

Утверждаю:

**Старший Вице-президент –
Руководитель Департамента
по технической политике**

Павлов А.В.

«27» апреля 2004г.

**Отчет о тестировании VoIP шлюза
Audiocodes Mediant 2000.**
(шлюз предоставлен компанией BrizNet)

Согласовано:

**Директор Дирекции
инженерного развития**

Маркелов Ю. И.

«16» апреля 2004г

**Начальник отдела разработки
продуктов и приложений
Дирекции инженерного
развития**

Краюшин М. А.

«16» апреля 2004г.

Составил:

Инженер

Прокошев С. В.

15 апреля 2004 г.

Введение.....	3
Описание оборудования.....	3
Настройка и управление.....	4
Диагностика и отчетность.....	5
Схемы и результаты тестов.....	7
Тестирование под нагрузкой.....	8
Дополнительная информация.....	9
Цены на оборудование.....	9
Выводы.....	10

Введение.

Тестирование проводилось с целью проверки работоспособности оборудования, а также с целью проверки совместимости оборудования с существующей сетью VoIP КТТК.

Описание оборудования.



Рис. 1. Внешний вид AudioCodes Mediant 2000

Телефонный шлюз AudioCodes Mediant 2000 является составной частью семейства телефонных серверов AudioCodes, которые соединяют IP-сети с ТфОП и тем самым позволяют существенно сократить затраты на междугородные звонки, одновременно предоставляя пользователям широкий спектр дополнительных услуг. Mediant 2000 построен на платформе DSP и удовлетворяет требованиям ведущих промышленных стандартов, такими как H.323 v4, SIP, MGCP, MEGACO. Mediant 2000 обеспечивает до 480 одновременных вызовов. В таблице ниже приведены технические спецификации шлюза. Для тестов использовалась модификация с 2 потоками E1 и поддержкой сигнализации H.323 (разные типы протоколов VoIP требуют установки различного ПО). Компанией AudioCodes заключены партнерские соглашения со многими ведущими производителями оборудования VoIP, в том числе: ALCATEL, BROADSOFT, ERICSSON, ITXC, NETCENTREX, NORTEL NETWORKS, MERA NETWORKS, SIEMENS, SONUS, VOCALTEC. Декларируется совместимость с оборудованием данных производителей.

Интерфейсы	
Количество каналов	(1 – 8) E1/T1 (9 – 16) E1/T1
Интерфейсы с ТФОП	(1 – 8) RG48 (1 – 2) 50-pin Telco
Сетевой интерфейс	
Сетевой интерфейс	Двойной 10/100 Base-T Ethernet RJ-45
Индикаторы	
Индикаторы	Состояние активности и занятости каналов.
Голос / Модем / Факс	
Голос / Модем / Факс	Эхо компенсация (G.168-2000) Подавление пауз (VAD) Регулировка громкости принимаемого сигнала Детектор модема и авто переключение в PCM режим Динамически настраиваемый/адаптируемый размер буфера для компенсации временного джиттера
Возможности передачи голоса по IP	
Возможности передачи голоса по IP	G.711, G.723.1, G.726, G.727, G.729A, NetCoder от 6.4 - 9.6 килобит в секунду.
Компрессия голоса	
Компрессия голоса	G.711, G.723.1, G.726, G.727, G.729A, NetCoder от 6.4 - 9.6 килобит в секунду.

Факс через IP	Факс через IP Группа 3 передачи факсов до 14.4 кб/с Поддержка протокола T.38 UDP Real Time Fax
	V.21 V.22 V.23
Модем через IP	V.32 V.34 V.90 V.92 Скорость до 48 кб/с
Сигнализация и протоколы	CAS MF-R1: Wink Start, delay dial, immedeate start, FGB,FGD MFC/R2: Выбор планов нумерации для каждого региона Уникальные скрипты для каждого плана нумерации, применительно к выбранному региону и CAS протоколу ISDN
Протоколы в ТФОП	ISDN PRI: ETSI EURO ISDN, ANSI NI2, DMS Swich, Japan INS1500, QSIC Basic Call, Australian Telecom, New Zeland Telecom, Hong Kong Variant, Korean MIC and others SIGRAN IUA/SCTP per RFC 3057/2960 Up to 16 SS7 MTP2 links termination, M2UA/SCTP DTMF (TIA 4648), MFR1, MFR2, AC15, SS4, SS5
Протоколы управления	H.323 версия 4 MGCP MEGACO SIP AudioCodes VoIP библиотека API
Поддерживает	BootP DHCP TFTP Удаленный мониторинг конфигурирование и настройка по SNMP SNMP Agent EMS Syslog
Физические размеры	
Питание	90-260VAC/47-63 Hz или двойное резервированное питание 48V
Эксплуатационные условия	Температура: от 0 до 50 Хранить: от -10 до +70 Влажность: от 10 до 90% неконденсирующий
Размеры	445 x 45 x 300 мм
Установка	Установка в стандарте - 19"

Настройка и управление.

Управление шлюзом осуществляется по протоколам BootP, HTTP, SNMP. Управление через CLI (по telnet или с консольного порта) не предусмотрено.

Шлюз поставляется с предустановленными значениями IP адреса, маски и шлюза по умолчанию. Изменить эти значения можно либо с помощью поставляемой в комплекте

утилиты по протоколу BootP (для этого необходимо установить эту утилиту на компьютер, находящийся в одном сегменте LAN со шлюзом), либо включив в один сегмент LAN со шлюзом компьютер с IP адресом из той же подсети (10.1.0.0/16) по протоколу HTTP (через web интерфейс).

После установки IP адреса на шлюзе конфигурация осуществляется через web интерфейс или по SNMP.

Для доступа к web интерфейсу необходимо ввести имя пользователя и пароль (по умолчанию Admin/Admin). Производитель рекомендует использовать браузер Internet Explorer 6.0, в тестах использовался браузер Mozilla 0.9.9. При работе с этим браузером наблюдались некоторые (не критичные) проблемы (например, некоторые страницы не открывались по ссылкам из меню, но открывались при введении адреса страницы вручную).

Большая часть параметров шлюза может быть сохранена в текстовом файле, который можно скопировать с/на шлюз. Однако, часть параметров (например, ip адрес) невозможно задать в этом файле – они могут быть заданы только через BootP или HTTP. Для управления большим количеством шлюзов может быть отдельно приобретено программное обеспечение EMS, работающее по протоколу SNMP.

Диагностика и отчетность.

Диагностическая информация может выводиться либо через web интерфейс, либо по протоколу Syslog. Ниже – фрагмент вывода диагностической информации по протоколу Syslog.

```

Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1827 ) | | | | | cmEvNewCall
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1828 ) | | | | | CalledPartyId (received):70957846670
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1829 ) | | | | | #0:FAST_START_INDEXES(setup fast)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1830 ) | | | | | #0:cmEvCallStateChanged ...
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1831 ) | | | | | CalledPartyId (received):70957846670
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1832 ) | | | | | #0:SETUP (0x35a2690 source-TA:80.237.12.29:11240,NAME:test-lab-
plaza,7192123456)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_stack)(1833 ) <--- rcv setup (offering state): src:7192123456 dst:70957846670
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_stack)(1834 ) cmCallStateOffering- Can't read caller id info
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_stack)(1835 ) cmCallStateOffering- SrcNT=0 SrcNP=0 DstNT=0 DstNP=0
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1836 ) | | | | | #0:cmEvCallStateChanged (cmCallStateOffering)
TA:80.237.12.29:11240,NAME:test-lab-plaza,7192123456
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_stack)(1837 ) State: cmCallStateOffering
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1838 ) | | | | | #0:NEW_CONNECTION_EV:(UnKnown)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1839 ) | | | | | #0:NEW_CALL_EV:(200)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1840 ) ServicesMgr::GetEndPoint PhoneNum = 70957846670
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1841 ) | | | | | #0:FAST_START_INDEXES_EV:(200)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1842 ) | | | | | #0:OFFERED_EV:(200)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1843 ) | | | | | #0:SETUP (TO:70957846670, FROM:7192123456):(200)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1844 ) | | | | | #6:SETUP : (200)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_psbdrif)(1845 ) PlaceCall: Trunk:0 BChannel:7 ConnID:0 SrcPN=7192123456| DstPN=70957846670|
SrcNT=0 SrcNP=0 SrcPres=0 SrcScrn=0 DstNT=0 DstNP=0 ServiceCap=M RdrctNum= RdNT=0 RdNP=0 RdPres=0 RdScrn=0 RdRsn=15 Excl=1
Display=
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_psbdrif)(1846 ) pstn send --> PlaceCall(src:7192123456| dst:70957846670)| Trunk:0 Conn:0 BChannel:7
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1847 ) #6:LOCAL_CALL_PROCEEDING_EV(Trunk:0 Conn:0 Bchannel:7 TpEv=73)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1848 ) | | | | | #6:LOCAL_CALL_PROCEEDING_EV
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1849 ) | | | | | #6:PROGRESS_INDICATOR_EV (send) : (200)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1850 ) | | | | | #0:PROGRESS_INDICATOR_EV(Pi=8):(200)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1851 ) | | | | | #6:PROCEEDING (send) : (200)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1852 ) | | | | | #0:PROCEEDING:(200)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1853 ) | | | | | #0:PROCEEDING:(200)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1854 ) | | | | | #0:FAST_START_SUCCESS_EV
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1855 ) | | | | | #0:FAST_START_SUCCESS_EV(hsChan=0x35a2690)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1856 ) | | | | | #0:(event) ChannelNew (hsChan=0x353a6e8)
Jan 13 15:24:07 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1857 ) | | | | | #0:cmEvChannelHandle (hsChan=0x353a6e8)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1858 ) | | | | | #0:(event) cmEvChannelSetAddress (hsChan=0x353a6e8, Port:
18042 IP: 0x50ed0c1d)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1859 ) | | | | | #0:(event) ChannelStateChanged (2)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_stack)(1860 ) State: cmChannelStateConnected
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1861 ) | | | | | #0:OUT_CHANNEL_CONNECTED_EV (hsChan=0x353a6e8)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1862 ) | | | | | ..hsChann=0x353a6e8, state=Connected Outgoing
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1863 ) | | | | | #0:(event) ChannelNew (hsChan=0x353a878)

```

```

Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1864 ) | | | | | #0:(event) ChannelParameters (hsChan=0x353a878, Incoming: ,
name=g729)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1865 ) | | | | | #0:cmEvChannelHandle (hsChan=0x353a878)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1866 ) | | | | | #0:(event) cmEvChannelSetRTCPAddress (hsChan=0x353a878w,
Port: 18043 IP: 0x50ed0c1d)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1867 ) | | | | | #0:(event) ChannelStateChanged (2)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_stack)(1868 ) | | | | | State: cmChannelStateConnected
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1869 ) | | | | | #0:IN_CHANNEL_CONNECTED_EV (hsChan=0x353a878)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1870 ) | | | | | ..hsChann=0x353a878, state=Connected Incoming
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1871 ) | | | | | #0:Proceeding (send) (hsCall=0x35a2690) (PI=8)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1872 ) | | | | | #0:cmCallSendCallProceeding
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_stack)(1873 ) | | | | | siSetProgressIndValue - ProgressIndDes=8 ProgressIndLoc=2
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1874 ) | | | | | #0:FAST_START_SUCCESS_EV:(200)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1875 ) | | | | | #0:OUT_CHANNEL_CONNECTED:(200)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1876 ) | | | | | #0:IN_CHANNEL_CONNECTED_EV:(200)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1877 ) | | | | | #0:OPEN_LOGICAL_CHANNEL_ACK:(200)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1878 ) | | | | | #6:OPEN_LOGICAL_CHANNEL_ACK : (200)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1879 ) | | | | | #6:OPEN_VOICE (IP:50ed0c1d, RTP:18042, RTCP:18042,
Coder:g72920_,Dtmf:gwTransparentDTMF,Rx payload:96,Tx payload:96 ,RTPmode:0)
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_psbrdif)(1880 ) | | | | | #6:ActivateChannel: Socks=16 CID=6 Trunk:0 BChannel:7 RemoteIP=50ed0c1d
RemotePort=18042 CallIdx=1
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_psbrdif)(1881 ) | | | | | #6:OpenChannel:on Trunk 0 BChannel:7 CID=6 with Coder: g72920 DetectorSide: TEL Rx
Payload = 96, Tx Payload 96
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_flow)(1882 ) | | | | | OpenChannel, Interval = 3, M = 1
Jan 13 15:24:08 80.237.12.28 ( lgr_psbrdif)(1883 ) | | | | | RemoteIP 0x50ed0c1d, Port=18042

```

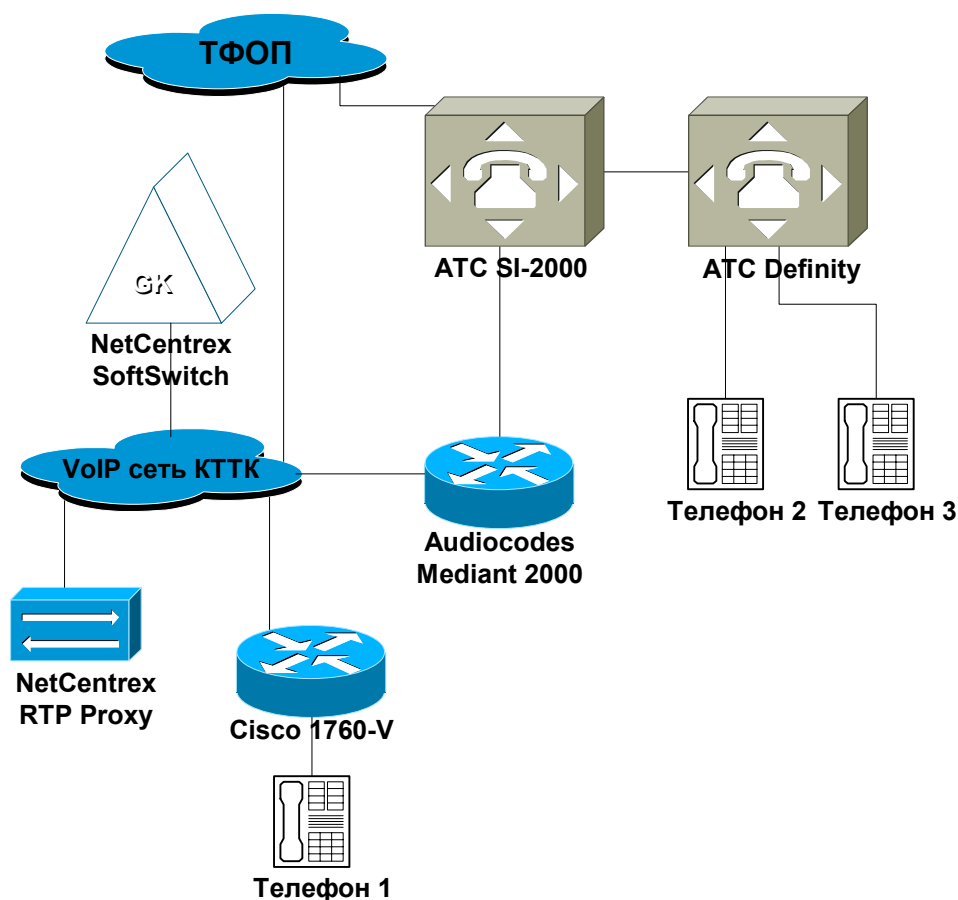
Отчетность о совершенных вызовах может выводиться по протоколу Radius. Ниже приведен пример записи о звонке.

```

Wed Dec 24 16:34:29 2003
Acct-Session-Id = "2"
NAS-IP-Address = "80.237.12.28"
NAS-Port-Type = Async
Acct-Status-Type = Stop
Acct-Input-Octets = 13860
Acct-Output-Octets = 14120
Acct-Session-Time = 14
Acct-Input-Packets = 693
Acct-Output-Packets = 706
Acct-Terminate-Cause = 0
Gateway-Name = "h323-gw-id=audiocodes-lab-plaz"
Remote-Gateway-ID = "h323-remote-address=80.237.12.48"
Cisco-Pair = "h323-incoming-conf-id=0210393a 95a91990 1c8c4774 9d12e3e1"
Disconnect-Cause = "h323-disconnect-cause=16"
Call-Type = "h323-call-type=VOIP"
Call-Direction = "h323-call-origin=Originate"
Called-Station-Id = "8888#70957846670"
Calling-Station-Id = "80957846760"
Connection-ID = "h323-conf-id=0210393a 95a91990 1c8c4774 9d12e3e1"
NAS-Identifier = "codes"
User-Id = "codes"

```

Схемы и результаты тестов.



На рисунке приведена схема стенда, использованного для тестирования.

Версия Cisco IOS на Cisco 1760-V - 12.2(15)T5.

Проводились звонки по следующим схемам:

Cisco 1760-V -> Mediant 2000 -> SI-2000 ->Definity

Definity -> SI-2000 -> Mediant 2000 -> Cisco 1760-V

Cisco 1760-V -> NCX SoftSwitch -> Mediant 2000 ->SI-2000

Definity -> SI-2000 -> Mediant 2000 -> NCX SoftSwitch (H.225) -> ТФОП

Definity -> SI-2000 -> Mediant 2000 -> NCX SoftSwitch (RAS) -> ТФОП

Definity -> SI-2000 -> Mediant 2000 -> NCX Proxy (H.225) -> ТФОП

Звонки на RTP Proxy с использованием RAS не производились по причине существования проблем в работе данной схемы в текущей версии CCS.

Для каждого режима производилось несколько попыток вызовов с использованием разных режимов установления соединения (Slow start, Tunneling, Fast Start, Fast Start+Tunneling). Все попытки вызовов прошли успешно, за исключением вызова, осуществленного с Mediant 2000 на NetCentrex RTP Proxy с использованием режима установления соединения tunneling. Однако, поскольку подобный вызов прошел успешно при маршруте на Cisco 1760 и на NetCentrex SoftSwitch, видимо, это является проблемой NetCentrex RTP Proxy.

Также было проверено прохождение факсов по протоколу Т.38. Ниже приведены настройки dial-peer на Cisco 1760-V.

```
voice class codec 1
codec preference 1 g729r8
codec preference 2 g729br8
codec preference 3 g723r53
codec preference 4 g723r63
codec preference 5 g723ar53
codec preference 6 g723ar63
codec preference 7 g711alaw

dial-peer voice 7846670 voip
destination-pattern .T
voice-class codec 1
session target ipv4:80.237.12.28
fax-relay ecm disable
fax rate 14400
fax protocol t38 ls-redundancy 0 hs-redundancy 0 fallback cisco
no vad
```

Все осуществленные попытки отправить факс в обоих направлениях прошли успешно.

Также было проверено взаимодействие с Cisco 1760-V с использованием различных кодеков. Были проверены кодеки g729r8, g723r63, g723r53, g723ar63, g723ar53, g711alaw, g711ulaw, g726 (кодек g729br8 не поддерживается). Все попытки вызовов оказались успешными. При установке нескольких кодеков с разным приоритетом корректно выбирался соответствующий кодек. Корректно работает включение/выключение режима VAD. При изменении размера полезной нагрузки (payload) на Cisco, на Mediant 2000 не требуется вносить никаких изменений – вызовы проходят успешно.

Тестирование под нагрузкой.

Для определения возможности использования оборудования в сети VoIP КТТК было принято решение проверить функционирование в режиме пропуска реального трафика сети VoIP КТТК. Для этого один из потоков E1 из телефонной станции SI-2000, используемый для терминирования трафика в сеть VoIP был переключен в шлюз AudioCodes Mediant 2000.

Тестирование проводилось в течении нескольких недель, все это время оборудование работало стабильно. За время тестирования было выпущено несколько обновлений ПО шлюза. С последней из протестированных версий (4.203Beta) показатели ASR и ACD по результатам тестирования были близки к показателям шлюзов Cisco AS5350. В таблице ниже – статистические данные по результатам тестирования в течение 3 суток.

Незначительные расхождения могут объясняться разным характером трафика – трафик через Cisco отчасти состоял из «петлевого» трафика, направления и показатели для которого могут отличаться от трафика, терминирующегося из SI-2000 в сеть VoIP.

Оборудование	Трафик, мин.	ASR, %	ACD, мин.
AudioCodes Mediant 2000	25873.57	39.96	2.30
Cisco AS5350	88232.20	39.45	2.55

Дополнительная информация.

Оборудование поддерживает преобразование телефонных номеров (А и В) при конвертации между VoIP и ТФОП (и обратно). Однако, таблица преобразования едина для всех портов E1, что создает определенные неудобства. Частично это можно обойти, добавляя к набранным номерам номера транков (портов E1, оборудование это позволяет).

Для организации доступа к VoIP по prepaid картам может быть использована реализованная в Mediant 2000 поддержка VXML и IVR (файлы могут загружаться по протоколу HTTP).

Для обеспечения отказоустойчивости в шлюзе имеются 2 интерфейса FastEthernet. Если оба интерфейса подключены к коммутатору, для передачи данных используется 1 случайно выбранный интерфейс. При отключении этого интерфейса (shutdown порта на коммутаторе), активируется второй интерфейс, причем установленные соединения не разрываются.

В качестве интересной дополнительной функции данного оборудования можно отметить декларированную производителем возможность осуществлять туннелирование сигнализации SS7 между 2 шлюзами Mediant 2000 без использования каких-либо дополнительных устройств. Данная функциональность не тестировалась.

Также не тестировалась декларированная производителем способность оборудования работать за NAT. В этом случае в устройстве указывается «глобальный» IP адрес, а от оборудования, реализующего NAT, требуется только подмена IP адресов на сетевом уровне. На момент тестирования острой необходимости в реализации данной функции у КТТК не было.

Также необходимо отметить очень высокую максимальную плотность портов E1, декларированную производителем – 16 портов E1 на 1 RU.

Цены на оборудование.

В таблице приведены сравнительные цены на шлюзы Mediant 2000 и Cisco AS5350/5400 разной емкости. Все цены указаны по GPL, без учета скидок, включая НДС.

При этом, следует отметить, что для Mediant 2000 возможна покупка шлюза, в котором программным образом ограничено количество активированных портов E1. При необходимости увеличения количества активированных портов, это можно сделать программно за дополнительную плату.

Например, в таблице ниже: 2 HW + 1 SW – конфигурация Mediant 2000, в которой присутствуют 2 физических порта, но программно активирован только 1. Цена такой конфигурации - \$5200. При необходимости программно активировать второй порт, покупается дополнительная лицензия за \$2300.

Кол-во портов E1	Cisco AS5350/5400	Mediant 2000
2HW	\$20700	\$7000
2HW + 1SW	-	\$5200
Upgrade to 2SW	-	\$2300
8HW	\$53500	\$21000
8HW + 2SW	-	\$11600
Upgrade to 8SW	-	\$10900
16HW	\$110500	\$30000

Выводы

В процессе тестирования оборудование работало стабильно, совместимость с существующим оборудованием сети VoIP хорошая. В процессе тестирования под нагрузкой оборудование показало характеристики, близкие к аналогичным для оборудования других производителей. Управление через web интерфейс немного непривычно, но особых проблем не вызывает.

С учетом низкой цены и приемлемого качества, оборудование может быть рекомендовано к применению на сети VoIP КТТК, а также рекомендовано клиентам КТТК в качестве шлюзового оборудования для присоединения к VoIP сети КТТК.