

ИУ

АКАДЕМИЯ

СОВРЕМЕННЫХ

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ

ТЕХНОЛОГИЙ

- ИУ** Решения на базе продуктов компании
ЗАО «ИскраУралТел»
- ИУ.1** Платформа SI3000 компании ЗАО
«ИскраУралТел»
(количество частей – 2)
- ИУ.1.02** Мультисервисная плоскость доступа SI3000
MSAP
(количество частей – 2, число страниц -16)

ИУ.1

Продукты семейства SI3000 MSAP (Multy Service Access Plane) предназначены для построения сетей доступа как в городской, так и в сельской местности. В состав семейства продуктов SI3000 MSAP входит *мультисервисный узел доступа SI3000 MSAN*, который может поддерживать:

- DSL доступ;
- оптоволоконный доступ;
- доступ к ТфОП;
- WiMAX доступ;
- доступ Metro Ethernet.

SI3000 MSAN может использоваться в качестве различных устройств: от узла только широкополосного доступа и узла только TDM-доступа до узла универсального доступа и шлюза доступа. Основные технические характеристики SI3000 MS AN приведены в табл. 1.

Табл. 1 -Технические характеристики SI3000 MSAN

Характеристика	Значение
Пользовательские интерфейсы	<ul style="list-style-type: none"> • аналоговая абонентская линия ТфОП; • ADSL2+, VDSL2; • 10/100/1000 BaseT; -100BaseFX/100BaseBX.
Сетевые интерфейсы	<ul style="list-style-type: none"> • 100/1000 BaseT; • 1000 BaseSX, 1000 BaseLX/LH, 1000 BaseZX, 10GEXFP; • TDM(E1 сV5.2.).
Протоколы сигнализации и управления	<ul style="list-style-type: none"> • DHCP и PPPoE для автоконфигурирования; • IGMP для многоадресной передачи видео; • H.323, SIP, MGCP, H.248, NCS (PacketCable Network Call Signaling); • V5.2 для взаимодействия с сетью ТФОП; • фильтрация на уровне L2-L4.

Аппаратными компонентами MSAN являются:

- секция статива + задняя плата с шинами и соединениями;

- контроллер секции статива;
- общий блок агрегации и коммутации; блок сетевых интерфейсов;
- блок вентиляторов.

Аппаратная платформа SI3000 MSAN представляет собой внутреннюю сетевую структуру на базе технологии Gigabit Ethernet, обеспечивающую взаимодействие различных плат устройства друг с другом. Агрегирование всех секций/плат осуществляется на основе отказоустойчивой топологии двойной звезды через неблокирующий центральный Ethernet-коммутатор ES (Ethernet Switch) с пропускной способностью 38/76 Гбит/с, необходимой для таких широкополосных услуг, как VoD и pPVR. Имеются различные сервисные платы, которые поддерживают необходимые сетевые и пользовательские интерфейсы (E1, Ethernet, аналоговые ТфОП, ADSL2+, VDSL2, оптоволоконные и WiMAX). Архитектура SI3000 MSAN показана на рисунке 1.

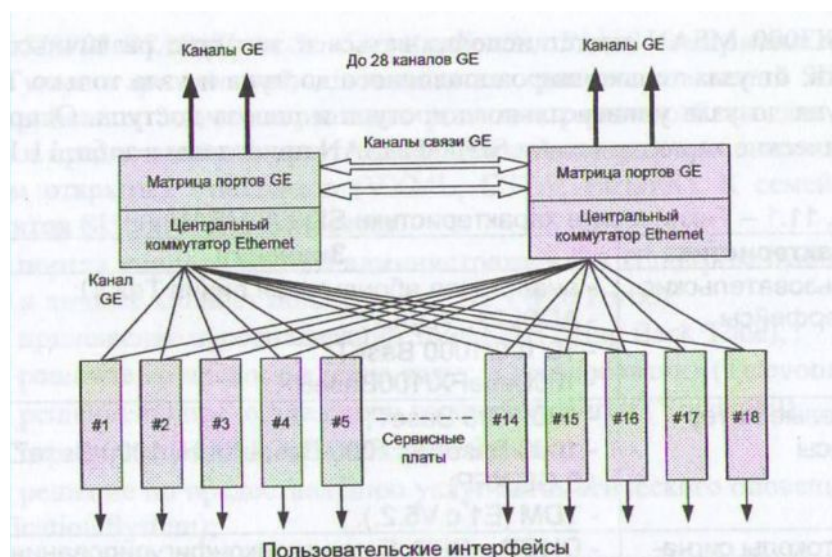


Рис. 1 Архитектура SI3000 MSAN

В SI3 000 MS AN могут использоваться два типа центральных плат:

- 1) центральный Ethernet-коммутатор ES для подключения к сетям агрегации;
- 2) штата абонентского шлюза доступа, которая является связующим звеном с сетью ТфОП через восходящий канал интерфейсов V5.2 для реализации голосовых услуг.

Центральный Ethernet-коммутатор ES предназначен для соединения SI3000 MSAN

с сетью агрегирования и каскадного подключения сетевых элементов. Порты GE могут также использоваться как для соединения различных SI3000 MSAN между собой, так и для связи с сетевыми узлами других производителей. Любая платформа SI3000 может функционировать в качестве ведомой и допускает подключение к себе других платформ SI3000 MSAN.

Возможно подключение плат по одной к различным центральным коммутаторам или подключение путем агрегирования нескольких каналов в один виртуальный канал с многократно увеличенной пропускной способностью. В этом случае несколько физических Ethernet-интерфейсов логически объединяются вместе и формируют тем самым групповой агрегированный канал LAG (Link Aggregation Group) в соответствии со стандартом IEEE 802.3ad. Полученный таким образом логический интерфейс (с пропускной способностью, являющейся суммой пропускных способностей всех связанных интерфейсов) функционирует как один большой цифровой поток. Управление состоянием и взаимодействие с агрегирующим коммутатором (который также должен поддерживать технологию LAG) обеспечивается с помощью протокола LACP (Link Aggregation Control Protocol).

Максимально в MSAN может быть 19 абонентских плат (при использовании одного центрального коммутатора), которые размещаются в слотах с 1 по 8 и с 10 по 20 (это справедливо для конструктива MEA 20). В SI3000 MSAN могут использоваться абонентские платы различных типов (табл. 2).

Табл. 2 - Типы абонентских плат SI3000 MSAN

Тип абонентской платы	Технология	Количество слотов на плату
ADSL	ADSL/ADSL2/ADSL2+	1
VDSL2	VDSL2	1
Splitter	Плата сплиттеров	1
WiMAX	WiMAX	1
Ethernet	FE и GE с оптоволоконными интерфейсами	1 или 2
POTS	Голос поверх IP	1

AGW	Плата абонентского шлюза доступа	1
-----	----------------------------------	---

Каждый центральный коммутатор ES связан со всеми абонентскими платами посредством сетевых соединений по топологии «одинарной звезды»; при соединении абонентских плат с обоими коммутаторами образуется топология «двойной звезды», что обеспечивает более высокую надежность и отказоустойчивость связей.

Применяемая в платформах SI3000 MSAN задняя панель является пассивным элементом, не влияющим на пропускную способность системы. Пропускная способность системы определяется съемными платами, что делает ее подходящей как для многоадресной, так и для одноадресной передачи данных высокоскоростных услуг. Пропускная способность задней панели при одном центральном коммутаторе составляет 19 Гбит/с (1 Гбит/с на слот). В случае использования двух плат Ethernet-коммутаторов может быть обеспечена пропускная способность задней панели в 38 Гбит/с (2 Гбит/с на один слот). Скорость канала взаимодействия между двумя платами центральных Ethernet-коммутаторов, организованного через заднюю панель, составляет 2 Гбит/с. Использование двух Ethernet-коммутаторов со скоростью 48 Гбит/с совместно с секцией МКА 20 позволяет получить скорость 4 Гбит/с на слот. Задняя панель с топологией «двойной звезды» обеспечивает возможность работы системы как в режиме горячего резервирования, так и режиме разделения нагрузки. Данная архитектура подходит для персонифицированного распределения контента и позволяет организовывать несколько параллельных каналов "видео по требованию" для каждого пользователя.

Резервирование Ethernet-коммутаторов достигается за счет размещения двух плат коммутаторов в центральной позиции. В секции МЕЛ 20 для этого предназначены позиции 9 и 10. Два соответствующих GE-интерфейса на задней панели зарезервированы для соединения Ethernet-коммутаторов между собой.

Внутреннее резервирование MS AN может быть обеспечено путем использования многоканальной сетевой связности MLINEC (Multi Link NETwork Connectivity) для плат, функционирующих в качестве "конечных узлов", или использования протокола MSTP, сконфигурированного для работы с платами, которые функционируют в режиме "прозрачных узлов",

В MSAN используется технология автоматического защитного переключения

Ethernet-каналов на резерв FAPS (Ethernet Automatic Protection Switching), которая позволяет обеспечить время переключения менее одной секунды, а часто - и менее 50 миллисекунд. SI3000 MSAN поддерживает стандартизованные и широко распространенные протоколы второго уровня, такие как протокол связующего дерева STP (Spanning Tree Protocol), быстрый протокол связующего дерева RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) и протокол множественного связующего дерева MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol).

В системе SI3000 MSAN реализовано удаленное управление всеми секциями и поддерживаются следующие функции управления всей платформой:

- диагностика секций через интеллектуальный интерфейс управления платформой IPMI (Intelligent Platform Management Interface) в соответствии с усовершенствованной компьютерной архитектурой для телекоммуникационного оборудования

ATCA (Advanced Telecommunications Computing Architecture);

- идентификация секции MSAN - физического и топологического местоположения, виды применения MSAN;

- идентификация сервисных плат — позиции в секции MSAN, серийного номера, контактной информации сервисного персонала;

- получение информации об энергопотреблении и о напряжении питания любой платы, с детализацией до уровня микросхем;

- возможность считывания информации с 4 (или менее) температурных датчиков для каждой платы;

- получение информации о состоянии платы (активна, в резерве, неисправна), возможность активации, перезапуска и выключения плат;

- получение информации о состоянии вентиляторов, установка и автоматическая регулировка скорости вращения.

В SI3000 MS AN применяется три вида плат DSL в зависимости от используемой технологии цифровой абонентской линии:

1. Плата *ADSL* поддерживает 48 портов доступа ADSL/ADSL2/ADSL2+ Абонентская плата с возможностью горячей замены являются терминальным оборудованием уровня ATM для внешнего входящего трафика, который затем преобразуется платой в Ethernet-пакеты, направляемые далее в два восходящих GE-

канала (1000Base-T). Съёмная плата ADSL2/ADSL2+ может эксплуатироваться как в качестве отдельного модуля, установленного в стандартную 1U-секцию, так и в составе секции SI3000 MSAN.

Плата ADSL использует следующие протоколы: протоколы сетевого уровня VLAN Stacking, MSTP, LACF, RIP, OSPF, MGCP, протоколы передачи речи H.323, SIP, протоколы передачи видео IGMP, MMS, RTSP, протоколы передачи данных DHCP, PPPoE. Плата ADSL обеспечивает качество обслуживания QoS путем взаимного мапирования между VLAN и PVC. Таким способом плата направляет трафик из отдельных сетей VLAN в соответствующие PVC и обеспечивает полосу пропускания, требуемую для передачи приоритетного трафика по медной паре. Плата ADSL2+ преобразует параметры класса трафика (UBR, rt-VBR, nrt-VBR, CBR) в параметры CoS внутри пакетов Ethernet (согласно IEEE 802.1p), благодаря чему обеспечивается одновременное предоставление высококачественных услуг Triple Play. Кроме VLAN 802.1Q плата поддерживает ремаркирование VLAN, стекирование VLAN Q-in-Q (802.1ad) и тегирование на основе услуги (улучшенный Cisco MVR). Реализация качества обслуживания QoS возможна с L2 CoS (IEEE 802.1p); L3 QoS может использоваться с DiffServ, WRR и LLQ Egress Queuing, WRED, Egress Rate Shaping и Ingress Rate Policing. STP (IEEE 802.1D), RSTP (IEEE 802.1w) и статическая балансировка нагрузки обеспечивают высокую доступность и пропускную способность на уровне L2. Реализованы следующие функции безопасности: фильтрация на уровнях L2-L4, Private Port (частный порт), Port Security (безопасность порта), управление многоадресными, широковещательными и DLF-штормами, защита источника IP (IP Source Guard) и Опция 82 DHCP. Настраиваемые режимы многоадресного трафика (многоадресная передача, лавинная рассылка, отбрасывание) совместно с функцией отслеживания сообщений JGM.P v1/v2 и ее расширениями — функциями быстрого выхода (Fast Leave) и отслеживания сообщений IGMP с подавлением - обеспечивают поддержку видео/IPTV. Использование IGMP-фильтрации, управления доступом в условиях многоадресной передачи (Multicast CAC) и списка доступа группы многоадресной передачи позволяют повысить безопасность доставки многоадресного трафика.

2. Плата VDSL2 предоставляет 32 интерфейса VDSL2 для подключения абонентов по медному кабелю категории 1. Эта плата позволяет заменить или модернизировать

аналоговый или ISDN телефонный доступ и реализовать мультисервисный широкополосный доступ. Поддерживаются различные режимы передачи VDSL2, обеспечивающие услуги симметричной и асимметричной передачи; также поддерживаются соответствующие сплиттеры. Технология VDSL2 обеспечивает одновременное предоставление услуг IP и аналоговых услуг ТфОП (POTS). Одно соединение VDSL2 предоставляет одновременно высокоскоростной доступ в Интернет, телефонные услуги и 3 телевизионных канала. Разделенное управление услугами и пользователями реализуется посредством функций различных VLAN (VLAN-тегирование на базе порта, VLAN IEEE 802.1Q и IEEE 802.1v, стекирование VLAN Q-in-Q). В случае, когда сетевое окружение обслуживается сразу несколькими провайдерами, средства самой платы VDSL2 также позволяют размещать абонентский трафик различных услуг в соответствующие различные VLAN, VPN или тракты данных. Плата VDSL2 полностью базируется на технологии Ethernet. Благодаря устранению ATM на последней миле упрощается архитектура доступа и становится сквозной Ethernet-архитектурой доступа. Принципиально плата VDSL2 представляет собой мощный коммутатор доступа Ethernet, снабженный всеми функциями, необходимыми для поддержки современных мультимедийных услуг для частных и корпоративных пользователей. Этими функциями являются: реализация усовершенствованной сетевой безопасности, механизмы качества обслуживания, а также обеспечение оптимального использования сетевых ресурсов. В плате предусмотрен встроенный интеллектуальный механизм многоадресной передачи для поддержки наиболее современных видео-приложений, таких как IPTV, HDTV и соединения для видеоконференцсвязи. Этот механизм обеспечивает управление многоадресной передачей сигнальной информации и тиражирование потоков видео на выделенных портах абонентских линий.

3. Плата оптоволоконных интерфейсов Fast Ethernet представляет собой плату широкополосного абонентского доступа, которая в сочетании с другими технологиями доступа реализует многочисленные варианты технологии FTTx. Плата имеет 24 оптических интерфейса оптического абонентского доступа (или 12 - на плате одинарной ширины) со скоростью 100 Мбит/с. Связность через заднюю панель обеспечивают интерфейсы 2 GE, подключенные к центральным коммутаторам Ethernet.

Плата использует следующие протоколы: протоколы сетевого уровня VLAN

Stacking, MSTP, LACP, RIP, OSPF, протоколы для организации передачи речи MGCP, H.323, SIP, протоколы для организации передачи видео IGMP, MMS, RTSP, протоколы для организации передачи данных DHCP, PPPoE. Характеристики внешних оптических интерфейсов, поддерживаемые платой Fast Ethernet, приведены в табл. 3.

Табл. 3 - Оптические интерфейсы платы Fast Ethernet

Тип интерфейса	Тип разъема	Оптический кабель	Длина волны	Дальность
SFP1000 Base-SX	Двойной LC	MMF	850 нм	До 500 м
SFP 1000 Base-LX/LH/ZX	Двойной - LC	SMF	1310/1310/1550 нм	До 10/40/80 км
	Одинарный SC	SMF.	1310/1550 нм для передачи 1550/1310 нм для приема	До 10/40/80 км

Внутренняя архитектура платы базируется на технологии коммутации Ethernet и включает в себя набор функциональностей уровня L2. Функциональность промежуточного агента PPPoE (Intermediate Agent) и агента ретрансляции DHCP с опцией 82 дают дополнительную информацию о местонахождении абонента для передаваемого трафика, обеспечивая надежную информацию об источнике, что важно с точки зрения безопасности.

Плата позволяет настраивать до 4 очередей обслуживания трафика пользователей; при этом могут быть выбраны следующие алгоритмы их формирования: со строгим приоритетом SP (Strict Priority) и алгоритм взвешенного циклического обслуживания WRR (Weighted Round Robin). Ограничение скорости передачи (регулирование) может осуществляться в соответствии с различными критериями (VLAN, тип протокола, TOS, CoS, IP-адрес и др.).

Видео-услуги поддерживаются с помощью функции отслеживания сообщений протокола IGMP. Видеосигнал тиражируется на абонентской плате, что обеспечивает защиту сети от избыточных видеопотоков (копий одного и того же видеопотока). Благодаря использованию регистрации многоадресной передачи по VLAN MVR (Multicast VLAN Registration) поставщик услуг получает возможность постоянно направлять многоадресные потоки на общую VLAN-сеть многоадресной передачи и

изолировать при этом упомянутые потоки от индивидуальных абонентских VLAN-сетей. Применение технологии MVR одновременно решает задачи обеспечения безопасности и сохранения полосы пропускания.

Настройка различных фильтров (на основе MAC-адресов, типа протокола, VLAN, ToS/CoS, DSCP, портов TCP/UDP) с помощью списка контроля доступа ACL (Access Control List) позволяет поставщику услуг обеспечить высокий уровень надежности и защищенности для абонентской сети и сети агрегирования.

Кроме того, плата оптоволоконных интерфейсов Fast Ethernet обеспечивает подключение дополнительных удаленных узлов доступа, находящихся на расстоянии до 2 км при использовании многомодового волокна MMF (Multi Mode Fiber) или до 20 км по одномодовому волокну SMF (Single Mode Fiber).

Плата оптоволоконных интерфейсов Gigabit Ethernet представляет собой плату широкополосного абонентского доступа, оснащенную 10 (или 20 на плате двойной ширины) интерфейсами оптического доступа со скоростью 1 Гбит/с. Связность через заднюю панель обеспечивают 2 интерфейса GE, подключенные к центральному Ethernet-коммутатору. Если установить дочернюю плату UBG, то можно на задней панели использовать 4 интерфейса GE (2 интерфейса GE из смежных интерфейсов, если используется плата двойной ширины).

Плата Gigabit Ethernet может использоваться для связывания удаленных MSAN в общую сеть с линейной, кольцевой, звездообразной или древовидной топологией. Связанные таким образом удаленные MSAN могут использоваться для организации FTTN-сети и сокращения длины абонентских линий (для поддержки технологии VDSL2). Характеристики внешних интерфейсов, поддерживаемые платой Gigabit Ethernet, приведены в табл. 4.

Внутренняя архитектура и функциональность платы Gigabit аналогична плате Fast Ethernet. Отличие - плата позволяет настраивать до 8 очередей обслуживания, при этом дополнительно к алгоритмам с прямым приоритетом SP (Strict Priority) и взвешенного кругового обслуживания WRR (Weighted Round Robin) может быть выбран алгоритм с малой задержкой LLQ (Low Latency Queuing), являющийся комбинацией алгоритмов SP и WRR.

Табл. 4 - Интерфейсы, поддерживаемые платой Giqabit Ethernet

Тип интерфейса	Тип разъема	Используемый кабель	Длина волны	Расстояние
SFP 1000 Base-T	RJ-45	UTP	-	100 м
SFP 1000 Base-SX	Двойной LC	MMF	850 нм	До 500 м
SFP 1000 Base-LX/LH/ZX	Двойной LC	SMF	1310/1310/1550 нм	До 10/40/80 км
BiDi	Одинарный SC	SMF	1510/1330 нм	До 10/40/80 км

Плата абонентского шлюза доступа AGW терминирует IP-трафик на телефонную станцию ТфОП. Шлюз преобразует трафик "голос поверх IP" (VoIP) в трафик TDM и обратно. Шлюз подключается к ТфОП по интерфейсу V5.2. Коммутатор ТфОП, обеспечивающий управление вызовами, рассматривается как сетевой элемент IP (например, программный коммутатор). В результате внедрения шлюза доступа все услуги, предоставляемые в ТфОП, можно предложить и пользователям IP-телефонии. Плата шлюза доступа включает в себя медиа-шлюз и шлюз сигнализации. Медиа-шлюз осуществляет преобразования медиапоточков TDM в цифровой аудиопоток пакетов данных (RTP) и обратно. Шлюз сигнализации преобразует сигнализацию V5.2 в IP-сигнализации (MGCP, Network-based Call Signaling (NCS), H.323), используемые для управления оборудованием пакетной сети. Плата подключается к TDM-сети через 16 трактов E1 (480 VoIP-каналов), а к IP-сети через два интерфейса GE.

Плата аналоговых абонентских линий POTS имеет 64 абонентских порта со стандартной сигнализацией по шлейфу (loop start) обычной аналоговой телефонной связи POTS (Plain Old Telephone Service). Управление платой осуществляется либо коммутатором TDM по интерфейсу V5.2 на шлюзе абонентского доступа либо гибким коммутатором по протоколам MGCP, H.248, SIP. Плата POTS связывается с внутренней сетью MS AM по двум интерфейсам 100 Мбит/с на задней панели секции MEA. Реализована также многоканальная сетевая связность MLINEC для обеспечения резервированной взаимосвязи с ES или AGW. Основные функции платы агрегирование

трафика в сторону сети, маркировка QoS и мапирование приоритета, контроль доступа к полосе пропускания, законный перехват и обеспечение безопасности.

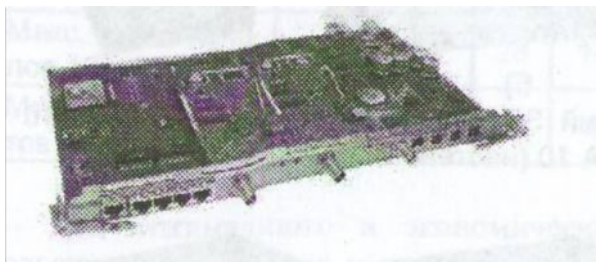
Для управления портами и реализации основных и дополнительных услуг на сети TDM плата поддерживает стандартную аналоговую абонентскую сигнализацию (ДЕК, DTMF, сигналы тарификации 12/16 кГц, переполюсовка) на портах а/б. Плата поддерживает аудиокодеки G.711, G.723, G.729. Используется принцип предварительного задания или выбора аудиокодеков из заданного списка. Также поддерживается ряд кодеков для факсимильной связи и передачи данных: G.711 (А-закон, 64 кбит/с), G.711 (μ-закон, 64 кбит/с), FAX T.38. Длину голосовых пакетов протокола RTP при кодировании с использованием конкретного кодека можно устанавливать с помощью системы управления. При передаче голоса используются два механизма качества обслуживания QoS: механизмы приоритета согласно IEEE 802.1 Q/p и DiffServ. При необходимости можно отделить сети VLAN для потоков VoIP RTP и их сигнализации от трафика удаленного управления. Плата рассчитана на работу с сопротивлением абонентского шлейфа до 1800 Ом.

В состав системы S13000 MSAN может входить *базовая станция WiMAX* (Worldwide Interoperability for Microwave Access), которая обеспечивает широкополосный беспроводный доступ на базе технологии WiMAX (стандарт IEEE 802.16-2004). Базовая станция предназначена для обслуживания фиксированных и мобильных пользователей при развертывании в условиях отсутствия прямой видимости NLOS (Non Line Of Sight) и прямой видимости LOS (Line Of Sight) и поддерживает различные полосы пропускания канала от 1,75 МГц до 14 МГц. Она имеет высокую пропускную способность сектора (например, 20 Мбит/с в полосе 7 МГц).

Базовая станция имеет модульную конструкцию с разделением на внутренний и наружный блоки IDU/ODU (In Door Unit/Out Door Unit), обеспечивающую гибкость для WiMAX-совместимых применений. В качестве внутреннего блока IDU (рис. 2а) применяется плата WiMAX RF, предназначенная для использования в платформе S13000 MSAN MEA. Плата WiMAX RF оборудована усовершенствованным сетевым, процессором, реализующим различные требующиеся для ее работы протоколы управления и сетевые протоколы. Плата WiMAX RF оснащена одной или двумя дочерними платами PMP (Point-multipoint). Плата PMP содержит микросхему WiMAX

SoC (System-on-a-Chip), которая реализует стандарт IEEE 802.16d. Для реализации IEEE 802.1 6d. используются дочерние платы PMPF (Point-MultiPoint Fiber).

Каждая дочерняя плата поддерживает один сектор базовой станции WiMAX. Наружный блок ODU (рис. 26) отделен от внутреннего блока. Наружный блок защищен всепогодным металлическим корпусом. Он оснащен высокочастотными коаксиальными разъемами TNC (Threaded Neill-Concelman) - для подключения антенны и BNC (Bayonet Neill-Concelman) - для подключения внутреннего блока на промежуточной частоте 456 МГц. ODU работает на радиочастотах 2,5 ГГц, 3,3 ГГц и 3,6 ГГц.



а)

б)

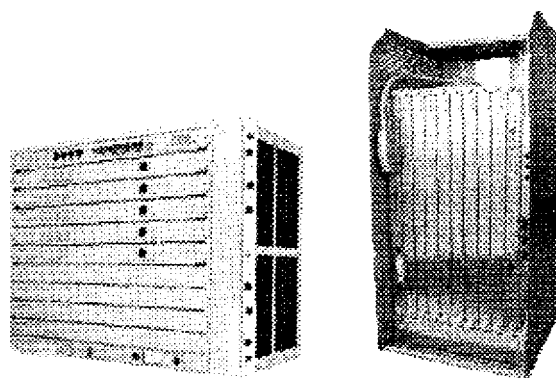
Рис. 2- Внешний вид оборудования базовой станции WiMAX:

а) внутренний блок IDU; б) наружный блок OD

В системе SI3000 MSAN в зависимости от требуемой абонентской емкости используются 6 версий секций (рис. 11.4-11.5), характеристики которых приведены в табл. 5.

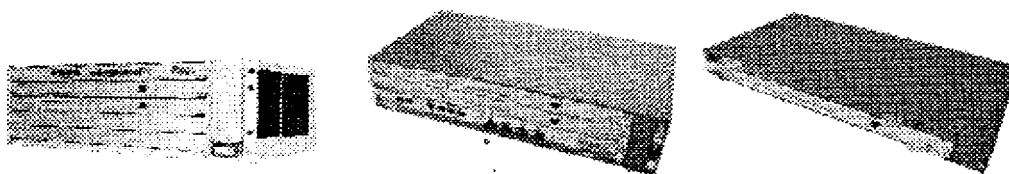
Табл. 5- Характеристики различных версий секций S13000 MSAN

Версия секции MSAN	Конструктив секции	Количество слотов	Дублирование центрального ES
MEA20	9U/ETSI	20	Да
MEA10	6U/19"	10	Да
	Настенный	10	Да
MEA5	3U/19"	5	Да
MEA3	2U/19"	3	Нет
MEA1	1U/19"	1	Нет



а) б) в)

Рис. 3 - Внешний вид секций SI3000 MSAN: а) MEA 20; б) MEA 10 (6U/19"); в) MEA 10 (настенный вариант)



а) б) в)

Рис. 4 - Внешний вид секций SI3000 MSAN: а) MEA 5; б) MEA 3; в) MEA 1

SI3000 MSAN может быть укомплектован различными основными элементами, называемыми платами. Максимальное число портов в различных версиях секций в зависимости от типов плат приведено в таблице 6.

Табл. 6 - Максимальное число портов секций 313000 MSAN

Характеристики	MEA20		MEA 10		MEA 5		MEA 3	MEA 1
	Дублир. ES		Дублир. ES		Дубли р. ES			
	Да	нет	Да	нет	Да	нет		
Число слотов для сервисных плат	18	19	8	9	3	4	3	2
Макс, число портов ADSL2+	864	912	384	432	144	192	96	48

Макс, число портов SHDSL	576	608	256	288	96	128	64	32
Макс, число портов VDSL2	432	456	192	216	72	96	48	24
Макс, число портов FE (опт./электр.)	216	228	96	108	36	48	24	24
Макс, число портов GE (опт./электр.)	180	190	80	90	30	40	20	10
Макс, число портов аналоговых АЛ (POTS)	1152	1216	512	576	192	256	128	64
Макс, число трактов E1	288	304	128	144	48	64	32	16
Макс, число каналов 1Gb Ethernet	28	14	28	14	28	14	14	2
Макс, число портов WiMAXRF	8	8	8	8	6	8	4	2

Для оптимального и экономически эффективного построения сельских, пригородных и городских сетей SI3000 MS AN может быть выполнен в виде компактного уличного контейнера - блок для установки вне помещений, средний ODU-M (Outdoor Unit - Medium) типа Shelter (рис. 5).

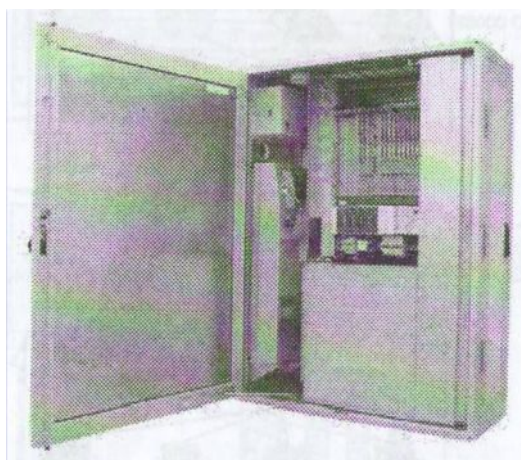


Рис. 5 - Внешний вид уличного контейнера ODU-M

Емкость главного кросса MDF (Main Distribution Frame) составляет максимум 1056 пары. В состав MDF входят сплиттеры для ADSL (максимум 576 линий ADSL). Размеры блока ODU-M позволяют разместить одну секцию MEA 20 или одну секцию MEA 10 плюс один корпус MLCI2.

Используется система электропитания MPS50. Имеется встроенный блок ODF. Устройством охлаждения является теплообменник. Существуют два варианта исполнения блока ODU-M, отличающиеся емкостью резервной аккумуляторной батареи: 98 Ач и 196 Ач. Условия окружающей среды при эксплуатации: от -50 до +50°С.