

ОАО "Газавтоматика" ОАО «Газпром»
ООО Фирма "Газприборавтоматика"

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер ООО фирмы
"Газприборавтоматика"

_____ А.Х. Валиев

" ____ " _____ 2006 г.

Модемный элемент

МЭ-03

Руководство по эксплуатации

ЗИ5.108.048 РЭ

для вариантов исполнения ЗИ5.108.048-02 и ЗИ5.108.048-03 (300 бит/с)

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

МОСКВА

2006 г.

Введение	3
1 Описание и работа	3
1.1 Назначение модуля МЭ-03.....	3
1.2 Характеристики модуля.	3
1.3 Состав модуля МЭ-03.....	4
1.4 Устройство и работа модуля МЭ-03.	4
1.5 Маркировка модуля МЭ-03.....	7
2 Использование по назначению	7
2.1 Эксплуатационные ограничения.	7
2.2 Подготовка модуля МЭ-03 к использованию.	7
2.3 Порядок установки модуля МЭ-03.	11
2.4 Проверка работы модуля МЭ-03.	13
3 Техническое обслуживание модуля МЭ-03	14
3.1 Операции и средства для проверки работы и технического обслуживания модуля МЭ-03.....	14
3.2 Проведение технического обслуживания модуля МЭ-03.....	15
4 Хранение.....	16
5 Транспортирование	16
6 Утилизация.....	16
Лист регистрации изменений	17

Име. № подл.	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата.	ЗИ5.108.048 РЭ					Лит.	Лист	Листов		
				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
				Разраб.	Кожемячко			Модемный элемент МЭ-03 Руководство по эксплуатации					
				Пров.	Яковлев							2	17
				Н. контр.	Шмидт						Фирма "Газприборавтоматика"		
				Уте.	Степанов								

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, устройством, установкой, правилами эксплуатации и методикой настройки модемного элемента МЭ-03 (далее модуль МЭ-03). Модуль МЭ-03 входит в состав информационно-измерительного комплекса «Магистраль-2» (далее комплекс «Магистраль-2»).

Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала и общие требования по техническому обслуживанию приведены в руководстве по эксплуатации на информационно-измерительный комплекс «Магистраль-2» ЗИ1.310.013 РЭ в разделе «Техническое обслуживание».

Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на варианты исполнения модуля МЭ-03 – ЗИ5.108.048-02 и ЗИ5.108.048-03. В связи с постоянной работой по совершенствованию модуля, повышающей его надёжность и эксплуатационные характеристики, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отражённые в настоящем Руководстве.

1 Описание и работа

1.1 Назначение модуля МЭ-03.

Модуль модемного элемента МЭ-03 предназначен для физического и логического сопряжения между пультом управления (далее ПУ) и одним или несколькими устройствами связи и управления (далее УСИУ) по выделенным линиям связи.

Модуль МЭ-03 предназначен для работы в составе комплекса «Магистраль-1» или «Магистраль-2», но может использоваться в составе других приборов, комплексов или систем сбора и обработки информации.

Модуль МЭ-03 является одноканальным, не ремонтно-пригодным, восстанавливаемым изделием, предназначенным для непрерывной работы.

1.2 Характеристики модуля.

1.2.1 Количество каналов – 1.

1.2.2 Линия связи между сопрягаемыми устройствами – 2-х или 4-х проводная.

1.2.3 Максимальное расстояние – 200 км.

1.2.4 Скорость передачи информации по линии связи – 300 бит/с.

1.2.5 Полоса используемых частот модуля МЭ-03 – 300-3400 Гц.

1.2.6 Используемый метод модуляции – фазовая модуляция ФМ-02.

1.2.7 Диапазон программного изменения уровня передаваемого сигнала: $[-10; +12]$ Дб.

1.2.8 Допустимое соотношение сигнал/шум при вероятности ошибки $P_{\text{ош}}=10^{-5}$ составляет +12 Дб.

1.2.9 Поддержка работы с радиостанцией при помощи контактов оптореле. Внешнее напряжение на контактах оптореле до 100В при токе до 100мА. Программируемая задержка срабатывания контактов.

1.2.10 Стыковка с оконечным оборудованием данных по интерфейсу RS232 на скорости 9600 Бод.

1.2.11 Аппаратное управление потоком данных при помощи сигналов RTS, CTS интерфейса RS232.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗИ5.108.048 РЭ	Стр
						3

1.3 Состав модуля МЭ-03.

1.3.1 Модуль МЭ-03 состоит из следующих основных узлов и элементов:

- 1 – узла управления с кварцевым резонатором и схемой запуска;
- 2 – энергонезависимой памяти;
- 3 – узла цифровой обработки сигналов;
- 4 – цепей сопряжения с физической линией связи.

1.3.2 Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на варианты исполнения модуля МЭ-03 – ЗИ5.108.048-02 и ЗИ5.108.048-03, которые конструктивно отличаются в зависимости от его применения: в составе контролируемого пункта (КП) для установки в крепёжной корзине блока связи и управления (далее БСУ) или в составе блока модемного (далее БМ). Варианты исполнения модуля МЭ-03 приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Вариант исполнения модуля МЭ-03	Применение	Установка	Максимальный ток потребления от источника питания (5В) в режимах, мА	
			Передача	Приём
ЗИ5.108.048-02	КП (БСУ)	Вертикально в корзине	≤ 50	≤ 20
ЗИ5.108.048-03	БМ	Горизонтально в коробке		

Для управления радиостанцией предусмотрена возможность установки оптореле с выходом на контакты 9 и 10 разъёма ХР3 (по специальному заказу).

1.4 Устройство и работа модуля МЭ-03.

1.4.1 Узел управления выполнен на PIC- контроллере 16С74 и представляет собой процессор с внутренней RISC – архитектурой. Узел управления инициирует работу модуля после подачи питания и в процессе работы обеспечивает обмен между элементом МЭ-03 и окончательным оборудованием данных по интерфейсу RS232.

1.4.2 Энергонезависимая память выполнена на базе FLASH памяти с последовательным доступом ATMEL 24С64N и служит для хранения кодов памяти программ сигнального процессора.

1.4.3 Узел цифровой обработки сигналов выполнен на базе сигнального процессора ADSP-2185. Микросхема ADSP-2185 представляет собой высокопроизводительный микропроцессор для вычислений с фиксированной точкой фирмы Analog Devices , имеющий архитектуру, оптимизированную для цифровой обработки сигналов и других операций в области высокоскоростной обработки цифровых данных. Объем ОЗУ памяти данных используемого процессора – 16К шестнадцатиразрядных слов, объем ОЗУ памяти программ – 16К двадцатичетырехразрядных слов. Производительность 20 млн. операций умножения с фиксированной точкой в секунду. Помимо сигнального процессора узел цифровой обработки сигналов включает в себя двенадцатиразрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП) AD7853 и двенадцатиразрядный цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) AD7943.

1.4.4 Прием или передача информации от окончательного устройства осуществляется параллельно с приемом или передачей информации в линию связи. Объем внутреннего буфера для передаваемой и принимаемой информации составляет 1024 байта. Допускается использовать аппаратное управление потоком данных при помощи сигналов RTS, CTS интерфейса RS232.

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

Разрешение или запрещение аппаратного управления потоком данных при помощи сигналов RTS, CTS можно осуществить при помощи специальной команды в командном режиме работы модуля МЭ-03.

Алгоритм работы аппаратного управления потоком данных при помощи сигналов RTS, CTS состоит в следующем.

1. Оконечное устройство выставляет сигнал RTS (запрос на передачу) активным уровнем.
2. Модуль МЭ-03 выставляет активным уровнем сигнал CTS, разрешая окончному устройству передачу данных в модуль.
3. Во время передачи данных от оконечного устройства сигнал CTS находится в активном состоянии пока не закончится передача или полностью не заполнится внутренний буфер модуля МЭ-03 (1024 байта).
4. После окончания передачи информации от оконечного устройства к модулю МЭ-03 сигнал CTS устанавливается в неактивный уровень, пока вся информация из внутреннего буфера модуля МЭ-03 не будет передана в линию связи.

Окончание передачи от оконечного устройства фиксируется по времени после прихода последнего слова. Если оно превышает время передачи двух слов на скорости 9600 бит/с считается, что передача от оконечного устройства завершена и сигнал CTS переводится в неактивный уровень.

Временная диаграмма управления потоком данных при помощи сигналов RTS, CTS без переполнения внутреннего буфера модуля МЭ-03 показана на рисунке 1.

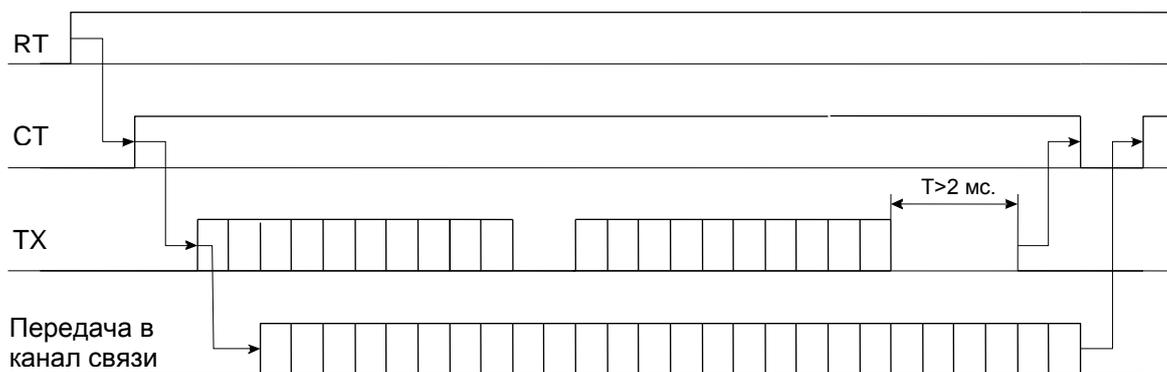


Рис. 1.

Временная диаграмма управления потоком данных при помощи сигналов RTS, CTS при переполнении внутреннего буфера модуля МЭ-03 показана на рисунке 2.



Рис. 2.

Име. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

1.4.5 Цепи сопряжения с физической линией связи включают в себя импульсный трансформатор с коэффициентом трансформации 1:1, обеспечивающий гальваническое разделение. Чтобы ограничить полосу частот принимаемого и передаваемого сигналов, включены два фильтра низкой частоты MAX7414. Помимо этого, цепи сопряжения с физической линией связи включают в себя согласующие цепи, которые выполнены на базе микросхем ОР269.

1.4.6 Элементы модуля МЭ-03 размещены на двух сторонах печатной платы размером 130×70×20мм с применением SMD-технологии (поверхностный монтаж). Модуль МЭ-03 ЗИ5.108.048-02 имеет две призмы (или уголка) с резьбовыми отверстиями М3-7Н, которые расположены в углах платы со стороны разъемов для крепления модуля в крепёжной корзине. Модуль МЭ-03 ЗИ5.108.048 – 03 не имеет дополнительных деталей для крепления.

1.4.7 Внешний вид модуля МЭ-03 (ЗИ5.108.048-02) и расположение перемычек, при помощи которых производится настройка модуля для всех вариантов, показан на рисунке 3.

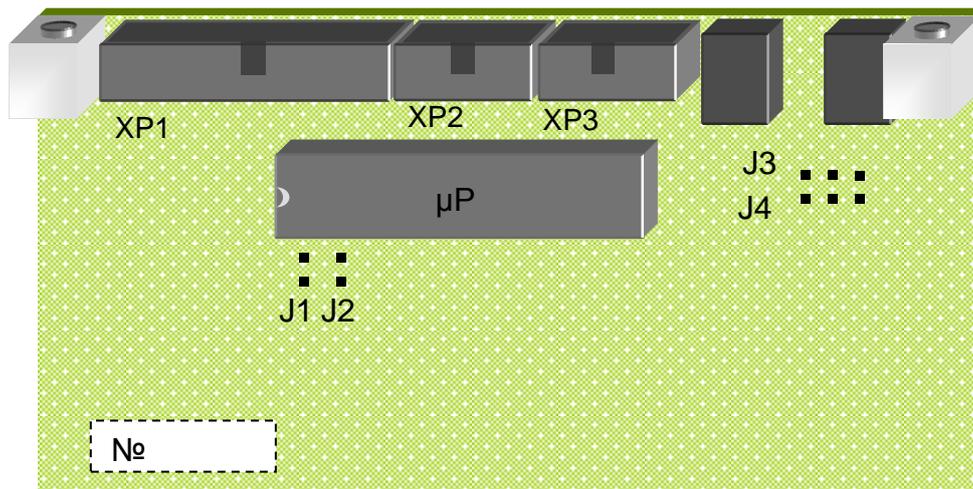


Рис. 3.

Перемычка J1 определяет режим работы:

J1 установлена  - модуль МЭ-03 работает в прозрачном режиме,

J1 не установлена  -модуль МЭ-03 работает в командном режиме.

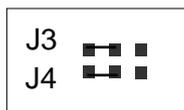
Перемычка J2 управляет разрешением записи в FLASH память :

J2 установлена  - запись в FLASH память разрешена,

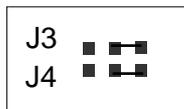
J2 не установлена  - запись в FLASH память не разрешена.

Име. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата.	Име. № подл.					Стр 6
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	

Переключки J3, J4 определяют конфигурацию линии связи:



- четырехпроводная линия связи,



- двухпроводная линия связи.

В командном режиме скорость передачи и формат обмена по RS232 фиксирован.

Внутренние регистры модуля МЭ-03, которые доступны в командном режиме приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Адрес регистра (hex)	Значение
60h	Уровень сигнала передачи
23h	Формат передачи данных в канале связи
19h	Формат передачи по интерфейсу RS-232
21h	Управление сигналами RTS, CTS
17h	Задержка на включение радиостанции

1.5 Маркировка модуля МЭ-03.

1.5.1 Наклейка с заводским номером модуля МЭ-03 находится в нижнем левом углу платы (рис.1).

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения.

2.1 Производить все работы по установке и замене модулей комплекса «Магистраль-2» при отключенном питании (сеть 220В и аккумуляторы). Включение устройства бесперебойного питания (УБП) производится в следующем порядке:

- а) включить сетевой тумблер устройства бесперебойного питания;
- б) подключить к устройству бесперебойного питания аккумуляторы.

Отключение питания производится в обратном порядке.

2.2 Подготовка модуля МЭ-03 к использованию.

2.2.1 Перед тем, как установить модуль МЭ-03, необходимо выполнить следующие действия:

Име. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата.	Подп. и дата.

— убедиться в отсутствии механических повреждений платы, её деталей и лакокрасочного покрытия, а также плоских кабелей монтажного комплекта комплекса «Магистраль-2» (далее кабели МК);

— проверить выполнение всех операций, связанных с установкой и привязкой модуля МЭ-03 в комплексе программ “Зонд”.

2.2.2 Модуль МЭ-03 может работать в двух режимах:

1. Прозрачный режим. В этом режиме информация от оконечного устройства данных, получаемая по интерфейсу RS232, передается в канал связи и ,наоборот, из канала связи к оконечному устройству данных.

2. Командный режим. В этом режиме можно производить настройку модуля МЭ-03 путем программирования его внутренних регистров. Состояние переключателей J1, J2 для различных режимов работы модуля МЭ-03 указано в п. 2.2.

2.2.3 Состояние переключателей J1, J2 считается PIC- контроллером один раз, сразу после подачи питания на модуль МЭ-03, поэтому **активизировать нужный режим без отключения питания (на ходу) невозможно.**

Для работы в командном режиме используется терминальная программа TERM98.exe или аналогичная. Предварительно модуль соединяется с компьютером по интерфейсу RS232 и включается питание. Параметры обмена по интерфейсу RS232 устанавливаются в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3.

Параметры обмена (RS232)	Значения
скорость обмена	9600 бит/сек
количество информационных бит	8
бит паритета	нет
стоп-бит	один
ЭХО-Вывод	включен

2.2.4 Для того чтобы установить уровень сигнала передачи при помощи терминальной программы, необходимо набрать команду записи в регистр 60 модуля МЭ-03:

ATS60 = XX <Enter>;

где XX – уровень сигнала передачи в шестнадцатеричном коде. В ответ модуль даст сообщение – ОК.

Уровень сигнала передачи в зависимости от значения в регистре модуля МЭ-03 показан в таблице 4.

Име. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата.	Подп. и дата.

Таблица 4.

Уровень передачи, Дб. (dec)	Записываемое значение (hex)
- 10	F6
- 9	F7
- 8	F8
- 7	F9
- 6	FA
- 5	FB
- 4	FC
- 3	FD
- 2	FE
- 1	FF
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C

Чтобы проконтролировать записанное значение уровня сигнала передачи нужно подать команду чтения регистра 60:

ATS60? <Enter>

В ответ модуль выдаст значение уровня сигнала в шестнадцатеричном коде.

2.2.5. Структура потока данных в линии связи имеет исторически сложившийся вид последовательной асинхронной передачи. В начале каждого информационного слова передается стартовый бит. Далее следуют восемь информационных бит которые передаются старшими разрядами вперед. После информационных бит следует бит паритета. Бит паритета формируется исходя из места установки модуля МЭ-03. **Если модуль МЭ-03 установлен на ПУ, бит паритета должен формироваться так, чтобы общее число единиц в каждом передаваемом слове было нечетным. При этом принимаемые слова должны контролироваться по четности.**

Структура информации в канале связи показана на рисунке 4.

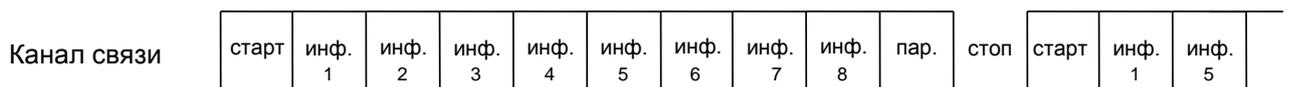


Рис. 4.

Если модуль МЭ-03 установлен на КП бит паритета должен формироваться так, чтобы общее число единиц в каждом передаваемом слове было четным. При этом принимаемые слова должны контролироваться по нечетности. Чтобы установить нужный бит паритета для посылок в линии связи нужно в командном режиме запрограммировать биты 0-ой и 4-тый во внутреннем регистре 23h модуля МЭ-03.

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

Для внутренней синхронизации модуля МЭ-03 в начале каждой посылки должны передаваться два синхрослова. Синхрослова имеют структуру обычных информационных слов со всеми единицами в информационных разрядах. При этом для каждого синхрослова формируются стартовые, стоповые и биты паритета.

Синхрослова могут формироваться как внешней программой, так и внутри самого модуля МЭ-03. Чтобы установить или отменить формирование синхрослов нужно запрограммировать 6-ой бит во внутреннем регистре 23h модуля МЭ-03.

Формирование синхрослова должно производиться только в одном месте (один раз) – с помощью внешней программой или внутри модуля МЭ-03. Если синхрослова формируются и внешней программой и внутри самого модуля МЭ-03, то увеличится общая длина посылок за счет того, что в начале каждой посылки будет передаваться четыре синхрослова. Хотя при этом модуль МЭ-03 будет нормально работать. Если синхрослова не формируются ни внешней программой, ни внутри самого модуля МЭ-03, то модуль работать не будет.

Формат регистра 23h показан на рисунке 5.

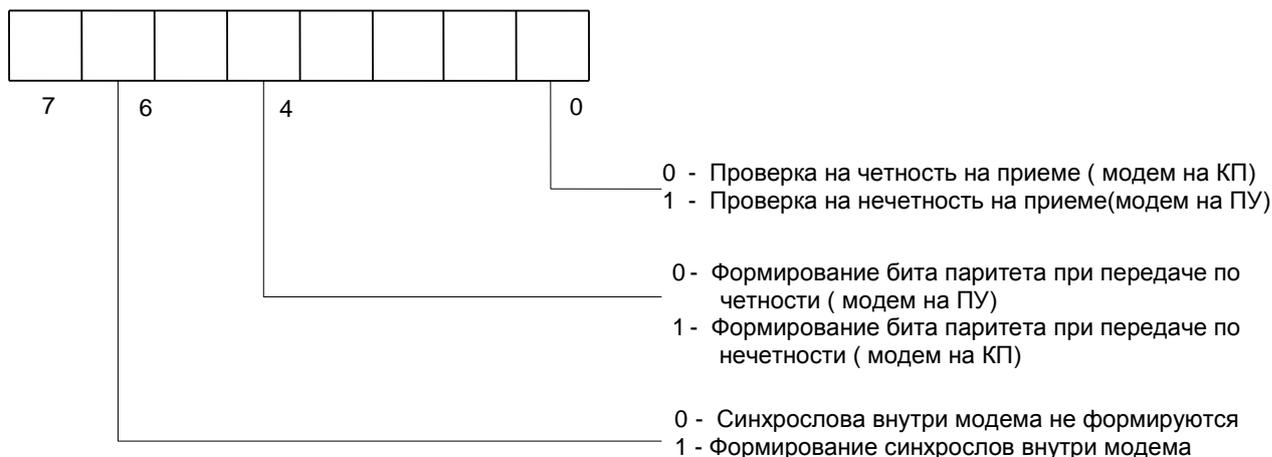


Рис. 5.

Значения регистра 23h модуля МЭ-03 для возможных комбинаций включения приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Место установки модуля МЭ-03	Необходимость синхрослов	Значение регистра 23h
ПУ	НЕТ	01h
КП	НЕТ	10h
ПУ	ДА	41h
КП	ДА	50h

Чтобы записать этот регистр нужно, находясь в командном режиме, при помощи терминальной программы набрать команду записи в регистр 23h:

ATS23 = XX <Enter>

где XX – записываемое значение.

Текущее значение регистра 23h можно узнать, введя команду:

ATS23? <Enter>

В ответ модуль выдаст значение регистра в шестнадцатеричном коде.

Име. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата.	

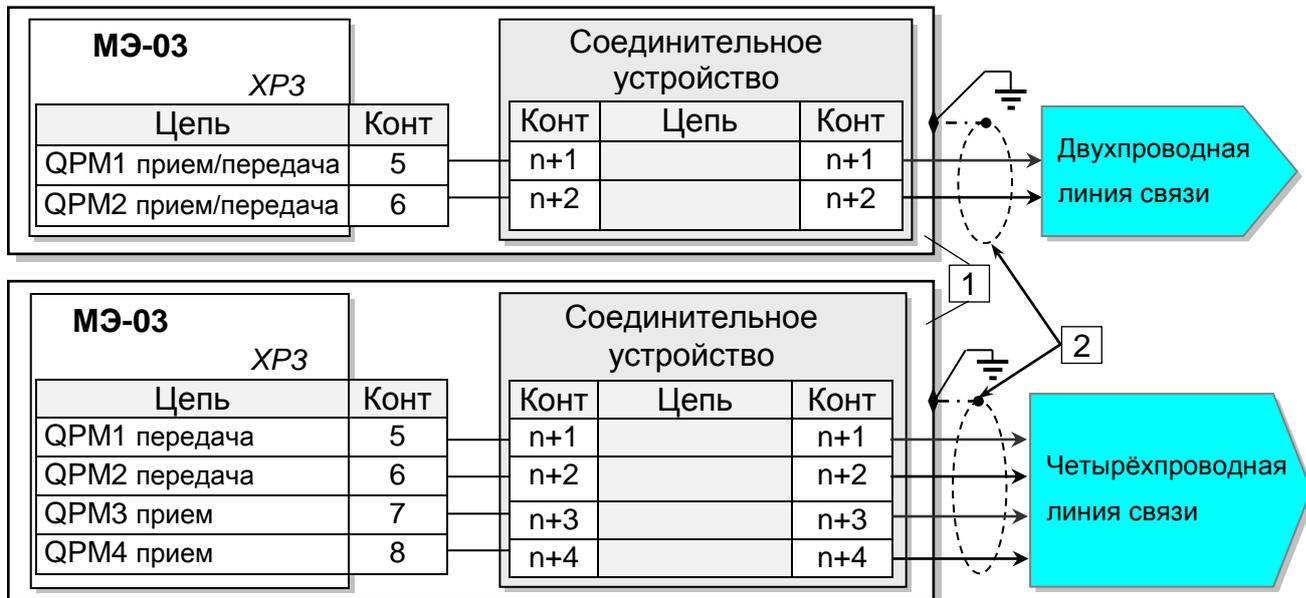


Рис 10.

1 – корпус устройства; 2 – металлическая оболочка или броня кабеля.

Корпус устройства поз.1 на рисунке 10, в котором расположен модуль МЭ-03, должен иметь заземление в соответствии с действующими нормами и правилами для электроустановок. Внешняя металлическая оболочка или броня кабеля линии связи поз. 2 на рис. 10 соединяется с контуром заземления в соответствии с действующими нормами и правилами для линий связи.

Номера контактов разъёма ХРЗ, используемых модулем МЭ-03, при подключении радиостанции показаны на рисунке 11.



Рис 11.

2.4 Проверка работы модуля МЭ-03.

2.4.1 В центре обратной стороны платы модуля МЭ-03 расположены три разноцветных светодиода. Светодиоды предназначены для отображения обмена данными по линии связи в прозрачном режиме. В командном режиме состояние светодиодов может быть произвольным. После подключения модуля МЭ-03 в прозрачном режиме и включения питания через 4-5 с, в течении которых происходит загрузка памяти программ сигнального процессора, загорается зелёный светодиод. Модуль МЭ-03 готов к работе.

Красный светодиод загорается на время передачи информации из внутреннего буфера модуля МЭ-03 в линию связи.

Жёлтый светодиод загорается на время приёма информации из линии связи.

Индикация не отображает обмен данными по интерфейсу RS232 с оконечным устройством управления. Посылки по интерфейсу RS232 и по линии связи не синхронны из-за разности скоростей обмена (9600бит/с по RS232 и 300 бит/с по линии связи).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.4.2 Для проверки работы модуля МЭ-03 на месте установки УСиУ к линии связи через плату соединительную ПС-02 или её аналог подключается блок модемный БМ-02 ЗИ2.599.451 с модулем МЭ-03. К БМ-02 подключается внешний компьютер, на котором установлен комплекс программ «Зонд» или специальная тестовая программа. Перед подключением внешнего компьютера главное устройство, управляющее работой модулей, должно быть отключено от общей шины. При правильной установке модуля МЭ-03 на мониторе компьютера появляется информация о работе модулей УСиУ.

3 Техническое обслуживание модуля МЭ-03

3.1 Операции и средства для проверки работы и технического обслуживания модуля МЭ-03.

3.1.1 При проведении технического обслуживания модуля МЭ-03 должны выполняться операции и применяться средства, указанные в таблице 6.

Таблица 6.

Наименование операции	Номер пункта	Средства проверки работы и технического обслуживания и их нормативно-технические характеристики	Обязательность выполнения операций при:		
			выпуске из производства	ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	3.2.1	–	Да	Да	Да
Определение отсутствия короткого замыкания жил кабелей МК	3.2.2	Мультиметр стрелочный или цифровой, с функцией измерения сопротивления или функцией «прозвонки цепи» (Ц4353; 4317.3; DT 830; MY 63 и т.п.) или прибор для автоматического контроля параметров многожильных кабелей (PC cable tester).	Да	Да	Да
Определение сопротивления изоляции кабелей МК	3.2.3	Мегомметр с верхним пределом измерения не ниже 100МОм, номинальным напряжением не более 250В, основной погрешностью не более ± 20% (Ф4101).	Да	Да	Нет
Очистка контактов	3.2.4	–	Нет	Нет	Да
Проверка работы модуля МЭ-03 на месте установки	2.4	Сервисное устройство СУ-01 ЗИ2.390.367 с переносным компьютером и блоком модемным БМ-02 ЗИ2.599.451.	Да	Да	Да
Настройка уровня передачи	2.2	Сервисное устройство СУ-01 ЗИ2.390.367 с переносным компьютером.	Да	Да	Да

Ине. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата.	Подп. и дата.

3.1.3 Периодичность проверки работы и технического обслуживания модуля МЭ-03 устанавливается потребителем с учётом интенсивности и условий эксплуатации, но не реже одного раза в год.

3.1.4 Все работы по п.п. 3.2.2; 3.2.3 и 3.2.4 настоящего Руководства должны проводиться при выключенном питании.

3.1.5 Проверка работы модуля МЭ-03 по п. 2.4 настоящего Руководства производится при нормальных климатических условиях по ГОСТ 12997-84.

3.1.6 Допускается применять другие средства измерений, прошедшие метрологическую аттестацию и удовлетворяющие по точности требованиям таблицы 6.

3.2 Проведение технического обслуживания модуля МЭ-03.

3.2.1 Внешний осмотр. При внешнем осмотре необходимо проверить комплектность, маркировку и убедиться в отсутствии механических повреждений платы, деталей, лакокрасочного покрытия и плоских кабелей МК. Проверить состояние контактов разъёмов модуля МЭ-03 и состояние контактов разъёмов блоков комплекса «Магистраль-1» или комплекса «Магистраль-2», подключённых к модулю.

3.2.2 Определение отсутствия короткого замыкания жил кабелей МК (при отсоединённых модулях и устройствах) заключается в поочерёдной проверке сопротивления между соседними контактами разъёмов, наколотых на концах кабелей. Например, между 1 и 2; 2 и 3 и т.д. Для ускорения проверки рекомендуется проверять отсутствие короткого замыкания между замкнутыми чётными и нечётными контактами разъёмов (замыкаются чётные и нечётные контакты отдельного дополнительного разъёма) с помощью стрелочного или цифрового мультиметра, включённого в режиме “звуковой прозвонки” или в режиме измерения сопротивления. Кабели МК, в которых обнаружено короткое замыкание между жилами, подлежат замене.

3.2.3 Определение сопротивления изоляции кабелей МК производится по методике, изложенной в п. 3.2.2 настоящего Руководства между замкнутыми чётными и нечётными контактами разъёмов, наколотых на концах кабелей, с помощью мегаомметра с верхним пределом измерения не ниже 100МОм и номинальным напряжением не более 250В. Сопротивление изоляции кабелей МК считается удовлетворительным, если оно не менее 20 МОм при нормальных климатических условиях. Кабели МК, у которых обнаружено не удовлетворительное сопротивление изоляции между жилами, подлежат замене.

3.2.4 Очистка контактов разъёмов производится с помощью ветоши или кисточки, смоченных спирто-бензиновой смесью или с предварительным нанесением специальной аэрозоли – “Klein contact” для чистки контактов и уменьшения контактного сопротивления. После чистки контакты насухо протираются ветошью и просушиваются не менее 30 минут при использовании спирто-бензиновой смеси или 10 минут при обработке с помощью аэрозоли для чистки контактов.

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗИ5.108.048 РЭ	Стр
											15

4 Хранение

4.1. Условия хранения модуля МЭ-03 в транспортной таре в части воздействия климатических факторов соответствуют условиям ОЖ4, в распакованном виде – условиям 1 (Л) согласно ГОСТ 15150-69.

5 Транспортирование

5.1. Транспортирование упакованных модулей МЭ-03 производится всеми видами транспорта согласно принятым на них правилам. При транспортировании воздушным транспортом модули МЭ-03 должны находиться в герметизированном отсеке.

5.2. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

6 Утилизация

6.1. При утилизации модули МЭ-03 не представляют опасности для жизни, здоровья и окружающей среды.

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3И5.108.048 РЭ	Стр
											16

