

ОБОРУДОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ТРАКТА СЕРИИ FlexDSL

FlexDSL ORION

ОБОРУДОВАНИЕ ОКОНЧАНИЯ ЛИНЕЙНОГО ТРАКТА И ЛИНЕЙНЫЕ РЕГЕНЕРАТОРЫ

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СЕРИИ

Версия 1.1

Код документа: FG-xDSL-DOC-All

© Научно-технический центр НАТЕКС, 2003

Права на данное описание принадлежат ЗАО «НТЦ НАТЕКС». Копирование любой части содержания запрещено без предварительного письменного согласования с ЗАО «НТЦ НАТЕКС».

Версия 1.1

ОГЛАВЛЕНИЕ

КОНТРОЛЬ ВЕРСИЙ	4
1 ВВЕДЕНИЕ	5
2 ОСОБЕННОСТИ СЕРИИ FLEXDSL ORION	6
2.1 Число пар для передачи цифрового потока.....	6
2.2 Сетевые интерфейсы	6
2.3 Состав оборудования	7
2.4 Электропитание	8
2.5 Управление	9
3 ОСНОВНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	10
3.1 Организация межстанционных соединительных линий	10
3.2 Подключение базовых станций в сотовых сетях	11
3.3 Организация сети передачи данных.....	12
3.4 Одновременная передача голоса и данных.....	12
3.5 Функция «Ток восстановления контактов»	14
4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	16
4.1 Сравнительная дальность работы	16
4.2 Линейный интерфейс	18
4.3 Сетевой интерфейс	18
4.4 Интерфейс управления	21
4.5 Электропитание	21
4.6 Защита от опасных мешающих воздействий	21
4.7 Электробезопасность	21
4.8 Климатические условия.....	22
4.9 Надежность	22
4.10 Массогабаритные характеристики	23
5 ГЛОССАРИЙ	24

КОНТРОЛЬ ВЕРСИЙ

<i>Версии</i>	<i>Дата</i>	<i>Содержание изменений</i>
0.1	7.05.2001	Начальная версия
0.2	6.06.2001	Добавлен спектр и таблица дальности работы
1.1	11.04.2003	Изменение названия, технические дополнения, корректировка

1 ВВЕДЕНИЕ

Семейство оборудования FlexDSL Orion предназначено для организации высокоскоростных каналов связи по одной или двум симметричным ненагруженным витым парам (DSL).

Модемы FlexDSL Orion используют современный стандарт передачи сигнала по медным линиям ITU-T G.992.1 (G.SHDSL), имеющий наилучшие параметры помехозащищенности и электромагнитной совместимости в сравнении с другими xDSL – технологиями (CAP, 2B1Q). Изменяемая линейная скорость наряду с возможностью выбора числа пар передачи (одна или две) представляют выигрышную комбинацию, позволяющую использовать кабельную линию на все 100% и получать максимальную скорость передачи информации в любых условиях.

Входящие в состав семейства модули с различными сетевыми интерфейсами (G.703/G.704, Nx64 (V.35/V.36/X.21), FXS/FXO) могут использоваться в качестве систем передачи между оборудованием мультиплексирования, маршрутизации и кросс коммутации в сетях различного назначения, а именно:

- для организации каналов E1 (2048 кбит/с) между АТС, оборудованием абонентского выноса, TDM-мультиплексирования и базовыми станциями мобильных сетей, а также подключения их к сетям SDH;
- для организации высокоскоростных каналов связи в сетях передачи данных и соединения узлов доступа Internet-провайдеров;
- для организации интегрированного доступа к услугам телефонной связи и передачи данных для малых и средних предприятий
- для реализации типовых и расширенных функций систем абонентского уплотнения (без двойного аналого-цифрового преобразования) с возможностью высокоскоростного доступа в Интернет в режиме on-line
- для организации сети доступа с линейной конфигурацией (с функцией «add/drop») и конфигурацией типа «дерево» для ведомственных и технологических сетей (железные дороги, трубопроводы, автостреды), для сельской связи и т.д.

Система управления модемами семейства FlexDSL Orion позволяет:

- локально управлять при помощи любого компьютера, поддерживающего эмуляцию терминала типа VT 100;
- удаленно наблюдать и конфигурировать несколько устройств в цепочке в случае включения протяженных трактов;
- организовывать централизованное сетевое управление устройствами по протоколу SNMP.

2 ОСОБЕННОСТИ СЕРИИ FLEXDSL ORION

2.1 Число пар для передачи цифрового потока

Стандарт ITU-T 992.1 (G.shdsl) разрешает передачу синхронного цифрового потока по одной или двум симметричным парам кабеля. При этом по каждой паре разрешается передавать сигнал со скоростью от 200 до 2320 кбит/с. Так как модемы семейства FlexDSL Orion имеют сетевые интерфейсы с максимальной скоростью 2048 кбит/с (E1, nх64), скорость цифрового потока по каждой паре ограничена 2056 кбит/с. Имеется возможность передавать входящий цифровой поток 2048 кбит/с по двум парам. Это свойство полезно при необходимости перекрыть большее расстояние. При этом по паре «А» передаются чётные каналные интервалы, а по паре «Б» – нечётные.

2.2 Сетевые интерфейсы

Модемы семейства FlexDSL Orion выпускаются со следующими сетевыми интерфейсами:

E1B

Сетевой интерфейс E1B представляет собой сетевой стык E1 G.703 с симметричным (120 Ом) входом. При необходимости к модему прилагается согласующий трансформатор с несимметричным (75 Ом) входом. Пропускная способность изменяется от 192 до 2048 кбит/с с шагом 64 кбит/с. Модем с интерфейсом данного типа может функционировать как в прозрачном режиме (G.703 transparent) на полной скорости, так и в режиме кадрирования G.704 – на любой скорости. Возможна передача потока PRI. Национальные биты 0 КИ и сигнальные 16 КИ пропускаются прозрачно вне зависимости от режима работы модема.

N64

Сетевой интерфейс N64 является универсальным. Модем может подключаться к оборудованию DTE или DCE при помощи сетевых стыков V.35, RS530, V.36, RS449, X.21. Тип стыка выбирается кабелем. Пропускная способность изменяется от 192 до 2048 кбит/с с шагом 64 кбит/с. Поддерживаются все типы синхронизации и тестовых шлейфов.

E1B/N64

Модемы с сетевым интерфейсом E1B/N64 являются универсальными моделями, реализующими функции как сетевого стыка E1B, так и N64. Реализованная в полном объёме функция Multiservice позволяет разделить пропускную способность DSL линии между сетевыми стыками E1 и N64. При этом пользователю оставляется возможность гибко назначать используемые каналные интервалы для каждого из интерфейсов.

FXO

Интерфейс FXO обеспечивает эмуляцию телефонного аппарата путем выполнения функций:

- Детектирования вызывного сигнала;
- Управления абонентской линией АТС;
- Аналогово-цифрового и цифро-аналогового преобразования поступающих сигналов.

К интерфейсу FXO подключается двухпроводная линия с АТС.

FXS

Интерфейс FXS обеспечивает эмуляцию абонентского порта телефонной станции путем выполнения функций:

- Генерации вызывного сигнала;
- Детектирования состояния абонентского шлейфа;
- Аналогово-цифрового и цифро-аналогового преобразования поступающих сигналов.

К интерфейсу FXS подключается телефонный аппарат (факс, модем и т. п.) абонента.

Конвертор интерфейсов

Модемы семейства FlexDSL Orion могут выполнять функции конвертора интерфейсов. Для этого на разных концах DSL линии устанавливаются модели с различным типом сетевого стыка. Эта особенность позволяет существенно сократить расходы в некоторых приложениях xDSL и уменьшить количество используемой аппаратуры.

2.3 Состав оборудования

Семейство FlexDSL Orion включает в себя блоки линейного и сетевого (абонентского) окончаний и регенераторы. Эти блоки имеют следующие отличия:

Блок линейного окончания (LTU)

Блок линейного окончания выпускается либо в варианте Sub-Rack (плата с лицевой панелью, устанавливаемая в кассету), либо в варианте Mini-Rack (автономный блок высотой 1U, устанавливаемый в 19" стойку). Блок LTU может являться источником дистанционного питания, которое включается пользователем программно. Блок LTU при отключенном дистанционном питании может быть источником тока восстановления контактов.

Блок сетевого (абонентского) окончания (NTU)

Блок сетевого (абонентского) окончания выпускается либо в варианте Mini-Rack, либо в настольном варианте Stand Alone. Блок NTU может принимать дистанционное питание или использовать локальное. Когда дистанционное питание отключено, блок NTU может принимать ток восстановления контактов.

Регенератор

Регенератор семейства FlexDSL Orion предназначен для установки в обслуживаемых (ОУП) или необслуживаемых (НУП) помещениях и служит для увеличения дальности работы модемов семейства FlexDSL. Регенератор выпускается либо в пластиковом, либо во влагозащищённом металлическом, либо в герметичном корпусе из нержавеющей стали. Регенератор получает дистанционное питание (ДП) по сигнальным цепям от модулей LTU, а также может питаться локально.

В зависимости от числа используемых пар, длина полусекции ДП может составлять различное число регенераторов. Так, при использовании одной пары, длина полусекции ДП может достигать двух регенераторов, а при использовании двух пар, в полусекцию ДП можно включать только один регенератор. Число локально питаемых регенераторов может достигать восьми.

Специально для применения в сетях большой протяженности со сложной топологией разработан регенератор с функцией ввода/вывода (ADD/DROP) со следующими характеристиками:

- Линейный регенератор для модемов семейства FlexDSL Orion
- Регенерация цифрового потока скоростью до 2048 кбит/с по одной паре
- Функция “Add/Drop” для выделения FE1 и/или RS232/485

Регенераторы FlexDSL Orion управляются дистанционно со стороны оборудования окончания линейного тракта (LTU или NTU) по каналу встроенных операций DSL (EOC) и позволяют в полном объеме проводить диагностику линейного тракта.

Программное обеспечение регенератора может быть адаптировано для использования совместно с оконечным оборудованием G.shdsl других производителей.

2.4 Электропитание

Всё оборудование FlexDSL Orion разрабатывалось для применения на сетях связи Российской Федерации. Модули Sub-Rack предназначены для установки в кассету FG-R-W или FG-R-PCM/W и рассчитаны на локальное питание постоянным током. Модули Mini-Rack имеют универсальный источник питания и могут получать локальное питание от сети переменного и/или постоянного тока. Модули Stand Alone рассчитаны на локальное питание постоянным током и могут подключаться к сети переменного тока через адаптер. Регенераторы питаются как дистанционно по

сигнальным цепям (ток ДП 62 мА, напряжение 115 В или 200 В), так и локально от сети постоянного тока или переменного тока через адаптер.

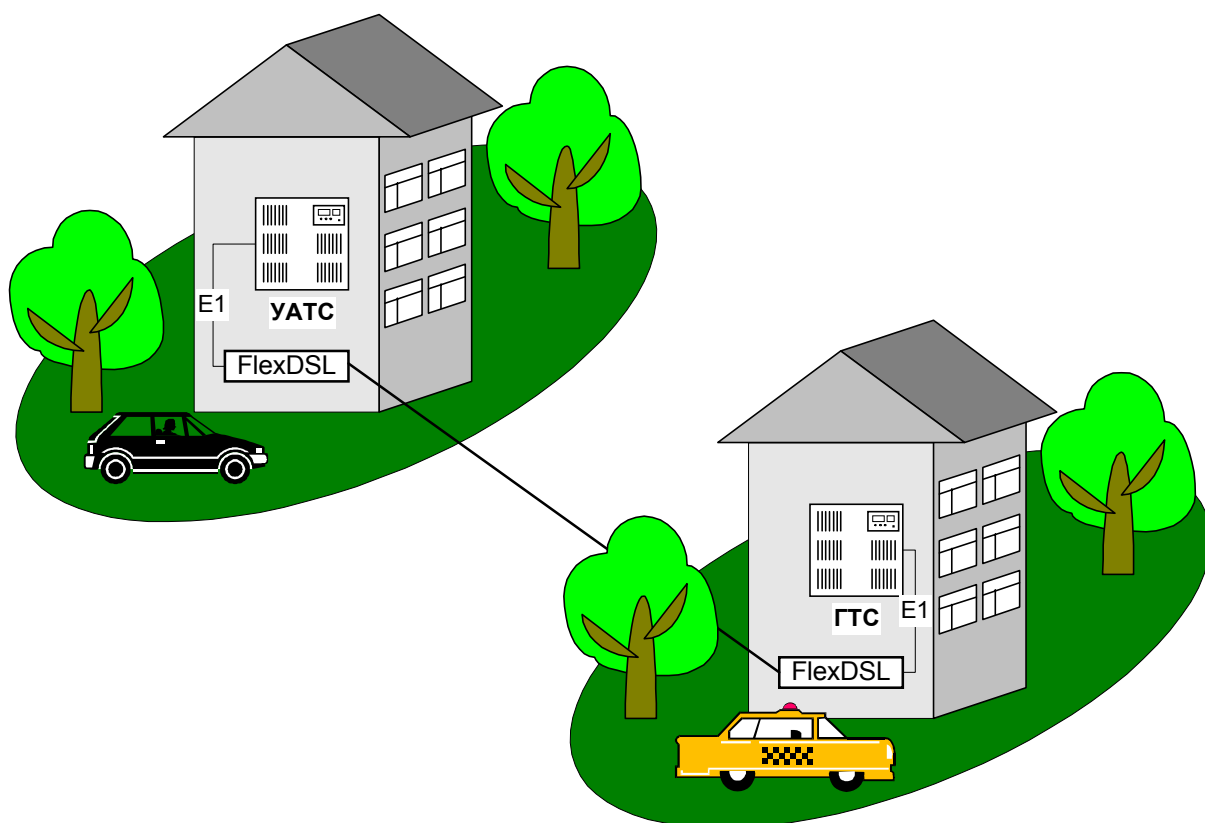
2.5 Управление

В аппаратуре FlexDSL Orion реализованы два вида контроля и управления: элемент менеджер и сетевой менеджер. Элемент менеджер реализуется при помощи локального терминала, эмулирующего VT 100. В этом случае возможен контроль и управление удалённым модемом через канал встроенных операций DSL. Сетевой менеджер модемов семейства FlexDSL Orion реализован по протоколу SNMP. В этом случае необходимо установить систему управления FlexGain View и программный модуль прокси-агента..

3 ОСНОВНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

3.1 Организация межстанционных соединительных линий

Для организации межстанционных соединительных линий или абонентского выноса могут быть использованы любые из модемов, имеющие сетевой интерфейс E1. Если соединение устанавливается между двумя цифровыми АТС, то никакого дополнительного оборудования не требуется. Если необходимо соединить две аналоговые АТС, то необходимо использовать мультиплексор, например NATEKS-MMX.



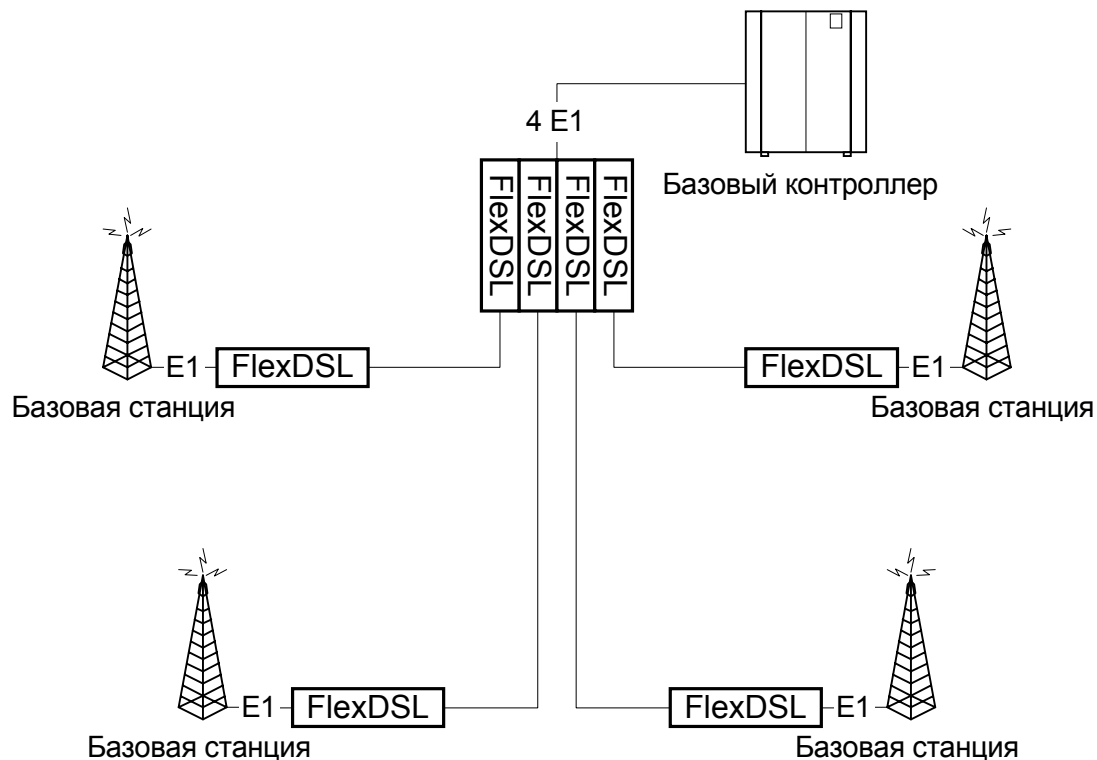
Рекомендуемое оборудование

- FG-PAM-SAN-E1B
- FG-PAM-MRN-E1B

Перечисленные модели отличаются конструктивным исполнением. Так как в подобных приложениях подача дистанционного питания обычно не требуется, были выбраны модели NTU.

3.2 Подключение базовых станций в сотовых сетях

Если базовая станция не использует полный поток E1, то она так же может быть подключена к контроллеру через модемы FlexDSL Orion. Это становится возможным из-за поддержки передачи неполного потока (Fr E1) модемами FlexDSL.



Рекомендуемое оборудование

На центральном узле:

- FG-PAM-SRL-E1B
- FG-PAM-SR2L-E1B

На базовых станциях:

- FG-PAM-SAN-E1B
- FG-PAM-MRN-E1B

3.3 Организация сети передачи данных

Модемы семейства FlexDSL Orion могут использоваться для организации сети передачи данных в качестве каналообразующего оборудования между компьютерами, маршрутизаторами и другими активными сетевыми устройствами. Универсальный сетевой стык nx64 (V.35, V.36, X.21) позволяет подключать оконечное оборудование легко и просто. Все что необходимо иметь для этого – кабель с соответствующим разъемом.

Модемы семейства FlexDSL Orion не имеют сетевого стыка Ethernet, который реализован в модемах семейства FlexDSL Discovery.

Рекомендуемое оборудование

На центральном узле провайдера услуг:

- FG-PAM-SR2L-N64/FXO
- FG-PAM-SRL-E1B/N64

У клиентов:

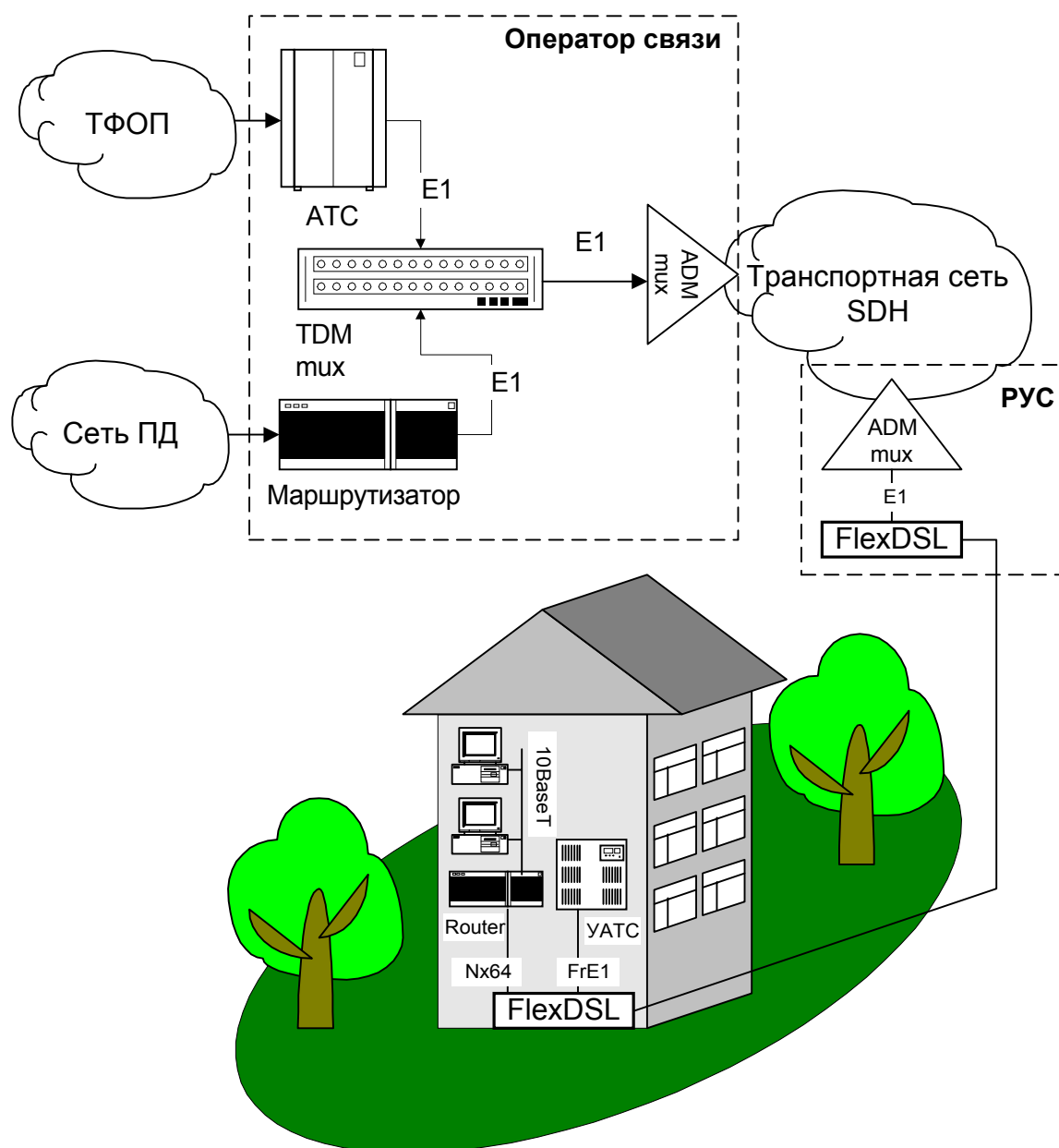
- FG-PAM-SAN-N64
- FG-PAM-SAN-E1B/N64
- FG-PAM-SAN-E1B/N64-MP

3.4 Одновременная передача голоса и данных

В настоящее время всё труднее разделить чисто «голосовые» приложения xDSL и приложения передачи данных. Современным операторам требуется одновременная передача и речевого и IP трафика по одной медной паре. В семействе FlexDSL Orion реализовано несколько функций для решения таких задач.

Функция Multiservice

Реализованная в полном объеме функция Multiservice позволяет разделять пропускную способность DSL линии между цифровыми интерфейсами E1 и Nx64. При этом модемы могут работать как в симметричных конфигурациях, так и при различных настройках на сторонах провайдера и пользователя услуг доступа. Оператору предоставляется возможность гибко менять пропускную способность для каждого из интерфейсов.



Рекомендуемое оборудование

На районном узле провайдера услуг:

- FG-PAM-SRL-E1B/N64
- FG-PAM-SRL-E1B/N64/FXO
- FG-PAM-MRN-E1B/N64

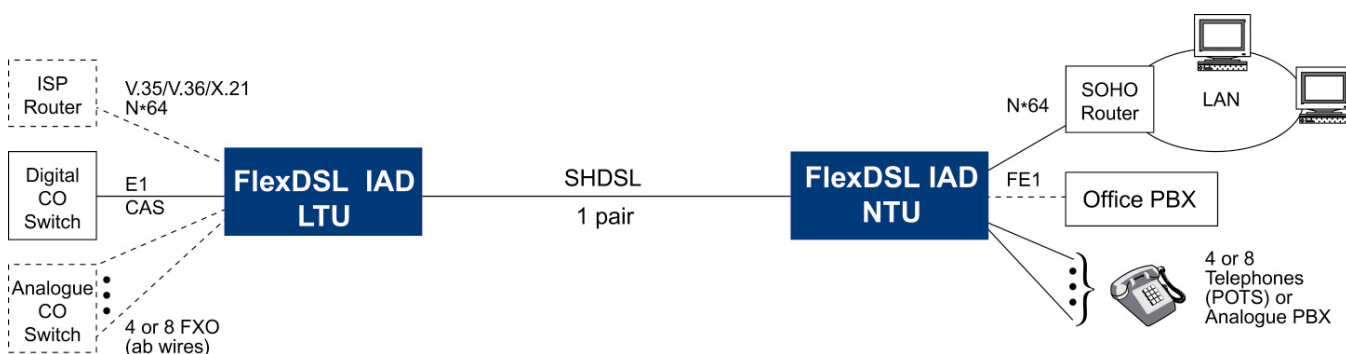
У абонента:

- FG-PAM-SAN-E1B/N64
- FG-PAM-MRN-E1B/N64

- FG-PAM-SAN-E1B/N64-MP

Интегрированное Устройство Доступа (FlexGain IAD)

FlexDSL IAD - Интегрированное Устройство Доступа для эффективной организации канала передачи данных до 2Мбит/с и 4 или 8 телефонных каналов по медной паре. Может применяться для уплотнения абонентских линий. Имеет универсальный пользовательский интерфейс: G.703 + N64 (V.35/V.36/X.21) + FXS/FXO (съёмные модули «голосовых» интерфейсов). С АТС соединяется по цифровому стыку Е1 с сигнализацией CAS или по двухпроводным аналоговым линиям FXO. По линейному стыку устройство FlexDSL IAD совместимо с модемами и регенераторами FlexDSL Orion.



Рекомендуемое оборудование

На узле связи:

- FG-PAM-SRL-E1/N64/FXO
- FG-PAM-SR2L- N64/FXO

У абонента:

- FG-PAM-SAN-E1/N64/FXx
- FG-PAM-SAN-N64/FXx

3.5 Функция «Ток восстановления контактов»

Качество городских кабелей, обычно, оставляет желать лучшего: большое количество переприёмов, плохие контакты на скрутках, окись. Всё это мешает получить цифровой тракт максимального качества. Для решения этой проблемы в линейке FlexDSL Orion представлены модели с функцией восстановления контактов. Слабый ток, протекающий по DSL линии, препятствует возникновению окиси на скрутках и улучшает качество цифрового канала.

Рекомендуемое оборудование

На узле связи:

- FG-PAM-SR2L-E1B
- FG-PAM-MR2L-E1B

У абонента:

- FG-PAM-SAN-E1B
- FG-PAM-MRN-E1B

Тип сетевого стыка может быть изменён по требованию задачи.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Сравнительная дальность работы

Городской кабель, наихудшее отношение сигнал/шум

Уровень шума превышающий:

- для частот 320 Гц - 1 кГц, мкВ: 17
- для частот 10 - 1500 кГц, мкВ: 0.3

Линейная скорость, кбит/с	Дальность работы по ТПП 0,4, км			Дальность работы по ТПП 0,5, км		
	FG-MSDSL	FG-MDSL	FG-PAM	FG-MSDSL	FG-MDSL	FG-PAM
144	6,9	5,8	8,4	8,8	7,4	10,7
200	-----	-----	-----	-----	-----	7,8
272	6,1	4,8	-----	7,8	6,1	-----
392	-----	-----	5,7	-----	-----	7,3
400	5,5	4,3	-----	7	5,5	-----
520	-----	-----	4,9	-----	-----	6,2
528	4,4	3,6	-----	5,6	4,6	-----
776	-----	-----	4,6	-----	-----	5,9
784	4,1	3,4	-----	5,2	4,3	-----
1032	-----	-----	4,2	-----	-----	5,3
1040	3,8	3	-----	4,8	3,8	-----
1168	-----	-----	3,8	-----	-----	4,9
1544	-----	-----	3,3	-----	-----	4,2
1552	3,3	2,7	-----	4,2	3,4	-----
2056	-----	-----	3,1	-----	-----	4
2064	3	2,4	-----	3,8	3	-----
2312	-----	-----	2,9	-----	-----	3,7
2320	2,7	1,9	-----	3,4	2,4	-----

Городской кабель, наилучшее отношение сигнал/шум

Уровень шума не превышающий:

- для частот 320 Гц - 1 кГц, мкВ: 6
- для частот 10 - 1500 кГц, мкВ: 0,1

Линейная скорость, кбит/с	Дальность работы по ТПП 0,4, км			Дальность работы по ТПП 0,5, км		
	FG-MSDSL	FG-MDSL	FG-PAM	FG-MSDSL	FG-MDSL	FG-PAM
144	6.9	6.4	8.4	8.8	8.2	10.7
200	-----	-----	6.5	-----	-----	8.3
272	6.1	5.9	-----	7.8	7.5	-----
392	-----	-----	6	-----	-----	7.6
400	5.7	5.2	-----	7.3	6.6	-----
520	-----	-----	5.7	-----	-----	7.3
528	5.3	4.9	-----	6.8	6.2	-----
776	-----	-----	5.3	-----	-----	6.8
784	4.8	4.6	-----	6.1	5.9	-----
1032	-----	-----	5.1	-----	-----	6.5
1040	4.7	4.4	-----	6	5.6	-----
1168	-----	-----	4.8	-----	-----	6.1
1544	-----	-----	4.2	-----	-----	5.4
1552	4.2	3.9	-----	5.4	5	-----
2056	-----	-----	3.9	-----	-----	5
2064	3.7	3.4	-----	4.7	4.3	-----
2312	-----	-----	3.8	-----	-----	4.8
2320	3.5	3.3	-----	4.5	4.2	-----

4.2 Линейный интерфейс

FG-PAM

- Линейный код:..... TC-PAM16
- Число пар передачи: 1 или 2
- Скорость передачи информации, кбит/с:..... 192 - 2048
- Скорость передачи символов, кБод: 50 - 580
- Допустимое отклонение скорости передачи:..... $\pm 50 \cdot 10^{-6}$
- Спектр сигнала по уровню – 3 дБ:

Линейная скорость, кбит/с	Диапазон частот, кГц
200	0...35
264	0...44
392	0...65
520	0...87
776	0...130
1032	0...172
1544	0...257
2056	0...345

- Номинальное нагрузочное сопротивление, Ом: 135
- Максимальная мощность сигнала, дБм 14,5

4.3 Сетевой интерфейс

E1B

- Скорость передачи в каждом направлении, кбит/с: 2048 ($1 \pm 50 \cdot 10^{-6}$)
- Код:..... HDB3
- Номинальное сопротивление нагрузки, Ом: 20
- Номинальное пиковое напряжение посылки (импульса), В: 3
- Пиковое напряжение пробела (при отсутствии импульса), В: . 0 $\pm 0,3$
- Маска импульса на передаче: согласно Рек. G.703, рис. 15/G.703
- Номинальная длительность импульса, нс: 244
- Отношение амплитуд положительного и отрицательного импульсов: 0,95-1,05

- Затухание отражения входной цепи относительно номинального сопротивления, дБ, не менее:
 - в диапазоне от 51 до 102 кГц: 12
 - в диапазоне от 102 до 2048 кГц: 18
 - в диапазоне от 2048 до 3072 кГц: 14
- Допустимая величина дрожания фазы на входе: согласно маске п.3 Рек. G.823.
- Максимальное дрожание фазы на выходе: согласно п.2 Рек. G.823
- Предельно допустимые отклонения тактовой частоты входного сигнала, Гц: ± 100
- Пределы затухания линии на частоте 1024 кГц, дБ, 0-18
- Структура цикла сигнала на выходном порту согласно п.п. 2.3 и 5.2 Рек. МСЭ-Т G.704
- Защита от перенапряжений: приложение В к Рек. G.703 (общий метод с использованием импульсного генератора по схеме рис.В-2/G.703 и U=100 В постоянного тока).
- Образуемые шлейфы: в соответствии с п. 5.14 Рек. МСЭ-Т G.797

Сетевой интерфейс X.21

- Скорость передачи в каждом направлении, кбит/с: 64 - 2048 (64 – 2304 в моделях FG-PAM)
- Минимальный набор цепей и электрические параметры интерфейса: G,T,R,C,I,S,B
- Электрические параметры цепей согласно: МСЭ-Т V.11.
- Синхронизация: внутренняя, порт, восстановленная из DSL
- Образование шлейфов: согласно рекомендации МСЭ-Т V.54.

Сетевой интерфейс V.35

- Скорость передачи в каждом направлении, кбит/с: 64 - 2048 (64 – 2304 в моделях FG-PAM)
- Минимальный набор цепей и электрические параметры интерфейса: 102-109,114,115, 140-142
- Электрические параметры отвечают:
 - для цепей 105-107 и 109: МСЭ-Т V.28.
 - 103, 104, 114 и 115..... МСЭ-Т V.35
- Синхронизация: внутренняя, порт, восстановленная из DSL

- Образование шлейфов: согласно рекомендации МСЭ-Т V.54.

Сетевой интерфейс V.36

- Скорость передачи в каждом направлении, кбит/с: 64 - 2048 (64 – 2304 в моделях FG-PAM)
- Минимальный набор цепей и электрические параметры интерфейса: 102-109,114,115, 140-142
- Электрические параметры отвечают:
 - для цепей 105-107 и 109: МСЭ-Т V.28.
 - 103, 104, 114 и 115..... МСЭ-Т V.10,V.11
- Синхронизация: внутренняя, порт, восстановленная из DSL
- Образование шлейфов: согласно рекомендации МСЭ-Т V.54.

Интерфейс FXO (PASSIVE)

Характеристика	Значение
Импеданс	600 Ом
Ток шлейфа	от 20 до 60 мА
Сопротивление шлейфа по постоянному току при поднятой трубке	200 Ом
Напряжение абонентского шлейфа	от 24 до 72 В
Чувствительность индикатора вызова	от 35 Вэфф до 110 Вэфф
Детектируемая частота вызова	15 - 50 Гц
Набор номера	импульсный, DTMF
Искажения импульсов при импульсном наборе	<3 мс
Макс. уровень входного сигнала	+3 дБ
Диапазон рабочих частот	0.3 - 3.4 кГц
Переходное затухание	>65 дБ
Соотношение сигнал/шум	>33 дБ/1 кГц
Вносимое затухание	4 ± 1 дБ

Интерфейс FXS (ACTIVE)

Характеристика	Значение
Импеданс	600 Ом
Максимальный уровень входного сигнала	+3 дБ
Постоянный ток при снятой трубке	23 мА

Напряжение постоянного тока при опущенной трубке	40.5÷72 В
Сопrotивление абонентской линии	900 Ом
Напряжение сигнала вызова	40 Вэфф
Частота сигнала вызова	25 Гц

4.4 Интерфейс управления

Стык управления (Monitor interface)

- Стык: МСЭ-Т V.24/V.28
- Режим передачи: Асинхронный
- Тип стыка: АКД (DCE)
- Режим эмуляции терминала: VT 100
- Формат передачи: 8-N-1
- Управление потоком: Программное (Xon/Xoff)
- Скорость передачи: 9600 бит/с

Сетевое управление (Network management)

- SNMP MIB II

4.5 Электропитание

- Диапазон входного напряжения постоянного тока: - 38,4...- 72 В
- Диапазон входного напряжения переменного тока: 220В+/-10%, 40..60 Гц
- Потребляемая мощность модуля: не более 6 Вт

4.6 Защита от опасных мешающих воздействий

Защита оборудования от опасных мешающих воздействий соответствует требованиям МСЭ-Т К20/К.21, К.17.

4.7 Электробезопасность

Параметр	Значение	Примечание
Величина сопротивления между клеммой защитного заземления и нетоковедущими частями аппаратуры	$\leq 0,1$ Ом	

Сопrotивление изоляции электрических цепей аппаратуры	≥ 20 МОм (при нормальных климатических условиях) ≥ 5 МОм (при повышенной температуре) ≥ 1 МОм (при повышенной влажности)	
Испытательное напряжение для незаземленных цепей первичного электропитания относительно корпуса оборудования	500 В (ампл, при нормальных климатических условиях) 300 В (ампл, при повышенной влажности)	
Испытательное напряжение изоляции токоведущих цепей, гальванически несвязанных с землей	500 В (ампл, при нормальных климатических условиях) 300 В (ампл, при повышенной влажности)	Без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин
Испытательное напряжение частоты 50 Гц клемм линейного стыка	> 2000 Вэфф относительно незаземленных элементов устройств > 1500 Вэфф относительно заземленных элементов устройств	В течение 2 с

4.8 Климатические условия

Оборудование окончания линейного тракта предназначено для эксплуатации в помещениях в условиях:

- температуры окружающего воздуха от -5 до $+45^{\circ}\text{C}$;
- относительной влажности воздуха 95% при $+25^{\circ}\text{C}$.

Линейные регенераторы предназначены для эксплуатации в необслуживаемых помещениях (НУП) в условиях:

- температуры окружающего воздуха:

регенератор в корпусе IP67	от -20 до $+45^{\circ}\text{C}$
регенератор в корпусе ST	от -40 до $+55^{\circ}\text{C}$
- относительной влажности воздуха 95% при $+30^{\circ}\text{C}$.

Аппаратура сохраняет заявленные характеристики при понижении атмосферного давления до 60 кПа (450 мм.рт.ст.).

Условия хранения: температура окружающей среды - от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$.

Аппаратура допускает перевозку авиатранспортом, т.е. выдерживает воздействие пониженного атмосферного давления 12 кПа (90 мм.рт.ст.) при температуре -50°C .

4.9 Надежность

Среднее время наработки на отказ одного комплекта - не менее 30 тыс. час.

Срок службы аппаратуры - не менее 20 лет.

4.10 Массогабаритные характеристики

Габариты корпуса Stand Alone	43 x 218 x 165 мм
Габариты корпуса Mini-Rack	483 x 230 x 43 мм
Габариты платы Sub-Rack	259 x 30 x 233 мм
Габариты регенератора	105 x 300 x 168 мм
Масса модуля Stand Alone	0,5 кг
Масса модуля Mini-Rack	3,5 кг
Масса модуля Sub-Rack	0,5 кг

5 ГЛОССАРИЙ

2B1Q (2 Binary + 1 Quaternary)

Тип линейного кода, при котором происходит кодирование каждых двух символов входящей цифровой последовательности одним линейным символом.

Bridge (мост)

Устройство, соединяющее две или несколько физических сетей и передающее пакеты из одной сети в другую. Мосты могут фильтровать пакеты, т.е. передавать в другие сегменты или сети только часть трафика, на основе информации канального уровня (MAC-адрес). Если адрес получателя присутствует в таблице адресов моста, кадр передается только в тот сегмент или сеть, где находится получатель.

CAP-N modulation (Carrierless Amplitude-Phase Modulation – Амплитудно-фазовая модуляция без несущей)

N-символьный линейный код, в котором последовательность $(\log_2 N - 1)$ бит данных и один избыточный бит ($N=8..128$) кодируется одним символом в соответствии с констелляционной диаграммой, приводит к сужению спектра в $(\log_2 N - 1)$ раз.

DSL (Digital Subscriber Line – цифровая линия)

Обобщенное название группы цифровых технологий, обеспечивающей скоростную передачу информации по физическим линиям типа "витая пара", используемых обычно для подключения телефонов.

E1

Структурированный согласно ITU-T G.704 цифровой поток 2048 кбит/с.

Ethernet

Стандарт организации локальных сетей Ethernet по стандарту IEEE 802.3. Использует полосу 10 Мбит/с и метод доступа к среде CSMA/CD.

G.703

Стандарт ITU-T регламентирующий физические и электрические характеристики иерархических цифровых стыков.

G.704

Стандарт ITU-T регламентирующий синхронные структуры циклов для первичного и вторичного иерархических уровней.

G.826

Стандарт ITU-T регламентирующий показатели ошибок и нормы для цифровых трактов.

Hub

Концентратор локальной сети - устройство, обеспечивающее подключение к ней компьютеров и другого сетевого оборудования.

IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers - Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике)

Организация, координирующая разработку компьютерных и коммуникационных стандартов. В частности, институт подготовил группу стандартов 802 для локальных сетей. Членами IEEE являются ANSI и ISO.

IEEE 802.1d

Стандарт IEEE для мостов, объединяющих LAN. Включает протокол Spanning Tree для предотвращения петель в системах с резервированием каналов.

Internet

Всемирная компьютерная сеть, содержащая крупные национальные магистральные (backbone) сети и огромное количество региональных и локальных сетей по всему миру. Сеть Internet использует набор протоколов IP.

IP (Internet Protocol – основной протокол сетевого уровня)

Протокол сетевого уровня из набора протоколов Internet. Описывает программную маршрутизацию пакетов и адресацию устройств. Стандарт используется для передачи через сеть базовых блоков данных и дейтаграмм IP. Обеспечивает передачу пакетов без организации соединений и гарантии доставки.

IPX (Internetwork/Internal Packet Exchange – межсетевой внутренний обмен пакетами)

Протокол обмена пакетами компании Novell - встроенный сетевой протокол ОС Novell Netware. Работает на сетевом уровне модели OSI.

ISO (International Organization for Standardization - Международная организация по стандартизации)

Ассоциация национальных организаций по стандартизации, обеспечивающая разработку и поддержку глобальных стандартов в сфере коммуникаций и обмена информацией. Хорошо известна семиуровневая модель OSI/ISO, определяющая стандарты взаимодействия компьютеров в сетях.

ITU (International Telecommunication Union - Международный телекоммуникационный союз)

Международная организация, занимающаяся разработкой стандартов в области передачи информации.

LAN (Local Area Network - локальная сеть, ЛВС)

Объединенные скоростным каналом компьютеры и другие устройства, расположенные на незначительном удалении друг от друга и управляемые специальной операционной системой. В LAN включаются различные устройства: серверы, рабочие станции, принтеры и др. Несколько LAN можно связать между собой в распределенную сеть.

LTU (Line Termination Unit)

Блок линейного окончания.

MSDSL (Multispeed DSL - многоскоростная DSL)

Метод организации DSL, позволяющий адаптивно изменять скорость обмена информацией и, как следствие, частотную полосу линейного сигнала в зависимости от качества линии или ее длины.

NTU (Network Termination Unit)

Блок сетевого окончания

POTS (Public Old Telephone Service)

Международное обозначение аналоговой телефонии.

RJ11

Четырех- или шестиконтактный модульный разъем, обычно используемый для подключения телефонных и факсимильных аппаратов и других аналоговых сетевых устройств.

RJ45

Восьмиконтактный модульный разъем, используемый в локальных сетях и системах передачи данных.

RS232

Стандарт EIA для 25-контактного (в упрощенном виде - 9-контактного) последовательного интерфейса для подключения компьютера или терминала к коммуникационному оборудованию (модем, факс и т.п.).

SDSL (Symmetrical Digital Subscriber Line – симметричная цифровая линия)

Симметричная DSL. Обеспечивает высокоскоростную (0,1...2048 Мбит/с и выше) двустороннюю передачу по одной витой паре. Скорости передачи в обоих направлениях равны.

SNMP (Simple Network Management Protocol - простой протокол сетевого управления)

Протокол сетевого администрирования. Широко используется в настоящее время. Управление сетью входит в стек протоколов TCP/IP.

Splitter

Устройство представляющее собой комбинацию фильтров и позволяющее передавать сигналы аналоговой телефонии по линии, занятой под цифровую передачу.

ТС-РАМ (Trellis Coded Phase-Amplitude Modulation – Фазово-амплитудная модуляция с кодированием Треллиса)

Тип линейного кода, при котором происходит кодирование каждого трёх символов входящей цифровой последовательности одним линейным символом.

TDM (Time Division Multiplexing)

Мультиплексирование с временным разделением.

SDH (Synchronous Digital Hierarchy)

Синхронная цифровая иерархия.