (ТУ1) выполняется следующим образом:

1) проверяется положение выключателя по состоянию ТС: если выключатель включен, исполнение команды завершается. Если выключатель отключен, продолжается исполнение команды;

2) включается реле «ТУ»;

3) проверяется исходное состояние исполнительных цепей:

- между контактами исполнительной цепи «ШУ» - «ВК» должно быть напряжение, свидетельствующее о готовности исполнительной цепи включения привода;
- между контактами исполнительной цепи «ШУ» - «ОТ» не должно быть напряжения.

Если условия не обеспечены, исполнение команды завершается, а состояние канала 8 ТС устанавливается равным единице, что сигнализирует об ошибке привода выключателя. Если условия выполнены, продолжается исполнение команды;

4) включается реле «ВК»;

5) выдерживается фиксированная задержка 20 мс, покрывающая время срабатывания реле «ВК»;

6) проверяется состояние исполнительной цепи «ШУ» - «ВК»: между этими контактами не должно быть напряжения, что свидетельствует о замыкании исполнительных контактов реле «ВК»;

7) выдерживается задержка «Время рассогласования», устанавливаемая пользователем, и покрывающая время срабатывания привода выключателя и датчика ТС положения;

8) проверяется положение привода по состоянию датчика ТС: его состояние должно соответствовать включенному выключателю;

9) проверяется состояние исполнительной цепи «ШУ» - «ОТ»: между этими контактами должно быть напряжение, что свидетельствует о срабатывании привода и готовности исполнительной цепи отключения привода;

10) отключается реле «ВК»;

11) выдерживается фиксированная задержка 20 мс, покрывающая время срабатывания реле «ВК»;

12) проверяется состояние исполнительной цепи «ШУ» - «ВК»: между этими контактами не должно быть напряжения, что свидетельствует о штатном размыкании исполнительной цепи включения контактами КСА привода. Если напряжение имеется, устанавливается признак ошибки привода - необходимо проверить работу контактов КСА привода;

13) отключается реле «ТУ»;

14) проверяется наличие напряжения на контактах исполнительных реле ОТ и ВК – между ними не должно быть напряжения, что свидетельствует о разрыве контактов реле «ТУ».

Процедура завершена.

Если условия проверок выполняются, исполнение процедуры исполнения команды ТУ продолжается до ее завершения.

Если хотя бы одно условие не выполняется, исполнение команды ТУ немедленно завершается: включенное реле отключается, а состояние канала 12 ТС устанавливается равным единице, что сигнализирует об ошибке привода выключателя. Время удержания замкнутого состояния исполнительной цепи определяется параметром «Длительность ТУ». Если при исполнении операции ТУ обнаруживается замыкание другой исполнительной цепи или изменение сигнала ТС контроля положения выключателя, то исполнение команды немедленно прерывается, а исполнительная цепь размыкается.

Для операции «ВКЛЮЧИТЬ» цепь «ШУ» - «ВК» должна быть разомкнута, а цепь «ШУ» - «ОТ» замкнута (для операции «ОТКЛЮЧИТЬ» - наоборот). Сигнал ТС контроля положения выключателя должен изменить свое состояние.

При любом несоответствии состояния штатной будет установлен 12-й ТС, сигнализирующий о нештатной ситуации.

ВНИМАНИЕ: Параметрами контроллера должен быть определен физический канал ТС, к которому подключен датчик состояния выключателя. Иначе контроль состояния выключателя не осуществляется. Состоянию выключателя «ВКЛЮЧЕН» должно соответствовать замкнутое состояние датчика ТС,

При обнаружении нештатной ситуации или по окончании операции телеуправления происходит фиксация текущих состояний каналов ТС9 и ТС10, а ТС12 устанавливается равным 1:

ТС9: состояние цепи «ШУ» - «ВК»: 1 – замкнута, 0 – разомкнута;

ТС10: состояние цепи «ШУ» - «ОТ»: 1 – замкнута, 0 – разомкнута.

Фиксация состояний каналов ТС9…ТС12 осуществляется в течение временного интервала, соответствующего периоду контроля исполнительных цепей, устанавливаемому пользователем.

Контроллер периодически осуществляет контроль исполнительных цепей телеуправления, кратковременно замыкая контакты теле «ТУ». Состояния исполнительных цепей после выполнения проверки фиксируются в каналах ТС9 и ТС10. ТС12 при этом устанавливается равным нулю.

4.4 Интерфейсный узел контроллера обеспечивает гальваническое разделение входных цепей стыка RS-485 и внутренних цепей контроллера.

Предусмотрена защита входов стыка RS-485 от помех повреждающего вида.

4.5 Основные функции контроллера обеспечиваются исполняемой программой микроконтроллера μC, которая записывается во внутреннюю FLASH-память контроллера. Изменяемые характеристики контроллера обеспечиваются загрузкой в энергонезависимую память (EEPROM) пользовательских параметров.

4.6 Протокол обмена контроллера с управляющим контроллером (сервером) – Modbus RTU.

5 МАРКИРОВКА

5.1 На контроллере нанесена маркировка:

1) на корпусе с лицевой стороны:
- условное обозначение «SX21»;
- год и месяц изготовления;
- надпись «Сделано в России»;
- наименование и реквизиты производителя;

2) на розетках - нумерация зажимов.

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

6.1 Меры безопасности

6.1.1 К работе с контроллерами допускаются лица, ознакомленные с настоящим документом, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием, питаемым напряжением до 1000 В.

6.1.2 Перед подключением контроллера к сетевому блоку питания необходимо убедиться в надежности подключения последнего к контуру защитного заземления.

6.2 Параметризация контроллера

Для параметризации контроллера следует использовать программу конфигурации Конфигуратор из комплекта поставки контроллера.

Последовательность действий:

1) подключите контроллер к ПЭВМ по схеме на рисунке 4;

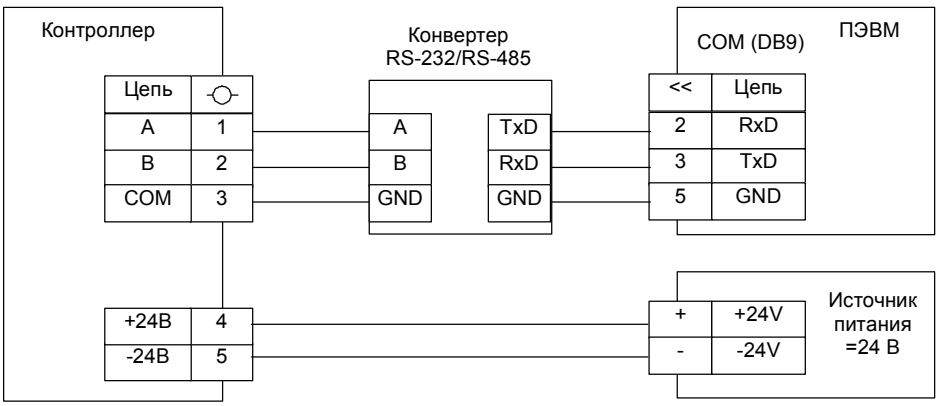

Рисунок 4 – Схема подключения контроллера

2) запустите программу Конфигуратор (рисунок 5);

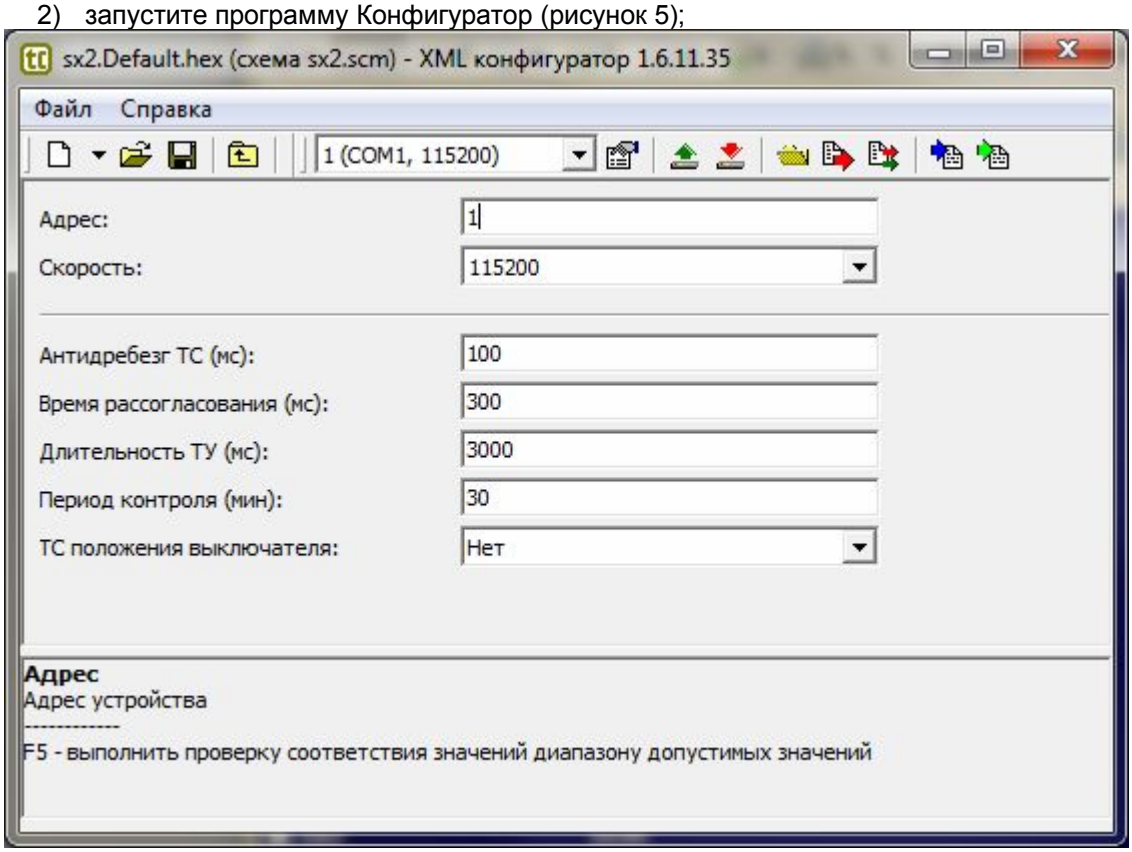

Рисунок 5 – Окно программы Конфигуратор

3) измените, при необходимости, параметры и щелкните по пиктограмме . В появившемся окне укажите имя файла и нажмите Сохранить. Введенные параметры будут сохранены в файле параметров с указанным именем;

4) загрузите параметры в контроллер согласно п. 6.3.

6.3 Загрузка файлов в контроллер

Для загрузки файлов резидента (исполняемого модуля рабочей программы контроллера) и параметров, следует последовательность действий:

1) подключите контроллер к ПЭВМ по схеме на рисунке 4;
2) запустите программу Конфигуратор;

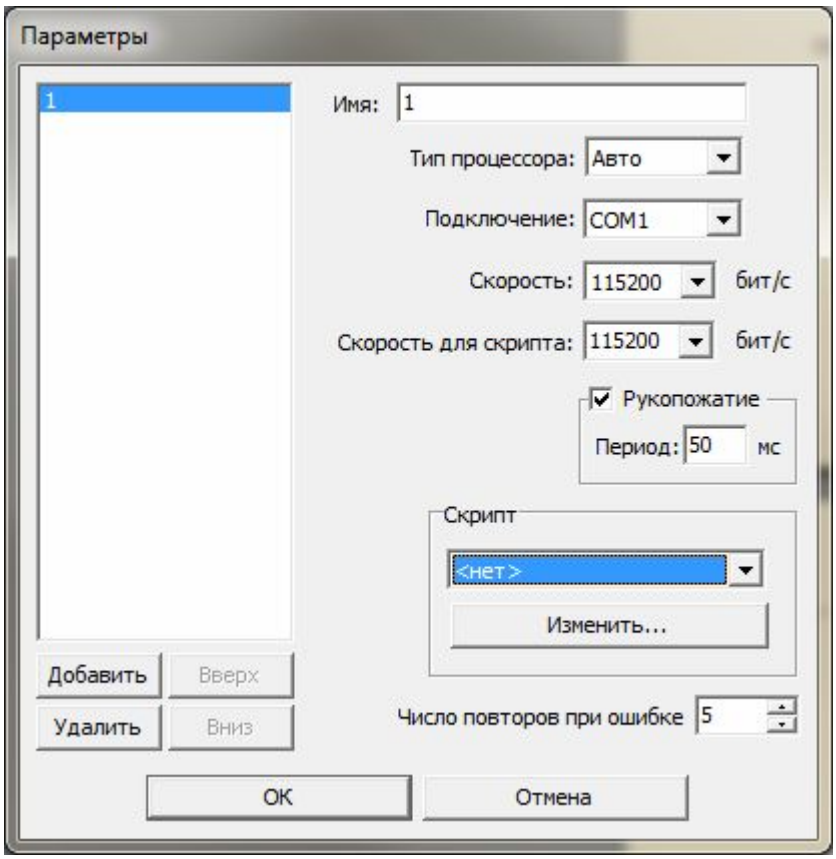

Рисунок 6 – Загрузка программы в контроллер

3) установите параметры связи с контроллером, как показано на рисунке 6, нажав кнопку «Настройки подключения».
4) выберите файл прошивки для контроллера и нажмите кнопку «Записать прошивку и текущие параметры»;
5) включите питание контроллера;
6) дождитесь завершения загрузки.

Новый исполняемый модуль или новые параметры после загрузки актуализируются после рестарта контроллера.

6.4 Монтаж и демонтаж контроллера

Монтаж контроллера выполняется на стандартную симметричную рейку DIN шириной 35 мм. Съем контроллера с рейки выполняется при помощи шлицевой отвертки: используя отвертку как рычаг, а в качестве опоры - нижнюю кромку корпуса контроллера, отвести отверткой выступающий конец опоры вниз, одновременно отводя нижнюю часть контроллера от рейки.

6.5 Подключение линий связи

6.5.1 Для линии связи рекомендуется использовать кабель типа «витая пара». При использовании кабеля 4x2x0,5 для линии связи рекомендуется использовать одну пару:

- цепь «А» – синий;
- цепь «В» - сине-белый.

Остальные жилы кабеля возможно использовать для разводки цепей питания:

- для цепи «+» (+24В) - бело-оранжевый, оранжевый и бело-зеленый;
- для цепи «-» (-24В) - зеленый, бело-коричневый и коричневый.

При прокладке кабеля питания и связи по ячейкам КРУ необходимо предусматривать меры, исключающие попадание на цепи магистрали питания и связи повреждающего напряжения. Длина

отводов от магистрали должна быть минимальной и не более 0,5 м. Линия связи должна быть согласована с обоих концов резисторами 100…120 Ом мощностью 0,25…0,5 Вт.

Для разводки магистрали питания и связи рекомендуется применение клеммников типа UN12, предусматривающих защиту отвода.

6.5.2 Подключение датчиков ТС следует выполнять по схеме на рисунке 7. Полярные датчики необходимо подключать с соблюдением полярности датчиков и входов. Цепи датчиков должны подключаться непосредственно к винтовым зажимам разъемного клеммника. Для каждого датчика предусмотрены две отдельные клеммы. Допускается объединение обратных цепей (отрицательных - для полярных датчиков) датчиков и подключение общего обратного проводника к одной из клемм ТСхМ.

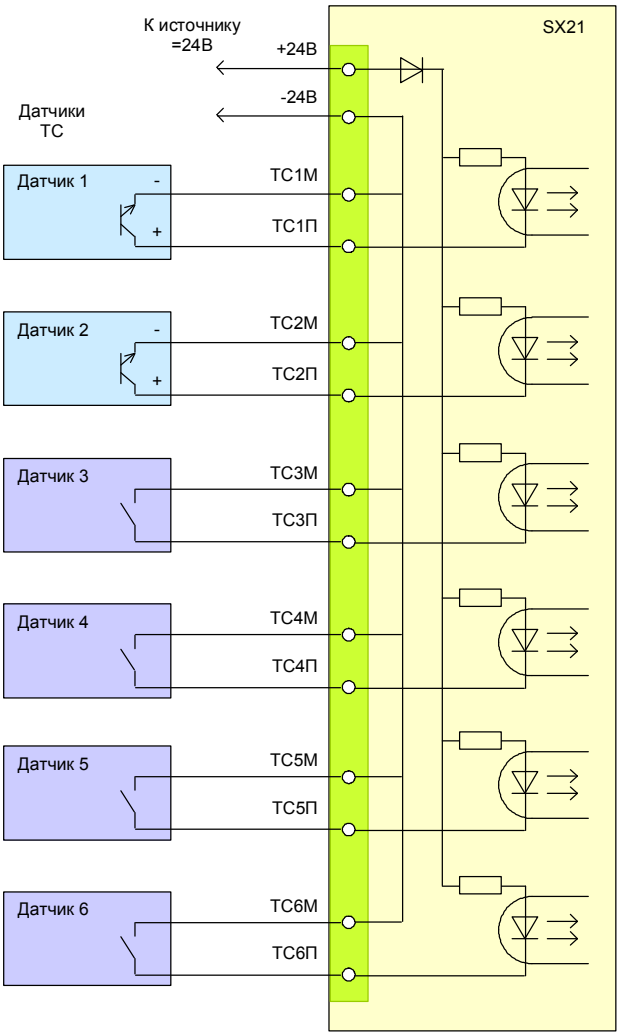

Рисунок 7 – Схема подключения датчиков ТС

6.5.3 Подключение исполнительных цепей ТУ следует выполнять согласно рабочему, руководствуясь схемой разводки контактов исполнительных реле на рисунке 8.

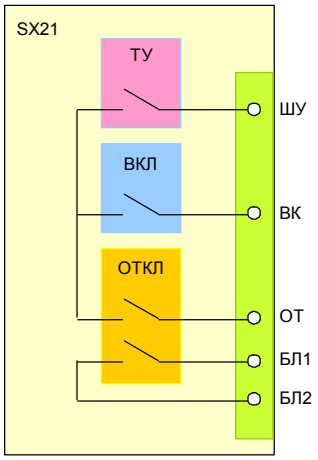

Рисунок 8 – Схема разводки контактов исполнительных реле ТУ

6.6 Возможные неисправности и способы их устранения

6.6.1 Перечень возможных неисправностей, вероятные причины их проявления и способы устранения этих неисправностей приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Способ устранения неисправности
Контроллер не отвечает на запросы Сервера	Адрес в запросе не соответствует адресу контроллера	Установить адрес контроллера
	Отсутствует питание контроллера	Проверить цепи питания контроллера
	Нарушена связь контроллера с Сервером	Проверить цепи связи контроллера с Сервером

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Обслуживание

7.1.1 Виды и периодичность технического обслуживания контроллера приведены в таблице 4.

Таблица 4

Вид технического обслуживания	Периодичность
1 Внешний осмотр	Один раз в месяц
2 Проверка функционирования	Один раз в год

7.1.2 При техническом обслуживании контроллера необходимо соблюдать требования безопасности согласно 6.1.

7.1.3 Проведение пуско-наладочных работ, гарантийное и послегарантийное обслуживание производятся специализированной организацией, имеющей договорные отношения с изготовителем.

7.2 Консервация

7.2.1 Производить расконсервацию при хранении контроллеров более 1 года путем снятия оберточной бумаги и удаления мешочков с селикагелем.

7.2.2 Производить переконсервацию контроллеров частичным вскрытием транспортной тары и заменой селикагеля с последующим закрытием транспортной тары.

7.2.3 Производить расконсервацию, переконсервацию и упаковывание контроллеров следует в закрытых вентилируемых помещениях при температуре и относительной влажности окружающего воздуха, соответствующих условиям хранения (см. 8.1) при отсутствии в окружающей атмосфере агрессивных примесей.

8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1 Хранение

8.1.1 Контроллеры следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 ^{o}C и относительной влажности 80 % при температуре плюс 25 ^{o}C.

8.1.2 В местах хранения контроллеров в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие примеси и токопроводящая пыль.

8.1.3 Расстояние между стенами, полом хранилища и контроллером должно быть не менее 100 мм.

8.1.4 Расстояние между отопительным оборудованием хранилищ и контроллером должно быть не менее 0,5 м.

8.1.5 Допустимая длительность хранения контроллеров в транспортной таре 6 месяцев с момента изготовления, при этом транспортная тара должна быть без подтеков и загрязнения.

8.2 Транспортирование

8.2.1 Транспортирование контроллеров в упаковке предприятия-изготовителя производится всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (железнодорожным, автомобильным, водным транспортом – в трюмах, самолетом – в отапливаемых герметизированных отсеках) при температуре окружающего воздуха от минус 35 до плюс 70 ^{o}C и относительной влажности 100 % ^{o}C.