



Модули MIM и MIME

**MIME-2xG703L
MIM-G703, MIME-2xG703
MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-4xE1A
MIME-2xE05-R**

Техническое описание

© 1998 — 2020 Zelax. Все права защищены.

Редакция 08 от 24.06.2020 г.

Россия, 124681 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2
Телефон: +7 (495) 748-71-78 (многоканальный) • <http://www.zelax.ru>
Отдел технической поддержки: tech@zelax.ru • Отдел продаж: sales@zelax.ru

Содержание

1.	Назначение и применение.....	3
2.	Технические данные	5
2.1.	Общие сведения	5
2.2.	Передняя панель и назначение индикаторов модуля	6
2.3.	Характеристики портов	8
2.4.	Функционирование аварийного реле	9
2.5.	Особенности модуля MIME-2xE05-R	9
2.5.1.	Выбор способа кодирования	9
2.5.2.	Особенности использования кодирования AMI и NRZ	10
2.6.	Конструктивные параметры.....	11
2.7.	Условия эксплуатации.....	11
3.	Комплект поставки	12
4.	Установка модуля в устройство	13
5.	Подключение к линии.....	14
5.1.	Требования к линии.....	14
5.2.	Порядок подключения к линии	14
6.	Рекомендации по устранению неисправностей	15
7.	Гарантии изготовителя	16
	Приложение 1. Назначение контактов портов модулей.....	17
	Приложение 2. Структура канала ИКМ-15.....	18

1. Назначение и применение

Модули MIM-2xG703L, MIM-G703, MIM-2xG703, MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-4xE1A и MIM-2xE05-R (далее по тексту – модули) предназначены для использования в составе устройств MM-2xx, MM-5xx, ГМ-1-M2(A) и M-2P, выпускаемых компанией Zelax и допускающих установку модулей MIM/MIME (модуль интерфейсный мезонинный/модуль интерфейсный мезонинный расширенный).

Модуль MIM-G703 содержит один порт E1. Модули MIM-2xG703 и MIM-2xG703L содержат два порта E1.

Модуль MIM-E1A содержит один порт E1. Модуль MIM-2xE1A содержит два порта E1. Модуль MIM-4xE1A содержит четыре порта E1.

Модуль MIM-2xE05-R содержит два порта ИКМ-15/E1 и электромеханические реле для аварийной коммутации портов. Модуль совместим с аппаратурой ИКМ-15 типа БОЛТ-15, БУК-15, ИВА, КЕДР, КЕДР-М.

Примеры использования модулей приведены Рис. 1 и Рис. 2.

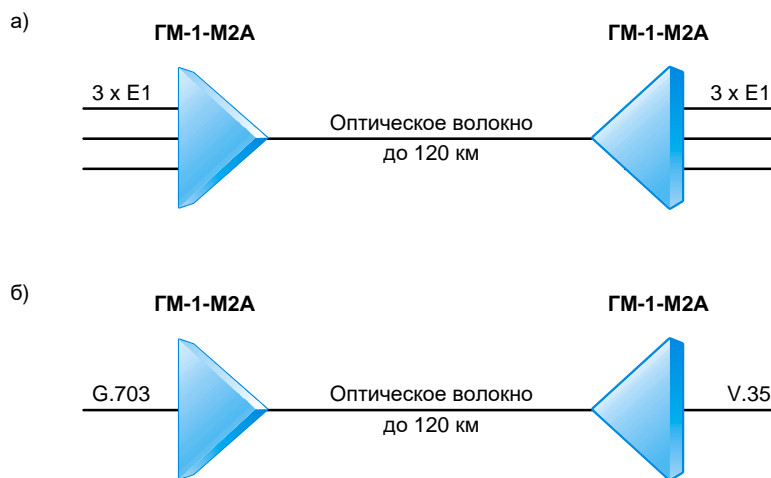


Рис. 1. Примеры использования модулей совместно с мультиплексорами ГМ-1-M2A

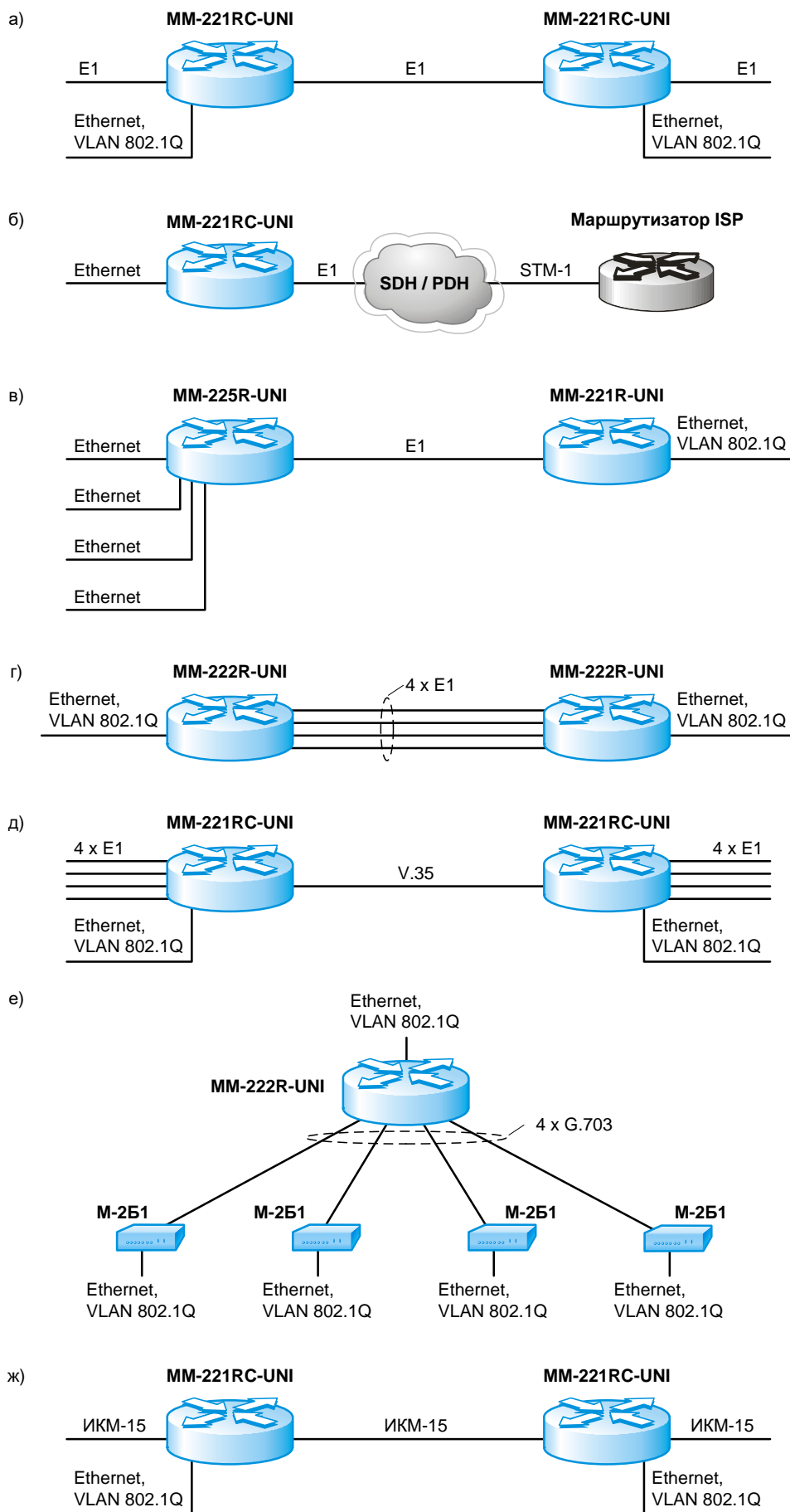


Рис. 2. Примеры использования модулей совместно с устройствами MM-22x

2. Технические данные

2.1. Общие сведения

Общие сведения о портах модулей приведены в Табл. 1.

Табл. 1. Сведения о портах модулей

Наименование модуля	Число портов	Тип порта	Наличие электромеханических реле аварийной коммутации портов
MIM-G703	1	E1	Нет
MIME-2xG703	2	E1	Нет
MIME-2xG703L	2	E1	Нет
MIM-E1A	1	E1	Нет
MIM-2xE1A	2	E1	Нет
MIM-4xE1A	4	E1	Нет
MIME-2xE05-R	2	ИКМ-15/E1	Есть

Совместимость модулей MIM-G703, MIME-2xG703 и MIME-2xG703L с устройствами компании Zelax отражена в Табл. 2. Символы “+” и “-” обозначают соответственно совместимость и несовместимость модуля с устройством.

Табл. 2. Совместимость модулей “G703” и “G703L” с устройствами компании Zelax

Устройство	Модуль		
	MIM-G703	MIME-2xG703	MIME-2xG703L
MM-221RC-UNI	+	+	+
MM-222RC-UNI	+	+	+
MM-225RC-UNI	+	+	+
MM-227RC-UNI	+	+	+
MM-522RC-UNI	+	+	+
MM-525RC-UNI	+	+	+
MM-527RC-UNI	+	+	+
M-2P	+	-	-
ГМ-1-M2	+	+	-
ГМ-1-M2A	+	+	-

Совместимость модулей MIM-E1A, MIM-2xE1A и MIM-4xE1A с устройствами компании Zelax отражена в Табл. 3. Символы “+” и “-” обозначают соответственно совместимость и несовместимость модуля с устройством.

Табл. 3. Совместимость модулей “E1A” с устройствами компании Zelax

Устройство	Модуль		
	MIM-E1A	MIM-2xE1A	MIM-4xE1A
MM-221RC-UNI	+	+	+
MM-222RC-UNI	+	+	+
MM-225RC-UNI	+	+	+
MM-227RC-UNI	+	+	+
MM-522RC-UNI	+	+	+
MM-525RC-UNI	+	+	+
MM-527RC-UNI	+	+	+
M-2P	-	-	-
ГМ-1-M2	-	-	-
ГМ-1-M2A	-	-	-

Совместимость модуля MIME-2xE05-R с устройствами компании Zelax отражена в Табл. 4. Символы “+” и “-” обозначают соответственно совместимость и несовместимость модуля с устройством.

Табл. 4. Совместимость модуля MIME-2xE05-R с устройствами компании Zelax

Устройство	MIME-2xE05-R
MM-221RC-UNI	+
MM-222RC-UNI	+
MM-225RC-UNI	+
MM-227RC-UNI	+
MM-522RC-UNI	+
MM-525RC-UNI	+
MM-527RC-UNI	+
M-2P	-
ГМ-1-M2	-
ГМ-1-M2A	-

2.2. Передняя панель и назначение индикаторов модуля

На передней панели модуля размещены один, два или четыре порта (Рис. 3).

Порт модуля MIM-G703 (Рис. 3, а) имеет обозначение “00(G703)”. Порты модулей MIME-2xG703 (Рис. 3, б) и MIME-2xG703L (Рис. 3, в) имеют обозначения “00(G703)”, “01(G703)”.

Порт модуля MIM-E1A (Рис. 3, г) имеет обозначение “00(E1)”. Порты модуля MIM-2xE1A (Рис. 3, д) имеют обозначения “00(E1)”, “01(E1)”. Порты модуля MIM-4xE1A (Рис. 3, е) имеют обозначения “00(E1)”, “01(E1)”, “02(E1)” и “03(E1)”.

Порты модуля MIME-2xE05-R (Рис. 3, ж) имеют обозначения “00(ИКМ-15)”, “01(ИКМ-15)”.

Над каждым портом модулей MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-2xE1A-R, MIM-G703, MIME-2xG703, MIME-2xG703L и MIME-2xE05-R расположен один светодиодный индикатор, отображающий состояние порта. Над розетками портов модуля MIM-4xE1A расположены два светодиодных индикатора с маркировкой, соответствующей номеру порта. Отображаемые индикаторами состояния портов модуля описаны в Табл. 5.

Табл. 5. Отображение состояний порта модуля индикатором

Состояние индикатора	Состояния порта
Светится зелёным светом	Рабочий режим – нормальное состояние
Мигает зелёным светом	Тестовый режим (включены обратные шлейфы или BER-тестер), ошибок нет
Светится красным светом	Неправильная конфигурация порта
Мигает красным светом	Потеря сигнала или постоянные ошибки в линии
Нерегулярно мигает красным светом	Момент вспышки соответствует регистрации одиночной ошибки
Погашен	Выключен

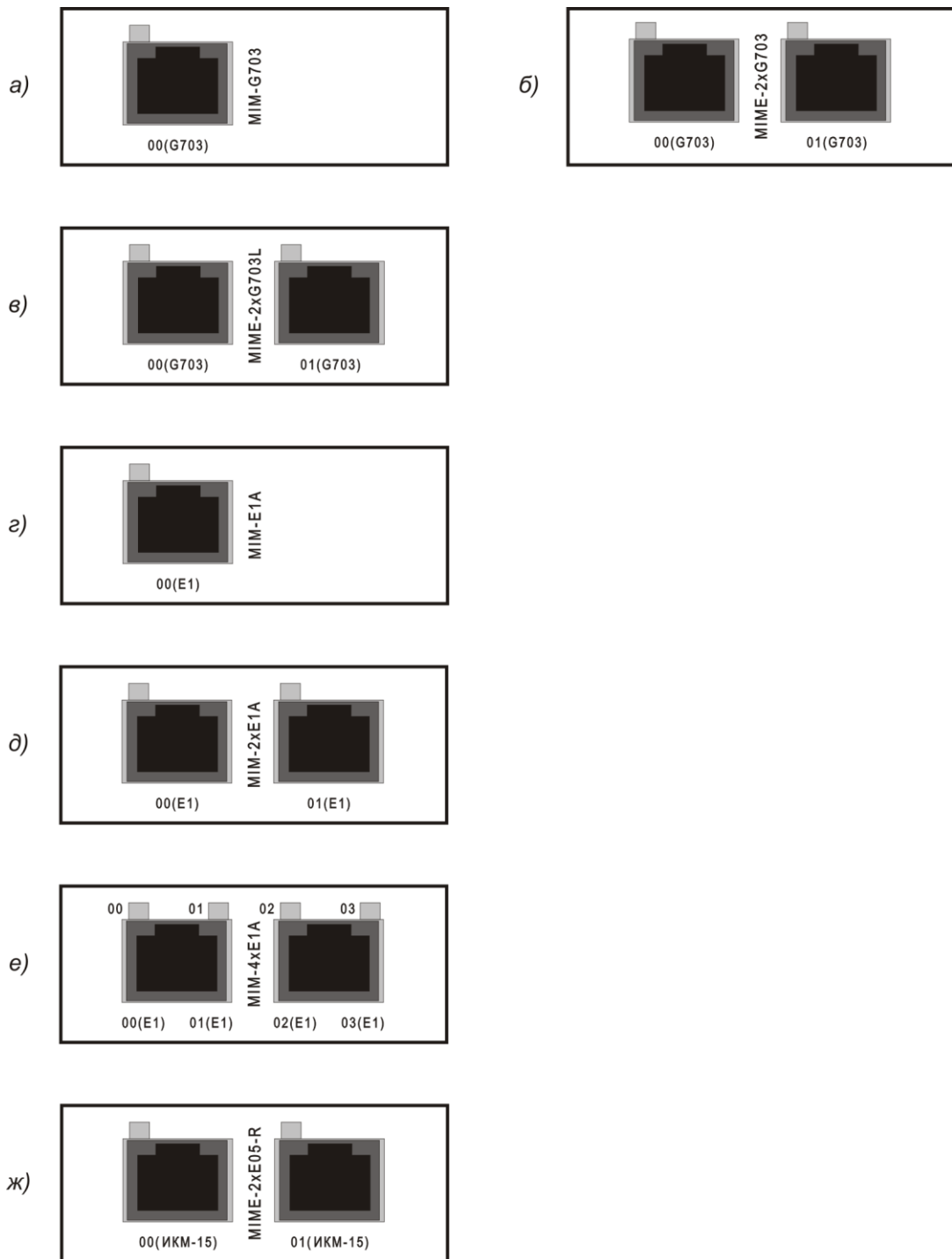


Рис. 3. Передние панели модулей

2.3. Характеристики портов

Характеристики портов модулей приведены в Табл. 6.

Табл. 6. Характеристики портов

Характеристика	Модуль			
	MIM-G703, MIME-2xG703	MIME-2xG703L	MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-4xE1A	MIME-2xE05-R
Максимальная скорость передачи данных, кбит/с	2048	2048	2048	1024, 2048
Линейный код	AMI или HDB3	AMI или HDB3	AMI или HDB3	AMI, NRZ или HDB3
Входной и выходной сигналы согласно	ITU-T G.703, ГОСТ 26886-86	ITU-T G.703, ГОСТ 26886-86	ITU-T G.703, ГОСТ 26886-86	ИКМ-15, ITU-T G.703, ГОСТ 26886-86
Структура канала согласно	ITU-T G.704	ITU-T G.704	ITU-T G.704	ИКМ-15 ¹ ITU-T G.704
Импеданс приемника, Ом	120 ± 5%	120 ± 5%	120 ± 5%	120 ± 5%
Допустимое затухание, дБ	43	12	43	12
Максимальная длина линии, при использовании кабеля ТПП-0,4	2 км	400 м	2 км	400 м
Фреймированный/нефреймированный режим	+/+ ²	+/+ ²	+/+	+/+
Независимая синхронизация каждого порта ³	+	+	-	-
Поддержка CRC-4	-	-	+	-
Функция аварийной коммутации портов ⁴	-	-	-	+
Защита линейных цепей от сверхтоков и перенапряжений	+	-	+	-

Примечания:

¹ см. Приложение 2

² фреймированный режим PCM-31 без CRC-4 в устройствах MM-20x доступен начиная с версии ПО 1.2.5

³ только в нефреймированном режиме

⁴ позволяет соединить порты между собой в случае отсутствия напряжения питания устройства (см .п. 2.4)

2.4. Функционирование аварийного реле

Модуль MIME-2xE05-R содержит электромеханические реле, которые в случае нештатной ситуации отключают функцию “извлечения — вставки” таймслотов с сохранением функции передачи данных между линиями (Рис. 4). Нештатные ситуации:

- отсутствие электропитания устройства;
- оба порта выключены;
- устройство в состоянии загрузки.

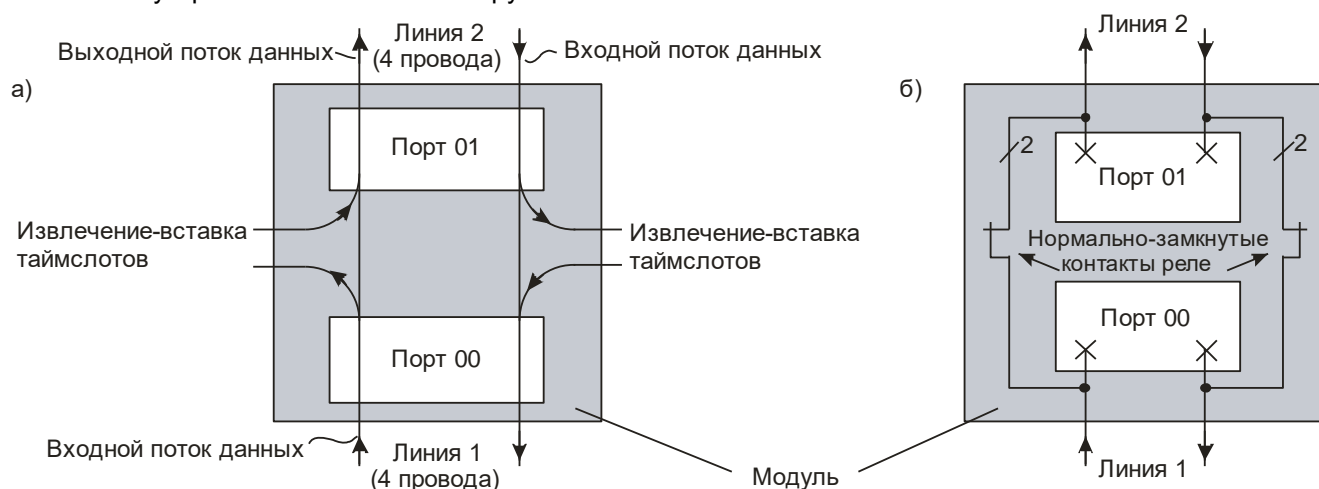


Рис. 4. Передача потоков данных через модули MIME-2xE05-R:
а – штатный режим; б – нештатный режим

Как показано в примере (Рис. 4, а), в штатном режиме часть таймслотов, транслируемых через порты, извлекается и заменяется новыми. В нештатной ситуации электромеханические реле обесточиваются и переводят модуль в состояние, показанное на Рис. 4, б. В этом состоянии сигналы передаются между линиями 1 и 2 “в обход” модуля. Это не нарушает передачу таймслотов, которые в штатном режиме не преобразовывались. Отметим, что контакты сигнальной земли (Рис. 6) обоих портов объединены на плате модуля. Контакты дистанционного питания с помощью реле не объединяются.

2.5. Особенности модуля MIME-2xE05-R

2.5.1. Выбор способа кодирования

Выбор способа кодирования, AMI или NRZ, осуществляется установкой перемычек на плате модуля и вводом команды `linecode [ami|nrz]` в режиме конфигурирования контроллера. Перемычки расположены на нижней стороне печатной платы (противоположной той, где установлены разъемы и другие элементы, Рис. 5).

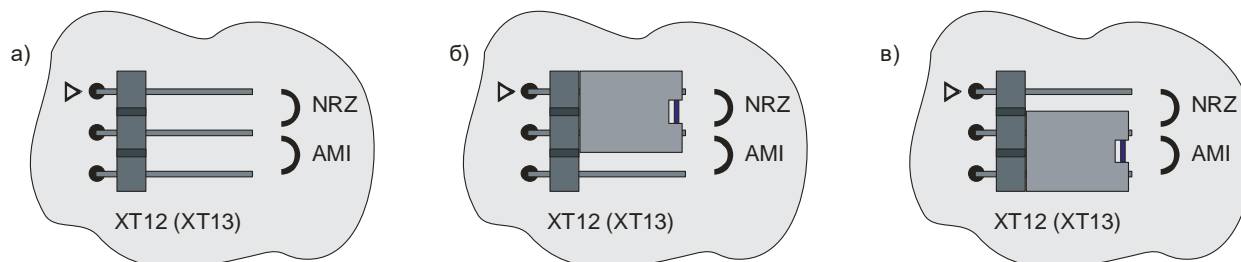


Рис. 5. Фрагмент нижней стороны платы модулей: а — контакты для установки перемычки; б — перемычка установлена в положение, соответствующее выбору кода NRZ; в — перемычка установлена в положение, соответствующее выбору кода AMI

Контакты XT12 соответствуют порту 00, контакты XT13 соответствуют порту 01.

Снятие и установку перемычек следует выполнять при выключенном напряжении питания.

2.5.2. Особенности использования кодирования AMI и NRZ

Чтобы избежать потери синхронизации при передаче длинной последовательности нулей, необходимо исключать из потока данных такие последовательности.

В устройствах MM-20х предусмотрены два способа исключения длинных последовательностей нулей.

Первый способ — инвертирование данных на обеих сторонах канала связи. Инвертирование данных включается выполнением команды **invert data** в режиме конфигурирования интерфейса Serial. Благодаря использованию кодирования HDLC, в инвертированных данных не могут присутствовать последовательности, состоящие из девяти или более нулей.

Второй способ — скремблирование и дескремблирование данных на обеих сторонах канала связи. Скремблирование и дескремблирование данных включается выполнением команды **scrambler** в режиме конфигурирования интерфейса Serial.

Оба способа исключения длинных последовательностей нулей имеют примерно одинаковую эффективность. Выбор того или иного способа или их комбинации зависит от состава каналообразующего оборудования.

2.6. Конструктивные параметры

Конструктивные параметры модулей приведены в Табл. 7.

Табл. 7. Конструктивные параметры модулей

Параметр	Значение
Масса	не более 65 г
Габаритные размеры	143 x 58 x 24,5 мм

2.7. Условия эксплуатации

Условия эксплуатации модулей приведены в Табл. 8.

Табл. 8. Условия эксплуатации модулей

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха	от 5 до 40 °С
Относительная влажность воздуха	до 95 % при температуре 30 °С
Режим работы	круглосуточный

3. Комплект поставки

В комплект поставки модуля входят:

- модуль в защитном пакете;
- винты М3 — 3 шт.;
- компакт-диск с документацией;
- упаковочная коробка.

4. Установка модуля в устройство

Внимание! Перед установкой и снятием модуля во избежание повреждения электронных компонентов статическим электричеством необходимо освободиться от электростатического заряда, например, надеть на руку металлический браслет, подключённый к контуру заземления в помещении.

Порядок установки и подключения модуля:

1. Отключите напряжение питания устройства.
2. Отсоедините от устройства все подключенные к нему кабели.
3. Установите модуль в слот расширения устройства и убедитесь, что все контакты разъёма модуля соединились со штырями слота на плате устройства.

Внимание! Если модуль установлен со смещением контактов, то возможен его выход из строя при включении напряжения питания. При неправильной установке модуля невозможна его фиксация с помощью всех крепежных винтов.

4. Закрепите установленный модуль тремя винтами, входящими в комплект поставки.
5. Подключите к устройству все отключенные ранее кабели.
6. Включите напряжение питания устройства.

После загрузки устройства установленный модуль или его порты будут распознаны программным обеспечением. Чтобы убедиться в этом:

- в устройствах серий ММ-2хх и ММ-5хх в режиме `router(shell)#` наберите команду **show system mims**. После выполнения данной команды на экран терминальной программы выводится список установленных в устройство модулей;
- в устройствах серии ГМ-1-М2(А) войдите в раздел меню "Port Setup" (Main menu / 2.Setup / 1.Port Setup), в котором отображается информация об установленных портах.

5. Подключение к линии

5.1. Требования к линии

В качестве линии связи необходимо использовать две витые пары, которые могут входить в состав кабелей типа ТПП, МКС, ТЗГ, ТГ и т. п. Линия должна быть ненагруженной. Исключение составляют регенераторы. Асимметрия пары может приводить к неработоспособности канала связи даже малой длины. В качестве линии связи не рекомендуется использовать плоский телефонный кабель. Информацию о параметрах кабелей можно найти в разделе “Справочная информация по связным кабелям” на сайте www.zelax.ru.

Линии связи, не защищенные от воздействий внешних электромагнитных полей, рекомендуется подключать к портам модуля через устройства защиты УЗ-2-12-М или УЗ-4-12-М. Информация об устройствах защиты размещена на сайте www.zelax.ru.

5.2. Порядок подключения к линии

Порядок подключения порта к линии.

1. Отключите напряжение питания устройства.

Внимание! Не допускается подключение интерфейсных кабелей к портам при поданном на устройство напряжении питания.

2. Подключите линию к разъему порта.
3. Включите напряжение питания устройства.

6. Рекомендации по устранению неисправностей

Модуль представляет собой сложное микропроцессорное устройство, поэтому устранение неисправностей возможно только на предприятии-изготовителе.

При возникновении вопросов, связанных с эксплуатацией модуля, обращайтесь в отдел технической поддержки компании Zelax по электронной почте и телефонам, приведенным на титульном листе настоящего документа.

7. Гарантии изготовителя

Модуль прошёл предпродажный прогон в течение 168 часов. Изготовитель гарантирует соответствие модуля техническим характеристикам при соблюдении пользователем условий эксплуатации.

Срок гарантии указан в гарантийном талоне изготовителя.

Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путём ремонта или замены модуля.

Ремонт осуществляется за счет пользователя, если в течение гарантийного срока:

- нарушены условия эксплуатации (п. 2.7) или порядок установки (п. 4);
- модулю нанесены механические повреждения;
- порты модуля повреждены внешним источником напряжения или тока.

Доставка неисправного модуля в ремонт осуществляется за счет пользователя.

Гарантийное обслуживание прекращается, если пользователь произвел самостоятельный ремонт модуля в нарушение условия п. 6.

Приложение 1. Назначение контактов портов модулей

Назначение контактов порта модулей MIM-G703, MIME-2xG703, и MIME-2xG703L и порта ИКМ-15 модуля MIME-2xE05-R приведено на Рис. 6.

Розетка RJ-45



Номер контакта	Назначение контакта
1	Сигнальная земля
2	Не используется
3	RSV – приёмник порта
4	XMT – передатчик порта
5	XMT – передатчик порта
6	RSV – приёмник порта
7	Дистанционное питание
8	Дистанционное питание

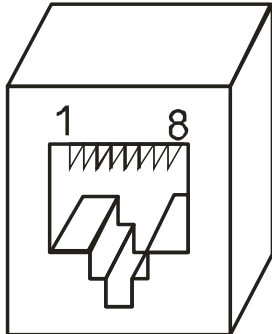
Рис. 6. Назначение контактов разъема портов модулей “G703”, “G703L” и “ИКМ-15”

Примечание: контакты дистанционного питания предназначены для подачи питающего напряжения на удаленное устройство. Если этого не требуется, то они должны оставаться не подключенными.

Назначение контактов порта модулей MIM-E1A, MIM-2xE1A приведено на Рис. 7, а. Назначение контактов порта E1 модуля MIM-4xE1A приведено на Рис. 7, б.

а)

Розетка RJ-45



Номер контакта	Назначение контакта
1	Сигнальная земля
2	Не используется
3	RSV – приёмник порта
4	XMT – передатчик порта
5	XMT – передатчик порта
6	RSV – приёмник порта
7	Дистанционное питание
8	Дистанционное питание

б)

Розетка RJ-45



Номер контакта	Наименование сигнала
1	RSV01(03) – приемник порта 01(03)
2	RSV01(03) – приемник порта 01(03)
3	RSV00(02) – приемник порта 00(02)
4	XMT00(02) – передатчик порта 00(02)
5	XMT00(02) – передатчик порта 00(02)
6	RSV00(02) – приемник порта 00(02)
7	XMT01(03) – передатчик порта 01(03)
8	XMT01(03) – передатчик порта 01(03)

Рис. 7. Назначение контактов разъема порта модулей “E1A”

Примечание: контакты дистанционного питания предназначены для подачи питающего напряжения на удаленное устройство. Если этого не требуется, то они должны оставаться не подключенными.

Приложение 2. Структура канала ИКМ-15

Каналы ИКМ-15, используемые в российских телефонных сетях, имеют следующие параметры:

- число канальных интервалов (таймслотов) – 16 (15 для размещения пользовательских данных и один служебный);
- длительность цикла – 125 мкс;
- длительность канального интервала – 7812,5 нс;
- число битов в канальном интервале – 8;
- пропускная способность канала – 1024 кбит/с.

На Рис. 8 показана структура канала ИКМ-15. Сверхцикл канала ИКМ-15 состоит из 16 циклов (с 0-го по 15-й). Каждый цикл содержит 16 канальных интервалов (КИ 0, ..., КИ 15). Каждый канальный интервал содержит 8 бит. Таким образом, длина цикла равна $8 \times 16 = 128$ бит. В нулевом канальном интервале каждого цикла передается служебная информация, а в остальных – либо фрагмент кодированного голосового сигнала, либо “обычные” данные.

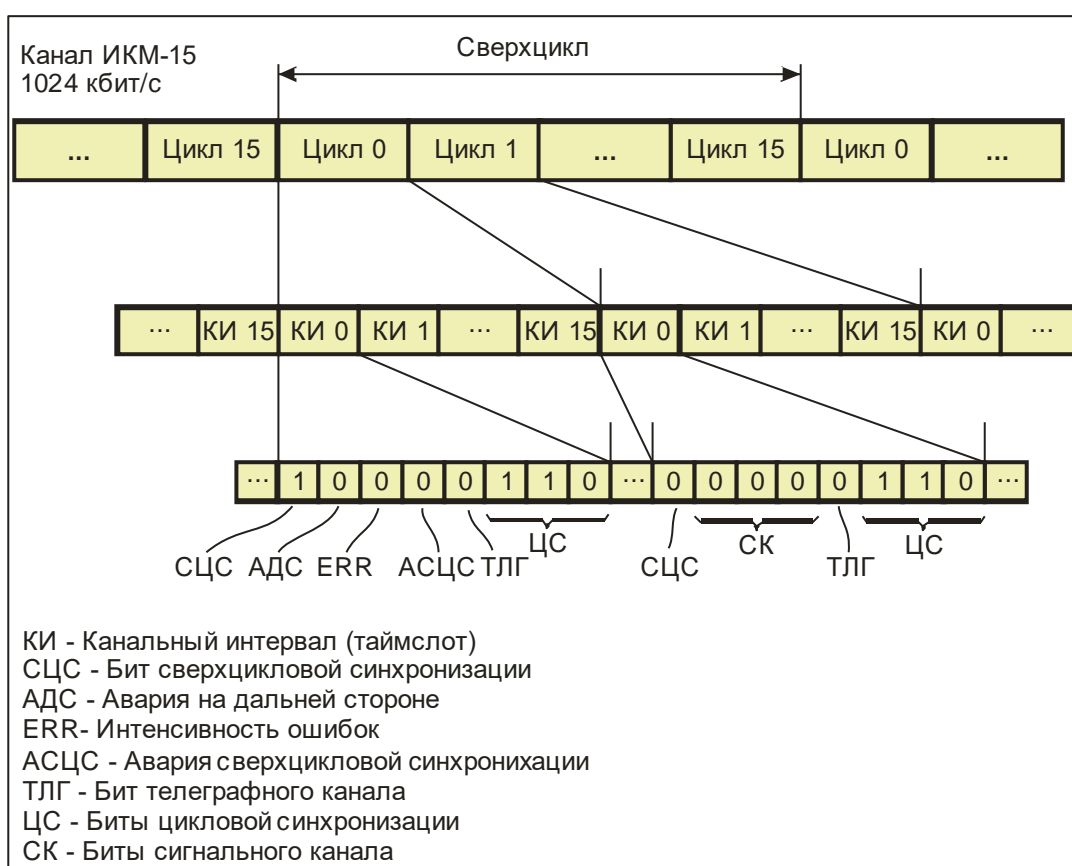


Рис. 8. Структура канала ИКМ-15

В Табл. 9 и Табл. 10 приведены, соответственно, описания структур нулевых канальных интервалов нулевых и ненулевых циклов.

Табл. 9. Структура нулевого канального интервала нулевого цикла

Номер бита	Описание	Значения по умолчанию
0	бит сверхцикловой синхронизации (СЦС \equiv 1)	1
1	информация об аварии на дальней стороне (АДС =1 в случае аварии)	0
2	информация об уровне ошибок в канале (ERR = 1, если интенсивность ошибок превышает уровень 10^{-5} (одна ошибка на 10^5 бит))	0
3	информация об аварии СЦС	0
4	информация телеграфного канала	0
5, 6, 7	биты циклового синхросигнала (ЦС \equiv 110)	110

Табл. 10. Структура нулевого канального интервала ненулевых циклов

Номер бита	Описание	Значения по умолчанию
0	бит сверхцикловой синхронизации (СЦС \equiv 0)	0
1, 2, 3	сигнальный канал	0
4	информация телеграфного канала	0
5, 6, 7	биты циклового синхросигнала (ЦС \equiv 110)	110