FM4

ОПТОВОЛОКОННЫЙ МУЛЬТИПЛЕКСОР

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рев. 03

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Описание 3
1.1 Описание 3
1.2 Типовая конфигурация 5
1.3 Варианты исполнения 6
1.4 Электропитание 7
1.5 Интерфейс 8
1.6 Конструкция 8
1.7 Шасси FMS-7U 8

2. Монтаж 9
2.1 Монтаж FM4 9
2.2 Подключение питания 9
2.3 Подключение каналов E1 9
2.4 Подключение оптического канала 10
2.4 Установка модуля FM2E1 10

3. Контроль и управление. 11
3.1 Индикация 11
3.2 Удаленный шлейф 11
3.3 Локализация неисправностей 12

4. Спецификация 13

Глава 1

Описание

1.1 Описание

Волоконно-оптический мультиплексор FM4 обеспечивает передачу и прием двух или четырех потоков E1 (2.048 Mbps) по оптическому волокну. Обмен данными осуществляется по паре одномодовых оптических волокон или по одному волокну с мультиплексированием по длине волны.

Мультиплексор может содержать дополнительный Ethernet канал, связь в котором производится по самостоятельному оптоволокну. Канал реализован установкой на основную плату мультиплексора дополнительной платы конвертора MC100-10, со своими разъемами и элементами индикации. Конвертор имеет самостоятельное описание, прилагаемое к приборам в исполнении ETH.

Мультиплексоры FM4 выпускаются в металлическом корпусе в настольном исполнении или как модуль для использования в шасси FMS-7U.

Варианты исполнения мультиплексоров приведены в разделе 1.3 настоящего документа.

Каждый канал E1 поддерживает поток данных 2.048 Mbps, в соответствии со стандартом ITU G.703. Амплитуда и форма импульсов передатчика в канале E1 соответствуют маске импульса стандарта G.703 при работе на симметричную линию (витую пару) с волновым сопротивлением 120 Ом.

Органы индикации и управления, а также разъемы оптического канала расположены на лицевой стороне прибора, а разъемы каналов E1 и разъемы питания с тыльной стороны. Все разъемы и индикаторы Ethernet канала располагаются на лицевой стороне прибора.

Мультиплексор FM4 может работать в паре с мультиплексором FM16 соответствующего оптического исполнения.

Вид лицевой панели мультиплексора в настольном и модульном исполнении показан на рисунке 1.

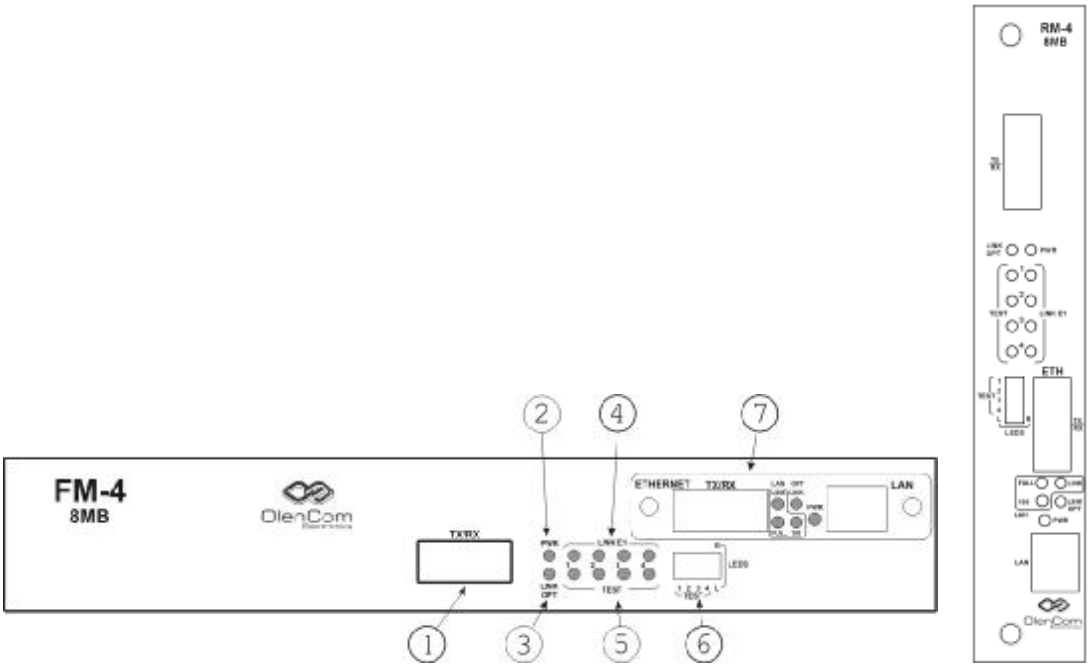


Рис 1. Лицевая панель FM4

1 – Оптический трансивер;
2 – PWR – индикатор наличия питания;
3 –LINK OPT – индикатор наличия сигнала в оптическом канале;
4 – LINK E1 – индикаторы наличия сигналов в каждом из четырех каналов E1;
5 – TEST – индикаторы включения удаленного шлейфа;
6 – DIP переключатель:
6.1 – TEST 1 вкл – включен удаленный шлейф 1-го канала E1;
6.2 - TEST 2 вкл – включен удаленный шлейф 2-го канала E1;
6.3 - TEST 3 вкл – включен удаленный шлейф 3-го канала E1;
6.4 - TEST 4 вкл – включен удаленный шлейф 4-го канала E1;
6.5 - LEDS LOCAL/REMOTE – переключатель выбирает индикацию состояния каналов E1 для локального или удаленного прибора FM4:
L – светодиоды LINK E1 показывают состояние каналов E1 локального прибора.
R – светодиоды LINK E1 показывают состояние каналов E1 удаленного прибора.
7 – место для установки конвертора MC100-10 (в исполнениях с конвертором).

1.2 Типовая конфигурация

На рисунке 2 показана схема типового применения мультиплексоров FM4. При таком применении они позволяют обмениваться данными четырем парам оконечных источников сигналов E1 (DATA/VOICE MUX) по одному оптическому каналу.

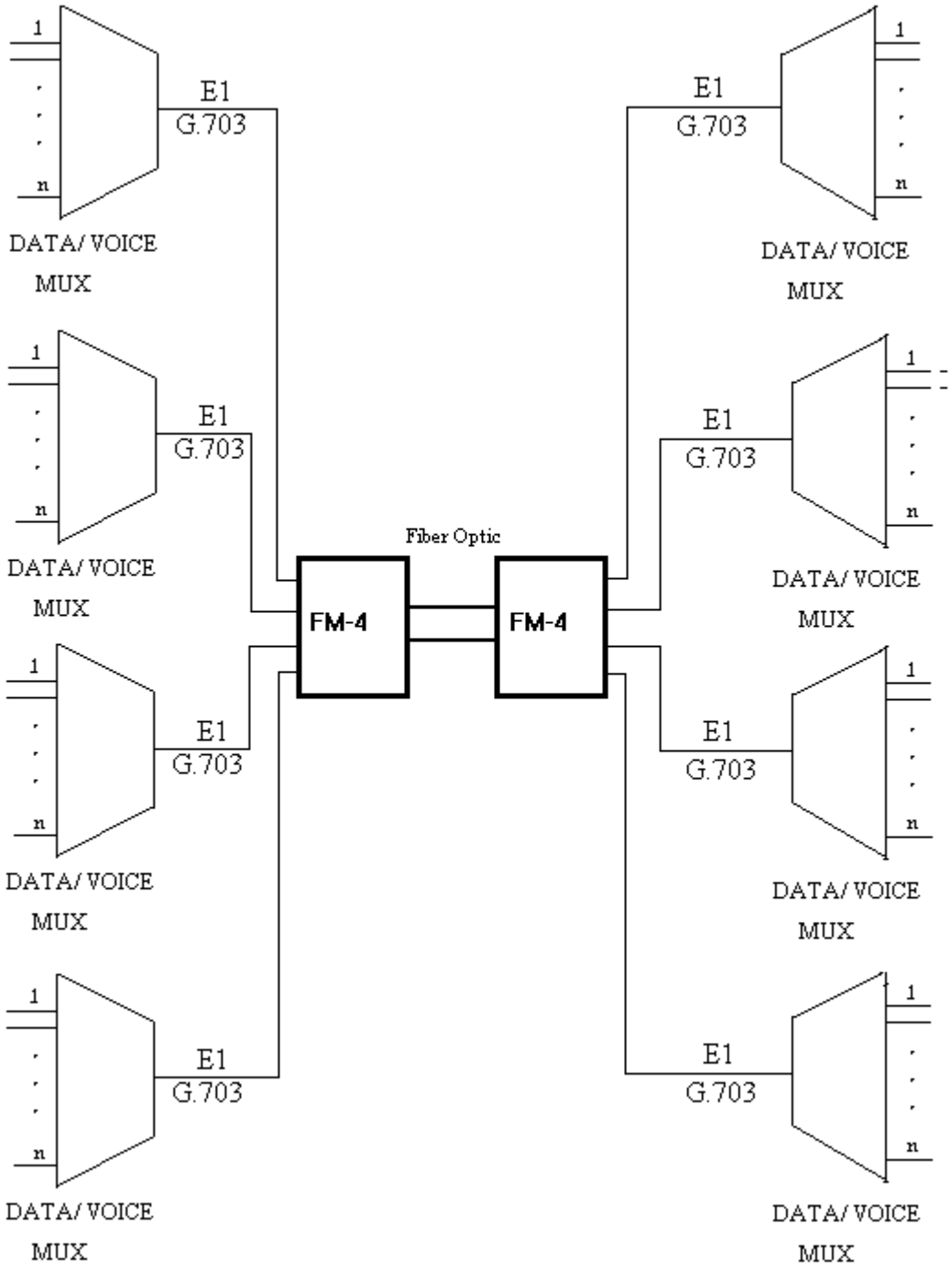
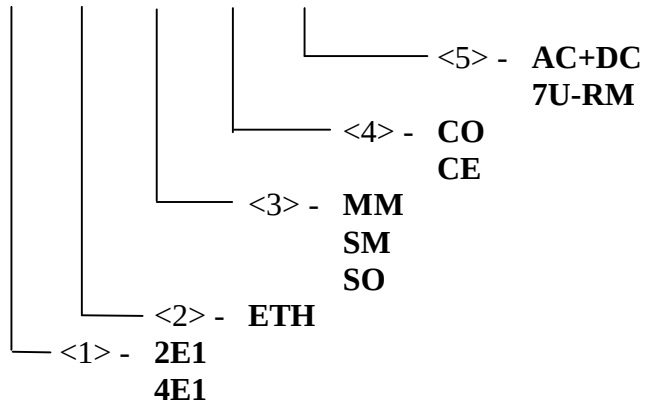


Рис. 2. Схема типовой конфигурации

1.3 Варианты исполнения

Вариант исполнения мультиплексора FM4 указывается на наклеенном с тыльной стороны прибора стикере. Структура обозначения приведена ниже:

FM4-<1>-<2>-<3>-<4>-<5>



<1> - количество каналов E1 в состоянии поставки:

- **2E1** – 2 канала;
- **4E1** – 4 канала.

Прим. В мультиплексор FM4-2E1 – потребитель может установить модуль расширения FM2E1 для получения четырехканального варианта мультиплексора.

<2> - ETH – комбинированный мультиплексор с Ethernet конвертором, производится только с одноволоконными оптическими каналами мультиплексора и конвертора.
В приборах без конвертора маркировка в этой позиции отсутствует.

<3> - тип оптики:

- **MM** – пара мультимодовых волокон, длина волны 1310 нм;
- **SM** – пара одномодовых волокон, длина волны 1310 нм;
- **SO** – одно одномодовое волокно с разделением входящего и исходящего сигналов по длине волны (1310/1550 нм).

Прим. 1.Оптический бюджет в стандартной поставке приборов составляет 12 дБ в исполнения MM, и 19 дБ в исполнении SM и SO. При необходимости возможен выпуск приборов с другой длиной волны и бюджетом до 40 дБ.

2. Мультиплексоры исполнения SO работают только в паре CO напротив CE.

<4> - длины волн передатчика и приемника для исполнения SO:

- **CO** – передатчик 1550 нм, приемник 1310 нм;
- **CE** – передатчик 1310 нм, приемник 1550 нм.

<4> - конструктивное исполнение и источник питания:

- **AC+DC** – настольное исполнение с комбинированным источником - переменное напряжение 90-262В и постоянное напряжение 40-80В;
- **7U-RM –** модульное исполнение для шасси FMS-7U.

1.4 Электропитание

Мультиплексор FM4, в исполнении AC+DC, содержит импульсный источник питания мощностью 30Вт, вырабатывающий постоянное напряжение +5В из переменного 90-264В, 50-60Гц или постоянного 40-80В. При наличии переменного напряжения мультиплексор питается от него и не потребляет ток по входу постоянного напряжения. При отключении переменного напряжения мультиплексор переходит на питание от источника постоянного напряжения, а при восстановлении переменного напряжения возвращается к питанию от него. Переключение происходит без временной задержки и не генерирует ошибок в каналах E1. Для подключения к сети переменного тока используется стандартный разъем IEC. Для подключения к источнику постоянного тока используется трехконтактная колодка с креплением проводов винтами. Вид на тыльную сторону мультиплексора в исполнении AC+DC показан на рис 3:

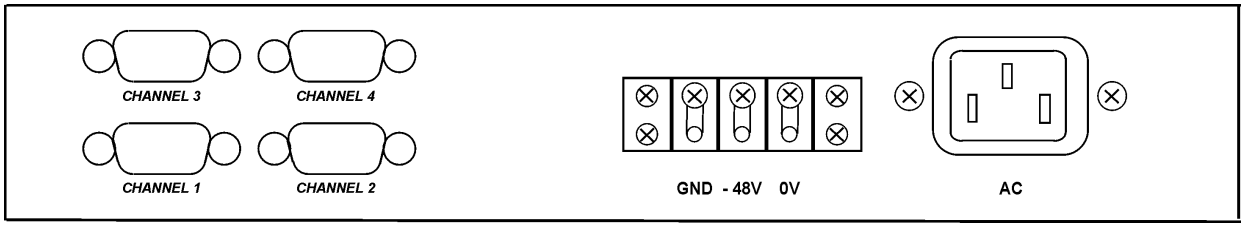


Рис. 3. Тыльная сторона FM4 AC+DC

Мультиплексор FM4, в исполнении 7U-RM, питается от источника питания +5В расположенного на шасси FMS-7U и потребляет ток 1,1А

1.5 Интерфейс

E1 Интерфейс

Каналы E1 подключаются к мультиплексору витыми парами (волновое сопротивление 120 Ом) через разъемы DB-9. Каждый канал через свой разъем. Мультиплексор может дополнительно комплектоваться переходниками с DB-9 на RJ-45. Размещение разъемов на тыльной стороне приборов FM4 показано на рисунке 3.

Назначение контактов разъемов DB-9 и RJ-45 показано в таблице 1:

Номера контактов DB-9	Номера контактов RJ-45	Сигналы
1,6	**1,2**	**Передаваемые данные**
2,7	**4,5**	**Принимаемые данные**

Таблица 1. Назначение контактов разъемов DB-9 и RJ-45

Оптический интерфейс

Длина волны оптического интерфейса может быть 1310нм или 1550нм в зависимости от заказа в исполнении SM и MM или 1310нм и 1550нм в каждой паре в исполнении SO.

Мультиплексоры FM4 всех исполнений выпускаются с оптическими коннекторами SC.

1.6 Конструкция

Мультиплексоры FM4, в исполнении AC+DC, выпускаются в металлическом прямоугольном корпусе размером 195 x 260 x 44 мм (монтажная высота 1U). На лицевую панель у них выведены органы контроля и управления и оптический коннектор, а на тыльную разъемы питания и каналов E1.

Мультиплексор FM4, в исполнении 7U-RM, представляет из себя плату мультиплексора с лицевой панелью и разъемом, установленным с тыльной стороны. На разъем выведены шины питания, сигналы сопряжения с шасси и каналы E1.

1.7 Шасси FMS-7U

Шасси FM-S 7U предназначено для монтажа мультиплексоров в модульном исполнении. Оно может быть установлено в стойки 19” и 21” и имеет монтажную высоту 7U. В шасси предусмотрено 14 посадочных мест, 13 из них предназначены для установки мультиплексоров, а в четырнадцатое место устанавливается модуль контроля и управления FM-S ICM, позволяющий производить удаленный контроль всех модулей установленных в шасси и управлять средствами диагностики модулей. Контроль и управление осуществляются по протоколу SNMP или с помощью любой терминальной программы (например, HyperTerminal) по каналу RS-232. Применение шасси позволяет реализовать большое количество оптических каналов с минимальными затратами объема стоек и получить централизованный контроль состояния всех каналов.

Для шасси FMS-7U предусмотрены два варианта источников питания:

- 100-240В переменного тока (маркировка приборов - AC),
- 36-72В постоянного тока (маркировка приборов – DC).

Глава 2

Монтаж

2.1 Монтаж приборов FM4

1. Распакуйте мультиплексор FM4.

2. Подключите питание. Для приборов исполнения AC+DC проследите за соблюдением полярности подключения (см. рис. 3 и маркировку разъема питания). Должен гореть индикатор PWR, остальные не горят.

3. Подключите оптические кабели. Если удаленный мультиплексор подключен, то должен загореться индикатор OPT LINK.

4. Подключите к разъемам DB-9 нужных каналов оконечное оборудование E1. Распайку разъемов смотри в таблице 1. Если оконечное оборудование включено, то должны загореться индикаторы LINK E1 соответствующих каналов.

5. Мультиплексор готов к эксплуатации.

2.2 Подключение питания

Приборы FM4 AC+DC подключаются к сети переменного тока с параметрами 90-264В, 50-60Гц стандартным сетевым кабелем с IEC разъемом на приборной стороне и к источнику постоянного тока с параметрами 40-80В любыми проводами с сечением не менее 0,75 кв.мм. В приборе на плате блока питания находится входной предохранитель на 2 А (маркировка «F1») и запасной предохранитель (маркировка «SPARE FUSE»).

2.3 Подключение каналов E1

Мультиплексоры подключаются к оконечному оборудованию E1 витой парой с волновым сопротивлением 120 Ом.

В таблице 2 приведены значения максимальных длин кабелей различных типов в соответствии с рекомендациями ITU G.703.

Кабель CAT 5 24AWG	300м
Кабель CAT 5 26AWG	175м

Таблица 2 Максимальные рекомендуемые длины кабелей различных типов.

2.4 Подключение оптического канала

Мультиплексоры подключаются к оптическому каналу оптическим кабелем с разъемами, оговоренными в заказе. Стандартное исполнение мультиплексоров с разъемами SC.

Максимальная длина оптического тракта может быть рассчитана по формуле: L (км)=(Pt-S-K)/Pl

Pt – мощность оптического передатчика, dBm.

S – чувствительность оптического приемника, dBm

Pl – погонное затухание оптического кабеля, dBm/km,

K – запас по чувствительности (обычно 3 dBm).

2.5 Установка модуля FM2E1

Чтобы в мультиплексоре FM4 исполнения 2E1 увеличить число каналов E1 до четырех необходимо установить модуль расширения FM2E1. Модуль устанавливается на плату как показано на рис 6.

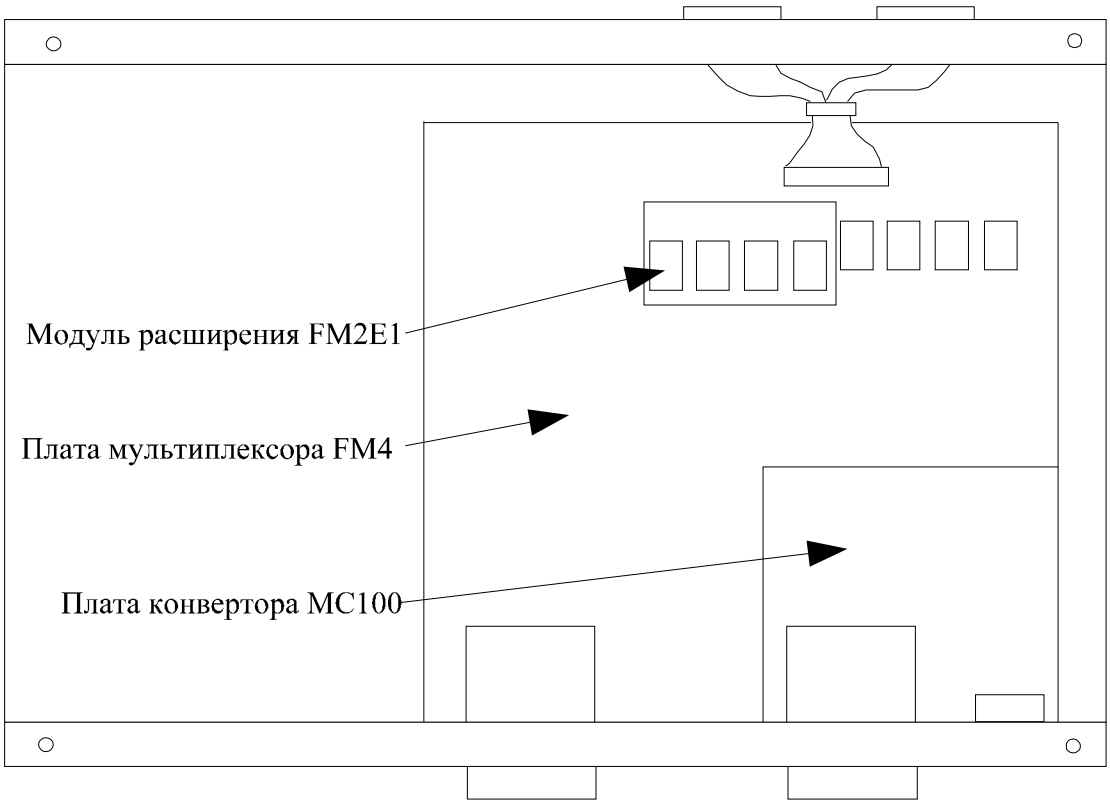


Рис. 6. Установка модуля расширения FM2E1.

Глава 3

Контроль и управление

3.1 Индикация

На лицевой панели мультиплексора расположены 10 зеленых светодиодов, индицирующих состояние мультиплексора. Их назначение приведено в таблице 3.

Маркировка светодиода	Функция
PWR	Питание включено
LINK OPT	На оптическом приемнике есть сигнал
LINK E1 - 1	Первый канал E1 подключен к оконечному оборудованию
TEST – 1	Включен удаленный шлейф первого канала
LINK E1 - 2	Второй канал E1 подключен к оконечному оборудованию
TEST – 2	Включен удаленный шлейф второго канала
LINK E1 - 3	Третий канал E1 подключен к оконечному оборудованию
TEST – 3	Включен удаленный шлейф третьего канала
LINK E1 - 4	Четвертый канал E1 подключен к оконечному оборудованию
TEST – 4	Включен удаленный шлейф четвертого канала

Таблица 3. Индикаторы мультиплексора.

3.2 Удаленный шлейф

Во всех модификациях мультиплексоров предусмотрен режим контроля оптического канала и каналов E1 посредством удаленного шлейфа.

Рисунок 6. Удаленный шлейф.

Схема прохождения сигнала через мультиплексоры в режиме удаленного шлейфа показана на рисунке 6. Заворот сигнала происходит в интерфейсе контролируемого канала E1 в удаленном мультиплексоре. Шлейф включается с локального мультиплексора. Включить его можно DIP переключателем или через модуль FMS-ICM для мультиплексоров модульного исполнения. В режиме удаленного шлейфа на обоих мультиплексорах горят светодиоды TEST проверяемого канала. При исправных мультиплексорах и оптическом тракте локальное оконечное оборудование должно работать без ошибок.

3.3 Локализация неисправностей

На рисунке 5 приведена обобщенная схема линии связи с мультиплексорами FM4 и именами сигналов на их входах и выходах.

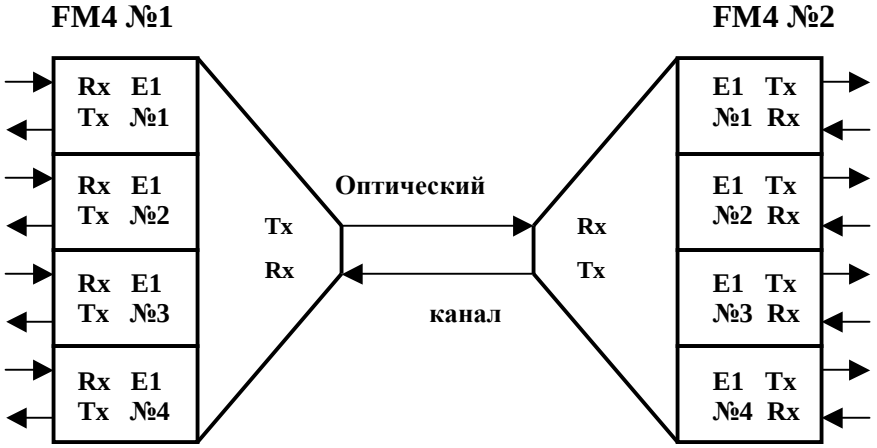


Рисунок 5. Обобщенная схема канала связи

В таблице 4 приведены комбинации состояний мультиплексоров и соответствующие им состояния светодиодов и сигналов на выходе каналов E1 (маркировка сигналов соответствует рисунку 7).

FM4 №1					FM4 №2				
Состояние мультиплексора	**Сигнал Tx E1**	**Светодиоды**			**Состояние мультиплексора**	**Сигнал Tx E1**	**Светодиоды**		
		OPT	**E1**	**TEST**			**OPT**	**E1**	**TEST**
Нормальное	AIS	-	+	-	**Питание выкл.**		-	-	-
Нормальное	AIS	+	+	-	**Нет Rx E1**	E1	+	-	-
Нет Rx оптики	AIS	-	+	-	**Нормальное**	E1	+	+	-
Нет Tx оптики	E1	+	+	-	**Нормальное**	AIS	-	+	-
Нет Rx+Tx оптики	AIS	-	+	-	**Нормальное**	AIS	-	+	-
Удаленный шлейф	E1	+	+	+	**Нормальное**	AIS	+	+	+
Удаленный шлейф	E1	+	+	+	**Нет Rx E1**	AIS	+	-	+
Удаленный шлейф, нет Rx оптики	AIS	-	+	+	**Нормальное**	AIS	+	+	+
Удаленный шлейф, нет Tx оптики	E1	+	+	+	**Нормальное**	AIS	-	+	-
Удаленный шлейф, нет Rx+Tx оптики	AIS	-	+	+	**Нормальное**	AIS	-	+	-

Примечание: «+» - светодиод горит, « - » - светодиод не горит.

Таблица 4. Индикация состояний мультиплексора

Спецификация

Параметры оптического тракта

- длина волны: -1310 или 1550 нм

- минимальная выходная мощность в стандартном исполнении SM и SO: -14 дБм
- минимальная выходная мощность в стандартном исполнении MM: -19 дБм

- минимальная чувствительность в стандартном исполнении SM и SO: -33 дБм
- минимальная чувствительность в стандартном исполнении MM: -31 дБм

Параметры каналов E1

Амплитудные и временные параметры каналов E1 при работе на симметричную линию с волновым сопротивлением 120 Ом соответствуют стандарту ITU G.702.

Источник питания переменного тока (исполнение AC+DC)

- диапазон входного напряжения: 90-264 В

- диапазон частот: 50-60 Hz

- максимальная потребляемая мощность: 30 Вт

- предохранитель на плате БП: 2 А

Источник питания постоянного тока (исполнение AC+DC)

- диапазон входного напряжения: 40-80 В

- максимальная потребляемая мощность: 10 Вт

Условия эксплуатации

- рабочая температура: 0-40°C

- Влажность: до 90%, без конденсата

Габариты и вес

- габариты корпуса FM4-AC+DC: 260 x 195 x 44 мм.
- габариты FM4-7U-RM: 30 x 170 x 177 мм.
-вес: FM4-AC+DC 1,0 кг
FM4-7U-RM 0.2 кг