

ОКП 423700

**МОДУЛИ СВЯЗИ  
ОПТИЧЕСКИЕ  
МС-9, МС-5, МС-2**

**Руководство по эксплуатации**

АИПБ.426448.001 РЭ

2005 г.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит описание основных параметров, конструкции, принципа действия, установки и подготовки к работе, эксплуатации и обслуживания модулей связи оптических МС-9, МС-5 и МС-2.

Для организации связи устройств релейной защиты, автоматики и сигнализации (устройств РЗА) с автоматизированными системами управления технологическим процессом (АСУ ТП) на электрических станциях, подстанциях и других промышленных объектах наиболее рекомендуемым вариантом является использование волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). Данный вид связи имеет наибольшую помехоустойчивость в условиях сложной электромагнитной обстановки, а также обеспечивает гальваническую изоляцию устройств, подключенных к системе.

Модули связи серии МС позволяют подключать к АСУ ТП устройства РЗА серий SPAC 810, SPAC 800, SPACOM, ТЭМП и другие устройства, предусматривающие возможность подключения к ВОЛС. Модули связи выпускаются в трёх исполнениях, отличающихся количеством установленных портов:

- исполнение МС-9, имеющее 9 оптических портов и один электрический порт связи;
- исполнение МС-5, имеющее 5 оптических портов и один электрический порт связи;
- исполнение МС-2, имеющее 2 оптических порта и один электрический порт связи.

Все характеристики устройств, указанные для модулей связи МС-9, распространяются и на исполнения МС-5, МС-2, если иное не оговорено отдельно.

Необходимые параметры и надёжность работы устройств в течение срока службы обеспечиваются не только качеством их разработки и изготовления, но и соблюдением условий транспортирования, хранения, монтажа, обслуживания, поэтому выполнение всех требований настоящего РЭ является обязательным.

В связи с систематическим проведением работ по усовершенствованию устройств в дальнейшем могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры изделий и качество изготовления.

Инва.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АИПБ.426448.001 РЭ

# 1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

## 1.1 Назначение модулей связи

Модули связи оптические серии МС предназначены для организации связи устройств РЗА, образующих нижний уровень АСУ ТП, с устройствами верхнего уровня АСУ ТП, в качестве которых могут выступать компьютеры, концентраторы, преобразователи протоколов и другие интеллектуальные устройства, осуществляющие сбор информации и/или управление устройствами РЗА.

Серия устройств МС включает в себя несколько исполнений, имеющих общую конструктивную платформу, с различным количеством установленных оптических портов. Каждый модуль связи содержит:

- порт связи по интерфейсу RS232;
- девять, пять или два оптических порта (исполнения МС-9, МС-5, МС-2 соответственно);
- переключатели режимов работы.

Исполнения модуля с большим количеством оптических портов могут полностью заменить по выполняемым функциям исполнения с меньшим количеством портов. Поэтому наличие нескольких исполнений модуля определяется лишь необходимостью оптимизации ценовых показателей систем связи, организуемых на их основе.

Модули связи обеспечивают прямое и обратное преобразование оптических сигналов в сигналы электрического интерфейса RS232, а также обеспечивают усиление оптических сигналов. Соответственно модули могут выполнять функции оптоэлектрического преобразователя интерфейсов или работать в режиме оптического повторителя сигналов.

## 1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модулей связи оптических серии МС приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование величины	Значение
Режимы работы модуля	Оптоэлектрический преобразователь, Оптический повторитель
Количество оптопортов для устройств нижнего уровня в режиме преобразователя: - для исполнения МС-9 - для исполнения МС-5 - для исполнения МС-2	9 5 2
Количество оптопортов для устройств верхнего уровня в режиме повторителя	1
Количество оптопортов для устройств нижнего уровня в режиме повторителя: - для исполнения МС-9 - для исполнения МС-5 - для исполнения МС-2	8 4 1
Длина волны излучения	820...900 нм
Тип коннекторов оптических портов	Тип ST

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 1.

Наименование величины	Значение
Тип оптоволоконного кабеля	Стекланный многомодовый
Диаметр оптоволоконного кабеля	62.5 / 125 мкм (рекомендуется), 100 / 140 мкм, 50 / 125 мкм (допускается)
Мощность оптического передатчика	-13 дБм
Чувствительность оптического приемника	-24 дБм
Дальность связи по оптоволоконному кабелю	До 1000 м
Количество портов RS232 для устройств верхнего уровня в режиме преобразователя	1
Тип разъема интерфейса RS232	Розетка DB-9F (DIN 41652)
Дальность связи по RS232	До 15 м
Скорость обмена с устройствами, не более	57600 кбит/с
Напряжение питания	110...220 В постоянного тока, 110...240 В переменного тока
Предельно допустимое напряжение питания	110...265 В постоянного тока, 90...260 В переменного тока
Частота сети	47... 63 Гц
Потребляемая мощность, не более	
- для исполнения МС-9	7 Вт
- для исполнения МС-5	6 Вт
- для исполнения МС-2	5 Вт
Электрическая прочность изоляции внутренних схем от цепей питания	2000 В переменного тока
Рабочий диапазон температур	-20 ... +55°C
Влажность (не конденсирующаяся), не более	80% при +25°C
Габаритные размеры (без элементов крепления)	192 x 175 x 55 мм
Масса, не более	1,2 кг

### 1.3 Устройство и работа модулей связи

Модули связи оптические серии МС состоят из следующих функциональных узлов:

- преобразователь уровня сигналов интерфейса RS232 к уровню внутренней логики;
- узел оптических приемников и передатчиков, включающий от двух до девяти оптопортов;
- логические схемы управления и коммутации;
- переключатели режима работы;
- индикаторы состояния устройства;
- источник питания.

Преобразователь уровня сигналов интерфейса RS232 обеспечивает преобразование двуполярных сигналов к уровню внутренней TTL-совместимой логики и наоборот. Сигналы интерфейса передаются на все имеющиеся в модули оптопорты, если модуль работает в режиме оптоэлектрического преобразователя. При работе модуля в режиме оптического повторителя линии приема и передачи оптопорта № 1 подключаются параллельно соответствующим линиям порта RS232.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АИПБ.426448.001 РЭ

Лист

5

Узел оптических приемников и передатчиков обеспечивает преобразование сигналов с оптоволоконных линий в сигналы внутренней TTL-совместимой логики и наоборот. Схема узла обеспечивает требуемый уровень защиты от помех и усиление сигналов внутренней логики до требуемого уровня мощности.

При работе модуля в режиме оптоэлектрического преобразователя на все оптические передатчики, включенные параллельно, поступает сигнал с линии приема порта RS232, а собранные по схеме "ИЛИ" сигналы оптических приемников поступают в линию передачи порта RS232.

При работе модуля в режиме оптического повторителя сигнал с линии приема оптопорта № 1 (и с интерфейса RS232) поступает на передатчики остальных портов, включенные параллельно, а сигнал, собранный по схеме "ИЛИ" с оптических приемников этих портов, поступает в линию передачи оптопорта № 1 (и на интерфейс RS232).

В зависимости от режима работы модуля связи, задаваемого соответствующими переключателями, логические схемы управления и коммутации обеспечивают требуемое направление передачи информационных сигналов.

С помощью переключателей режима работы также задается метод формирования управляющих сигналов интерфейса RS232.

Модуль связи содержит встроенный блок питания, который формирует требуемые для работы внутренних схем модуля уровни напряжений и обеспечивает гальваническую изоляцию этих схем от цепей оперативного питания.

#### 1.4 Конструкция, габаритные и установочные размеры

Внешний вид, габаритные и установочные размеры модулей связи оптических серии МС приведены на рисунке 1.

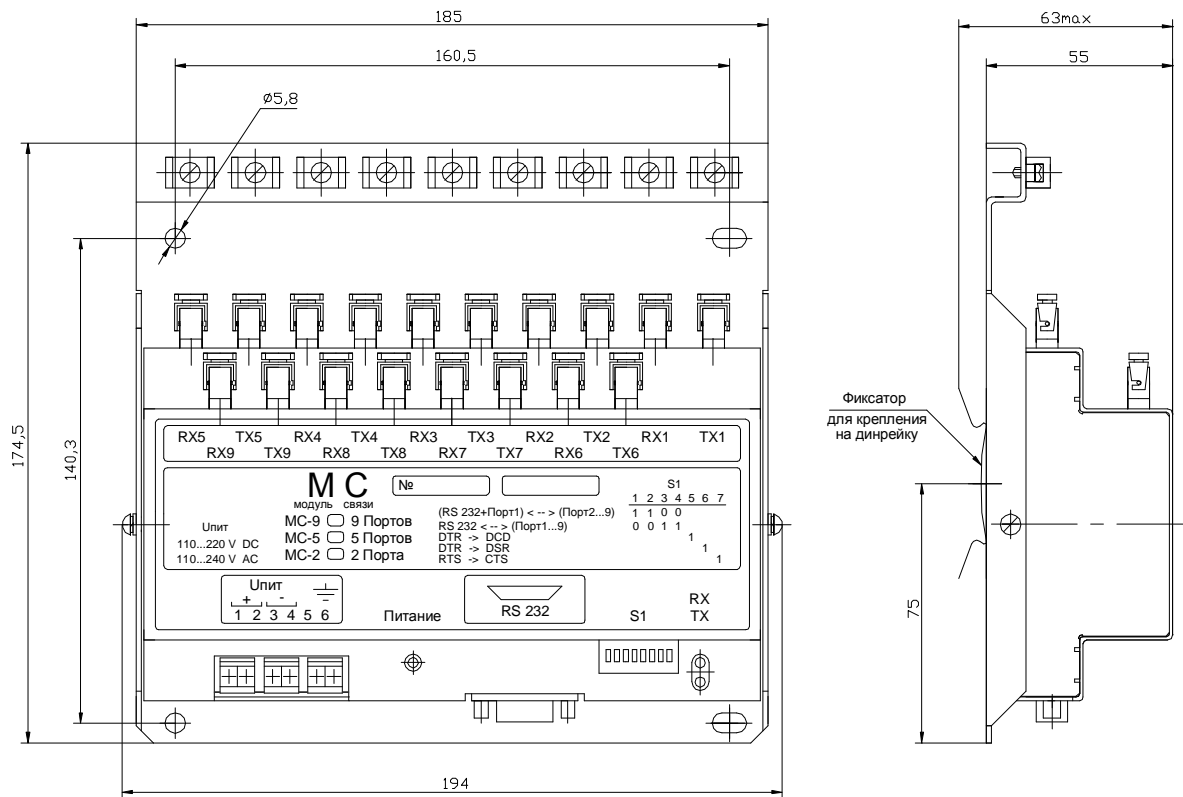


Рис. 1. Внешний вид, габаритные и установочные размеры модулей

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Модули связи серии МС состоят из:

- основной печатной платы;
- дополнительной печатной платы (только в исполнении МС-9);
- металлического корпуса;
- дополнительных элементов крепления (на DIN-рейку).

На основной плате размещены:

- оптопорты № 1...5;
- 9-ти контактный разъём интерфейса RS232;
- электронные схемы модуля;
- DIP-переключатели режима работы;
- 3 светодиодных индикатора наличия питания и обмена информацией;
- 6-ти контактный разъём питания и заземления;
- источник питания и предохранитель.

На дополнительной печатной плате, устанавливаемой в исполнении МС-9, размещены оптопорты № 6 ... 9. Дополнительная плата устанавливается на основной плате через переходные стойки и соединяется с ней с помощью 10-ти контактного разъёма. Это позволяет, в случае необходимости, путём простых операций добавить к оптопортам, имеющимся в исполнениях МС-5 и МС-2, ещё четыре порта.

Металлический корпус состоит из крышки и основания. На основании смонтированы основная печатная плата и специальные пластиковые зажимы, предназначенные для фиксации оптических кабелей с помощью пластиковых стяжек. На крышке корпуса нанесена маркировка, содержащая следующую информацию:

- наименование и обозначение типа изделия;
- заводской номер изделия;
- дату изготовления;
- исполнение модуля;
- номинальное значение напряжения питания;
- назначение и/или номер оптических преобразователей, разъёмов и контактов, индикаторов, переключателей;
- положение переключателей для различных режимов работы.

Неиспользуемые в исполнениях МС-5 и МС-2 отверстия для оптопортов закрываются съёмными металлическими планками.

Все элементы конструкции соединяются между собой винтовыми соединениями. Корпус модуля электрически соединён с клеммой заземления внутренних схем.

Расположение оптических приемников и передатчиков, разъёмов, индикаторов, переключателей, зажимов фиксации и мест крепления модуля приведены на рисунке 1.

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АИПБ.426448.001 РЭ

Лист  
7

## 2 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 2.1 Варианты применения модулей связи

Выбор необходимых исполнений модулей связи производится при проектировании АСУ ТП исходя из количества устройств нижнего уровня, входящих в систему, их расположения, топологии соединений с устройствами верхнего уровня, а также расстояния до них.

Далее приводятся примеры структурных схем наиболее распространённых вариантов подключения устройств на основе различных исполнений модулей.

Предполагается, что в соответствии с используемым протоколом обмена информацией, устройство верхнего уровня выполняет функции “ведущего” в АСУ ТП, а устройства нижнего уровня являются “ведомыми”. Соответственно, в каждый момент времени передача информации от “ведомого” к “ведущему” может осуществляться только одним “ведомым”, и только по запросу “ведущего”. Примером такого протокола является протокол шины SPA, поддерживаемый устройствами РЗА серий SPAC 810, SPAC 800, SPACOM, ТЭМП и другими.

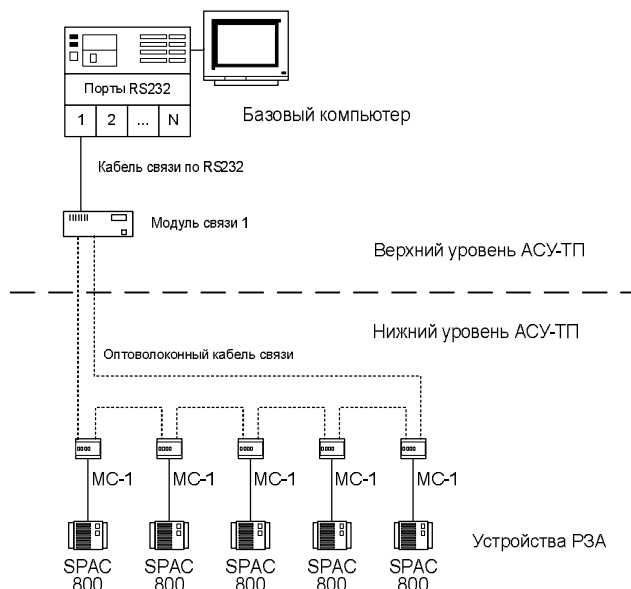


Рис. 2. Схема подключения устройств в петлю

В варианте, изображенном на рисунке 2, устройства РЗА и модуль связи соединены в одну оптическую петлю (при малом количестве устройств РЗА). Устройство верхнего уровня подключается посредством интерфейса RS232, соответственно модуль связи выполняет функцию оптоэлектрического преобразователя и должен располагаться достаточно близко к устройству верхнего уровня. Наиболее оптимальным для данного варианта схемы является исполнение модуля MC-2.

Для обеспечения непрерывности обмена информацией в петле при выводе одного или нескольких устройств РЗА из работы используются, как правило, внешние оптоэлектрические преобразователи (например, MC-1 или SPA-ZC17), имеющие независимое от устройств РЗА питание.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

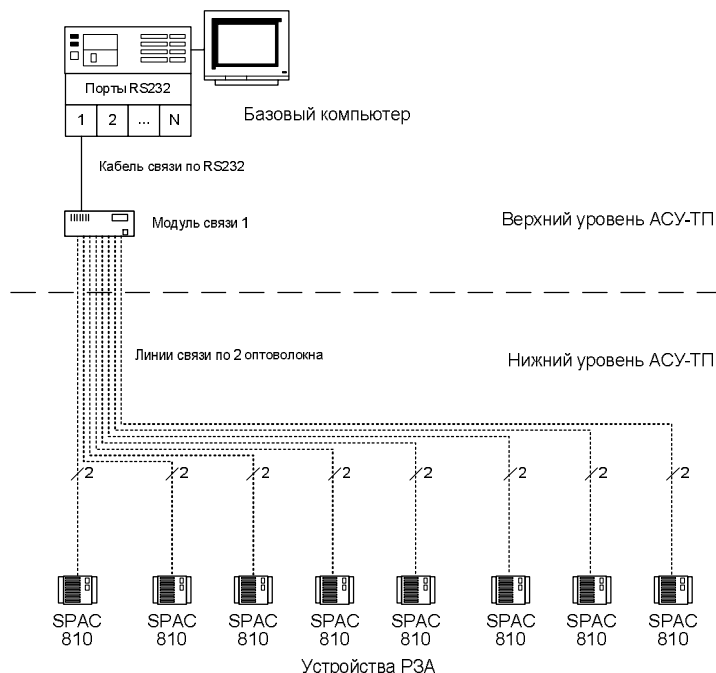


Рис. 3. Радиальная схема подключения устройств

В варианте, изображенном на рисунке 3, устройства РЗА подключены к модулю связи радиально. Устройство верхнего уровня подключается посредством интерфейса RS232, соответственно модуль связи выполняет функцию оптоэлектрического преобразователя и должен располагаться достаточно близко к устройству верхнего уровня. В зависимости от количества устройств РЗА, подключенных к одному модулю, в данном варианте схемы могут использоваться исполнения модуля МС-5 (подключается до 5 устройств РЗА) или МС-9 (подключается до 9 устройств РЗА).

Поскольку имеется отдельная линия связи с каждым из устройств РЗА, они могут иметь как внешние оптоэлектрические преобразователи, так и встроенные оптические порты.

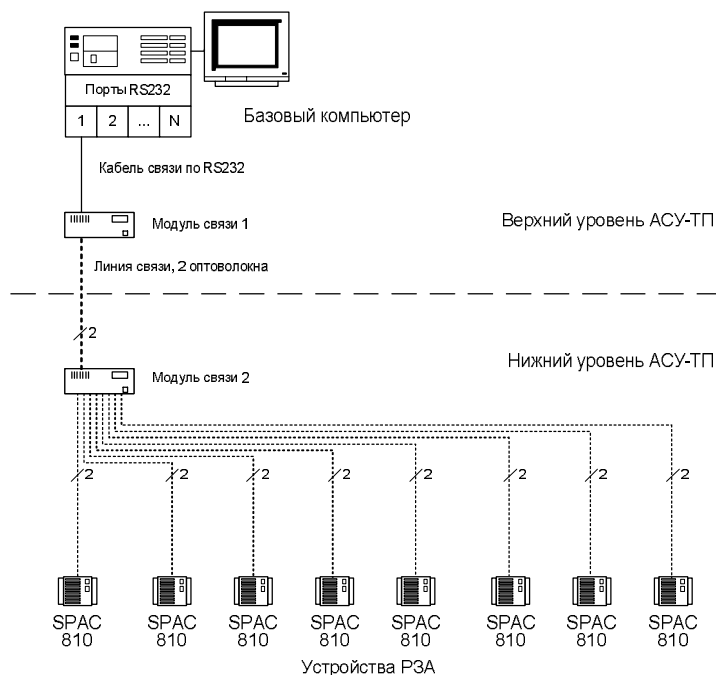


Рис. 4. Схема подключения устройств с оптическим повторителем

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

При расположении устройства верхнего уровня на значительном удалении от устройств РЗА, вариант, изображенный на рисунке 3, имеет недостаток, связанный с необходимостью использования достаточно длинных волоконно-оптических линий для каждого устройства РЗА.

В варианте, изображенном на рисунке 4, данный недостаток устраняется путем использования дополнительного модуля связи 2, расположенного в непосредственной близости от устройств РЗА. При этом модуль связи 1, расположенный достаточно близко к устройству верхнего уровня, выполняет функцию оптоэлектрического преобразователя, а модуль связи 2 используется в режиме оптического повторителя сигналов. В качестве модуля связи 1 может использоваться исполнение модуля МС-2, а в качестве модуля связи 2 - исполнения модуля МС-5 или МС-9.

Если расстояние между соединяемыми оптоволоконным устройствами превышает максимально допустимую длину линии для данного типа модулей, то в разрыв соединения между ними могут быть установлены дополнительные модули исполнения МС-2 в количестве, обеспечивающем покрытие требуемого расстояния и работающие в режиме оптического повторителя сигналов.

Неиспользуемый оптический порт на модуле связи 1 является резервным. Аналогично, на модуле связи 2 так же рекомендуется оставлять один свободный порт для резерва и диагностических целей.

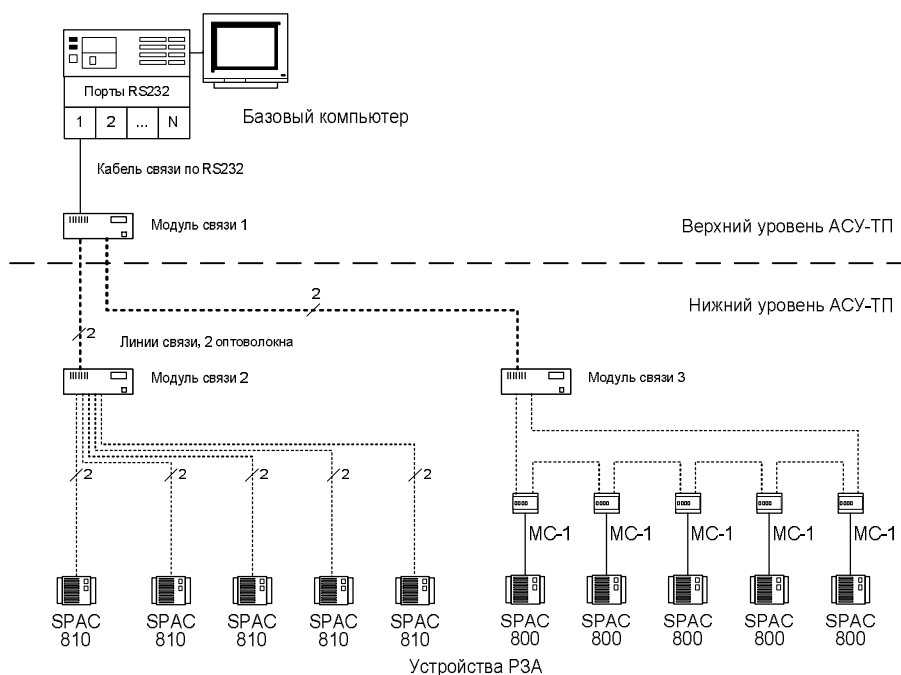


Рис. 5. Комбинированная схема подключения устройств

Вариант, изображенный на рисунке 5, показывает комбинированную схему подключения устройств РЗА к устройству верхнего уровня, позволяющую, в случае необходимости, объединить преимущества предыдущих вариантов. При этом модуль связи 1 выполняет функцию оптоэлектрического преобразователя, а модули связи 2 и 3 используются в режиме оптических повторителей сигналов. В качестве модулей связи 1 и 3 может использоваться исполнение модуля МС-2, а в качестве модуля связи 2 - исполнения модуля МС-5 или МС-9.

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

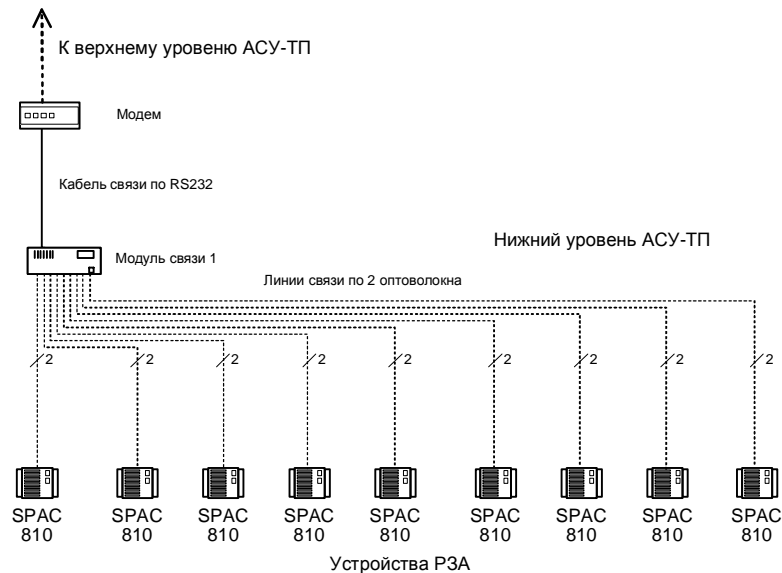


Рис. 6. Схема подключения устройств с удаленным доступом

Вариант, изображенный на рисунке 6, предполагает связь с устройством верхнего уровня посредством модема, работающего по выделенной или коммутируемой линии связи, либо по радиоканалу. Данный вариант практически не имеет ограничений на расстояние между устройством верхнего уровня и устройствами РЗА. При этом модуль связи 1 выполняет функцию оптоэлектрического преобразователя, в качестве которого могут использоваться исполнения МС-5 или МС-9.

Не используемые в штатных режимах работы АСУ ТП порты RS232 модуля связи 2 на рисунке 4, модулей связи 2 и 3 на рисунке 5, а также порт RS232 модуля связи 1 на рисунке 6 могут применяться при наладке, диагностике и поиске неисправностей без необходимости доступа к устройству верхнего уровня (или его наличия на этапе монтажа системы). Для этого может использоваться переносной компьютер, временно подключаемый к указанным портам.

В конкретных условиях применения модулей связи возможно совмещение в требуемых комбинациях вышеприведенных вариантов подключения устройств.

Следует отметить, что максимальное количество устройств РЗА, подключаемых к одному порту ведущего устройства, зависит не только от количества доступных оптических портов в используемых исполнениях модулей связи. Так же оно ограничивается заданной для порта скоростью обмена информацией, требуемым временем опроса устройств и временем реакции системы при выполнении команд управления. Это необходимо учитывать при выборе конкретной схемы соединения устройств.

## 2.2 Размещение и монтаж

Размещение модулей связи может выполняться тремя способами:

- на плиту шкафа, ячейки, панели;
- на монтажный уголок;
- на DIN-рейку.

Каждый способ предполагает использование различных крепёжных элементов. Так, крепление модулей к плите производится, как правило, с помощью четырёх саморезов. Крепление модулей на монтажном уголке производится четырьмя винтовыми соединениями, а крепление на DIN-рейку осуществляется с помощью двух стандартных резьбовых фиксаторов.

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Размещение модуля должно предусматривать достаточное пространство в районе оптопортов, требуемое для подводки, монтажа и обслуживания оптических кабелей с учетом минимально допустимого радиуса их изгиба.

Для исключения нежелательных перемещений оптических кабелей в процессе эксплуатации, по завершению монтажа и наладки они должны фиксироваться на пластиковых зажимах с помощью стяжек, входящих в комплект поставки.

Габаритные и установочные размеры модулей, расположение разъёмов и клемм приведены на рисунке 1.

Оптическая схема подключения модулей зависит от применяемого исполнения модуля и топологии соединений, рассмотренных в раздел 2.1 РЭ.

С точки зрения устройства верхнего уровня, модуль связи, работающий в режиме оптоэлектрического преобразователя, является коммуникационным оборудованием ( DCE ), соответственно для подключения модуля, например к компьютеру, может использоваться стандартный модемный кабель.

Назначение контактов разъёма X1 интерфейса RS232 приведено в таблице 2, при этом тип сигнала (входной/выходной) указан по отношению к модулю связи.

Таблица 2.

Номер контакта	Назначение
1	Выход DCD - определение несущей
2	Выход RX - принимаемые данные
3	Вход TX - передаваемые данные
4	Вход DTR – готовность терминала
5	GND - общий
6	Выход DSR - готовность данных
7	Вход RTS - запрос на передачу
8	Выход CTS - готовность приема
9	Не используется

Назначение клемм разъёма X2 “U пит” приведено в таблице 3.

Таблица 3.

Номер клеммы	Назначение
1	Напряжение питания (положительный полюс)
2	-- // --
3	Напряжение питания (отрицательный полюс)
4	-- // --
5	Не используется
6	Заземление устройства

Монтаж, испытания, эксплуатацию и обслуживание модулей связи разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку. При этом необходимо руководствоваться требованиями настоящего РЭ, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций».

Инва.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

### 2.3 Подготовка к работе

Подготовка модулей связи к работе сводится к заданию необходимого режима работы с помощью DIP-переключателей S1, расположенных на передней панели модуля. Положение переключателей для различных режимов работы приведено в таблице 4.

Таблица 4.

Режим работы	Номер переключателя						
	1	2	3	4	5	6	7
Режим оптического повторителя	1	1	0	0			
Режим оптоэлектрического преобразователя	0	0	1	1			
Трансляция сигнала DTR на DCD					1		
Трансляция сигнала DTR на DSR						1	
Трансляция сигнала RTS на CTS							1

Переключатели S1/1...S1/4 используются для выбора режима работы модуля в качестве оптического повторителя или оптоэлектрического преобразователя. При этом “1” в таблице соответствует замкнутому состоянию DIP-переключателя (верхнее положение движка), а “0” – разомкнутому состоянию (нижнее положение движка).

Переключатели S1/5, S1/6 обеспечивают коммутацию сигнала DTR на линии DCD и DSR соответственно, а переключатель S1/7 - сигнала RTS на линию CTS. Данные коммутации позволяют формировать управляющие сигналы интерфейса RS232 аналогично нуль-модемному соединению. Их необходимость определяется исходя из требований устройства верхнего уровня и его программного обеспечения. При отсутствии данных требований рекомендуется оставить переключатели в разомкнутом положении.

После завершения монтажа, подключения и настройки модулей связи и других устройств системы, выполняется проверка связи между устройствами. Индикатор “Питание” зеленого цвета сигнализирует о подаче напряжения питания и готовности модуля связи к работе. Индикаторы “TX” и “RX” желтого цвета сигнализируют о наличии обмена информацией между устройствами системы. При этом индикатор “TX” загорается при передаче информации от устройства верхнего уровня к устройствам РЗА, а индикатор “RX” – при передаче информации от устройств РЗА к устройству верхнего уровня. Соответственно при нормальной работе системы эти индикаторы должны загораться практически синхронно.

### 2.4 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание модулей связи рекомендуется проводить при плановом профилактическом обслуживании всей системы ВОЛС и/или при выполнении ремонтно-восстановительных работ на отдельных её элементах.

В ходе технического обслуживания необходимо провести внешний осмотр модулей на предмет отсутствия механических повреждений, потеков воды, налета окислов на металлических поверхностях и отсутствия запыленности. Кроме того, необходимо убедиться в отсутствии повреждений кабелей связи, питания и заземления, надежности их крепления, проверить состояние контактов в разъемах интерфейсов и клеммах разъёма питания.

В случае необходимости проводятся внутренний осмотр и обслуживание модулей: чистка от пыли; осмотр элементов и цепей плат с точки зрения наличия следов перегревов, окисления,

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

ослабления паяных соединений; контроль сочленения разъемов и механического крепления узлов, затяжка винтовых соединений.

При завершении обслуживания модулей необходимо проверить соответствие положения DIP-переключателей требуемому режиму работы модуля, а также убедиться, что все неиспользуемые (резервные) оптопорты закрыты специальными заглушками.

## 2.5 Перечень неисправностей и методы устранения

Модули связи оптические серии МС являются высоконадежными устройствами, поэтому отказы в работе, как правило, бывают вызваны внешними факторами. Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Характер отказа	Методы устранения
Устройство не работает. Индикации наличия питания нет.	1. Проверить правильность подачи и величину напряжения питания. 2. Проверить предохранитель на основной плате модуля, при необходимости заменить.
Отсутствует связь с устройствами. Индикация наличия питания есть. Индикации обмена нет.	1. При работе в режиме оптического повторителя проверить исправность и правильность подключения ВОЛС от устройства верхнего уровня. 2. При работе в режиме оптоэлектрического преобразователя проверить исправность кабеля RS232 и надежность его подсоединения.
Отсутствует связь с устройствами. Есть индикация передачи. Нет индикации приема.	1. При петлевой схеме соединения устройств проверить исправность и правильность подключения ВОЛС по всей цепи передачи сигнала. 2. Проверить правильность подачи и величину напряжения питания на внешних оптоэлектрических преобразователях, а также их исправность.
Нет связи с одним из устройств.	1. Проверить исправность и правильность подключения ВОЛС от данного устройства РЗА. 2. Проверить исправность оптопорта путем переключения ВОЛС на резервный порт (при его наличии) или порт другого устройства (временно).

В случае отсутствия связи при исправном состоянии аппаратуры, необходимо проверить идентичность задания параметров связи для устройств РЗА и устройства (программного обеспечения) верхнего уровня.

При сбоях и отказах в работе, связанных с состоянием линий связи, рекомендуется проводить профилактическое обслуживание (очередное или внеплановое) соответствующих оптических кабелей и оптопортов согласно руководству по эксплуатации ВОЛС.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 3 ПАСПОРТ

#### 3.1 Упаковка, консервация, транспортирование и хранение

Упаковка модулей связи серии МС производится в соответствии с требованиями и по чертежам изготовителя устройства. Дополнительной консервации устройства не подлежат.

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости до ввода устройства в эксплуатацию должны соответствовать группе 1 по ГОСТ 15150-69. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов должны соответствовать группе «Л» по ГОСТ 23216-78. При транспортировании коробки с устройствами должны быть надежно закреплены для предотвращения их перемещения. Допустимый срок сохраняемости устройств в упаковке изготовителя составляет три года.

Требования по условиям хранения распространяются как на склады изготовителя, так и потребителя продукции. До установки в эксплуатацию устройства хранить в закрытых складских помещениях при температуре окружающей среды от 5 до 45°C и относительной влажности не выше 80 % при температуре 25°C, а также при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

#### 3.2 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие выполняемых устройством функций техническим характеристикам, приведенным в данном РЭ, при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных данным РЭ.

Гарантийный срок устанавливается в три года со дня отгрузки предприятием-изготовителем или с момента проследования через государственную границу государства-изготовителя при поставках на экспорт, если иное не оговорено в договоре на поставку. Изготовитель безвозмездно заменяет или ремонтирует устройство, если в течение гарантийного срока потребителем будет обнаружено несоответствие устройства техническим характеристикам, оговоренным в настоящем РЭ при условии соблюдения потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации устройства.

#### 3.3 Комплектность

В комплект поставки входят:

- модуль связи оптический - 1 шт. (исполнение согласно договору на поставку продукции);
- настоящее руководство по эксплуатации - 1 экземпляр (если иное не указано в договоре на поставку продукции);
- крепежные детали – 1 комплект;
- стяжки кабельные – 1 комплект;
- предохранитель, 1 А – 1шт.

Инва.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АИПБ.426448.001 РЭ

### 3.4 Сведения о приёмке

Модуль связи оптический типа МС - ..... заводской № .....

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями  
государственных стандартов, действующей технической документацией  
и признан годным к эксплуатации.

Представитель технического контроля

М.П. ....  
Личная подпись  
Расшифровка подписи  
.....  
месяц, год

### 3.5 Адрес предприятия - изготовителя

428000 Россия, Республика Чувашия,  
г. Чебоксары, пр. И. Яковлева 1/1,  
ООО «Исследовательский центр «Бреслер»

тел. (8352) 20-26-82  
факс (8352) 20-65-57

Инва.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АИПБ.426448.001 РЭ