



# 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](mailto:tech@zelax.ru) • Отдел продаж: [sales@zelax.ru](mailto: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 MIME-2xG703L, MIM-G703, MIME-2xG703, MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-4xE1A и MIME-2xE05-R (далее по тексту – модули) предназначены для использования в составе устройств ММ-2хх, ММ-5хх, ГМ-1-М2(А) и М-2Р, выпускаемых компанией Zelax и допускающих установку модулей MIM/MIME (модуль интерфейсный мезонинный/модуль интерфейсный мезонинный расширенный).

Модуль MIM-G703 содержит один порт E1. Модули MIME-2xG703 и MIME-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 MIME-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.

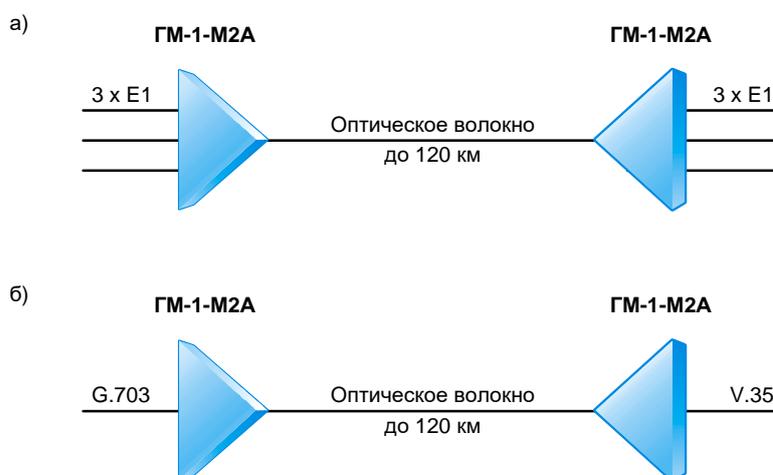


Рис. 1. Примеры использования модулей совместно с мультиплексорами ГМ-1-М2А

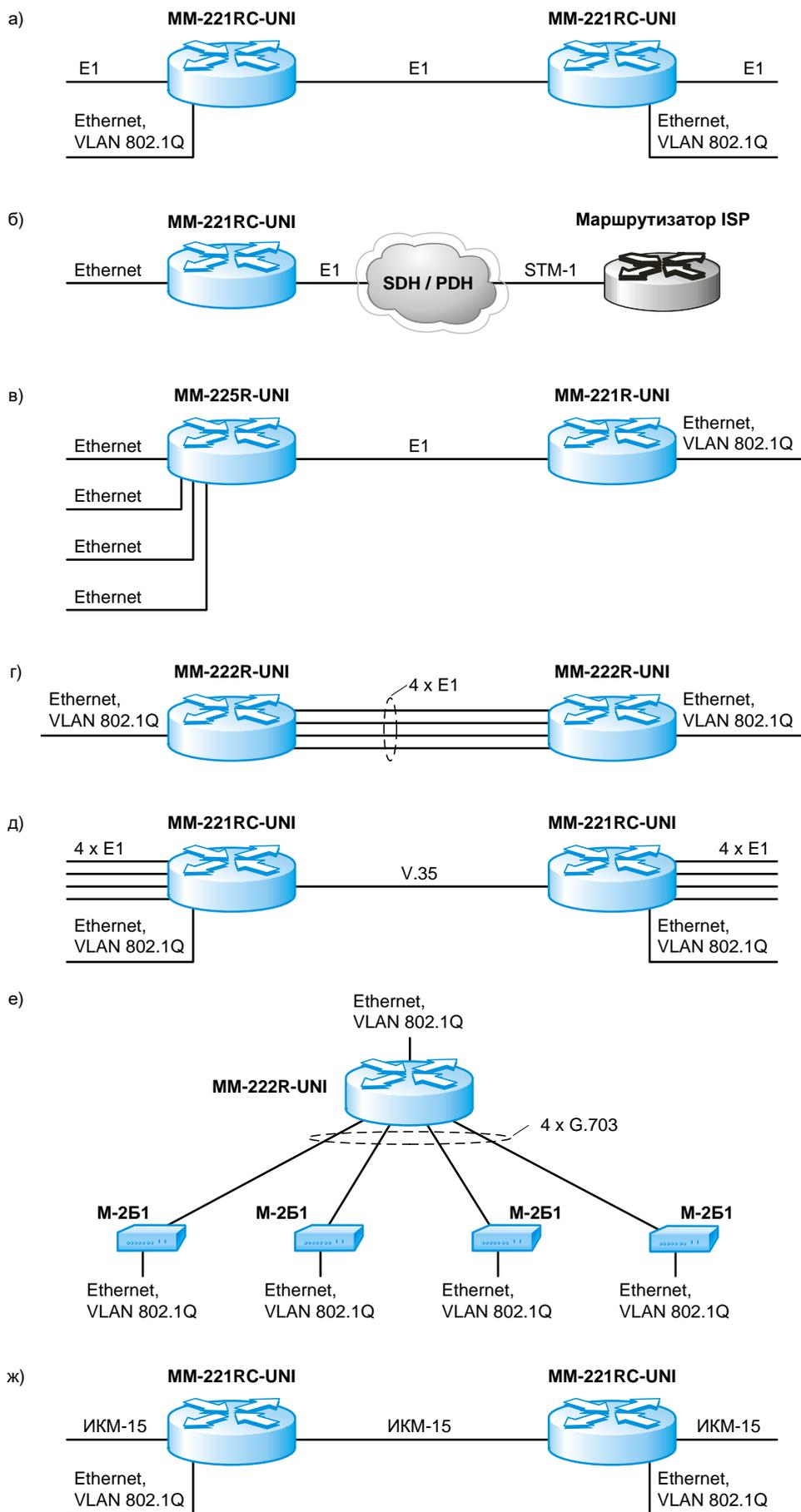


Рис. 2. Примеры использования модулей совместно с устройствами MM-22x

## 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)".

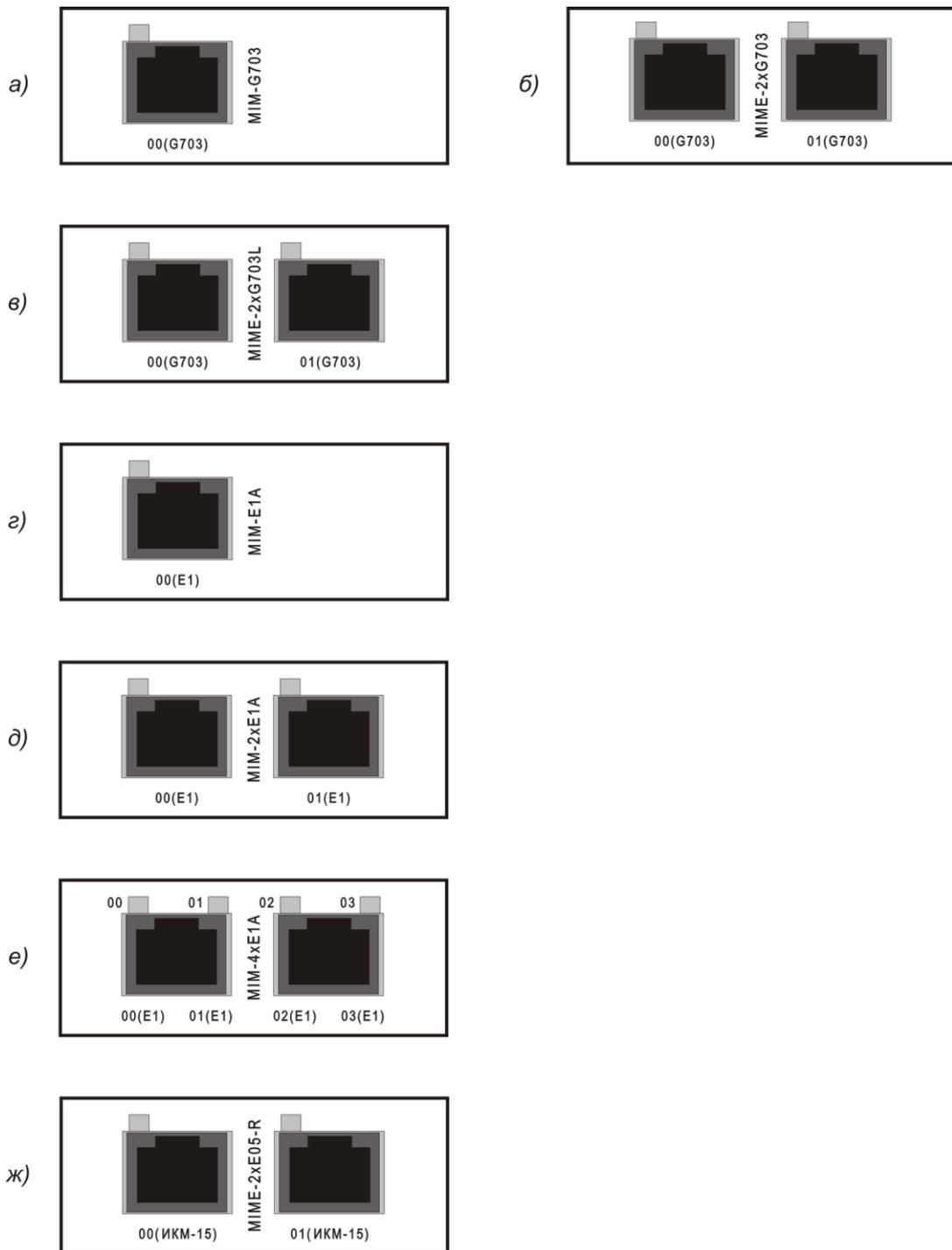
Порт модуля MIM-E1A (Рис. 3, г) имеет обозначение "00(E1)". Порты модуля MIM-2xE1A (Рис. 3, д) имеют обозначения "00(E1)", "01(E1)". Порты модуля MIM-4xE1A (Рис. 3, е) имеют обозначения "00(E1)", "01(E1)", "02(E1)" и "03(E1)".

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 <sup>1</sup> 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	+/+ <sup>2</sup>	+/+ <sup>2</sup>	+/+	+/+
Независимая синхронизация каждого порта <sup>3</sup>	+	+	-	-
Поддержка CRC-4	-	-	+	-
Функция аварийной коммутации портов <sup>4</sup>	-	-	-	+
Защита линейных цепей от сверхтоков и перенапряжений	+	-	+	-

Примечания:

<sup>1</sup> см. Приложение 2

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

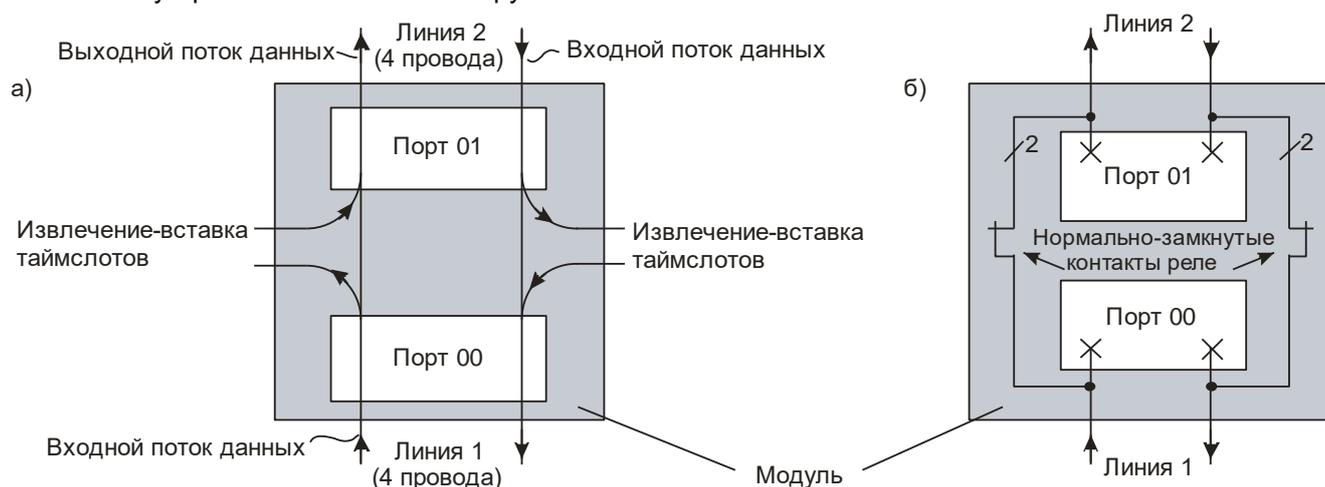
<sup>3</sup> только в нефреймированном режиме

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

## 2.4. Функционирование аварийного реле

Модуль MIME-2xE05-R содержат 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.



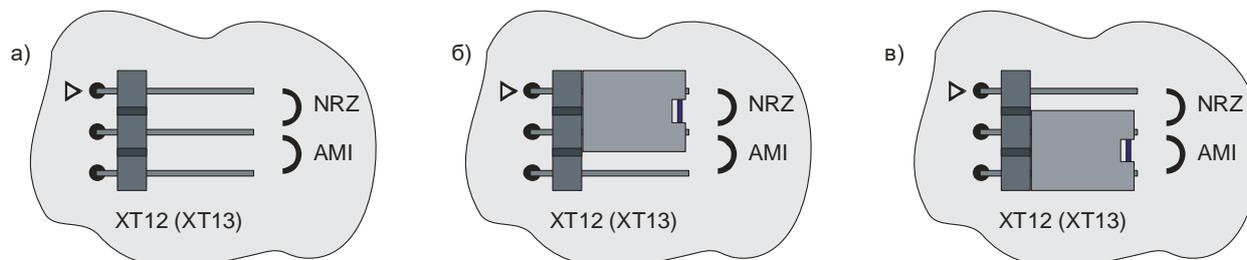
**Рис. 4. Передача потоков данных через модули MIME-2xE05-R:  
а – штатный режим; б – нештатный режим**

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-20x 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](http://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](http://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.

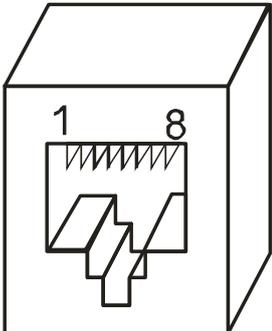
Доставка неисправного модуля в ремонт осуществляется за счет пользователя.

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

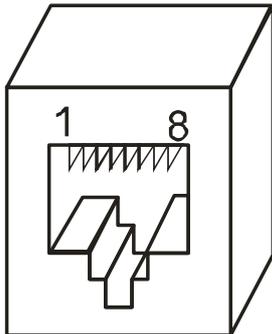
**Рис. 6. Назначение контактов разъема портов модулей “G703”, “G703L” и “ИКМ-15”**

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)**

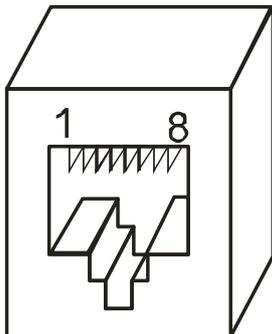
**Розетка RJ-45**



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.

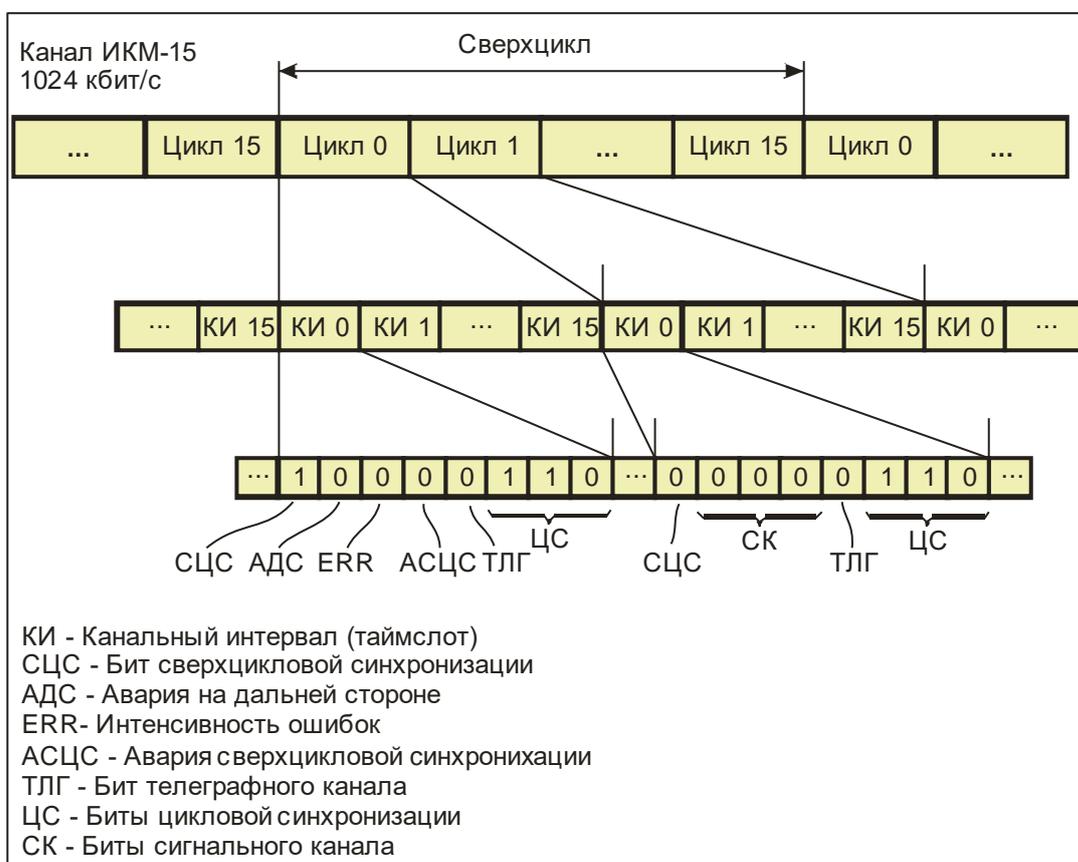


Рис. 8. Структура канала ИКМ-15

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