

# **Аппаратура системы передачи SDH**

## **Мультиплексор FlexGain T155 инструкция по эксплуатации и техническое описание**

# СОДЕРЖАНИЕ

## СЕКЦИЯ А

### СОДЕРЖАНИЕ

#### 1. УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

1.1 - Общие сведения	3
1.2 - Установка	4
1.3 - Подключение портов управления, администрирования и питания	5-12
1.4 - Описание портов STM-1, G.703 2 Мбит/с, G.703 портов синхронизации Т3, Т4 и X.21/V.11 портов	13-16
1.5 - Запуск	16-17
Рисунок 1-1 - Подключение портов управления, администрирования и питания	
Рисунок 1-2 - Подключение дополнительной оптической платы	
Рисунок 1-3 - Подключение портов STM-1, G.703 2 Мбит/с, G.703 портов синхронизации Т3, Т4 и X.21/V.11 портов	

#### 2.2 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

2.1 - Функциональное описание	18
2.2 - Общие сведения	19
2.3 - Рабочие параметры	19-22
2.4 - Режим "Plug and Play"	22-24
2.5 - Обработка аварий	25-28
Выполнение работы	29

Рисунок 2-1 - Функциональная схема FG T155

#### 3. СПЕЦИФИКАЦИИ 30-31

### 1. УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

#### 1.1 - Общие сведения

FG T155 - компактный оптический оконечный мультиплексор, который используется для создания STM1 связей "точка-точка".

FG T155 может работать в следующих конфигурациях:

- 1+0 для стандартной линии;
- 1+1 для защищенной линии (1+1 защита секции мультиплексирования осуществляется установкой дополнительной оптической платы).

Простой тип управления "Plug & Play", который обеспечивает автоматический запуск FG T155 и просмотр трафика холостыми циклами и лампами индикации.

Оборудование представлено 19-дюймовый модулем для установки в 19" стойку, который имеет два варианта исполнения.

Компоненты устройства:

- шасси и модуль;
- материнская плата с оптической\* платой, закреплена внутри модуля;
- дочерняя соединительная плата,\*\*которая может быть:
  - на 16 BNC 75 ом G.703 2 Мбит/с + 4 DB9 X.21/V.11 2 Мбит/с портов (16 E1-75+4 X.21/V.11 плата);
  - на 16 RJ45 120 ом G.703 2 Мбит/с + 4 DB9 X.21/V.11 2 Мбит/с портов (16 E1-120+4 X.21/V.11 плата).

\* : Дополнительная оптическая плата может использоваться для установки защиты 1+1 в мультиплексной секции.

\*\* : Каждая дочерняя плата также поддерживает G.703 2 МГц входные порты внешней (Т3) и G.703 2 МГц выходные порты внутренней синхронизации(Т4).

# **1 - УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

---

## **1.2 Установка**

Крепеж для установки 19" модуля в стойке (гайки и винты) не поставляется, поскольку он специфичен для стойки.

### **Последовательность действий:**

- обеспечьте в стойке 90 мм свободного места (по высоте) для каждого устройства и не менее 45 мм для промежутков между устройствами;
- закрепите гайки с каждой стороны стойки;
- поместите 19" модуль в стойку задней стороной;
- задвиньте 19" модуль до контакта фиксирующих скоб с 4-мя гайками стойки, затем фиксируйте его 4-мя М6х12 шестигранными болтами.

## 1.3 - Подключение портов управления, администрирования и питания

Для облегчения подключения, Вы должны соблюдать следующие правила:

- порты управления и администрирования (порт для стандартной консоли VT100 "COMM"), порты дистанционной индикации, порты удаленного управления и станционной аварии ("LOOPS"), служебной связи ("EOW/AUX") и питания ("PWR" или "PWRA" и/или "PWRB") должны быть подключены перед портами G.703 2 Мбит/с STM-1, G.703 T3 и T4 синхронизации и X.21/V.11. Ethernet порт ("ETH") и порт для соединений с другим оборудованием ("MNGT") зарезервированы для будущего использования;
- совместное использование "PWR" и "PWRB" портов питания - исключено. С другой стороны, "PWR" порт может использоваться с "PWRA" портом питания;
- если блок питания представлен -48 В источниками ("PWRA" и/или "PWRB"), то мощность источников должна быть ограничена 100 ВА;
- когда оборудование питается от сети ~115 или ~230 В, необходим однофазный трансформатор сеть/ -48 В для подключения к гнезду "PWR";
- кабель питания или однофазный трансформатор не должны подключаться к первичному источнику прежде, чем к оборудованию.

Соедините порты управления, администрирования и питания согласно тому оборудованию, которое используется, и в соответствии с проектным документом.

### Описание портов управления, администрации и питания

#### "PWRA" и "PWRB" порты электропитания:

Входное напряжение:

- существует два типа разъемов для подключения внешних источников низкого напряжения - 48 В;
- допустимый диапазон напряжений для источников питания от 24 до 60 В;
- максимальный диапазон от 18 В до 72 В;

Разъем: 5-ти штырьковая клемма.

**Примечание:** земля подключена к земле оборудования.

#### "PWR" порт питания:

Разъем: гнездо (центр = 0В1 экран = -48 В1).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** "PWR" порт питания подключается к ~115 или ~230 В сети через дополнительный однофазный трансформатор сеть/-48 В.

# 1 - УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

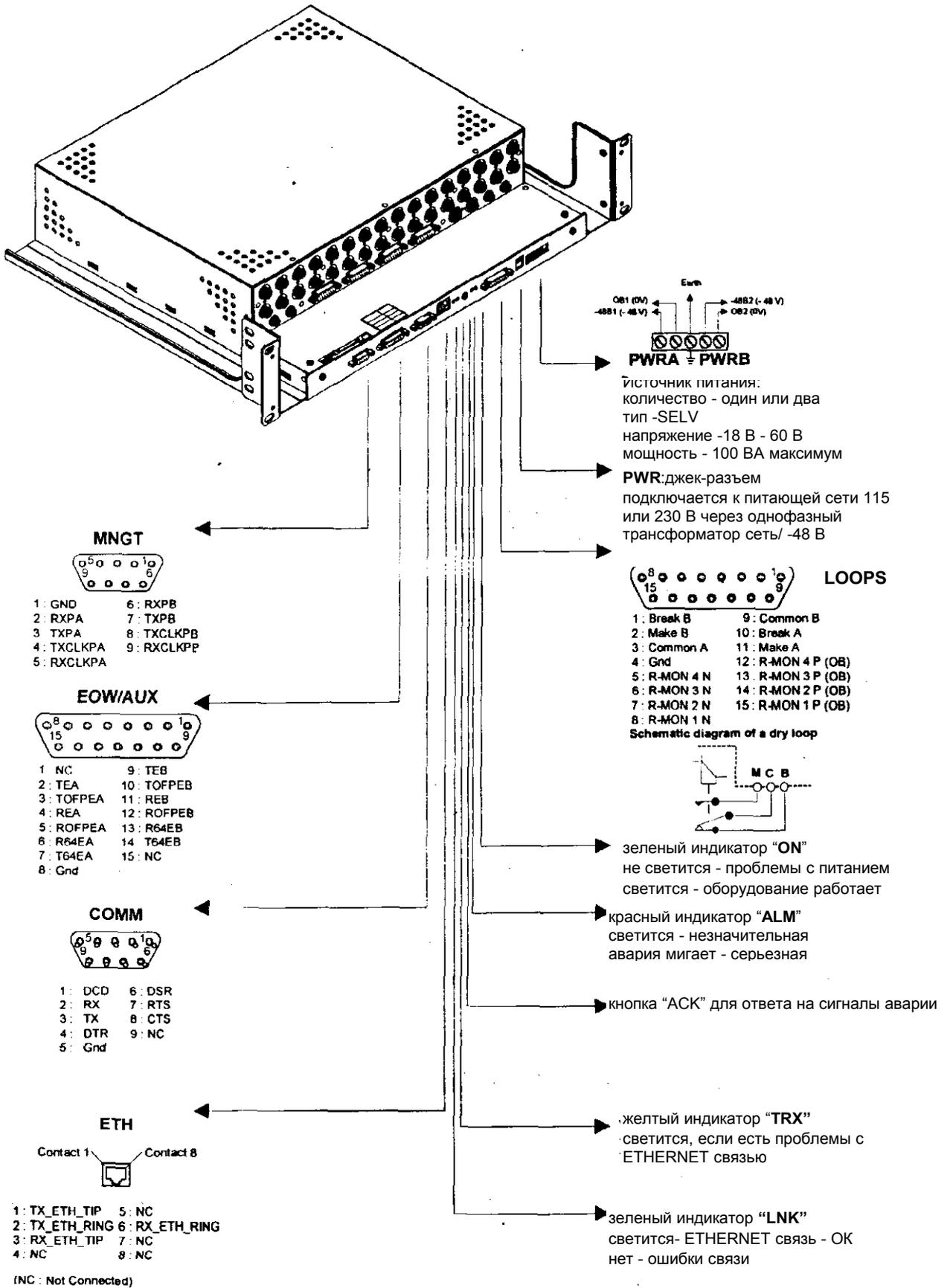
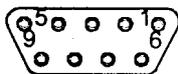


Рисунок 1-1 - Подключение портов управления, администрирования и питания

# 1 - УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

## "MNGT" порт :

Порт : V11 синхронный;  
 Скорость : 64 Кбит/с;  
 Разъем : 9-контактный типа DB9F,



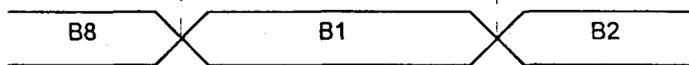
№ контакта	Наименование сигнала	Комментарии
1	GND	Земля
2	RXPA	Вход (-) для принимаемых Р-интерфейсом данных, отбираемых на переднем фронте, принимаемого синхросигнала RXCLKP (B-A)
3	TXPA	Выход (-) для передаваемых через Р-интерфейс данных, отбираемых на переднем фронте передаваемого синхросигнала TXCLKP (B-A)
4	TXCLKPA	Выход (-) синхросигнала передачи; в сонаправленном режиме синхронизация производится от внутреннего генератора оборудования
5	RXCLKPA	Вход (-) принимаемого синхросигнала
6	RXPB	Вход (+) для принимаемых Р-интерфейсом данных, отбираемых на переднем фронте принимаемого синхросигнала RXCLKP (B-A)
7	TXPB	Выход (+) для передаваемых посредством Р-интерфейса данных, отбираемых на переднем фронте передаваемого синхросигнала TXCLKP (B-A)
8	TXCLKPB	Выход (+) синхросигнала передачи; в сонаправленном режиме синхронизация производится от внутреннего генератора оборудования
9	RXCLKPB	Вход (+) принимаемого синхросигнала

Временная диаграмма для порта "MNGT" в сонаправленном режиме (64 Кбит/с синхронный):

TXCLKP (B-A)  
(синхросигнал передачи)



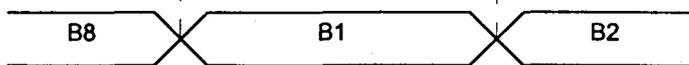
TXP (B-A)  
(Выход для передаваемых через Р-интерфейс данных)



RXCLKP (B-A)  
(принимаемый синхросигнал)



RXP (B-A)  
(Вход для принимаемых через Р-интерфейс данных)

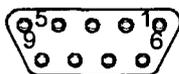


## 1 - УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

---

### "COMM" порт:

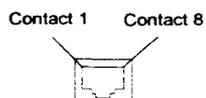
Порт : RS 232;  
Скорость : 19200 бод,8-N-1;  
Разъем : 9-контактный типа DB9 F.



№ контакта	Наименование сигнала	Комментарии
1	DCD	Подключен к DSR
2	RX	Принимаемые данные (от DCE [FG T155])
3	TX	Передаваемые данные (к DCE)
4	DTR	Готовность оконечного оборудования данных (к DCE)
5	GND	Земля
6	DSR	Данные готовы (от DCE)
7	RTS	Запрос на передачу (к DCE)
8	CTS	Готовность к передаче (от DCE)
9	RI	Индикатор кольца (не подключен)

### "ETH" интерфейс (зарезервирован для будущего использования):

Порт: Ethernet 10 BASE-T;  
Гнездо: Заземленный RJ-45.



№ контакта	Наименование сигнала	Пояснения
1	TXETH TIP	Ethernet выход (горячая точка)
2	TXETH RING	Ethernet выход (холодная точка)
3	RXETH TIP	Ethernet вход (горячая точка )
4	-	Не подключен
5	-	Не подключен
6	RXETH RING	Ethernet вход (холодная точка )
7 и 8	-	Не подключен

**Примечание:** индикаторы "LNK" и "TRX" связаны с "ETH" интерфейсом:

- - зеленый индикатор "LINK" : Ethernet связь в порядке;
- - желтый индикатор "TRX" : проблемы с Ethernet связью (коллизии).

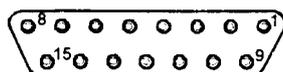
**"LOOPS" порт:**

Порт

:4 входа удаленной индикации внутреннего напряжения - 48 В, они активны, когда замкнуты и с электрической изоляцией (ток петли от 1 до 10мА);  
2 исходящих шлейфа (с общим, нормально разомкнутым и нормально замкнутым контактами) для станционной аварии и дистанционного контроля (максимальный ток 100 мА на резистивной нагрузке);

Разъем

:15-контактный типа DB9 F.



№ контакта	Наименование сигнала	Комментарии
1	BREAK B	Нормально замкнутый контакт шлейфа № В
2	MAKES	Нормально разомкнутый контакт шлейфа № В
3	COMMON A	Общий контакт шлейфа № А
4	GND	Земля
5	R-MON 4 N	Пользовательский вход №4
6	R- MON 3 N	Пользовательский вход №3
7	R- MON 2 N	Пользовательский вход №2
8	R-MON 4 N1	Пользовательский вход №1
9	COMMON B	Общий контакт шлейфа № В
10	Break A	Нормально замкнутый контакт шлейфа № А
11	Make A	Нормально разомкнутый контакт шлейфа № А
12	R- MON 4 P (OB)	Пользовательский вход №4
13	R- MON 3 P (OB)	Пользовательский вход №3
14	R- MON 2 P (OB)	Пользовательский вход №2
15	R- MON 1 P (OB)	Пользовательский вход №1

**Примечание: OB - результат логического "ИЛИ" сигналов OB1 и OB2 на "PWR", "PWRA" и "PWRB" портах питания.**

**"EOW/AUX" порт:**

Порт

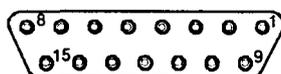
: V.11 синхронный;

Скорость

: 64 Кбит/с;

Разъем

:15-контактный типа DB9 F.

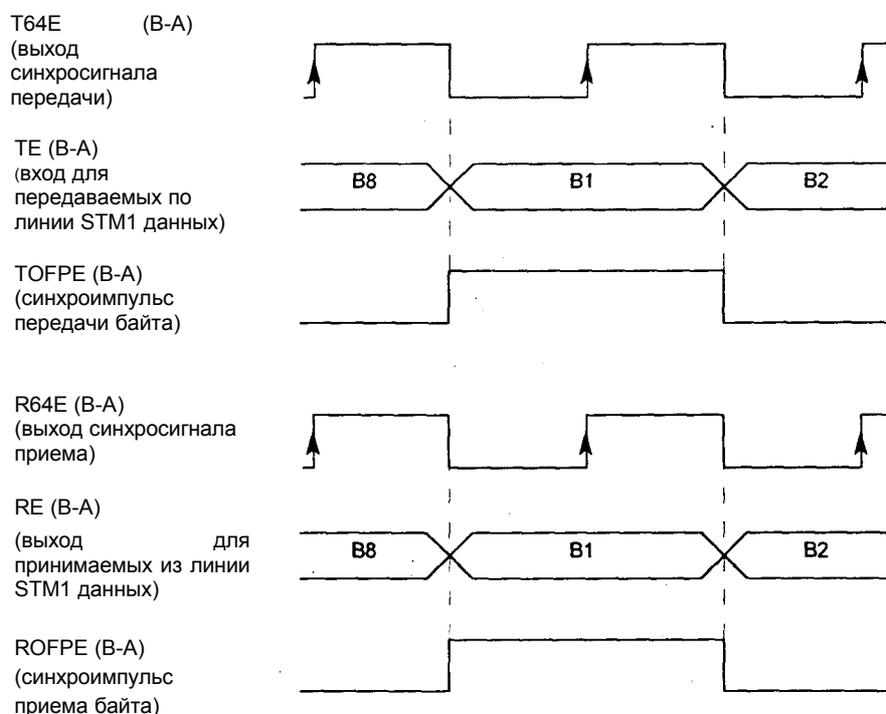


№ контакта	Наименование сигнала	Комментарии
1	-	Не подключен
2	TEA	Вход (-) для передаваемых данных по линии STM- 1, выделяются на переднем фронте синхросигнала T64E (B-A)
3	TOFPEA	Выход (-) байтовой синхронизации передачи, индицирует позицию 1-го бита и посылается на заднем фронте синхросигнала T64E (B-A)

## 1 - УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

№ контакта	Наименование сигнала	Пояснения
4	REA	Выход (-) для извлеченных из линии STM-1 данных, выделяемых на переднем фронте синхросигнала T64E (B-A)
5	ROFPEA	Выход (-) байтовой синхронизации приема, индицирует позицию 1-го бита и посылается на задний фронт синхросигнала
6	R64EA	64 КГц выход (-) синхронизации приема
7	T64EA	64 КГц выход (-) синхронизации передачи
8		Земля
9	TEB	Вход (+) для передаваемых данных по линии STM-1, выделяемых на переднем фронте синхросигнала T64E (B-A)
10	TOFPEB	Выход (+) байтовой синхронизации передачи, индицирует позицию 1-го бита и посылается на задний фронт синхросигнала T64E (B-A)
11	REB	Выход (+) для извлеченных из линии STM-1 данных, выделяемых на переднем фронте синхросигнала T64E (B-A)
12	ROFPEB	Выход (+) байтовой синхронизации приема, индицирует позицию 1-го бита и посылается на задний фронт синхросигнала T64E (B-A)
13	R64EB	64 КГц выход (+) синхросигнала приема
14	T64EB	64 КГц выход (+) синхросигнала передачи
15	-	Не подключен

Временная диаграмма "EOW/AUX" интерфейса в противонаправленном режиме (64 Кбит/с синхронный):



# 1 - УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

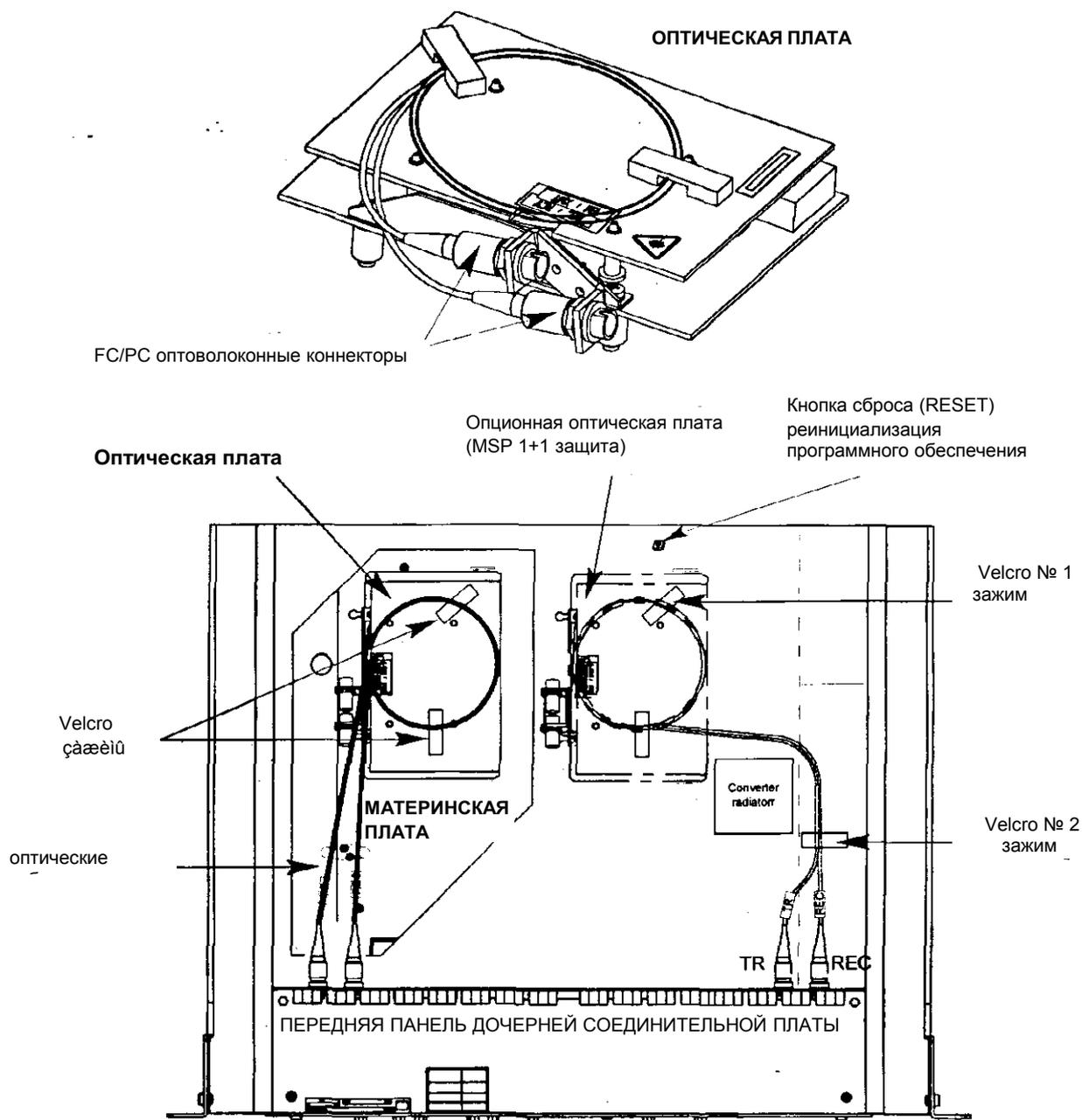


Рисунок 1-2 • Установка дополнительной оптической платы.

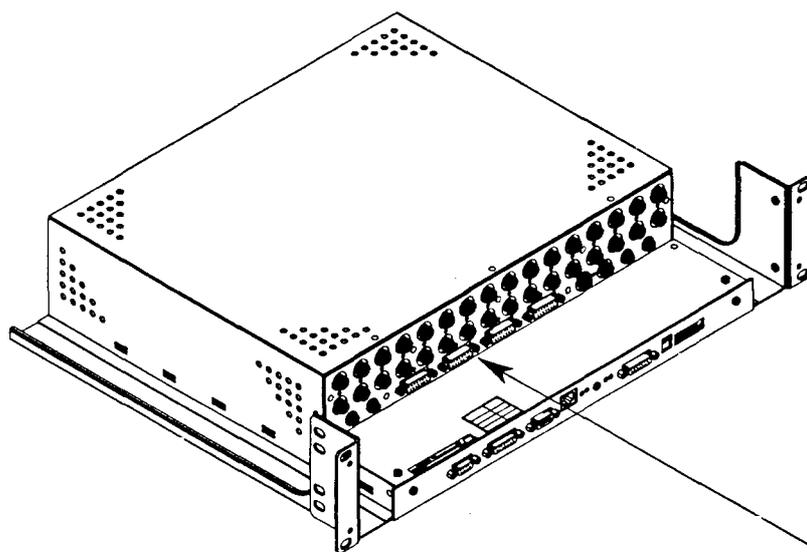
### Установка дополнительной оптической платы (см. рисунок 1-2):

- при необходимости установите дополнительную оптическую плату (см. рисунок 1-2):
- для этой операции **Вы должны надеть антистатический браслет;**
- для обеспечения доступа к контактам оптической платы выдвиньте кассету, потянув за края передней панели. Штифты предохраняют от полного съема модуля из стойки;
- снимите защитный колпачок с разъема;
- расположите оптическую плату так, чтобы два направляющих контакта платы вошли в два слота разъема, а оптическая плата встала на направляющие рельсы;
- задвиньте оптическую плату по направляющим рельсам так, чтобы контакты полностью вошли в разъем материнской платы;
  
- удалите зажим Velcro N° 1;
- отсоедините разъемы передачи и приема FC/PC оптической платы;
- размотайте оптические кабели;
- удалите зажим Velcro N° 2;
- разместите оптические кабели, как показано на рисунке 1-2;
- подключите оптоволоконные разъемы к дочерней соединительной плате в соответствии со следующей информацией:

	Оптический кабель	Дочерняя соединительная плата
Передача	Маркировка кабеля передачи = TR	TR разъем
Прием	Маркировка кабеля приема = REC	REC разъем

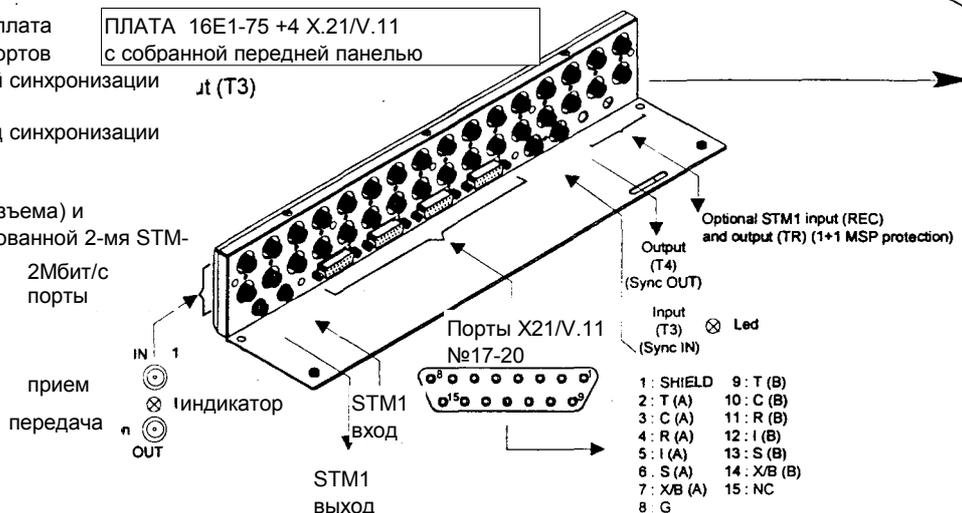
- установите зажимы Velcro N 1 и 2;
- подключите порты STM-1 в соответствии с рисунком 1-3;
- подключите G.703 2 Мбит/с порты и, где необходимо, G.703 порты синхронизации T3, T4, порты X.21/V.11 в соответствии с используемым оборудованием, проектной документацией, указаниям раздела 1.3 и рисунком 1-3;
- запустите оборудование (см. раздел 1.5).

# 1 - УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ



дочерняя соединительная плата  
16x75 Ом G.703 2 Мбит/с портов  
+G.703 2 МГц вход внешней синхронизации (T3)  
+ G.703 2,048 Мбит/с выход синхронизации (T4)  
18 BNC разъемов  
+4 X.21/V.11 каналов ( 4 разъема) и переднюю панелью, оборудованной 2-мя STM-

ПЛАТА 16E1-75 +4 X.21/V.11  
с собранной передней панелью



дочерняя соединительная плата  
16x120 Ом G.703 2 Мбит/с портов  
+G.703 2 МГц вход внешней синхронизации (T3)  
+ G.703 2,048 Мбит/с выход синхронизации (T4)  
17 RJ45 разъемов  
+4 X.21/V.11 каналов ( 4 разъема) и переднюю панелью, оборудованной 2-мя STM-1 оптоволоконными разъемами

ПЛАТА 16E1-120 +4 X.21/V.11  
с собранной передней панелью

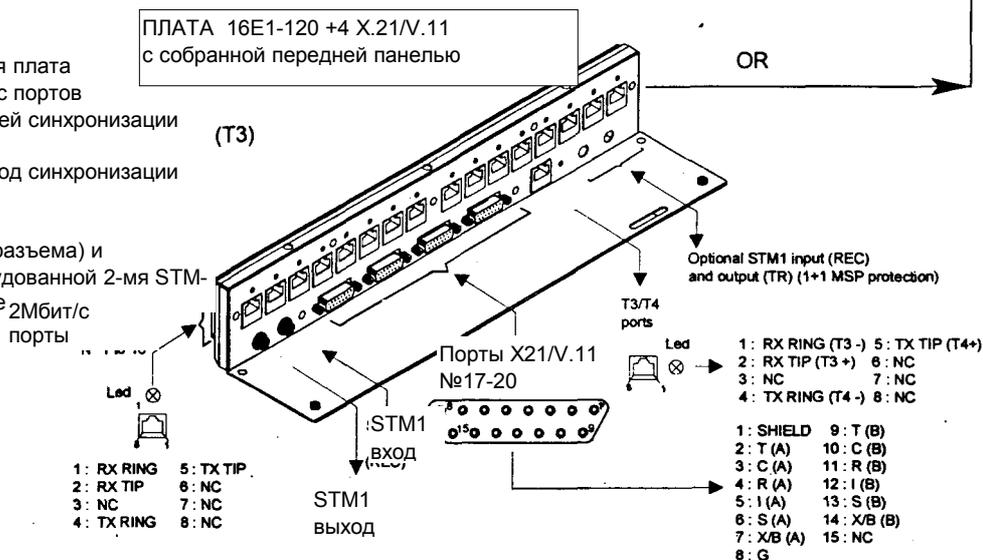


Рис. 1-3 - Подключение портов STM-1, G.703 2 Мбит/с, G.703 портов синхронизации T3, T4 и X.21/V.11 в 19" cassette

## 1.4 Описание портов STM-1, G.703 2 Мбит/с, G.703 портов синхронизации T3, T4 и X.21/V.11

### Порт STM-1:

Тип интерфейса	: IC 1.1= L1.1 + S 1.1 IC 1.2= L1.2 + S 1.2;
Скорость	: 155.520 Мбит/с;
Стандарт	: ITU-T G.957/G.958;
Кодировка	: Без кодировки (NRZ);
Оптическое волокно	: одномодовое (1 300 нм (IC1.1)) или 1 550 нм (IC1.2)(ITU-T G.652);
Гарантированное ослабление	: 0 - 28 дБ без внешнего аттенюатора;
Типичная дальность	: 0 - 60 км (IC1.1) или 0 - 90 км (IC1.2);
Разъем	: FC/PC (на оптической плате для настенного устройства, на дочерней соединительной плате для 19" модуля).

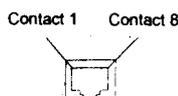
\*:Возможно использование многомодового оптоволокна с диаметром меньшим или равным 62,5 микрон. Его оптический ресурс меньше на 25 % по сравнению с одномодовым. Также существует возможность одновременного использования двух типов волокон.

### Порт G.703 2 Мбит/с:

Скорость	: 2.048 Мбит/с;
Порт	: В соответствии с рекомендацией ITU-T G.703,
Код	: HDB3;
Волновое сопротивление	: 120 Ом симметричное или 75 Ом несимметричное;
Разъем	: RJ 45 заземленный (120 Ом) или BNC (75 Ом).

**Примечание: каждый порт трафика имеет желтый индикатор, отражающий его состояние.**

- Разъем RJ 45 (1 двунаправленный порт).



№ контакта	Наименование сигнала	Описание
1	RX	2 Мбит/с вход (холодная точка)
2	RX	2 Мбит/с вход (горячая точка)
3	-	Не подключен
4	TX	2 Мбит/с выход (холодная точка )
5	TX	2 Мбит/с выход (горячая точка )
6 – 8	-	Не подключен

**Примечание: экран разъема подключен к заземлению оборудования.**

- Разъем BNC (два разъема на каждый порт).

**Примечание: Экран разъема подключен к электрической земле дочерней соединительной платы.**

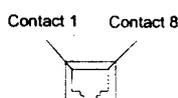
## 1 -УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### G.703 2 МГц входной порт внешней синхронизации(T3) и G.703 2 МГц выходной порт синхронизации (Т4):

Скорость	: 2.048 Мбит/с;
Порт	: В соответствии с рекомендацией ITU-T G.703;
Код	: HDB3;
Волновое сопротивление	: 120 Ом симметричное или 75 Ом несимметричное;
Разъем	: RJ 45 заземленный (120 Ом) или BNC (75 Ом).

**Примечание:** желтый индикатор связан с входным портом внешней синхронизации и светится, если потерян сигнал Т3.

•Разъем RJ45 (G.703 Т3 и Т4 порты).



№ контакта	Наименование сигнала	Описание
1	RX	Т3 вход (холодная точка)
2	RX	Т3 вход (горячая точка)
3	-	Не подключен
4	TX	Т4 выход (холодная точка)
5	TX	Т4 выход (горячая точка)
6 – 8	-	Не подключен

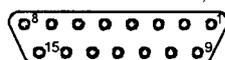
**Примечание:** экран разъема подключен к заземлению оборудования.

Разъем BNC (один разъем на каждый порт (Т3 или Т4)).

**Примечание:** экран разъема подключен к электрической земле дочерней соединительной платы.

### Специальный порт X.21/V.11:

Порт	: V.11 синхронный;
Разъем	: 15- контактный типа DB9 F.



№ контакта	Обозначение цепей	Комментарии
1	SHIELD	Экран
2	T(A)	Вход (-) данных (к DCE [FG T155])
3	C(A)	Не используется, и замкнут на I (к DCE)
4	R(A)	Выход (-) данных (от DCE)
5	I (A)	Не используется ( см. цепь C) (к DCE)
6	S(A)	Выход (-) 2 МГц генератора (от DCE) для синхронизации сети
7	X/B(A)	Не используется

## 1 -УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

№ контакта	Обозначение цепей	Комментарии
8	G	Земля
9	T(B)	Вход (+) данных (к DCE [FG T155])
10	C(B)	см. цепь C (A)
11	R(B)	Выход (+) данных (от DCE)
12	I (B)	см. цепь I (A)
13	S(B)	Выход (+) 2 МГц генератора (от DCE) для синхронизации сети
14	X/B(B)	Не используется
15	-	Не подключен

**Примечание:** цепи I и C не поддерживаются. Они замкнуты (C на I).  
Устройство FG T155 используется как DCE (оборудование окончания цепи данных) и подключается к DTE (оконечное оборудование данных).

### 1.5 -Запуск

Подключите консоль стандарта VT100 к разъему **"COMM"**, затем:

- Включите питание оборудования;
- Оборудование запустит различные тесты самопроверки;
- Когда тесты самопроверки успешно завершатся, засветится индикатор **"ON"**.

Иначе, замигает красный индикатор **"ALM"**, извещающий о неудачной самопроверке и сообщаящий код ошибки, зеленый индикатор **"ON"** погаснет. Запишите код мигания красного индикатора, и соответствующее сообщение на консоли VT100 перед контактированием по Вашей "горячей линии".

- Конфигурация оборудования регистрируется автоматически.
- Проверьте, что желтые индикаторы, ассоциированные с портами соединений, не светятся, (то есть аварий не обнаружено).

Рабочие аварии могут указывать на плохое подключение к портам. Проверьте соединения порта, указываемого индикатором, устраните неполадки и нажмите клавишу **"ACK"**.

- Обнулите счетчики выполнения с консоли VT100.
- Установите с консоли дату и время.
- Теперь оборудование работает.

## **1 -УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

---

### **Важное примечание:**

по завершении запуска, Вы можете подключить порты G.703 2 Мбит/с или X.21/V.11.

Для этого сделайте следующее:

- наденьте антистатический браслет;
- для доступа к разъемам портов снимите крышку с настенного устройства (см. раздел 1.4);

### **Примечание: в 19" модуле разъемы доступны, когда он находится в стойке;**

- Подключите порты;
- Поставьте крышку на место (см. раздел 1.4).

**Предупреждение: если Вы нажмете кнопку RESET на материнской плате (см. рисунки 1-4 и 1-5), программное обеспечение оборудования будет реинициализировано.**

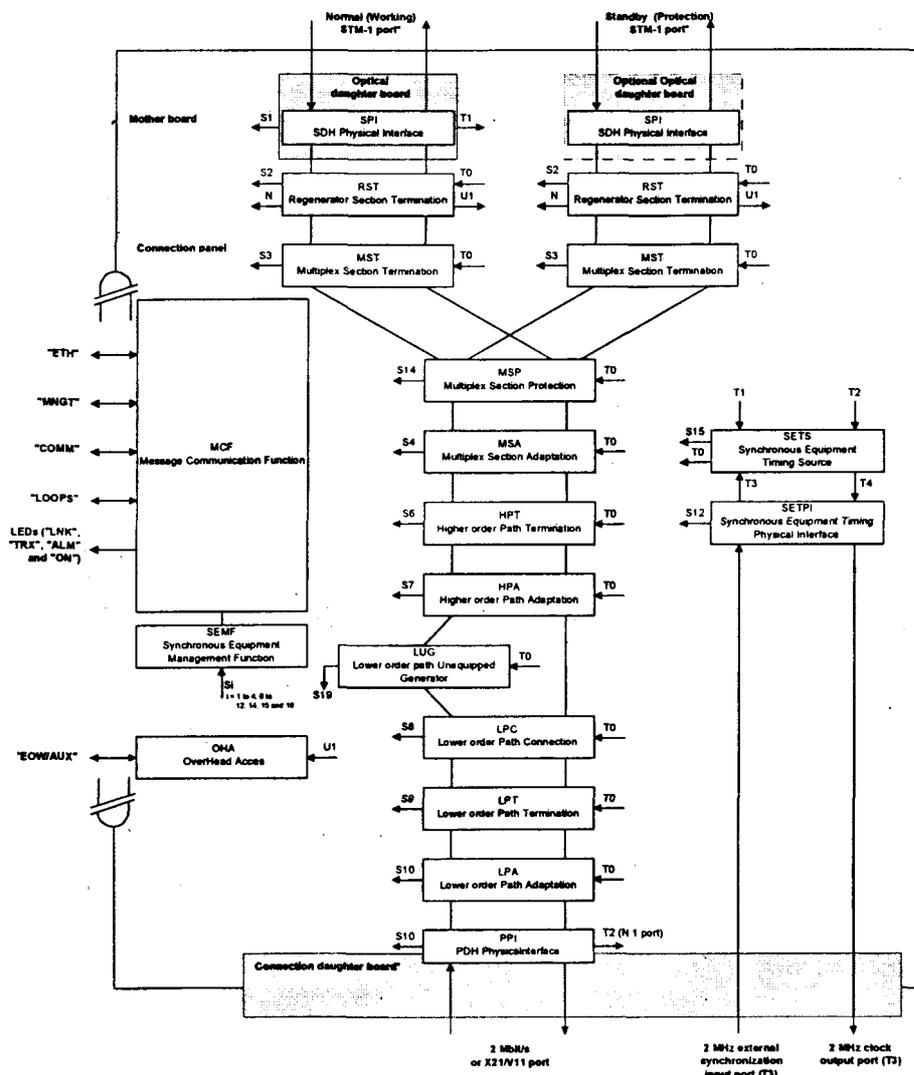
2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

2.1 - Функциональное описание

FG T155 - Компактный оптический оконечный мультиплексор, который Вы можете использовать для создания STM1 связей "точка-точка".

FG T155 может быть подключен к элементам сети синхронной цифровой иерархии в соответствии с ИТУ-Т рекомендациями G.707 и G.783.

Рисунок 2.1 показывает FG T155 в функциональных блоках в соответствии с рекомендацией G.783.



В 19" модуле, STM1 порт\* (рабочий или защиты) размещены на дочерней соединительной плате.

Рисунок 2-1 Функциональная организация FG T155

### 2.2 - Общие сведения

Функции техобслуживания и эксплуатации **FG T155** выполняются прямо на оборудовании:

- используя индикаторы передней панели и два шлейфа технического управления (А и В);
- со стандартной консоли типа VT100.

В этой версии "Plug and Play", при включении питания, **FG T155** автоматически устанавливается в этот режим работы.

### 2.3 - Рабочие параметры

Значения рабочих параметров оборудования берутся из следующей таблицы.

**Примечание:** наименования функциональных блоков, действующих параметров и их значений в виде, "XXXXXX", отображаются на консоли VT100.

Рабочие параметры функции в функциональном блоке	значение
<i>SPI: SDH Physical Interface (Normal = "WORKING PORT"/Standby<sup>1</sup> = "PROTECTION PORT")</i> <i>SDH Физический интерфейс (норма="РАБОЧИЙ ПОРТ"/резерв="ПОРТ ЗАЩИТЫ")</i>	
The Automatic Laser Shutdown function is always enabled (ALS); "ALS" Функция автоматического гашения лазера всегда разрешена	"enable" разрешено
<i>RST; Regenerator Section Termination (Normal = "WORKING PORT"/Standby* = "PROTECTION PORT")</i> <i>Окончание Секции Регенератора (норма="РАБОЧИЙ ПОРТ"/резерв="ПОРТ ЗАЩИТЫ")</i>	
Regeneration section SES thresholds; "SES threshold" Порог SES секции регенерации	"2400 block errors/s"
<i>MST : Multiplex Section Termination (Normal = "WORKING PORT"/Standby* = "PROTECTION PORT")</i> <i>Окончание мультиплексной секции (норма="РАБОЧИЙ ПОРТ"/резерв="ПОРТ ЗАЩИТЫ")</i>	
Multiplex section SES threshold; "SES threshold" Порог SES секции регенерации	"2400 block errors/s"
"SD-B2 threshold" порог	"10 <sup>-6</sup> "
<i>MSP : Multiplex Section Protection - Защита мультиплексной секции</i>	
Link supporting traffic; "Traffic" = "working" (Normal) or "protection"(Standby) Трафик поддержки связи "трафик"="рабочий" (норма) или "защита" (резерв)	
Protection synthetical status; "protection status" Статус синтетической защиты "статус защиты"	
"Switch type" Тип коммутации (1+1 двунаправленная коммутация совместимая с 1+n коммутацией, описанной в рекомендации G.783 приложение A.3.4.1).	"1+1 bidirectional compatible 1:n"

\*: Процессы, имеющие отношение к резервному каналу("PROTECTION PORT") инициализируются, когда в оборудование установлена дополнительная оптическая плата.

## 2-ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Рабочие параметры функции в функциональном блоке	Значение
<i>MSP: Защита мультиплексной секции (продолжение и конец)</i>	
"Sf/sd priority" "Sf/sd приоритет"	"low" "низкий"
"Reversible" = "yes" "Возвращаемая"="да"(возврат к нормальной связи после задержки, когда сбой (SF или SD) вызывает потерю коммутации)	"yes" "да"
"Wait Time to Restore" Время ожидания до восстановления	"8 mn"
SF and SD fault persistence; "Hold-off time" Устойчивость к сбоям, "время задержки"	"0 ms"
<i>MSA: Адаптация мультиплексной секции</i>	
Not applicable Не применима	
<i>HPT : Окончание тракта высшего порядка</i>	
Signal label (transmitted and expected = TUG mode structure)метка сигнала (byte path overhead) (байт C2 заголовка тракта VC4); "Метка": - "Transmitted", переданная - "Expected", ожидаемая - "received" принятая	"2" "2"
SES thresholds on VC4 path overhead;"SES threshold" "SES порог" Порог SES заголовка тракта VC4	"2400 block errors/s"
Path trace (byte J1 ofVC4 path overhead) Трасса тракта (байт J1 заголовка тракта VC4)	ToutO
<i>HPA: Адаптация тракта высшего порядка</i>	
Not applicable Не применима	
<i>LUG : Не установленный генератор тракта низшего порядка</i>	
LUG function is automatically enabled for all TU12 used by the connection ports -функция автоматически разрешена для всех TU12, используемых портами соединений	
<i>LPC : Соединение тракта низшего порядка</i>	
The TU12 number used is corresponding to port number (example : port N° 2 2 Мбит/с tributary is inserted (extracted) in the N° 2 TU12)номер TU12 Соответствует номеру порта (пример: поток порта N° 2 вставляется в TU12 N° 2)	
<i>LPT : Lower order Path Termination – Окончание тракта низшего порядка</i>	
Signal label transmitted (byte V5 ofVC12 path overhead); <b>Label transmit</b> Переданная метка сигнала передана ((байт V5) заголовков тракта VC12)	"2" (floating asynchronous)
Signal label expected (byte V5 ofVC12 path overhead); <b>Label expected</b> Ожидаемая метка сигнала (байт M5 заголовка тракта VC12)	"2" (floating asynchronous)
Signal label received (byte V5 ofVC12 path overhead); <b>Label received</b> Принятая метка сигнала (байт V5 заголовка тракта VC12)	
Transmission and interpretation of REI Передача и интерпретация REI	yes "да"
<i>LPA: Адаптация тракта низшего порядка</i>	
Protection type: bit asynchronous Тип проекции: битовый асинхронный	-
<i>PPT: PDH физический интерфейс</i>	
VC12 path overhead SES threshold; <b>SES threshold</b> "SES порог" Порог SES заголовка тракта VC12	"600 block errors/s"

## 2-ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Рабочие параметры функции в функциональном блоке	Значение
<i>SETS : источник сигнала хронирования синхронного оборудования</i>	
Possible sync sources; <b>"Source"</b> :- возможные источники синхронизации - local oscillator; <b>"OSC"</b> , -локальный генератор - timing of incoming external source "T3", синхронизация от внешнего источника - timing of any 2 Мбит/с input "T2",выборка от любого 2Мбит/с T2 входа - STM1 timing incoming from normal link <b>"T1 - W"</b> ,STM1 синхронизация из нормальной связи "T1 - W" - STM1 timing incoming from normal link <b>"T1 - P"</b> . STM1 синхронизация из нормальной связи "T1 - P"	
Quality level of sync sources; <b>"Quality"</b> :Уровень качества синхроисточника - <b>"PRC"</b> (Primary Reference Clock), Эталонные часы - <b>"SSUT"</b> (Synchronization Supply Unit Transit)синхронизация от транзитного устройства - <b>"SSUL"</b> (Synchronization Supply Unit Local),синхронизация от локального устройства - <b>"SEC"</b> (Synchronization Equipment Clock)синхронизация от часов оборудования - <b>"DNU"</b> (Do Not Use).- не используется	
Sync source priority; <b>"Priority"</b> (1 to 5 represent priorities in descending order) Приоритеты синхроисточников (от 1 к 5 -приоритеты в убывающем порядке ) - <b>"OSC"</b> - <b>"T3"</b> - <b>"T2"</b> - <b>"T1 – W"</b> - <b>"T1 - P"</b>	5  1  4  2  3
Synchronization source status; <b>"Status"</b> = :Статус синхроисточника - <b>"SF"</b> (Signal Fail), сбой сигнала - <b>"WTR"</b> (WTR phase following re-establishment of the nominal synchronization source), -фаза, следующая за восстановлением номинала источника синхронизации - <b>"OK"</b> (source OK) – источник в порядке	1
Number of 2 Мбит/с port selected for T2; <b>"T2 Tributary port"</b> Количество 2 Мбит/с портов выбранных для T2	1
Use of synchronization status messages (SSM); <b>"SSM"</b> Использование сообщений о статусе синхронизации	<b>"enable"</b> разрешено
SASE mode (Stand Alone Synchronization Equipment); <b>"SASE mode"</b> Встроенное оборудование синхронизации	<b>"no"</b> нет
WTR period- <b>"WTR"</b> ( период ожидаемого времени восстановления )	<b>1 mn</b>
Синхронизация T0; <b>"T0 synchronized to"</b> = <b>"OSC"</b> , <b>"T1 - W"</b> , <b>T1 – P"</b> , <b>"T2"</b> или <b>"T3"</b>	
Source selected for T4: <b>"T4 synchronized to"</b> Источник синхронизации для T4	<b>"T0"</b>

Рабочие параметры функции в функциональном блоке	значение
<i>ОНА: Доступ заголовка</i>	
EOW/AUX interface operating mode; <b>EOW port configuration</b> Рабочий режим интерфейса EOW/AUX – противонаправленный	<b>contra-directional</b>
<i>SEMF : Функция технической эксплуатации синхронного оборудования</i>	
Operating mode; <b>"Management Mode"</b> Рабочий режим	<b>"Plug and Play"</b>
Activation of outgoing loops A and B on activation of incoming remote indications 1 and 2 from remote equipment; <b>"far end user inputs monitoring"</b> Ввод в действие исходящих шлейфов 1 и 2, активацией входящих удаленных индикаций 1 и 2 удаленного оборудования	<b>"enable"</b>  разрешена
MNGT interface operating mode; <b>"P port configuration"</b> Рабочий режим интерфейса MNGT	<b>"codirectional"</b> сонаправленный
Fault appearance confirmation time; <b>"Failure hold-off time"</b> Время подтверждения появления ошибки	<b>"2 s"</b> 2 с
Fault disappearance confirmation time; <b>"Failure hold-on time"</b> Время подтверждения исчезновения ошибки	<b>"4 s"</b> 4 с
Status of remote indication inputs 1 and 2 from remote equipment: <b>FAR USER INPUTS # 1 (#2) = "on", "off" or "unreachable"</b> (remote equipment inaccessible) Статус входов индикации 1 и 2 удаленного оборудования: включен, выключен, недоступен	
Status of remote indication inputs 1 to 4: <b>LOCAL USER INPUTS # 1 (#2, #3, #4) = "on", off"</b> Статус входов удаленной индикации 1 - 4: включен, выключен	
Status of outgoing loops A (#1) and B (#2): <b>LOCAL USER OUTPUTS # 1 (#2) = "on" or off"</b> Статус исходящих шлейфов А и В: включен, выключен	

## 2.4 - Режим "Plug and Play"

Режим "Plug and Play" позволяет автоматически осуществлять следующие функции:

- MSP защиту;
- синхронизацию;
- управление локальными исходящими шлейфами дистанционной индикации.

### MSP защита

Когда обнаруживается дополнительная оптическая плата, инициализируется функция 1+1 MSP защиты и осуществляется просмотр порта защиты.

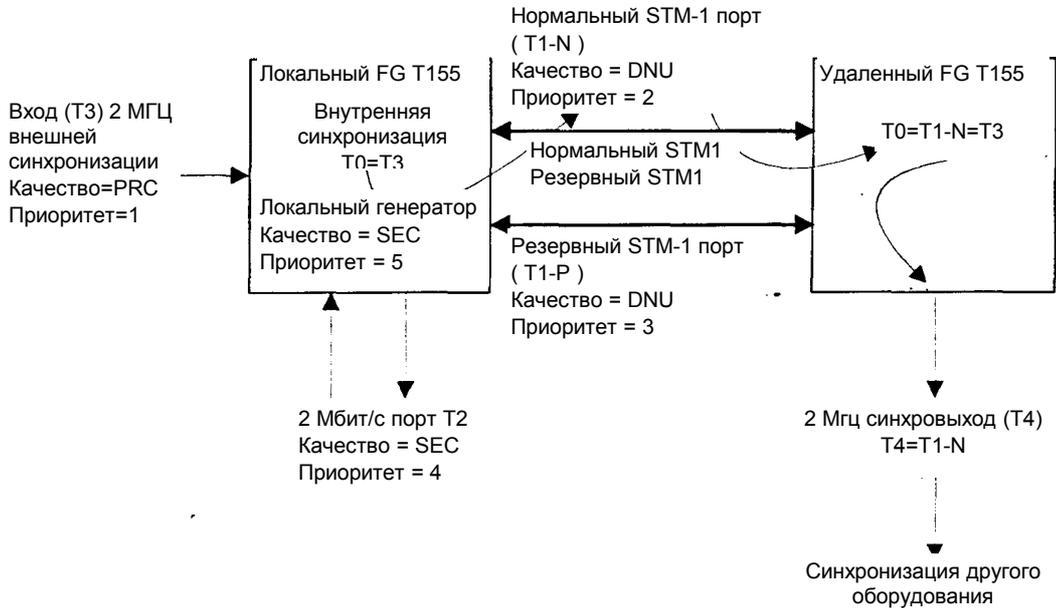
### Синхронизация

Синхронизация локального и удаленного оборудования осуществляется автоматически, в зависимости от соединений.

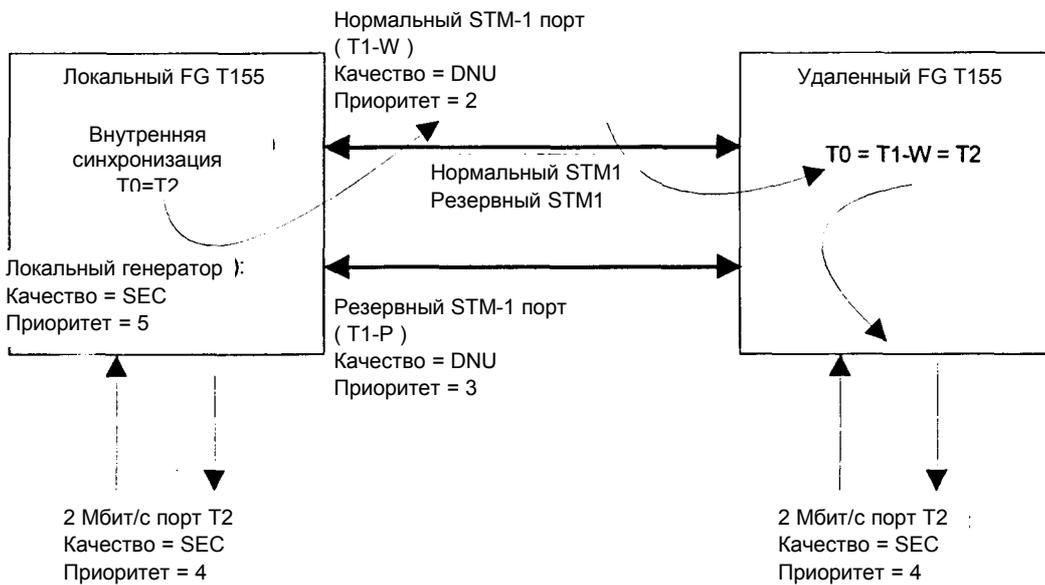
## 2 - ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Следующие рисунки иллюстрируют примеры типичной синхронизации в зависимости от соединений оборудования.

### А) Синхронизация из входа Т3 от 2 МГц внешнего источника



### В) Синхронизация из 2 Мбит/с порта



**Примечание:** синхронизация через 2 Мбит/с порт задается тем устройством, у которого она разрешена сначала (локальный FG T155 в примере).

**Управление локальными исходящими шлейфами дистанционной индикации**

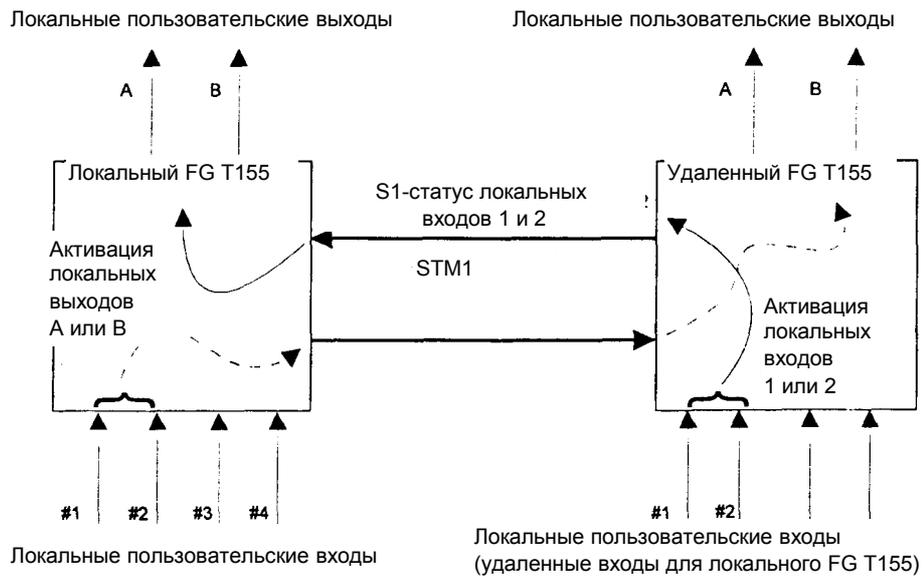
Два локальных исходящих шлейфа дистанционной индикации (Шлейф А и В) активизируются в случае:

- появления локальной аварии;
- активизации удаленных входящих шлейфов 1 и 2.

**Примечание:** удаленные входящие шлейфы 1 и 2 соответственно активируются локальными исходящими шлейфами А и В.

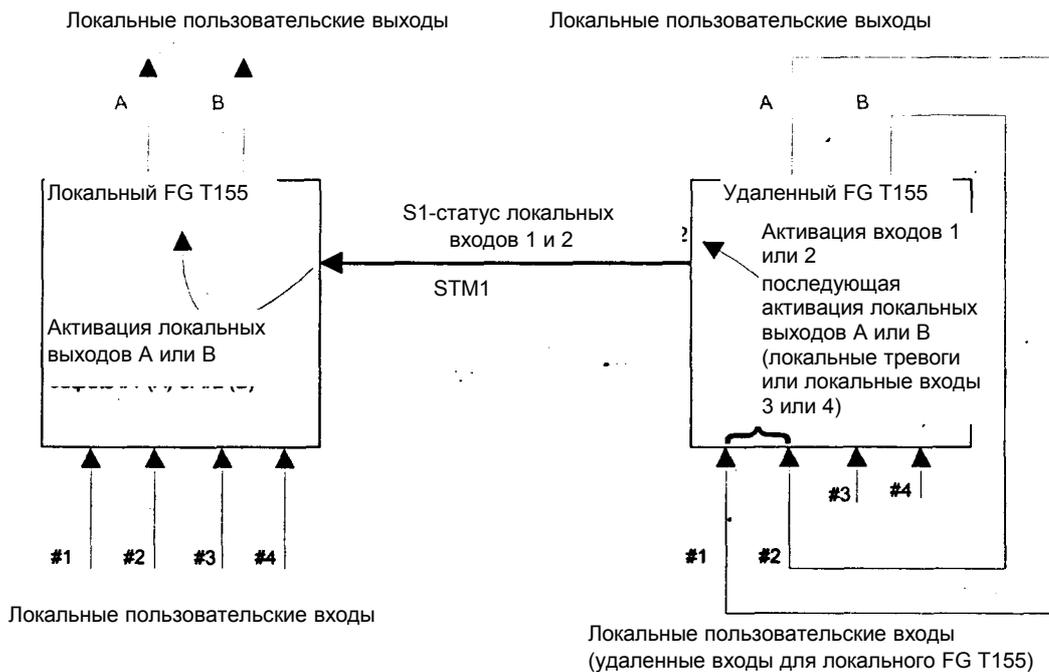
Следующие рисунки показывают примеры удаленного управления локальными исходящими шлейфами соответственно соединениям оборудования.

**А) Дистанционные входящие шлейфы.**



**В)**

Удаленные исходящие шлейфы (аварии удаленного оборудования на локальном оборудовании).



## 2.5 - Обработка аварий

### А) Аварии

Следующая таблица определяет активацию индикатора "ALM" и исходящих шлейфов, в зависимости от каждой аварии оборудования.

Сигнал	Описание	ALM индикатор		Исходящие шлейфы	
		Мигает	Светится	Шлейф А	Шлейф В
<b>SPI: SDH Физический интерфейс</b>					
LOS*	Потеря сигнала	X	-	X	-
TF*	Ошибка передачи	X	-	X	-
<b>RST : Окончание секции регенерации</b>					
LOF*	Потеря цикла	X	-	X	-
<b>MST : Окончание мультиплексной секции</b>					
AIS*	Сигнал индикации аварии	X	-	X	-
EBER*	Превышение допустимой величины коэффициента ошибок	X	-	X	-
SD-B2*	Ухудшение сигнала – B2 (байт для обнаружения ошибки на секции мультиплексирования)	X		X	
RDI*	Удаленная индикация дефекта	X	-	X	-
<b>MSP : Защита секции мультиплексирования</b>					
PAM	Несоответствие между посланным и принятым байтами K2 (Несоответствие архитектуры защиты)	X		X	
SCM	Несовпадение между индикацией каналов (Выбор несоответствия упоравления)	X		X	
OTM	Протокол несовместим (Несоответствующий тип работы )	X	-	X	-
<b>MSA : Адаптация мультиплексной секции</b>					
AU-AIS	Административный блок - сигнал индикации аварии	X	-	X	-
AU-LOP	Административный блок - потеря указателя	X	-	X	-

Процессы, относящиеся к авариям резервного канала ("**PROTECTION PORT**") инициализируются, когда в оборудование установлена дополнительная оптическая плата.

Сигнал	Описание	ALM индикатор		Исходящие шлейфы	
		Мигает	Светится	Шлейф А	Шлейф В
<b>HPPT : Окончание тракта высшего порядка</b>					
SLM	Несоответствие метки сигнала	X	-	X	
UNEQ	Метка не установлена в режиме приема	X	-	X	-
RDI	Индикация удаленного сбоя	X	-	X	-
<b>HPA : Адаптация тракта высшего порядка</b>					
TU-LOM	Компонентный блок – потеря сверхцикла	-	X	-	X
TU-AIS	Компонентный блок - сигнал индикации аварии	-	X	~	X
TU-LOP	Компонентный блок - потеря указателя	-	X	~	X
<b>LUG : Не установленный генератор тракта низшего порядка</b>					
Не применимо					
<b>LPC : Соединение тракта низшего порядка</b>					
Не применимо					
<b>LPT : Окончание тракта низшего порядка</b>					
LP-SLM	Ошибка метки сигнала тракта низшего порядка (тракт низшего порядка – несоответствие метки сигнала)		X		X
LP-UNEQ	Метка тракта низшего порядка не установлена (тракт низшего порядка - не оборудован)		X		X
LP-RDI	индикация удаленной аварии, связанной с трактом низшего порядка (Тракт низшего порядка – индикация удаленного дефекта)		X		X
<b>LPA :Адаптация тракта низшего порядка</b>					
Не применимо					
<b>PP1: PDH физический интерфейс</b>					
LOS	Потеря сигнала		X		X
AIS	Сигнал индикации аварии		X		X

## 2 - ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Сигнал	Описание	ALM индикатор		Исходящие шлейфы	
		Мигает	Светится	Loop A	Loop B
<b>SETS</b> Источник сигнала хронирования синхронного оборудования					
T3LOS	Сигнал T3 потерян	-	X	-	X
T2LOS	Сигнал T2 потерян	-	X	-	x
T1 -W LOS	T1 - рабочий потеря сигнала	-	X	-	x
T1 -P LOS	T1 - защита потеря сигнала	-	X	-	x
<b>Локальное оборудование</b>					
Входы локального пользователя от#1 до #4	Удаленная индикация 1 - 4	X		X	
<b>Удаленное оборудование</b>					
Вход удаленного пользователя #	Индикация удаленного входа 1			X	
Вход удаленного пользователя #	Индикация удаленного входа 2				x

**Важное примечание:** желтый индикатор, связанный с каждым 2 Мбит/с портом, светится при появлении ошибок функций HPA, LPT и PPI. Желтый индикатор, связанный с входным портом внешней синхронизации T3, светится при появлении сигнала T3 LOS .

### В) Корреляция ошибок

Корреляция осуществляется для всех обнаруженных ошибок.

Этот механизм корреляции, осуществляемый при каждом изменении собранной информации, используется для устранения ошибок, порожденных другими ошибками и для облегчения поиска и обнаружения ошибок.

Следующие таблицы определяют ошибки, которые маскируются для каждой обнаруженной в системе ошибки.



Ошибка на текущей строке маскируется ошибкой в текущей колонке.  
(Например: ошибка LOF маскируется ошибкой 2 (LOS)).

**Корреляция ошибок STM1**

	FAULTS	1 TF	2 LOS	3 LOF	4 AIS	5 SD-B2	6 RDI
1	TF						
2	LOS						
3	LOF		X				
4	AIS (MS-AIS)		X	X			
5	SD-B2		X	X	X		
6	RDI (MS-RDI)		X	X	X		

**Корреляция ошибок MSP**

	FAULTS	1 PAM	2 SCM	3 OTM
1	PAM			
2	SCM	X		
3	OTM	X		

**Корреляция ошибок AU**

AU ошибки маскируются STM1 LOS, LOF и (MS-AIS) ошибками.

	FAULTS	1 AU-AIS	2 AU-LOP	3 UNEQ	4 RDI	5 SLM	6 TU-LOM
1	AU-AIS						
2	AU-LOP						
3	UNEQ (VC4 UNEQ)	X	X				
4	RDI (VC4 RDI)	X	X	X			
5	SLM	X	X	X			
6	TU-LOM	X	X	X		X	

**Корреляция ошибок TU/VC**

TU-AIS, LP UNEQ, LP-RDI и LP-SLM маскируются STM1 LOS, LOF и AIS (MS-AIS) ошибками, и ошибками AU AU-LOP, AU-AIS, UNEQ (VC4 UNEQ) и TU-LOM .

TU-LOP маскируется AU SLM и TU-LOM .

	FAULTS	1 TU-AIS	2 TU-LOP	3 LP UNEQ	4 LP-RDI	5 LP-SLM	6 LOS	7 AIS
1	TU-AIS							
2	TU-LOP							
3	LP UNEQ	X	X					
4	LP-RDI	X	X	X				
5	LP-SLM	X	X	X				

**Корреляция ошибок порта**

	FAULTS	1 LOS	2 AIS
1	LOS		
2	AIS	X	

### 2.6 - Выполнение работы

Выполнение работы состоит в контроле следующих управляющих портов:

#### для локального оборудования:

- мультиплексная секция (байт B2) (контроль ошибок секции мультиплексирования методом VIP-24 на ближнем конце);
- секция регенерации (байт B1) (контроль ошибок регенерационной секции методом VIP-8);
- заголовок VC4 (байт B3) (контроль качества тракта методом VIP-8);
- трибутарные тракты VC12 (байт V5) (контроль ошибок, марка сигнала и статус на ближнем конце тракта VC-1/VC-2).

#### для удаленного оборудования:

- мультиплексная секция (байт M1) (контроль ошибок секции мультиплексирования методом VIP-24 на дальнем конце);
- заголовок VC4 (байт G1) (контроль состояния и качественных показателей оборудования окончания тракта)
- трибутарные тракты VC12 (байт V5) (контроль ошибок, марка сигнала и статус на дальнем конце тракта VC-1/VC-2)

Процесс обработки включает следующие функции:

- вычисление числа блоков с ошибками (или битовых ошибок) при локальных и удаленных сбоях и мониторинг появления сбоев в односекундный период (VC12-REI индикаторы не включаются в подсчеты);
- вычисление и определение **ES** (секунд с ошибками), **SES** (секунд сильно пораженных ошибками), **BBE** (фоновых ошибок блока) и **UAS** (недоступных секунд) для каждой точки наблюдения;
- генерация для каждой точки наблюдения 15-минутных и 24-часовых счетчиков (**BBE, ES, SES и UAS**).

#### Определение состояний ES, SES и UAS:

- **-ES** (Errored Second) : секунды с ошибками;
- **-SES** (Severely Errored Second) : секунды с серьезными ошибками.

В SES - секунде число ошибок превышает определенный предел.

Наблюдаемая точка	Объявленный порог SES
MS (байт B2) (для локального) и MS (байт M1) (для удаленного)	2400
RS (байт B1) (для локального)	2400
VC4 (байт B3) (для локального) и VC4 (байт G1) (для удаленного)	2400
VC 12 (байт V5) (для локального)	600

- **UAS** (UnAvailable Second) : период времени неготовности;
- **BBE** (Background Block Error) : число остаточных блоков с ошибками, исключая SES.

#### Генерация 15-минутных и 24-часовых счетчиков

Результаты вычислений суммируются для каждой проверяемой точки:

- в 24-часовых счетчиках (**BBE, ES, SES и UAS**);
- в 15-минутных счетчиках (**BBE, ES, SES и UAS**).

Последние 6 периодов неготовности отображаются на консоли VT100.

Процессы обработки запускаются при включении питания оборудования.

## 3. СПЕЦИФИКАЦИЯ

<b>ОБОРУДОВАНИЕ</b>		
<b>Оптические характеристики</b> (Эта спецификация прилагается к дополнительной оптической плате)		
Тип интерфейса	IC1.1 =1-1.1 +S1.1 или IC1.2=L1.2+S1.2	
Битовая скорость	155,520 Мбит/с	
Стандарт	ITU-T G.657/G.658	
Кодировка	Без кодировки (NRZ)	
Оптоволокно	Одномодовое (1 300 нм (IC1.1) или 1 550 нм (IC1.2), ITU-T G.652) * : Возможно использование многомодового оптоволокна с диаметром меньшим или равным 62,5 микрон. Его оптический ресурс меньше на 25 % по сравнению с одномодовым.	
Гарантированное ослабление	0 – 28 дБ без внешнего аттенюатора	
Типичная дальность	0 – 60 км (IC1.1) или 0 - 90 км (IC1.2)	
Разъем	FC/PC	
<b>Механические характеристики</b>		
Высота	371 мм	2U
Ширина	320 мм	19 дюймов
Глубина	56 мм	450 мм
Вес	~ 3 кг	~ 6 кг.
Класс защиты (IP)	52 для боковой, передней и верхней сторон и 21 для нижней стороны	Соответствует классу используемой стойки
<b>Энергопотребление</b>	20 Вт	
<b>Параметры окружающей среды</b>		
Механические	ETS300019-1-хи ETS300119-4 .	
Климатические условия	IEC 721-1 (1993)	
Рабочий диапазон температур	от + 5 °C до + 45°C	
Температура хранения и транспортировки	- 40°C + 70°C	
Относительная влажность	< 85%	
ESD	NF EN 50081-1, NF EN 50082-1и ETS 300 386-1	
EMC	CENELEC EN 55022 (1994)	

### 3 - СПЕЦИФИКАЦИЯ

---

#### 3 - СПЕЦИФИКАЦИЯ

<b>ОБОРУДОВАНИЕ (продолжение и окончание)</b>	
<b>Параметры окружающей среды (продолжение и окончание)</b>	
Безопасность	NF EN 60950 и UTECS92130
<b>Надежность действия в нормальных условиях(в соответствии со справочником данных надежности CNET 1993 редакция [RDF93])</b>	
19" модуль/1+0/16-2 Мбит/с G.703 120 Ом портов и 4-X.21/V.11 порта	22,56 10 <sup>-9</sup>
19" модуль/1+0/16-2 Мбит/с G.703 75 Ом портов и 4-X.21/V.11 порта	22,55 10 <sup>-9</sup>
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОДНОФАЗНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР -48 В</b>	
Физический вид	Настольное устройство
Размеры (без кабеля и разъема)	125 мм x 70 мм x 60 мм
Вес	Приблизительно 0.35 кг
Класс защиты	IP 20
Класс изоляции	2
Тепловой класс	E(120°C)
Входное напряжение	90 - 260 VAC
Входная частота	50 и 60 Гц
Энергопотребление при 220 В	30 Вт максимально
Выходное напряжение	-48В
Выходная мощность	24 Вт
Защита электроники	Короткое замыкание, перегрузка и обратная полярность
Рабочий диапазон температур	0°C + 40°C
Выходной кабель	2 м длиной с разъемами (2,1/5,5/9,5)
Входной сетевой разъем	IEC320 M
Стандарт	EN60950 и UL-CSA