

SI3000 CS

Описание системы



Оглавление состоит из 4 страниц.

Настоящий документ состоит из 38 страниц.

Идентификационный номер документа: KSS630600-EDR-020

Название документа: “Описание системы”

© Iskratel 2010. Все права сохраняются.

Технические данные и характеристики являются обязательными только в том случае, если они отдельно согласованы в письменном договоре.

Право на технические изменения сохраняется.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Документ В Описание системы

1. О документе.....	1
1.1. Назначение.....	1
1.2. Целевая аудитория.....	1
1.3. Структура документа	1
1.4. Соглашения.....	1
1.4.1. Дополнительная маркировка текста	1
2. Архитектура сети.....	2
3. Подключение программного коммутатора (CS) к сети	5
3.1. Местоположение программного коммутатора в сети.....	6
3.2. Интерфейсы.....	8
3.2.1. Сетевой интерфейс Ethernet	8
3.2.2. Интерфейсы управления	8
3.2.2.1. Интерфейс Ethernet.....	8
3.2.2.2. Интерфейс RS232	8
3.3. Протоколы	9
3.3.1. SIGTRAN.....	10
3.3.1.1. M3UA	11
3.3.1.2. M2UA	11
3.3.1.3. IUA	11
3.3.1.4. V5UA	11
3.3.1.5. M2PA.....	12
3.3.1.6. SCTP	12
3.3.2. SIP.....	12
3.3.3. SIP-T	13
3.3.4. H.323	13
3.3.5. MGCP и H.248	13
3.3.6. Система сигнализации №7 (OKC№7) - SSN7	14
3.3.6.1. Структура сети сигнализации OKC№7.....	15
3.3.6.2. OKC№7 Relay STP	16
3.3.7. Цифровая абонентская сигнализация № 1 - DSS1.....	17
3.3.8. BCK (CAS).....	17
4. Архитектура программного коммутатора.....	18
4.1. Аппаратные средства	18
4.1.1. Платформа ATCA	18
4.1.2. Платформа MEA.....	19
4.2. Системное программное обеспечение	19
4.3. Прикладное программное обеспечение	20
5. Управление программным коммутатором (CS).....	21
5.1. Сеть управления.....	22

5.2. Узел управления (MN)	23
5.2.1. Единый вход в систему (SSO)	24
5.2.2. Менеджер узла управления (MNM)	24
5.2.2.1. Управление конфигурацией (CMG)	25
5.2.2.2. Управление безопасностью (SMG)	25
5.2.2.3. Управление диагностикой (FMG)	25
5.2.2.4. Управление системой (SYS)	25
5.2.3. Менеджер сетевого элемента (NEM)	26
5.2.3.1. Управление тарификацией и регистрацией тарифных данных (AMG)	26
5.2.3.2. Управление конфигурацией (CMG)	26
5.2.3.3. Управление диагностикой и отображение аварийных сигналов (FMG)	26
5.2.3.4. Управление статистикой и измерениями (PMG)	26
5.2.3.5. Управление системой (SYS)	27
5.2.4. Система мониторинга неисправностей (FMS)	27
5.2.5. Система мониторинга рабочих характеристик сети и качества обслуживания (PQMS)	28
6. Технические данные	29
6.1. Емкость и характеристики трафика	29
6.2. Надежность	32
6.3. Электропитание	33
6.4. Условия окружающей среды	34
6.5. Используемые стандарты и рекомендации	36

1. О документе

1.1. Назначение

Данный документ (книга) содержит описание архитектуры сети, подключение программного коммутатора (CS) к сети и ей архитектуре, управление и технические данные.

1.2. Целевая аудитория

Настоящий документ предназначен для администраторов и персонала по техническому обслуживанию для основного ознакомления с системой.

1.3. Структура документа

Таблица 1-1: Структура документа

Глава	Описывает
“Архитектура сети”	архитектура сети NGN, разделенная на несколько уровней, в которых используются различные типы сетевых элементов. Дается также пояснение роли программного коммутатора в такой сети.
“Подключение программного коммутатора (CS) к сети”	местоположение программного коммутатора в сети, его интерфейсы и протоколы.
“Архитектура программного коммутатора”	внутренняя архитектура программного коммутатора состоит из аппаратных средств, системного и прикладного программного обеспечения.
“Управление программным коммутатором (CS)”	сеть управления и система управления программным коммутатором. Дается пояснение основной архитектуры контроля и управления.
“Технические параметры”	технические параметры программного коммутатора.

1.4. Соглашения

1.4.1. Дополнительная маркировка текста

Таблица 1-2: Выделение текста

Знак	Текст	Описание
	Предупреждение	Данный знак используется для выделения текста, который обязательно необходимо прочитать и учитывать во избежание нежелательных последствий.
	Примечание	Данный знак используется для выделения текста, содержащего дополнительные пояснения.

2. Архитектура сети

Большинство нынешних сетей общего пользования попадают в одну из двух основных категорий, часть телефонной сети или сети Интернет. Новая реальность в телекоммуникациях, характеризующаяся конкурентным предоставлением услуг, взрывом цифрового трафика, потребности в мультимедийных услугах и общей мобильности, такова, что она стала причиной того, что традиционные сети и сети TDM становятся все менее пригодными. Начинает распространяться универсальная мультисервисная сеть, которая обеспечивает передачу речи, видео и данных, так называемая сеть следующего поколения (NGN), в которую сольются все сети и услуги.

Основными характеристиками сети NGN являются пакетный способ передачи, широкополосная инфраструктура и интеллект сети, высокая степень готовности, качество услуг, необходимое для отдельных видов услуг, более производительное терминальное оборудование, низкие затраты на передачу единицы контента, а также открытая архитектура, которая обеспечивает конвергентные услуги с быстрой динамикой развития.

Построение, техническое обслуживание и управления единой сетью является для оператора более дешевым вариантом по сравнению с построением, техническим обслуживанием и управлением отдельных сетей. Большая адаптированность сети к количеству пользователей и их потребностям в услугах. Соотношение различных видов трафика может изменяться, общая пропускная способность сети увеличивается, без риска ошибочной оценки отдельных видов трафика, то есть услуг, которые будут преобладать в будущем.

Интенсивность различных видов трафика различается. Уже несколько лет быстрее всего увеличивается трафик данных, объем которого несколько лет назад превысил объем речевого трафика, его рост продолжается и до сих пор с не меньшей скоростью. Поэтому сеть будущего будет подчинена быстрой и эффективной передаче данных. Гарантией успеха является IP-протокол, который обеспечил взрывное развитие Интернета, а также является общим знаменателем всех возможных вариантов сетей на нижних уровнях.

Очень важным является то, что сеть следующего поколения обеспечивает миграцию в архитектуру мультимедийной IP-подсистемы (IP Multimedia Subsystem - IMS). Поставщики телекоммуникационных услуг, которые столкнулись со снижением среднего дохода на абонента и снижением прибыли, видят решение в гибком обеспечении новых привлекательных услуг. Для этого необходима динамичная архитектура сети, поддерживающая быстрое развитие, внедрение, обеспечение, адаптацию и отмену услуг. Именно это предоставляет архитектура IMS, определенная как архитектура приложений и организации сетей следующего поколения, которая позволяет поставщикам услуг использовать различные архитектуры для предоставления всех видов услуг.

Как изображено на рисунке “[Уровневая организация сети NGN](#)”, NGN распределяет сегодняшние коммутационные системы в четыре сетевых уровня (доступ, транспорт, управление и приложения), каждый из них имеет соответствующий интеллект, между собой коммуницируют посредством открытых интерфейсов. Функции отдельных уровней разделены и выполняются различными элементами NGN, а именно: шлюзами доступа (Access Gateway - AGW), медиа-шлюзами (Media Gateway - MG), шлюзами сигнализации (Signalling Gateway - SG), программными коммутаторами (Call Server - CS), серверами приложений (Application Server - AS), медиа-серверами (Media Server - MS) и другие.

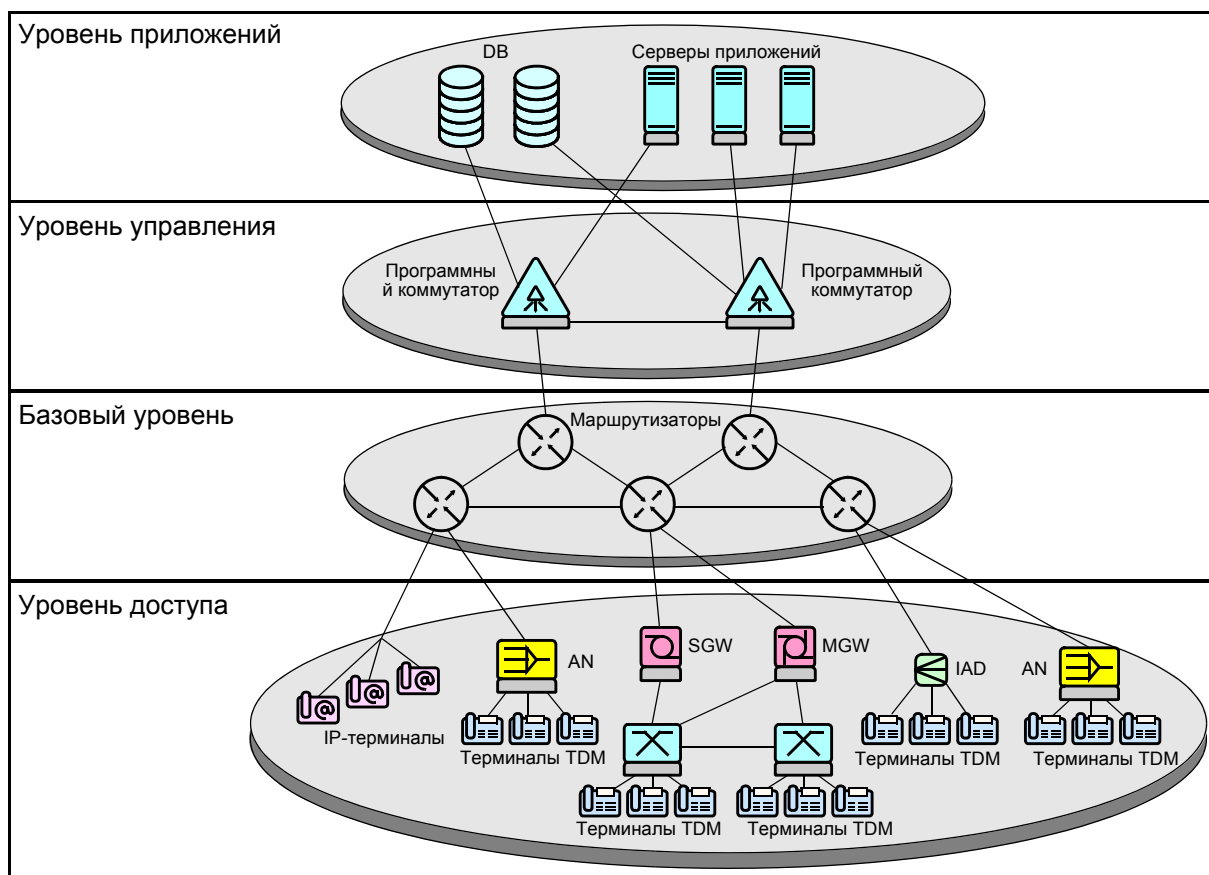


Рисунок 2-1: Уровневая организация сети NGN

Ввиду существующих и работающих решений операторы должны обеспечить постепенный переход в NGN, обеспечивая использование как существующих, так и новых технологий и услуг.

Программный коммутатор (CS) служит для взаимосвязи сетевых элементов NGN, шлюза доступа (AGW), шлюза сигнализации и медиа-шлюза (SMG), а также сервера приложений (AS) и медиа-сервера (MS). Указанные элементы выполняют в сети следующие роли:

- ♦ Шлюз доступа (AGW) обеспечивает аналоговым абонентам доступ в пакетную сеть с использованием различных типов терминалов, по различным соединениям и с различными протоколами. Шлюз AGW на уровне доступа преобразует входящий трафик в поток IP-данных. Поддерживаются аналоговые абоненты и абоненты ISDN BRA или PRA, а также интерфейс V5.2. То есть, к шлюзу AGW могут быть подключены стандартные модули V5.2, абоненты которых будут управляться программным коммутатором (CS). Программный коммутатор имеет полный контроль над шлюзом доступа.
- ♦ Шлюз сигнализации и медиа-шлюз (SMG) - это сетевой элемент, выполняющий задачи шлюза сигнализации и медиа-шлюза, а также медиа-сервера. Выступая в роли шлюза сигнализации, SMG выполняет подобные функции, что и в роли медиа-шлюза, разница лишь в том, что он передает сигнальные сообщения и не передает голос. В роли медиа-шлюза SMG работает как универсальный мостовой элемент между сетью TDM и IP-сетью пакетной коммутации. Так обеспечивается коммуникация различных сетей доступа с базовой пакетной сетью IP. Шлюз обеспечивает двустороннюю коммуникацию в реальном времени между терминалами в сети TDM и сетевыми элементами в IP-сети. Управляется программным коммутатором (CS), при чем SMG не имеет средств контроля состояния вызовов, услуг и интеракций между ними. Его задачей является оповещение CS о событиях на шлюзе и преобразование медиа-поток TDM в поток IP и обратно.

- ♦ Медиа-сервер (MS) выполняет функции, которые обеспечивают голосовую интеракцию вызывающего абонента и приложения. Обеспечивает функции медиа-ресурсов (обнаружение акустических сигналов, распознавание DTMF, синтеза и распознавания речи и т.д.), выполнение голосовых услуг в сети NGN (VoiceXML), функции управления медиа-ресурсами и функции обработки вызовов. Он находится в сетевом элементе SMG.
- ♦ Сервер приложений (AS) - это сервер, в котором находится интеллект услуг. Он обеспечивает исключение комплексных приложений из основной сетевой инфраструктуры и этим предоставляет возможность более быстрого развития и внедрения новых приложений и услуг. Он может использоваться в соединении с программным коммутатором таким способом, который хорошо известен из архитектуры интеллектуальной сети. Среди ключевых серверов приложений находятся сервер VoiceXML, который предназначен для универсального оповещения, сервер преобразования текста в речь (TTS) и сервер распознавания речи (ASR).
- ♦ Сервер выполнения услуг интеллектуальной сети (IN SCP) является основным компонентом интеллектуальной сети (IN). Реализация таких услуг (Number Portability, Credit Card Pre-paid и т.д.) требует взаимодействия контроллера вызова, выполняемого программным коммутатором (CS), с сервером IN SCP. В топологии интеллектуальной сети программный коммутатор (CS) представляет собой точку SSP или точку принятия решения о переносе выполнения логики услуг. Сигнализация между SSP и сервером IN SCP протекает по протоколу INAP.
- ♦ Сервер предоплаты (PP) реализован при помощи протокола RADIUS, который в программном коммутаторе представлен в виде клиента. Его задачей является передача информации, необходимой серверу RADIUS для процедуры аутентификации пользователей, регистрации и услуг предоплаты.
- ♦ Программный коммутатор (CS), который также обозначается как softswitch, а также gatekeeper, проху или media gateway controller является мозгами сети NGN. С точки зрения TDM программный коммутатор выполняет подобные функции как телефонная станция, только транспортные соединения устанавливаются не через него, а непосредственно между терминалами или медиа-шлюзами. В открытой стандартизированной сети работает как элемент управления, который управляет вызовами и разговорными соединениями в IP-сети, управляет шлюзами, обрабатывает сигнализацию, доставляет услуги и соединяется с другими программными коммутаторами или, через соответствующие шлюзы сигнализации, со станциями ТфОП. Так обеспечивается общая коммуникация между пользователями в различных доменах и сетях. Программный коммутатор отвечает за регистрацию терминалов, включая аутентификацию и авторизацию KSS6306A0-EDR-020 ю, для каждого из них определяет класс обслуживания, определяет маршрутизацию трафика, обеспечивает оператору данные, необходимые для тарификации услуг, а также статистические данные, которые необходимы для оценки эффективности функционирования сети. Работает на уровне управления сетью и использует стандартные протоколы или открытые интерфейсы API с серверами приложений. Операторам и поставщикам сетей и услуг предоставляет возможность постепенного перехода в архитектуру сетей следующего поколения. Управляет установлением соединений между различными устройствами в NGN и обеспечивает выполнение сетевых услуг. Функциональность программного коммутатора обеспечивает также его использование на уровне транзитной станции нижнего уровня (Class 4). К программному коммутатору подключаются серверы приложений.
- ♦ Для его управления используется стандартный узел управления (MN), обеспечивающий контроль, управление и техническое обслуживание программного коммутатора.

Программный коммутатор через интерфейсы Ethernet, по необходимости через шлюзы сигнализации и медиа-шлюзы, а также с использованием различных протоколов и сигнализации, соединяется с существующими телекоммуникационными сетями, TDM и IP. Через шлюз доступа также возможно подключение аналоговых абонентов. Кроме того, он позволяет непосредственное подключение терминалов IP.

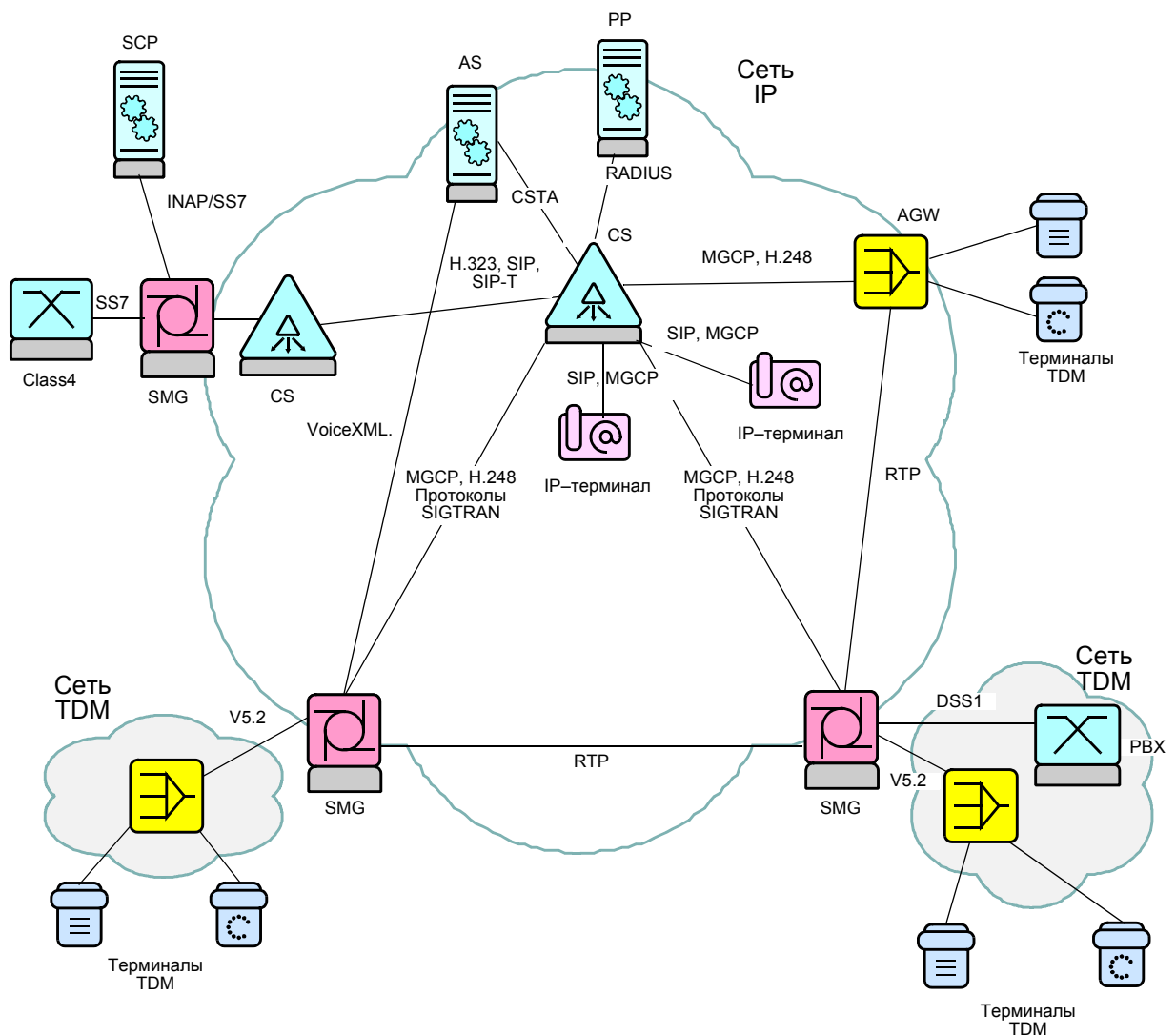


Рисунок 2-2: Роль программного коммутатора в сети NGN

Исполнение программного коммутатора может быть односерверное (single-server) или многосерверное (multi-server), что означает взаимодействие нескольких программных коммутаторов (single-server) через сигнализацию по соединительным линиям. Таким способом значительно увеличится пропускная способность одного программного коммутатора, что можно посмотреть в главе “Технические данные”.

3. Подключение программного коммутатора (CS) к сети

Программный коммутатор (CS) подключается к пакетной сети через два коммутатора Ethernet. Трафик делится на несколько виртуальных локальных сетей VLAN, переход между которыми возможен только через IP-маршрутизаторы. Из-за ограничения широковещательного трафика этим уменьшается нагрузка на отдельные соединения и повышается уровень сетевой безопасности.

На рисунке 3-1 показано, что система поддерживает два VLAN: MN VLAN управления, который предназначен для установления соединения программного коммутатора с сетью управления, и VoIP VLAN, который предназначен для передачи сигнализации. Для внутренней межпроцессорной коммуникации в случае использования двух процессорных плат используется еще третий VLAN, доступ к которому ограничен, так как это предотвращается коммутатором Ethernet.

Для поддержки сетей VLAN каждая процессорная плата программного коммутатора имеет два IP-адреса общего пользования: один для доступа через MN VLAN и второй для доступа через VoIP VLAN. Программный коммутатор с дублированной процессорной платой имеет для каждой VLAN еще плавающий IP-адрес, т.е. имеет шесть IP-адресов. В этом случае CS имеет шесть IP-адресов общего пользования: два фиксированных и один плавающий для MN VLAN и два фиксированных и один плавающий для VoIP VLAN.

Активная процессорная плата всегда получает плавающие IP-адреса и их используют устройства, когда они коммуницируют с программным коммутатором (исключением являются протоколы SIGTRAN).

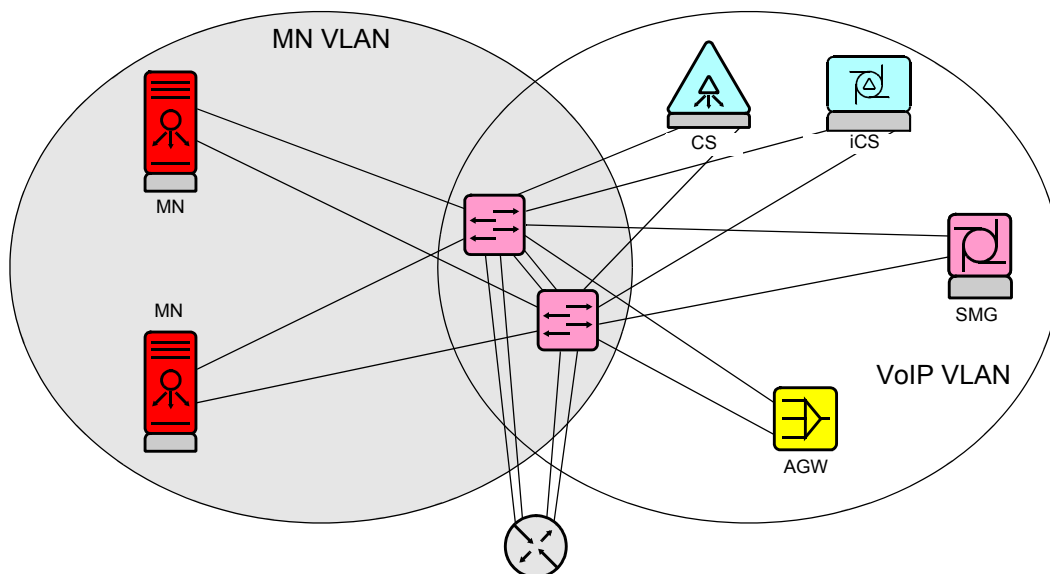


Рисунок 3-1: Подключение программного коммутатора к сети

3.1. Местоположение программного коммутатора в сети

Программный коммутатор управляет установлением вызовов между различными устройствами в IP-сети и обеспечивает выполнение поддерживаемых в сети основных и дополнительных услуг. Поддерживает протоколы, которые обеспечивают управление и соединение со следующими типами устройств:

- ♦ шлюз доступа (AGW), который обеспечивает подключение аналогового терминального оборудования,
- ♦ сетевой шлюз сигнализации и медиа-шлюз (SMG), который обеспечивает соединение с сетями общего пользования и частными сетями TDM,
- ♦ медиа-сервер (MS), реализованный в рамках SMG, обеспечивает генерирование и распознавание акустических сигналов, установление конференц-связи, уведомления автоинформатора и функциональности Voice XML и COPM.
- ♦ интегрированный программный коммутатор (iCS), который имеет в сети роль IP-шлюза и включает в себя шлюз сигнализации и медиа-шлюз для преобразования трафика сигнализации (CAS) и медиа-трафика TDM в IP и обратно.

Для управления он соединен с узлом управления MN.

Программный коммутатор CS, прежде всего, предназначен для соединения с продуктами производства Iskratel, а MSAN также для соединения с программными коммутаторами других производителей, предположительно на транзитном уровне. Включение программного коммутатора в окружение показано на рисунке 3-2. Особенно выделен (серый фон) тип сети - TDM или IP, в состав которого входят отдельные сетевые элементы.



Примечание: при соединении с продуктами других производителей функциональность определена в списке совместимости для отдельного продукта.

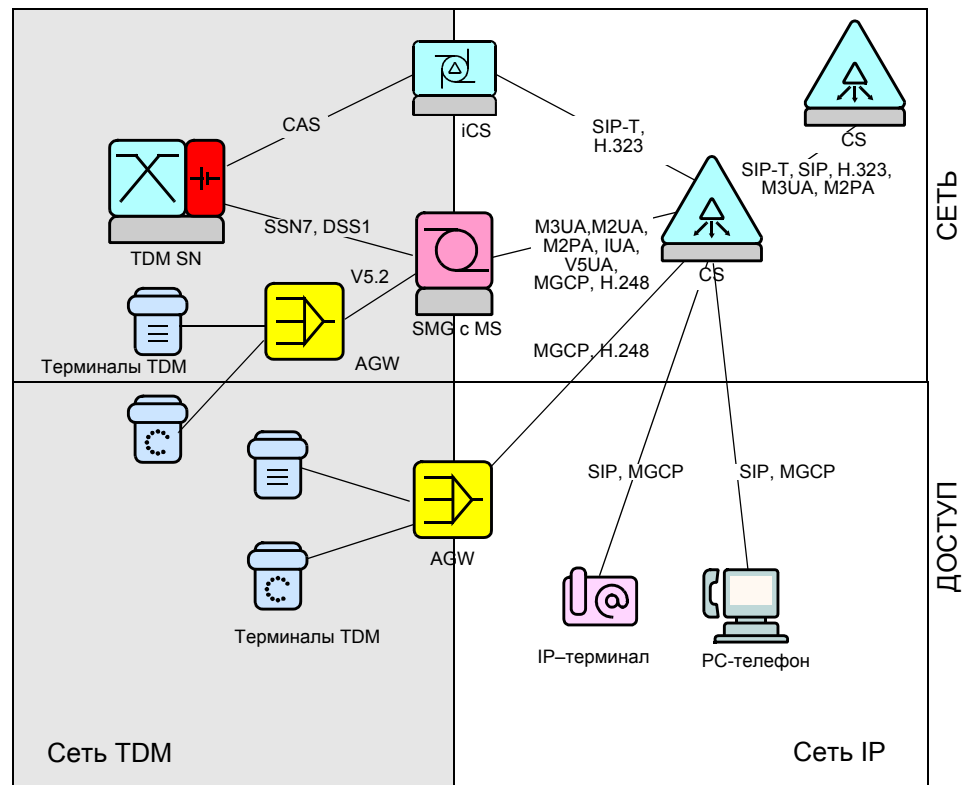


Рисунок 3-2: Пример включение программного коммутатора в окружение

Классические аналоговые пользователи имеют доступ к программному коммутатору через шлюзы доступа AGW, которые управляются программным коммутатором по протоколу MGCP или H.248.

С сетью TDM программный коммутатор соединяется через шлюзы сигнализации и медиа-шлюзы (SMG), в которых управляет речью по протоколу MGCP или H.248. Шлюзы поддерживают протоколы SIGTRAN (M3UA, M2UA, IUA, M2PA и V5UA). Таким способом возможно соединение с существующей сетью TDM через интерфейсы E1 с сигнализацией OKCN7 и подключение систем YATC ISDN через интерфейсы E1 с сигнализацией DSS1.

С классическими станциями TDM, которые используют сигнализации типа BCK, программный коммутатор соединяется через интегрированный программный коммутатор iCS по протоколу SIP-T. iCS в этом случае выполняет функцию преобразователя сигнализации.

Соединение с другими программными коммутаторами в NGN выполняется по протоколу SIP-T, SIP, H.323, M2PA (для Relay STP) и M3UA (для CCBS/CCNR, для SLSD).

Для обмена информацией и данными между программными коммутаторами и узлом управления используются различные протоколы:

- SNMPv2 - для передачи данных о текущих аварийных состояниях и состояниях ошибок,
- FTP для передачи истории аварийных сигналов, ошибок, файлов программ, конфигурационных файлов и файлов зарегистрированных событий,
- Solid/RPC - для дублирования данных между сервером MN и программным коммутатором.

Для передачи тарифных данных от программного коммутатора в биллинг-центр используется протокол FTP.

3.2. Интерфейсы

Программный коммутатор соединяется с сетью через интерфейсы Ethernet. Через эти интерфейсы соединяются между собой также дублированные процессорные платы CS. Интерфейс Ethernet используется также для соединения программного коммутатора с узлом управления.

Для локального управления используется консоль управления, которая соединяется с программным коммутатором через интерфейс RS232.

3.2.1. Сетевой интерфейс Ethernet

Основной задачей коммутатора Ethernet является соединение процессорных плат с сетью. Коммутатор Ethernet практически замещает непосредственное соединение кабелями процессорных плат с внешним коммутатором Ethernet или маршрутизатором. Через него передается трафик сигнализации.

Коммутатор соединяется с сетью как минимум с двумя электрическими интерфейсами Ethernet. Поскольку программный коммутатор подключается к региональному маршрутизатору, который находится на том же объекте, электрических интерфейсов Ethernet вполне достаточно.

Стандарт для интерфейса Ethernet определяет проводку и сигнализацию на физическом уровне, а также формат блоков и протокол на подуровне управления доступом к среде (MAC). Топологией Ethernet, используемого программным коммутатором, является двойная звезда, поскольку речь идет о Ethernet с коммутатором. Обычно в сети нет совместного использования среды передачи, поэтому каждая пара портов на коммутаторе может использовать полную проводную скорость Ethernet. Возможность дуплексной работы фактически дает удвоение полосы пропускания сети.

Программный коммутатор соединяется с сетью IP через порты Ethernet, скорость которых составляет 10, 100 или 1000 Мбит/с.

3.2.2. Интерфейсы управления

Интерфейсы между программным коммутатором и узлом управления MN являются частью сети управления. Они предназначены для передачи данных управления, технического обслуживания и контроля. Используется интерфейс Ethernet и интерфейс RS232.

3.2.2.1. Интерфейс Ethernet

Интерфейс Ethernet используется для локального и удаленного соединения программного коммутатора с узлом управления. Описание интерфейса идентично описанию сетевого интерфейса Ethernet.

3.2.2.2. Интерфейс RS232

RS232 является стандартом организации EIA (Electronic Industries Association), который по содержанию соответствует рекомендациям МСЭ-Т V.24 и V.28. RS232 является стандартом для последовательной передачи двоичных данных между терминальным оборудованием DTE (Data Terminal Equipment) и оборудованием передачи данных DCE (Data Communication Equipment). Используется в основном на ПК на последовательных портах с 9-контактным разъемом DB-9. Определяет электрические, механические и функциональные характеристики интерфейса.

3.3. Протоколы

Объекты в различных системах могут коммуницировать только если данные доставлены правильно, в требуемое время и в таком виде, что они могут быть распознаны и использованы. Группа правил, используемая двумя участвующими объектами, которые коммуницируют, определяет, каким способом и когда они будут коммуницировать. Это обозначается как протокол коммуникации, который определен как набор правил, процедур и договоров, относящихся к формату и временным параметрам передачи данных между одноранговыми объектами различных систем.

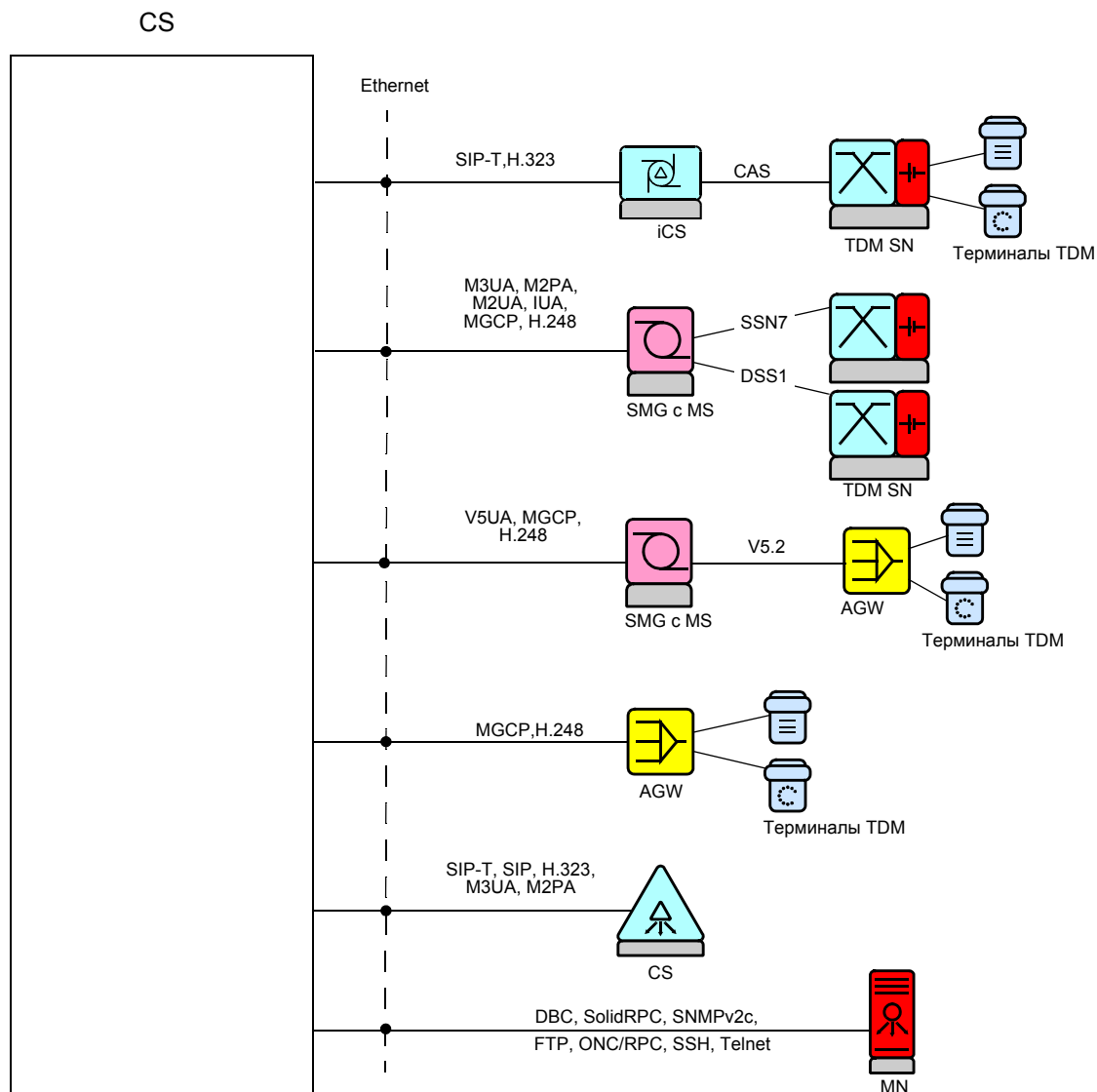


Рисунок 3-3: Протоколы в окружении программного коммутатора

На рисунке 3-4 и в таблице 3-1 представлены протоколы сигнализации, которые используются в окружении программного коммутатора:

- ♦ протокол сигнализации SIP-T,
- ♦ протокол сигнализации SIP,
- ♦ протокол сигнализации H.323,
- ♦ протокол сигнализации M3UA,
- ♦ протокол сигнализации M2UA,

- ♦ протокол сигнализации IUA,
- ♦ протокол сигнализации M2PA,
- ♦ протокол сигнализации V5UA,
- ♦ протокол сигнализации V5.2,
- ♦ протокол MGCP,
- ♦ протокол H.248,
- ♦ протокол сигнализации **OKCN**№7,
- ♦ протокол сигнализации **DSS1**,
- ♦ протокол сигнализации BCK.

Таблица 3-1: Набор протоколов в окружении программного коммутатора

	MGCP	H.248	IUA	M3UA	M2UA	H.323	SIP	SIP-T	V5UA	CAS	M2PA
CS-AGW	x	x									
CS-SMG	x	x	x	x	x				x	x	x
CS-MS	x	x									
CS-CS				x		x	x	x			x
CS-терминал	x	x				x	x				
SMG-SMG											x

3.3.1. SIGTRAN

SIGTRAN - это стек протоколов для передачи сигнализации TDM через IP-сеть. Транспортным протоколом в этом стеке является SCTP, он обеспечивает надежную передачу сигнальных сообщений между двумя точками, которые коммуницируют по IP-протоколу. В стеке протоколов TCP/IP находится на месте протоколов TCP или UDP. По сравнению с выше упомянутыми, SCTP имеет дополнительные функции, которые необходимы для надежной передачи сигнальных сообщений.

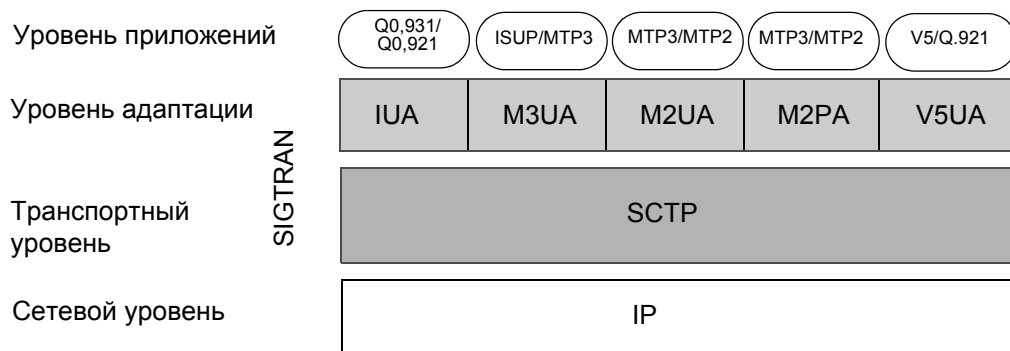


Рисунок 3-4: Стек протоколов SIGTRAN

Над протоколом SCTP находятся уровни адаптации сигнализации (Signalling User Adaptation Layers) (M3UA, M2UA, IUA и т.д.), которые обеспечивают адаптацию работы протокола SCTP сигнализации TDM (ISUP, MTP3, MTP2, DSS1 и т.д.)

3.3.1.1. M3UA

Уровень адаптации пользователей M3UA поддерживает передачу любой пользовательской сигнализации MTP3, например, сообщения ISUP или SCCP через IP-сеть. При этом используются услуги протокола передачи с управлением потока (SCTP). Для передачи сообщений OKC№7 через IP-сеть пункты сигнализации OKC7 переводятся в IP-адреса. Сигнализация используется для коммуникации между шлюзом сигнализации и медиа-шлюзом (SMG) и программным коммутатором CS.

3.3.1.2. M2UA

M2UA – это уровень адаптации или протокол, обеспечивающий возможность транспортировки сообщений интерфейса между уровнями MTP2 и MTP3 по IP-протоколу, который находится между программным коммутатором и шлюзом сигнализации. Предполагается, что шлюз сигнализации SG принимает сигнальные сообщения OKC№7 через стандартный интерфейс OKC№7 с использованием подсистемы передачи сообщений MTP. Шлюз сигнализации с уровнем M2UA не содержит кода пункта сигнализации (Signalling Point Code).

3.3.1.3. IUA

Уровень адаптации пользователя ISDN (IUA) обеспечивает функциональность передачи цифровой абонентской сигнализации номер 1 (DSS1) и сигнализации QSIG из сети TDM через SMG в IP-сеть. Сигнализация используется для установления коммуникации между шлюзом сигнализации и медиа-шлюзом (SMG) и программным коммутатором CS для:

- ♦ передачи примитивов интерфейса Q.921/Q.931,
- ♦ передачи информации между модулями управления уровнями в SMG и CS,
- ♦ управления активными соединениями между SMG и CS,
- ♦ активации и деактивации физического уровня абонентских соединений ISDN.

IUA поддерживает основной (BRA) и первичный (PRA) доступ, а также соединения точка-точка и точка-многоточка. Сигналы ISDN поступают в SMG, откуда IUA передает сигнальную информацию уровня Q.921 (обычно Q.931) пользователю Q.921 в программном коммутаторе. Функция шлюза, следовательно, выполняется на втором уровне. В SMG на абонентском доступе терминируются протоколы физического (I.430 и/или I.431) и канального уровней (Q.921), в то время как протоколы сетевого уровня Q.931 или QSIG терминируются в программном коммутаторе (CS). SMG выполняет функции сетевого взаимодействия (NIF), которые обеспечивают взаимодействие протоколов абонентского доступа с транспортными функциями IP-сети. IUA использует услуги протокола передачи с управлением потока (SCTP) для надежной и своевременной передачи абонентской сигнализации через IP-сеть.

3.3.1.4. V5UA

Протокол V5UA используется для передачи сигнальных сообщений, которые управляют вызовами ISDN и ТфОП. Кроме того, сигнализация используется для передачи сообщений интерфейса V5.2 между шлюзом сигнализации и медиа-шлюзом (SMG) и программным коммутатором (CS). Интерфейс между пользователем и сетью ISDN реализован между сетевым элементом ISDN и шлюзом сигнализации и медиа-шлюзом (SMG). V5UA поддерживает интерфейсы пользователя с базовым (BRA) и первичным (PRA) доступом. Коммуникационные соединения могут быть типа "точка-точка" или "точка-многоточка".

3.3.1.5. M2PA

M2PA является уровнем адаптации или протоколом, который находится между уровнями MTP3 и MTP2. Он обеспечивает передачу OKC№7 сообщений MTP3 (ISUP и SCCP) через IP-сеть. Подобен M2UA, при чем CS и SMG имеют код пункта сигнализации (Signaling Point Code). В архитектуре сети OKC№7 соединение через M2PA представляет собой звено сигнализации (signalling link). Это означает, что на обоих концах необходим сетевой уровень MTP3 и код пункта сигнализации (SPC).

3.3.1.6. SCTP

Протокол передачи с управлением потока (SCTP) обеспечивает передачу сигнальной информации сети TDM через IP-сеть. В архитектуре протокола TCP/IP он относится к транспортному уровню, кроме протоколов TCP и UDP, следовательно, непосредственно над IP. SCTP является протоколом, ориентированным на соединение; по ключевым функциям аналогичен TCP, но обеспечивает высший уровень надежности. Прежде всего, TCP не пригоден для телефонных приложений с несколькими тысячами активных телефонных соединений и здесь его заменяет SCTP. Он разрабатывался специально для передачи сигнальных сообщений через IP-сеть и играет важную роль в конвергенции классических телекоммуникаций и мира IP.

Существующие протоколы сигнализации имеют доступ к услугам протокола SCTP через соответствующие уровни адаптации. Приложения адаптации являются пользователями услуг уровня SCTP. Само имя протокола указывает на возможность передачи нескольких независимых потоков (Multi Streaming), в рамках одной ассоциации (соединения). Данные могут быть распределены в отдельные потоки, которые доставляются независимо друг от друга.

SCTP обеспечивает надежную и структурированную передачу абонентских сообщений между одноранговыми пользователями SCTP. Для выявления ошибок используется протокол контрольной суммы и порядковые номера в последовательности, для устранения ошибок используется механизм селективного повтора передачи.

3.3.2. SIP

SIP - это протокол сигнализации прикладного уровня для установления, изменения и завершения сеанса с одним или несколькими пользователями. В эти сеансы включены мультимедийные конференции, удаленное обучение, интернет-телефония, рассылка мультимедиа и подобные приложения. Участники сеанса могут коммуницировать по соединениям многоадресной передачи (multicast), нескольким соединениям одноадресной передачи (unicast) или комбинацией обоих.

Приглашение к участию в сеансе SIP содержит описание сеанса SDP (используется для передачи информации о способностях поддержки участников сеанса (скорость передачи, поддерживаемые кодеки, порт доступа), передачи данных о сеансе (имя сеанса, объявленное время начала сеанса и его продолжительности), информацию об используемых средствах (видео, аудио, протокол передачи, используемые кодеки, адреса многоадресной передачи)). Таким образом протокол SDP позволяет участникам сеанса договориться о согласованности параметров. Протоколы SIP и SDP находятся на прикладном уровне и обеспечивают установление, изменение и завершение мультимедийного сеанса.

Протокол SIP можно использовать вместе с протоколом UDP или TCP, однако использование протокола SIP с протоколом UDP представляет собой более признанное решение. Кроме того, данный протокол обеспечивает подключение терминальных IP-устройств и соединение с другими программными коммутаторами.

3.3.3. SIP-T

Протокол инициирования сеансов для телефонии SIP-T (SIP for telephones) базируется на протоколе SIP и обеспечивает его использование для передачи телефонных сигналов между сетью TDM, которая использует сигнализацию ОКCN№7, и IP-сетью. SIP-T обеспечивает прозрачную передачу сигнализации TDM через IP-сеть. Сообщения SIP-T являются сообщениями SIP, которые содержат сигнальную информацию (например: сообщения ISUP в случае ОКC7) и другую информацию, необходимую для установления каналов.

Для передачи телефонных сигналов сигнализации ТфОП используются два отдельных механизма, которые используются одновременно: туннелирование (инкапсуляция) и преобразование (трансляция). Двоично закодированные сигналы ISUP добавляются к телу сообщения SIP и таким образом инкапсулируются. Туннелирование обеспечивает прозрачную передачу сигналов сигнализации ISUP. Преобразование включает преобразование протоколов сигнализации SIP и ISUP в обоих направлениях. Происходит как преобразование самих сигналов, так и преобразование параметров ISUP в поля SIP и обратно. Сообщения ISUP передаются в теле сообщения SIP. Заголовок SIP содержит приведенную информацию маршрутизации ISUP. SIP-T также определяет применение метода SIP INFO для надежной сигнализации in-call ISUP в IP-сетях.

Сигнализация SIP-T используется для соединения между программными коммутаторами CS - CS и CS - iCS. Медиа-поток SIP-T передается с помощью протокола RTP через UDP.

3.3.4. H.323

Основной стандарт H.323 представляет собой один из основных стандартов, изданных организацией ITU и служащих для передачи голоса (звука), видео и данных по IP-сетям. H.323 включает в себя спецификации кодирования голоса (звука) и изображения, сжатия и восстановления сжатых потоков данных различного формата. Кроме того, он позволяет использование различных мультимедийных приложений.

В состав коммуникационной системы H.323 входят различные элементы, служащие для поддержки и использования аудио/видеоуслуг на сетях пакетной коммутации. К ним относятся: терминал H.323, шлюз H.323, контроллер зоны H.323 и блок многоточечного управления (MCU).

С точки зрения протокола H.323 программный коммутатор играет роль контроллера зоны H.323, обеспечивающего соединение с терминалами H.323, шлюзами H.323 и другими контроллерами зон H.323 (реализованных в других программных коммутаторах).

3.3.5. MGCP и H.248

Протоколы управления медиа-шлюзом MGCP и H.248 служат для контроля работы между программным коммутатором (CS) и шлюзом сигнализации и медиа-шлюзом (SMG). Программные коммутаторы используют данные протоколы для сообщения шлюзам сигнализации и медиа-шлюзам, какие медиа-потоки TDM и IP они должны соединять между собой. Определяют способ коммуникации между SMG и CS, при чем весь интеллект выполнения вызовов заложен в CS, SMG только выполняет команды и оповещает CS о событиях, происшедших на конечных точках, которые они объединяют. То есть обеспечивают, чтобы программный коммутатор управлял неинтеллектуальным медиа-шлюзом.

Данные протоколы служат для контроля работы между программным коммутатором (CS) и шлюзом доступа (AGW), медиа-сервером (MS) и терминальным оборудованием. Медиа-сервер реализован в рамках сетевого элемента SMG.

Протоколы MGCP и H.248 предназначены для сетей с централизованной архитектурой. Обеспечивают апгрейд количества портов и функциональности сетевых серверов, чтобы не было необходимости замены терминального оборудования. Для различных систем сигнализации используются различные пакеты, которые определяют общую функциональность сигнализации ТфОП (пакета Line и DTMF), соединение абонентских линий и выполнения услуг, например, удержание вызова и передача соединения.

Протоколы MGCP и H.248 реализованы с использованием протокола UDP.

3.3.6. Система сигнализации №7 (ОКС№7) - SSN7

SSN7 - это цифровая система сигнализации для передачи сигнальной информации по общему каналу сигнализации со скоростью 64 кбит/с, которая соответствует рекомендациям МСЭ -Т от Q.700 до Q.795, а также специфичным требованиям отдельных рынков.

При сигнализации ОКС№7 маршруты сигнализации могут быть отделены от маршрутов, по которым идут несущие пользовательские каналы. Надежность передачи сигнальной информации обеспечивается альтернативными звеньями сигнализации.

Функции системы сигнализации № 7 описаны с функциональным расчленением системы на основе эталонной модели OSI (BOC).

Первые три уровня включают в себя функции физического, канального и сетевого уровней (уровни 1,2,3), имеющих общее название - подсистема передачи сообщений MTP (Message Transfer Part). С помощью MTP обеспечивается надежная передача сигнальных сообщений.

Четвертый уровень, использующий транспортные возможности подсистемы MTP, передает подсистему пользователя услугами ISDN - ISUP (Integration Services User Part). ISUP – это подсистема в системе сигнализации ОКС № 7, которая обеспечивает сигнальные функции для основных услуг - услуг передачи информации и дополнительных услуг в сети ISDN.

SCCP (Signalling Connection Control Part) - подсистема управления сигнальными соединениями предназначена для маршрутизации и контроля передачи сигнальных сообщений по сетям с коммутацией каналов или пакетов. Подсистема SCCP реализована для дополнительных услуг интеллектуальной сети IN (Intelligent Network). Интерфейсы подсистемы SCCP могут сопрягаться с окружением через:

- ♦ сетевой уровень (MTP3);
- ♦ пользователи SCCP и TCAP;
- ♦ базу данных;
- ♦ систему диагностики.

Подсистема пользователя TCAP (Transaction Capabilities Application Part) управления транзакциями включает в себя функции и протоколы для передачи информации в телекоммуникационной сети и соответствует рекомендации X.229. Обеспечивает передачу информации между узлами и является общим сервисом для приложений. При этом остается независимой от приложения и сети. Состоит из следующих подуровней:

- ♦ подуровень компонентов (Component Sublayer), на котором осуществляется управление компонентами, с помощью которых приложение или пользователи обмениваются операциями и ответами;
- ♦ подуровень транзакций (Transaction Sublayer), на котором осуществляется обмен информацией, содержащей компоненты.

Протокол INAP представляет пример пользователя подсистемы TCAP при выполнении услуги переносимости номера (NP).

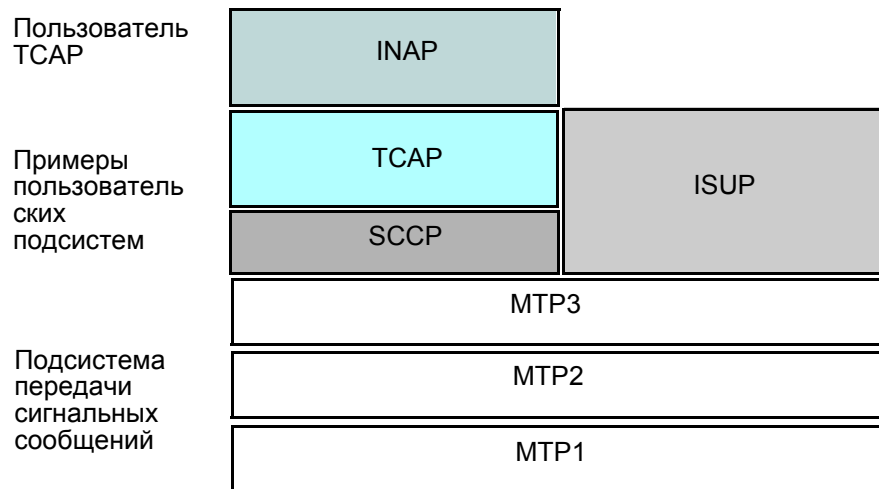


Рисунок 3-5: Стек протоколов OKC№7

3.3.6.1. Структура сети сигнализации OKC№7

Сигнальные сообщения передаются между отдельными пунктами сигнализации по сети сигнализации OKC№7. На следующем рисунке изображена пакетная сеть, которая построена параллельно с пользовательской сетью.

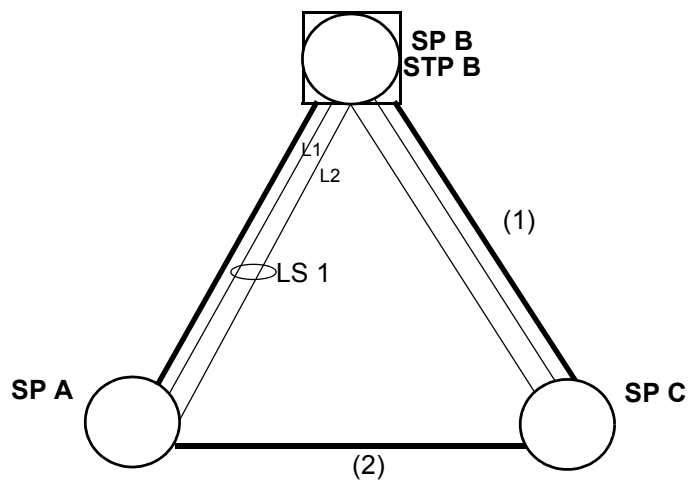


Рисунок 3-6: Звенья сигнализации OKC№7

Обозначения на рисунке выше имеют следующие значения:

- ♦ L - звено сигнализации (Link),
- ♦ LS - пучок звеньев сигнализации (Link Set),
- ♦ SP - пункт сигнализации (Signalling Point),
- ♦ STP - транзитный пункт сигнализации (Signalling Transfer Point),
- ♦ (1) - пучок разговорных каналов в связанном режиме сигнализации,
- ♦ (2) - пучок разговорных каналов в квазисвязанном режиме сигнализации.

Звено сигнализации соединяет два смежных пункта сигнализации двумя каналами 64 кбит/с (в каждом направлении используется один). Пучок звеньев сигнализации содержит одно или несколько звеньев. Эти каналы являются частью тракта (E1), в состав которого входят также разговорные каналы. Для передачи сигнализации, как правило, используется канал 16.

Между пунктами А и С пучок звеньев использует квазисвязанный режим сигнализации. В данном случае сигнальный пункт В работает в качестве транзитного пункта сигнализации.

Каждому пункту сигнализации (SP) присвоен код, который называется "код пункта сигнализации" (Signalling Point Code - SPC). Он используется при адресации сообщений, передаваемых между этими пунктами сигнализации.

Исходящий пункт назначения называется "код исходящего пункта" (Originating Point Code - OPC), а входящий "код пункта назначения" (Destination Point Code - DPC).

Имеется две возможности соединения узла коммутации (SN) и программного коммутатора (CS). Шлюз сигнализации и медиа-шлюз (SMG) может иметь свой собственный код пункта сигнализации (SPC) или нет. В первом случае программный коммутатор (CS) и шлюз сигнализации и медиа-шлюз (SMG) в сети ОКС№7 представлены своими собственными кодами пункта сигнализации (SPC), как изображено на рисунке ниже. В этом случае обычно для соединения SMG и CS используется протокол M3UA. Возможно также использование протокола сигнализации M2PA. Коды пунктов сигнализации этих двух элементов должны быть разными.

SMG с позиции сигнализации ОКС№7 может выполнять роль транзитного пункта сигнализации (STP), но не обязательно.

Во втором случае, когда шлюз сигнализации и медиа-шлюз (SMG) не имеет кода пункта сигнализации (SPC), то между шлюзом сигнализации и медиа-шлюзом (SMG) и программным коммутатором (CS) используется протокол M2UA.

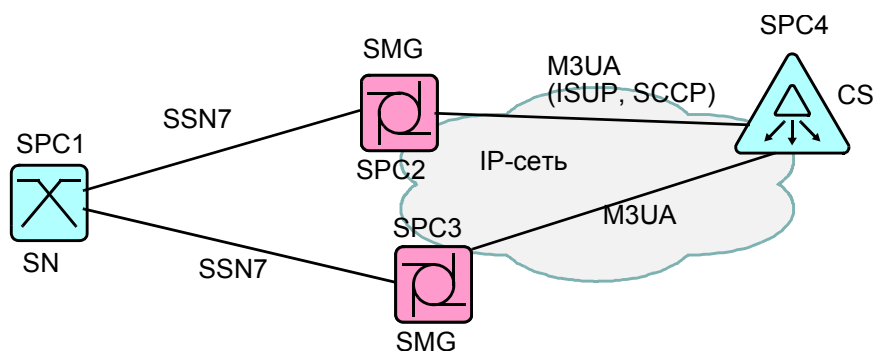


Рисунок 3-7: Передача сигнализации ОКС№7 по IP-сети:

3.3.6.2. ОКС№7 Relay STP

Функциональность Relay STP обеспечивает представление нескольких программных коммутаторов (CS) в сети ОКС№7 одним кодом пункта сигнализации (SPC). Один программный коммутатор выполняет роль шлюза (Relay STP) между частной и общественной сетью ОКС№7. По протоколу M2PA он перенаправляет сигнальные сообщения, принятые из общественной сети ОКС№7, на соответствующий программный коммутатор, который управляет шлюзом сигнализации и медиа-шлюзом (SMG), на котором находится используемый в соединении разговорный канал TDM.

В случае если абонент не находится на программном коммутаторе (CS), который контролирует разговорный канал TDM, то вызов транзитом передается по сигнализации SIP-T до программного коммутатора, на котором находится абонент.

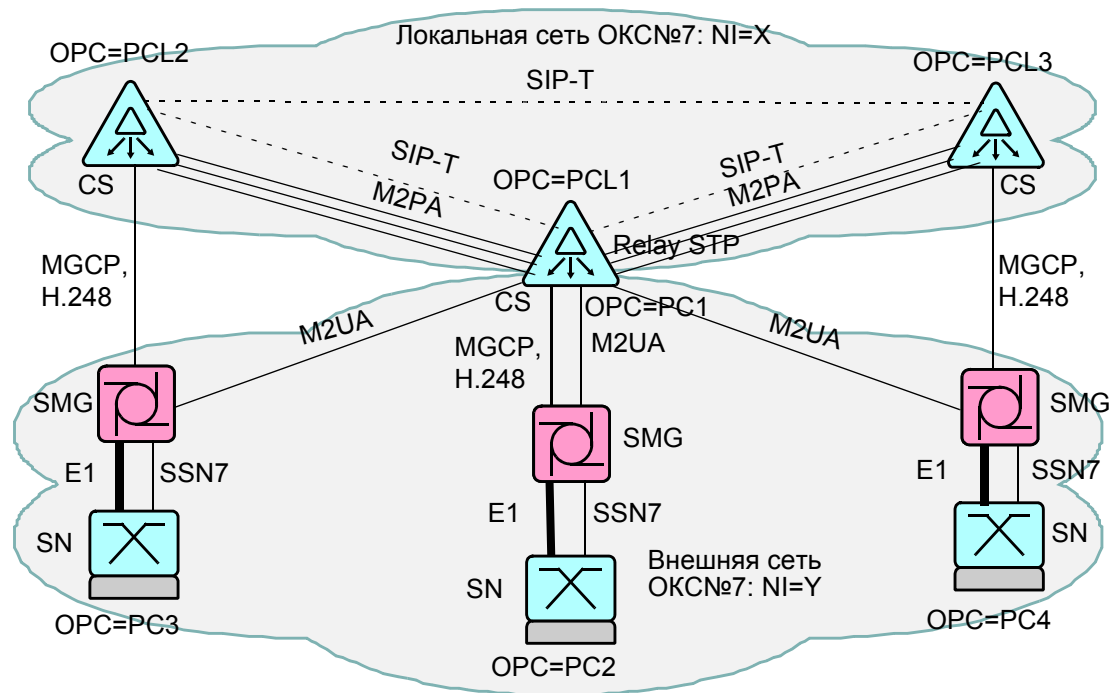


Рисунок 3-8: Пример сети ОК№7 Relay STP

3.3.7. Цифровая абонентская сигнализация № 1 - DSS1

Цифровая абонентская сигнализация № 1 - DSS1 - это стандартизованная цифровая система сигнализации для передачи сигнализации по общему каналу сигнализации (CCS - Common Channel Signalling). Она используется на первичном и базовом доступах. В соответствии с европейскими стандартами она называется: **EDSS1**.

Сигнализация DSS1 используется на **первичном доступе** (PRA), на интерфейсе A, причем 30 В-каналов (64 кбит/с) предназначены для передачи речевой информации, а один D-канал (64 кбит/с) служит для передачи сигнализации. При базовом доступе (BRA) два В-канала предназначены для передачи несущей информации и один D-канал - для передачи сигнализации.

Сигнализация DSS1 асимметрична. Асимметричность имеет место между сетевой и пользовательской/абонентской стороной сигнализации. Подсистемами DSS1 являются:

- ♦ сетевая сторона сигнализации DSS1 (DSS1 network side): сигнализация DSS1 на пользовательском доступе телекоммуникационного узла, которая считается сетевой сигнализацией, поскольку узел по отношению к абоненту имеет положение и роль сети;
- ♦ пользовательская сторона сигнализации DSS1 (DSS1 user side): это сигнализация DSS1 на сетевом доступе телекоммуникационного узла, которая считается пользовательской, поскольку узел по отношению к сети имеет положение и роль пользователя.

3.3.8. BCK (CAS)

Соединение с более старыми станциями TDM, использующими различные типы сигнализации BCK (CAS), реализовано через шлюзы сигнализации и медиа-шлюзы (SGM), которые управляются по протоколу MGCP. Данный протокол в этом случае дополнен сигнализацией BCK.

Эта сигнализация включает в себя линейную и регистровую часть сигнализации 2 BCK (двухбитовая цифровая сигнализация). Кроме этого, сигнализация BCK включает в себя соответствующие двухчастотные сигнализации (импульсный челнок, импульсный пакет и безынтервальный пакет АОН).

4. Архитектура программного коммутатора

Программный коммутатор состоит из:

- ♦ аппаратных средств,
- ♦ системного программного обеспечения,
- ♦ прикладного программного обеспечения.

4.1. Аппаратные средства

Аппаратные средства базируются на платформах ATCA или MEA.

В случае платформы ATCA сетевой элемент состоит из процессорной платы CVH или CVI и платы с коммутатором Ethernet ILB.

В случае платформы MEA сетевой элемент состоит из процессорной платы CMF и платы с коммутатором Ethernet IDC.

Описание коммутатора Ethernet ILB, процессорных плат CVH или CVI и CMF дается в книге "Установка и использование аппаратных средств". А описание корпуса ATCA, корпуса MEA и коммутатора Ethernet IDx дается в отдельном справочнике.

С целью обеспечения более надежной работы процессорная плата и плата с коммутатором Ethernet дублированы. Это относится к обеим платформам. Дублирование аппаратных средств обеспечивает высокую степень готовности программного коммутатора. а именно:

- ♦ дублирование процессорной платы,
- ♦ дублирование коммутатора Ethernet,
- ♦ дублирование соединений между процессорной платой и коммутатором Ethernet,
- ♦ соединение коммутаторов Ethernet.

В корпусе дублированные процессорные платы к коммутатору Ethernet подключены в топологии двойной звезды. Этим достигается устойчивость к отказу любого элемента: сетевого интерфейса, сетевого соединения или коммутатора Ethernet. Активным является всегда только один из двух резервных маршрутов, через который поступает весь сетевой трафик. В случае отказа одного из резервных элементов трафик поступает по другому маршруту. Дублирование поддерживается в обеих платформах.

4.1.1. Платформа ATCA

ATCA (Advanced Telecommunications Computing Architecture) - это открытая платформа телекоммуникационных систем операторского класса (carrier grade), поддерживающая пакетную коммутацию между платами, а также между секциями ATCA. Задняя панель в корпусе обеспечивает теоретическую полосу пропускания, которая превышает 3 Тбит/с.

Корпуса ATCA имеют до 14 слотов и следующие шины:

- дублированная шина электропитания -48В (-40В...-72В),
- дублированная шина IPMB (Intelligent Platform Management Bus),
- двойная звезда Ethernet (Base Interface).

Платформа ATCA определяет механическое исполнение, разъемы, питание плат, управление платформой IPM и соединение между платами. Так осуществляется основная диагностика и контроль присутствия, идентификации и состояния плат, отклонений некоторых параметров и отказов. IPM контролирует как съемные платы, так и другие блоки в модуле (например, вентиляторы). Все платы с горячей заменой (Hot-Swap), это значит, что их можно достать и снова вставить при включенном питании.

Аппаратные средства программного коммутатора размещаются в корпуса ATCA с 14 слотами.

4.1.2. Платформа MEA

MEA – это платформа компании Iskratel для мультисервисных узлов абонентского доступа (MSAN) и узлов управления вызовами (MSCN). С точки зрения функциональности ее можно рассматривать как упрощенную платформу ATCA. Основные отличия:

- ♦ низкая цена,
- ♦ меньшая производительность процессора,
- ♦ число слотов,
- ♦ проводка кабелей выполнена с передней стороны (монтаж в шкафы ETSI),
- ♦ формат плат MEA не совместим с платформой ATCA.

Основной топологией является двойная звезда соединений Ethernet. Каждая периферийная плата соединена с двумя центральными слотами (коммутаторами Ethernet) двумя независимыми соединениями. В систему встроена двойная шина IPMB (для функциональности IPM). В зависимости от исполнения задней платы, т.е. корпуса, опционально MEA оснащается дублированной шиной электропитания.

Аппаратные средства программного коммутатора размещаются в корпусах MEA с 20, 10 или 5 слотами.

4.2. Системное программное обеспечение

Системное программное обеспечение - это промежуточное звено между прикладным программным обеспечением и аппаратными средствами.

Системное ПО включает в себя:

- ♦ Операционная система Linux MontaVista Carrier Grade Edition.
- ♦ Программа LILO для загрузки операционной системы с диска в ОЗУ и запуск.
- ♦ Библиотеки операционной системы и драйверы аппаратных средств.
- ♦ Файловая система EXT3 с поддержкой для дублирования файловой системы с зеркальным дублированием диска между процессорными платами с использованием DRBD (Distributed Replication Block Device) или массивов диска RAID (Redundant Arrays of Independent Disks).
- ♦ Стек протоколов TCP/IP.
- ♦ База данных в реальном времени: база данных централизована и находится в сервере MN. В базе находятся данные о всех управляемых сетевых элементах. В программном коммутаторе находится только копия его данных из центральной базы данных. Для согласования данных используется механизм копирования (репликации) данных сервера Solid.
- ♦ Подсистема диагностики включает в себя инфраструктуру диагностики и тестов. Тесты проверяют аппаратные средства способом, определенным содержанием базы данных. Используется несколько видов тестов: инициализационные тесты, онлайн-тесты (OLT) и онлайн-тесты по запросу (ODOLT). Сообщения об ошибках передаются инфраструктуре диагностики, которая устанавливает аварийный сигнал и передает запрос на проведение соответствующих мер подсистеме запуска и восстановления узла, сохраняет сообщение об ошибке на диск процессорной платы. Установленный аварийный сигнал через агент SNMP в программном коммутаторе и менеджер SNMP в MN отображается в платформе для управления отказами FMP. После устранения ошибки инфраструктура диагностики снимает аварийный сигнал, сохраняет сообщение об этом на диск и сообщает об этом менеджеру SNMP. С этого момента аварийный сигнал в платформе FMP больше не отображается.
- ♦ Сервер FTP для инсталляции программного пакета, для сбора тарифных данных из биллинг-центра и для передачи исторических диагностических сообщений в FMP.
- ♦ Подсистема выбора кумулятивных данных (CDCP, Cumulative Data Collection Process) и их передача по сети. Данные собираются в сети периодически и текущим образом. Кумулятивные данные генерирует ПО для измерения производительности, регистрации и тарификации. Для передачи данных использует протокол FTP.

- ♦ Подсистему для запуска и восстановления, обеспечивающую минимальные потери и максимальную готовность программного коммутатора, а именно:
 - инициализацию системного программного обеспечения и запуск прикладного ПО;
 - восстановление в случае появления неправильности, обнаруженных с помощью подсистемы диагностического программного обеспечения.
- ♦ Менеджер НАМ для обеспечения с высокой степенью готовности. Дублирование аппаратных средств является условием для высокой степени готовности программного коммутатора. На обеих процессорных платах загружено одинаковое программное обеспечение. Модули НАМ обеих процессорных плат взаимосвязаны. При запуске одна из процессорных плат устанавливается в активное состояние, а вторая в пассивное состояние. Менеджер НАМ выполняет следующие функции:
 - запуск системы,
 - сопровождение состояния прикладного программного обеспечения,
 - сопровождение состояния базы данных,
 - проверка состояния файловых систем,
 - поддержка при инсталляции программного обеспечения,
 - восстановление системы в случае отказа.
 - переключение работы и сохранения основных стабильных соединений.
- ♦ Защита от перегрузки, контролируемая емкость памяти и занятость CPU. В случае перегрузки активизируются меры по разгрузке, а именно: прекращается выполнение онлайн-тестов, отклоняются новые вызовы и в случае необходимости выполняется перезапуск процессорной платы.

Услуги, выполняющие системным программным обеспечением, описаны в главе “Системные услуги”.

4.3. Прикладное программное обеспечение

Системное программное обеспечение состоит из программ нижнего уровня, которые обеспечивают работу системы. На системном программном обеспечении базируется прикладное программное обеспечение, которое обеспечивает выполнение задач для пользователя. Выполняется в реальном времени и обеспечивает установление, контроль, регистрацию и тарификацию вызовов, управление услугами передачи данных, голосовыми и мультимедийными услугами, выполнение дополнительных услуг, маршрутизацию вызовов и совместную работу различных систем сигнализации.

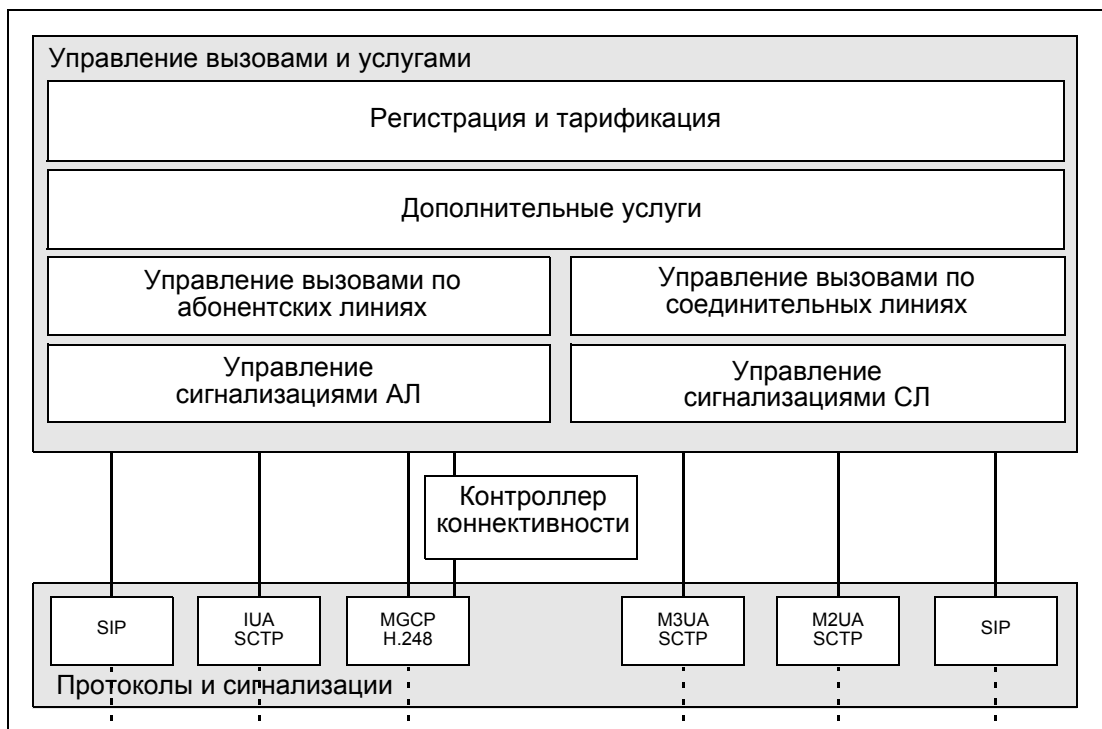


Рисунок 4-1: Архитектура прикладного программного обеспечения

Прикладное программное обеспечение состоит из следующих функциональных компонентов:

- ♦ Управление вызовами и услугами: для основного управления вызовами и классическими телефонными дополнительными услугами. Эта компонента подразделяется на:
 - подсистему для регистрации и тарификации - обеспечивает функциональность регистрации, тарификации и статистики вызовов,
 - подсистема для обработки дополнительных услуг - обеспечивает поддержку комплексных услуг (конференц-связь, переадресация вызова, передача соединения и т.д.),
 - управление вызовами по абонентским и соединительным линиям,
 - управление сигнализациями абонентских линий (АЛ) и сигнализациями соединительных линий (СЛ).
- ♦ Контроллер коннективности: для обеспечения связности голосовых и видео соединений, соединений передачи данных, управления акустическими сигналами и автоответчиками, а также выполнения конференц-связи. Также обеспечивает связность с некоторыми внешними устройствами, такими как медиа-сервер и сервер конференц-связи.
- ♦ Протоколы и сигнализации: для обеспечения различных телекоммуникационных сигнализаций и протоколов программного коммутатора и для обеспечения единого интерфейса на других функциональных компонентах.

5. Управление программным коммутатором (CS)

Программный коммутатор управляется и контролируется из центрального пункта. Для соединения используется сервер управления MN и соответствующее терминальное оборудование.

Функции управления, которые выполняются на сервере MN, обеспечивают администрирование функциональностей программного коммутатора, его контроль и техническое обслуживание. Функции разделены на несколько групп. В крупных системах разделены между персоналом, занимающимся управлением, в малых системах объединены в одну компактную функциональность.

Управление программным коммутатором значит управлять:

- ♦ сетью передачи данных,
- ♦ узлом управления.

5.1. Сеть управления

Программный коммутатор доступен для узла управления через агрегирующий коммутатор и сеть передачи данных следующим образом:

- ♦ локально через последовательное соединение на консольный порт RS232, который установлен на дочерней плате CDG агрегирующего коммутатора,
- ♦ локально через интерфейс Ethernet, который установлен на дочерней плате CDG агрегирующего коммутатора,
- ♦ локально через любой из восходящих интерфейсов Ethernet "uplink", которые установлены на лицевой панели агрегирующего коммутатора,
- ♦ дистанционно через интерфейс ethernet, расположенный на дочерней плате CDG. Соединение между программным коммутатором (CS) и узлом управления (MN) происходит по соединениям Ethernet - обычно это сеть второго уровня (Layer 2),
- ♦ дистанционно через любой интерфейс ethernet "uplink", которые расположены на лицевой панели агрегирующего коммутатора. Соединение между программным коммутатором (CS) и узлом управления (MN) происходит по соединениям Ethernet - обычно это сеть второго уровня (Layer 2).

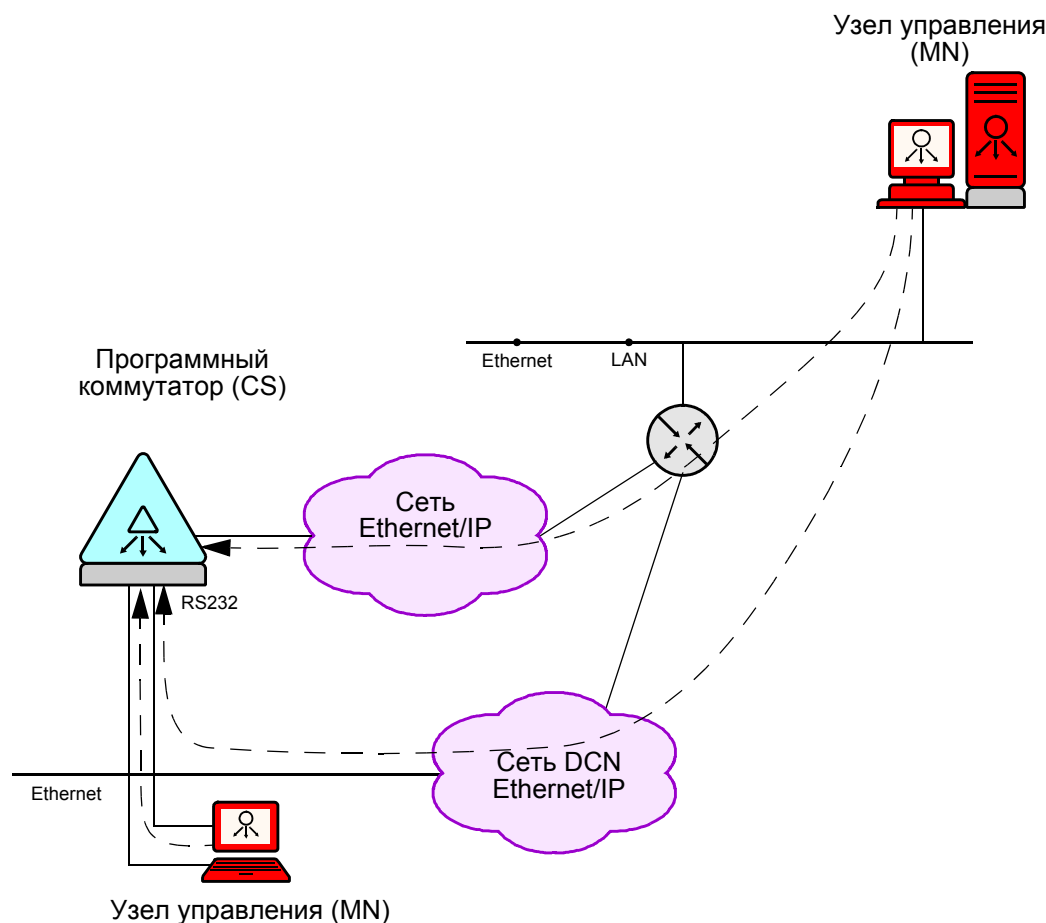


Рисунок 5-1: Сеть управления

5.2. Узел управления (MN)

Функциональная структура контроля и управления содержит две группы компонентов:

- ♦ стандартные компоненты:
 - **Single Sign-On** - обеспечивает возможность единого входа пользователя в систему,
 - **MNM** - менеджер узла управления,
 - **NEM** - менеджер сетевого элемента (для управления CS, MG, AS, LA, ...);
- ♦ заменяемые компоненты:
 - **FMS** - система мониторинга неисправностей,
 - **PQMS** - система мониторинга рабочих характеристик сети и качества обслуживания.

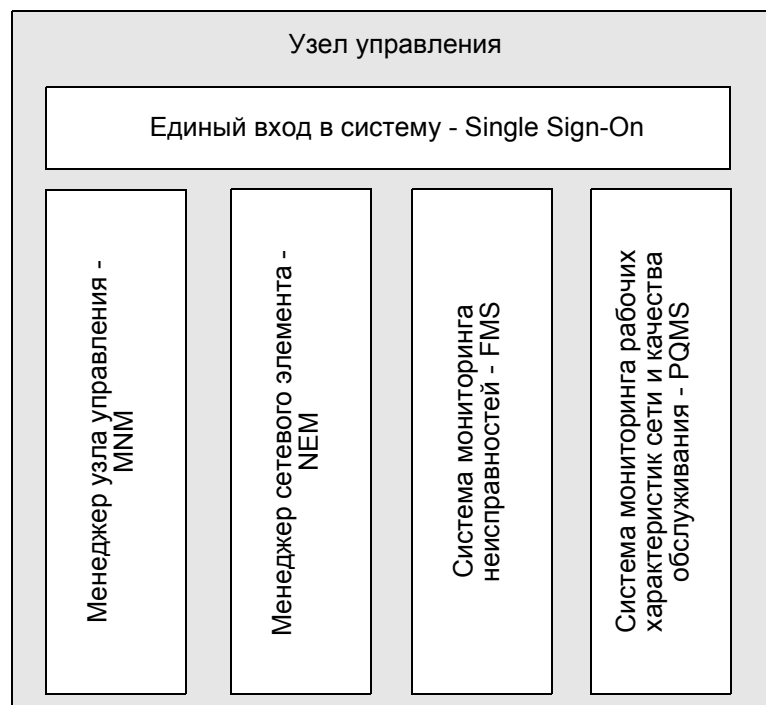


Рисунок 5-2: Узел управления

5.2.1. Единый вход в систему (SSO)

SSO – это приложение для единого входа в систему управления и контроля продуктов Iskratel. Оно представляет собой точку доступа к остальным функциональным сегментам представления.

MN Single Sign-On – это веб-приложение (HTML). Для запуска необходимо, чтобы на клиенте был установлен веб-браузер (например, Mozilla, Internet Explorer).

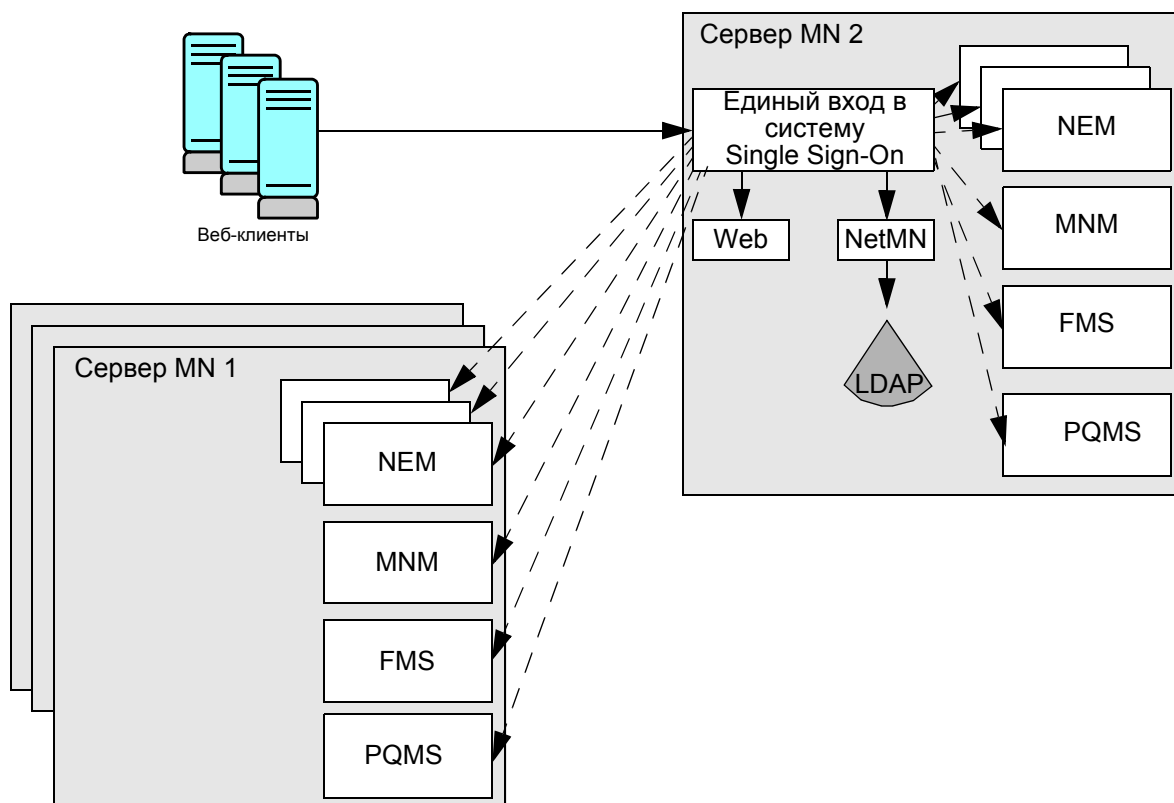


Рисунок 5-3: Структура приложения MN Single Sign-On

Single Sign-On обеспечивает возможность регистрации пользователя в системе. После того, как пользователь впишет в поля для ввода свое имя и пароль, веб-приложение свяжется с каталогом LDAP, где проверяется имя пользователя и пароль.

После успешной регистрации в системе пользователю предоставляются в распоряжение четыре вкладки.

Когда пользователь выбирает в виде продукт (вид продуктов или вид результатов поиска продуктов) или сетевой элемент (вид сетевых элементов или вид результатов поиска сетевых элементов), запускается клиент NEM или MNM для управления. Веб-приложение MN SingleSign-On передает клиенту NEM или MNM данные, необходимые для аутентификации. Обеспечивается также запуск клиента FMS, которому тоже передаются необходимые для аутентификации данные.

5.2.2. Менеджер узла управления (MNM)

MNM обеспечивает управление узла управления, а также функциональности, общие для всех семейств сетевых элементов.

Клиент MNM с помощью протокола RMI связывается с сервером MNM, на котором выполняется прикладная логика. Пользователь может выполнять только те действия, на которые он имеет право. Клиент MNM – это графический интерфейс пользователя, служащий для управления общими для всех семейств продуктов функциями и управления узлом MN.

Клиент MNM является графическим пользовательским интерфейсом для функций управления, описанных в Справочном руководстве менеджера узла управления:

- ♦ CMG - приложение управления конфигурацией топологии,
- ♦ SMG - приложение управления безопасностью системы,
- ♦ FMG - приложение управления диагностикой узла управления,
- ♦ SYS - приложение управления системой.

5.2.2.1. Управление конфигурацией (CMG)

Управление конфигурацией (Configuration Management - CMG) обеспечивает:

- ♦ администрирование сервера резервного копирования,
- ♦ администрирование услуги передачи кумулятивных данных,
- ♦ администрирование сервера обработки лог-файлов,
- ♦ администрирование характеристик сервера менеджера узла управления

5.2.2.2. Управление безопасностью (SMG)

Управление безопасностью (Security Management - SMG) обеспечивает: назначение и отмену разрешений на работу с приложениями CMG, FMG, SYS и SMG в отдельных сетевых элементах. В приложении SMG возможно администрирование пользователей, их паролей и разрешений на использование в функциональных группах, администрирование групп пользователей и просмотр функциональных групп. Пользователей можно создавать или удалять.

Данные о пользователях, группах пользователей и функциональных сегментах сохранены в базе данных LDAP. Функциональность клиента SMG доступна только суперпользователям и пользователям, которым назначена авторизация на использование этой функциональности. Суперпользователь является пользователем, который может без ограничений выполнять все действия, которые предоставляет приложение. Одновременно функциональность SMG может использоваться только одним пользователем во всей системе.

Узел управления часто управляет большим количеством сетевых узлов, при чем несколько администраторов могут работать одновременно. Управление безопасностью (SMG) обеспечивает авторизацию и аутентификацию.

5.2.2.3. Управление диагностикой (FMG)

Управление диагностикой (Fault Management - FMG) обеспечивает:

- ♦ администрирования конфигурации ошибок и мер, администрирования фильтров ошибок и приоритета ошибок,
- ♦ администрирования конфигурации диагностических тестов,
- ♦ администрирования данных предельного и критического уровня занятости диска.

5.2.2.4. Управление системой (SYS)

Управление системой (System Management - SYS) выполняется на клиенте MN.

Управление системой включает в себя функции управления топологии и освобождение функциональных групп управления на уровне MNM.

5.2.3. Менеджер сетевого элемента (NEM)

NEM предназначен для управления программным коммутатором. Клиент NEM через протокол RMI соединяется с сервером NEM, где выполняется логика приложений. Пользователь может выполнять лишь те действия, на которые у него есть право.

Клиент NEM обеспечивает доступ к следующим приложениям:

- ♦ AMG - "Приложение Call Server - Web Based Management - AMG",
- ♦ CMG - "Приложение Call Server - Web Based Management - CMG",
- ♦ FMG - "Приложение Call Server - Web Based Management - FMG",
- ♦ PMG - "Приложение Call Server - Web Based Management - PMG",
- ♦ SYS - "Приложение Call Server - Web Based Management - SYS".

Описание приложений дается в "Справочном руководстве" программного коммутатора.

5.2.3.1. Управление тарификацией и регистрацией тарифных данных (AMG)

Приложение обеспечивает администрирование регистрации, тарификации и соответствующего календаря в сетевом элементе.

5.2.3.2. Управление конфигурацией (CMG)

Конфигурирование сетевого элемента предназначено для конфигурирования аппаратных средств, администрирования маршрутизации вызовов, сигнальных протоколов, абонентов, портативности номера, дополнительных услуг, услуги телеголосования, услуги Voice XML, центрекса и услуг полупостоянного соединения. Кроме того, приложение CMG обеспечивает возможность отображения данных динамической конфигурации и статистики работы сетевого элемента с помощью базы данных MIB-2, а также использования сигнального трейсера с целью анализа правильности функционирования сигнализаций.

5.2.3.3. Управление диагностикой и отображение аварийных сигналов (FMG)

Данное приложение позволяет проводить администрирование данных об ошибках и диагностических тестах (онлайновых и по запросу).

5.2.3.4. Управление статистикой и измерениями (PMG)

Приложение управления рабочими характеристиками обеспечивает администрирование измерений рабочих характеристик в сетевом элементе и генерирование записей CDR для определения рабочих характеристик.

Измерения выполняются в сетевом элементе. Системное программное обеспечение проверяет объекты измерения и регистрирует события путем увеличения показаний счетчиков событий. На основе счетчиков подготавливается статистика событий в сетевом элементе. При измерениях генерируются:

- ♦ записи об измерениях рабочих характеристик,
- ♦ записи CDR для определения рабочих характеристик.

Во время соединения, при завершении соединения, выполнении дополнительных услуг или при вводе абонента в сетевом элементе генерируются подробные записи о вызове CDR. Некоторые записи содержат данные, важные для определения рабочих характеристик сетевого элемента. Это записи CDR для определения рабочих характеристик. В приложении PMG можно администрировать

глобальное состояние генерирования записей CDR и генерирования записей CDR для выбранных абонентов и группы соединительных линий.

Для отображения результатов измерения и обработки записей CDR с целью определения рабочих характеристик предназначена система Iskratel для мониторинга рабочих характеристик сети и качества обслуживания (PQMS – Performance and Quality Monitoring System). Сервер PQMS передает записи из сетевого элемента, выделяет из записей ключевые показатели эффективности KPI (Key Performance Indicator) и отображает их. Описание PQMS дается в отдельном справочнике.

5.2.3.5. Управление системой (SYS)

Приложение управления системой обеспечивает добавление узла в базу данных на сервере MN, установку программного пакета на системный элемент, установку данных в состояние использования, активирование синхронизации баз данных, перенос данных из центральной базы данных на сервере MN в базу данных сетевого элемента, активирование выбранной версии программного пакета в сетевом элементе и перезапуск сетевого элемента, когда активная версия программного пакета перейдет в использование. Она обеспечивает также освобождение функциональных групп управления на уровне NEM.

5.2.4. Система мониторинга неисправностей (FMS)

Система мониторинга неисправностей (Fault Monitoring System - FMS) – это многопользовательская система, предназначенная для мониторинга и обработки аварийных сигналов в телекоммуникационных и компьютерных сетях. Система обеспечивает полную поддержку мониторинга аварийных сигналов для сетевых элементов Iskratel и общий механизм мониторинга любого устройства, поддерживаемого протоколы IP и SNMP.

Система FMS принимает и записывает сообщения SNMP, передаваемые сетевыми элементами. Система регулярно проверяет соединение между системой и сетевыми элементами с использованием протокола ICMP.

Если последовательность сообщений SNMP из сетевых элементов прекращается, автоматически запускается процедура повторного согласования. Система периодически проверяет, согласованы ли с источником поступающие к ней аварийные сигналы. Если нет, запускается процедура повторного согласования. Пользователь, имеющий соответствующее право, может запустить процедуру повторного согласования и ручную.

Аварийный сигнал может быть подтвержден, его подтверждение можно снять, пользователь может его удалить или повторно активировать. К аварийному сигналу можно прикрепить любое сообщение, сформированное пользователем, если он имеет на это право. Каждое изменение состояния аварийного сигнала обновляется на всех интерфейсах GUI, которые отображают этот аварийный сигнал.

Система предоставляет возможность конфигурирования и назначения различных пользовательских видов. Пользовательский вид определен как специальное отображение сети, которое может включать в себя все управляемые объекты, любую подгруппу этих объектов или даже отдельные услуги, выполняемые в определенном сетевом элементе. Такой подход позволяет разбить контролируемую сеть в более мелкие логические сети и эффективно назначать действия по мониторингу сети либо техобслуживающему персоналу либо конечным пользователям (например, поставщикам услуг).

Окно консоли Ping и SNMP предоставляет удобный интерфейс, используемый для проверки соединения и для передачи запросов в любой сетевой элемент. Для запросов и настройки всех переменных в MIB используется простой браузер SNMP MIB.

Система предоставляет контекстуальный запуск элемент-менеджеров, благодаря чему упрощается работа оператора.

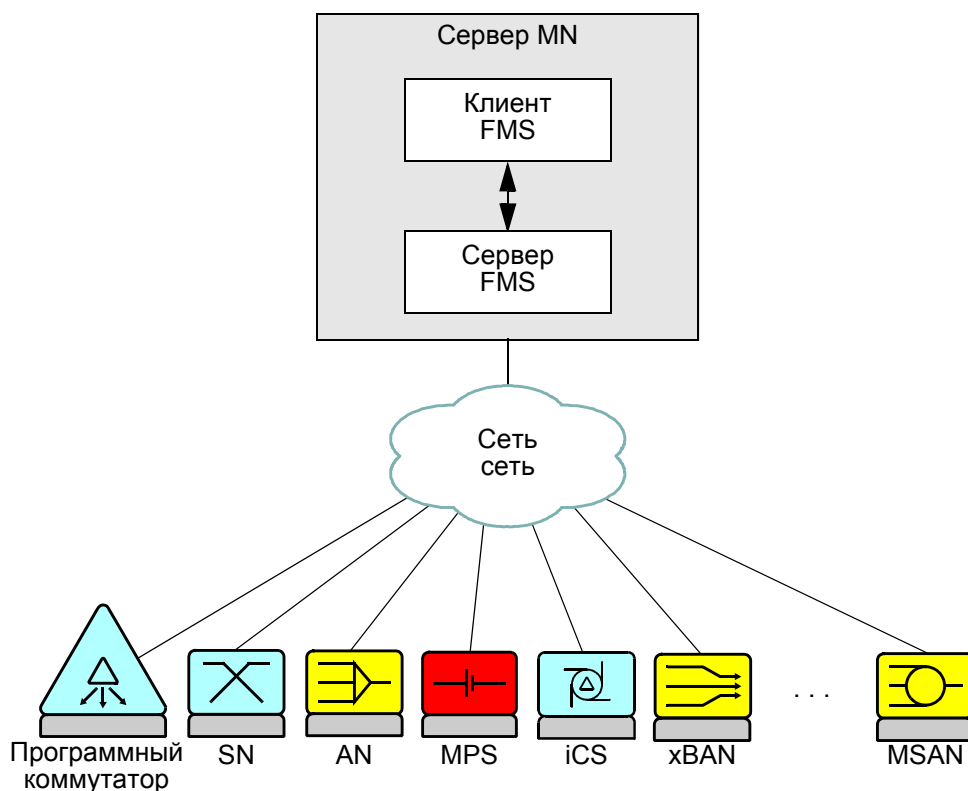


Рисунок 5-4: Система мониторинга неисправностей (FMS)

5.2.5. Система мониторинга рабочих характеристик сети и качества обслуживания (PQMS)

Система мониторинга рабочих характеристик сети и качества обслуживания (Performance and Quality Monitoring System - PQMS) – это высокопроизводительная система для сетевых элементов компании Iskratel и других производителей, которая контролирует ключевые индикаторы эффективности и качества (KPI/KQI) сетевых элементов.

Благодаря ее возможностям контроля и анализа сетевой пропускной способности система является эффективным инструментом для оптимизации существующих сетей и планирования расширений сетей. Система отображает инфраструктуру сети в целом, что позволяет контроль критических сетевых ресурсов в реальном времени. Ресурсы, на которых превышены предельные значения ожидаемого качества, могут быть быстро обнаружены.

Таким образом можно быстро выявить и устранить проблемы до серьезного ухудшения качества обслуживания. Система посылает аварийные сообщения системе FMS, а также предупреждения техобслуживающему персоналу. Благодаря выявлению недостаточно производительных и перегруженных сетевых элементов телекоммуникационная инфраструктура оптимизируется, а также обеспечивается рациональное и целевое инвестирование.

В общем данные о рабочих характеристиках, предназначенные для долгосрочного анализа, собираются непрерывно. Агрегация данных из различных сетевых элементов в счетчиках проводится в 15-минутный интервалах, а именно в двоичном, CDR или XML формате; для передачи используется протокол FTP. Модули медиации проверяют данные и преобразуют их в общий формат XML. Для преобразования в формат XML можно использовать и внешние модули медиации. Данные сохраняются в централизованную базу данных DBMS.

Модуль PQMS Reporter - это персонализированный инструмент для отчетности о долгосрочном наблюдении. Он предоставляет возможность простого анализа с более подробными (drill-down) отчетами на основании местоположения или периода времени. Оператор может использовать предварительно оформленные отчеты, подготовить специальные отчеты, а также ион может

предоставить эти отчеты в распоряжение другим пользователям. Отчеты можно сохранить, распечатать и периодически рассылать по электронной почте. Наряду с этим Reporter применяется и для определения приемлемого уровня рабочих характеристик и предельных значений каждой важной переменной.

Основная задача модуля PQMS Monitor – краткосрочное наблюдение в реальном времени, для передачи используется протокол SNMP. Оператор определяет объект и группу ключевых индикаторов рабочих характеристик и качества KPI/KQI, которые отображаются в текущих выводах.

Система PQMS обеспечивает следующие основные функции:

- ♦ сбор и обработка данных,
- ♦ интеграция сетевых элементов других производителей,
- ♦ текущее отображение параметров рабочих характеристик (Key Performance Indicator - KPI) и качества (Key Quality Indicator - KQI), а также сбор исторических данных,
- ♦ корреляция между KPI/KQI и данными об аварийных состояниях на контролируемых объектах,
- ♦ генерирование аварийных сигналов о превышении предельных значений,
- ♦ анализ тенденций,
- ♦ посылка сообщений о событиях и периодических отчетах (например, по электронной почте, SMS),
- ♦ динамический апгрейд предварительно подготовленных типов и уровней отчетов.

6. Технические данные

6.1. Емкость и характеристики трафика

Емкость и характеристики трафика программного коммутатора в большой степени зависят от производительности аппаратных средств, на которое установлено программное обеспечение.

Таблица 6-1: Характеристики передачи

Средний трафик на абонента	0,1 Е
Средний трафик на СЛ	0,85 Е
Средняя продолжительность соединения	90 с

Таблица 6-2: Емкость

	ATCA		MEA	
	Процессор woodcrest		Процессор Continuous Computing	Процессор CMF
	Архитектура single-server	Архитектура multi-server (для одного сервера)		
Емкость в ВНСА	1.000.000	500.000	500.000	150.000
Максимальное число всех абонентов	250.000	100.000	100.000	30.000

Таблица 6-2: Емкость

Максимальное число одновременных соединений	25.000	10.000	10.000	5.000
Максимальное число записей CDR в день	7.500.000	3.000.000	3.000.000	1.000.000

Таблица 6-3: Производительность программного обеспечения

Абоненты	ATCA	MEA
Максимальное число всех абонентов	250.000	30.000
Соединительные линии		
Максимальное число всех СЛ	80.000	6.000
Число групп СЛ	1024	1024
Маршрутизация		
Число маршрутов	1024	1024
Число путей, связывающих пункты назначения с маршрутами	Без ограничений	Без ограничений
Число обходных маршрутов, приходящихся на основной маршрут	24	24
Максимальное число пунктов назначений	32.000	32.000
Нумерация		
Максимальное число номеров в нумерации	250.000	30.000
Максимальное число цифр принимаемого номера	25	25
Максимальное число цифр передаваемого номера	25	25
Число цифр внутренней нумерации станции	15	15
Число цифр префиксного кода	20	20
Максимальное число цифр национального кода назначения	6	6
Максимальное число областей нумерации	200	200
Максимальное число префиксов	200.000	200.000
Сигнальные интерфейсы		
Максимальное число интерфейсов MGCP	4.750	4.750
Максимальное число соединений MGCP	50.000	50.000
Максимальное число интерфейсов H.248	4.750	4750
Максимальное число соединений H.248	50.000	50.000
Максимальное число ассоциаций SCTP	99	99

Таблица 6-3: Производительность программного обеспечения

Максимальное число ассоциаций M3UA	64	64
Максимальное число ассоциаций M2UA	128	128
Максимальное число ассоциаций IUA	128	128
Максимальное число ассоциаций V5UA	251	251
Максимальное число интерфейсов V5.2	251	251
Максимальное число пунктов назначений SSN7	512	512
Максимальное число звеньев сигнализации OKCN№7	512	512
Максимальное число пучков звеньев сигнализации OKCN№7	512	512
Максимальное число звеньев сигнализации OKCN№7 в пучке	16	16
Максимальное число пунктов сигнализации	512	512
Максимальное число каналов CSTA	10	10
Максимальное число сеансов мониторинга CSTA	12.800	12.800
Тарификация		
Число тарифных направлений	255	255
Число идентификаторов тарифа	255	255
Число тарифных кодов источников вызова	127	127
Число тарифных кодов пункта назначения	255	255
Число переключений тарифа в день	10	10
Шаг установки времени переключения тарифа в минутах	15	15
Число категорий дня	10	10
Число тарифных ставок, приходящихся на один идентификатор тарифа	6	6
Число шагов в последовательном тарифе	4	4
Минимальная продолжительность тарифного интервала	0,1 с	0,1 с
Максимальная продолжительность тарифного интервала	3,600 с	3,600 с
Центрекс		
Максимальное число центрекс-абонентов	250.000	30.000
Максимальное число автономных центрекс-групп	1024	1024
Максимальное число бизнес-групп	1024	1024
Максимальное число центрекс-групп в рамках бизнес-групп	32.000	32.000

Таблица 6-3: Производительность программного обеспечения

Максимальная длина внутреннего номера	9	9
Максимальная длина префикса для набора номера по коду местоположения	5	5
Максимальная длина префикса для набора номера в ТФОП	12	12
Максимальная длина кода выхода из центрекс-группы	5	5
Максимальное число префиксов для всех бизнес-групп	24.000	24.000
Максимальное число участников одной конференц-связи с постепенным сбором участников (PCONF)	8	8
Максимальное число участников встречной конференц-связи (MMC)	16	16
Максимальное число одновременных конференц-связей	128	128
Максимальное число контролируемых объектов	10.000	10.000
Максимальное число вызовов СС на один контролируемый вызов	8	8
Максимальное число центров мониторинга	8	8
Число одновременных запросов из OpenMN	50	50

6.2. Надежность

Программный коммутатор может работать в недублированном или в дублированном режиме. Горячий резерв (active hot standby). В дублированном режиме соединение с другим программным коммутатором реализовано в топологии двойной звезды через два коммутатора Ethernet.

Резервирование тарифной информации достигается путем сохранения тарифной информации на два диска в программном коммутаторе и частого переноса файлов на тарифный сервер. Система обеспечивает сохранение установленных соединений. В случае неисправимых ошибок, на диске активной стороны программного коммутатора производится переключение на сторону, которая находится в состоянии горячего резерва.

База данных программного коммутатора сохранена на обоих его дисках и на обоих дисках узла управления (MN).



Примечание: все данные относятся к отказам в аппаратных средствах или в программном обеспечении.

Среднее время работы между отказами

Среднее время работы между двумя отказами или между появлениями отклонений от декларированной надежности работы (наработка на отказ):

- ♦ > 10 000 часов при отказе типа 1;
- ♦ > 100 000 часов при отказе типа 2.

Тип 1 отказа в работе

- ♦ отклонение от предписанного значения потерь вызовов более чем на 10 % в интервале более 10 минут для группы абонентов, представляющих собой 10 % емкости узла;
- ♦ от 2- до 5-минутный отказ в работе, затронувший до 50 % емкости узла, из-за ошибок в программном обеспечении, восстановление работы происходит автоматически.

Тип 2 отказа в работе

- ♦ разъединение всех соединений;
- ♦ отсутствие возможности установления соединений в течение 5 минут или более;
- ♦ отказ в работе длительностью более 5 минут, затронувший свыше 50 % емкости узла;
- ♦ автоматическое восстановление работы невозможно.

Время восстановления работы

- ♦ максимально 5 минут при возникновении какого-либо отказа

Суммарное время полных отказов в работе

- ♦ не более 2 часов в течение 40 лет.

Вероятность отказа при установлении соединения

- ♦ менее $1,0 \times 10^{-4}$ (согласно МСЭ-Т)

Вероятность нарушения установленного соединения

- ♦ менее $2,0 \times 10^{-5}$ (согласно МСЭ-Т)

Вероятность отказа в обслуживании вызовов

- ♦ менее $1,0 \times 10^{-4}$ (согласно МСЭ-Т), в случаях неправильной маршрутизации вызовов, отсутствии акустического сигнала или при других ошибках, являющихся причиной неуспешного вызова.

Среднее суммарное время отказа абонентской линии (MAIDT)

- ♦ 30 минут в год (согласно МСЭ-Т).

Предусмотренные перерывы в работе

Предусмотренные перерывы в работе программного коммутатора из-за замены программного обеспечения, устранения ошибок в программном обеспечении или по причине расширения или замены аппаратных средств составляют менее 1 часа.

6.3. Электропитание**Таблица 6-4: Питание**

Рабочее напряжение	-48 В (или -60 В) постоянного тока
Допустимые значения	от -43 В пост. тока до -72 В пост. тока

6.4. Условия окружающей среды



Примечание: описание условий среды, в которой транспортируется программный коммутатор, хранится и работает.

Безопасность и электромагнитная совместимость

- ♦ Электробезопасность оборудования, из которого состоит программный коммутатор, соответствует стандартам EN60950-1, IEC60950-1 (Европейская директива 73/23/ЕЕС).
- ♦ Электробезопасность оборудования, из которого состоит программный коммутатор, соответствует стандарту EN 300 386 (EN55022 Class B), Европейская директива 89/336ЕЕ).

Эксплуатация, хранение и транспортировка

В соответствии со стандартами ETSI EN 300 019-1-3, ETSI EN 300 019-1-1 и ETSI EN 300 019-1-2 при функционировании, хранении на складе и транспортировке должны быть выполнены следующие условия:

- ♦ Функционирование: класс 3.1Е или выше
- ♦ Хранение: класс 1.2 или выше
- ♦ Транспортировка: класс 2.3

Для рынка СНГ дополнительно действуют условия в таблицах 6-5 и 6-6.

Таблица 6-5: Условия для рынка СНГ - эксплуатация

Параметр	Диапазон
Температура	+5...+40° С
Перепад температур	0,5° С/мин
Влажность воздуха при 25° С	80 % ОВ
Пониженное давление воздуха воздуха при 25° С время воздействия	6*10 ⁴ 60 мин

Таблица 6-6: Условия для рынка СНГ - транспортировка и хранение

Параметр	Диапазон
Температура время воздействия на любую крайнюю точку	-50....+50° C 75 час
Влажность воздуха при 25° C время воздействия	100 % ОВ 240 час
Механические воздействия - удар	
Вертикальная ось - тест 1 ускорение продолжительность кол-во	150 м/с ² 11 мс 2.000
Вертикальная ось - тест 2 ускорение продолжительность кол-во	100 м/с ² 11 мс 8.000
Продольная ось ускорение продолжительность кол-во	120 м/с ² 11 мс 200
Поперечная ось ускорение продолжительность кол-во	120 м/с ² 11 мс 200
Удар землетрясения - горизонтальная ось ускорение продолжительность	98 м/с ² 30-50 мс
Удар землетрясения - вертикальная ось ускорение продолжительность	49 м/с ² 30-50 мс
Пониженное давление воздуха при -50° C время воздействия	1,2 × 10 ⁴ 120 мин

6.5. Используемые стандарты и рекомендации

Таблица 6-7: Стандарты и рекомендации

Сигнализация/ протокол	Стандарты
SSN7 MTP	Q.703 Signalling Link; Q.704 Signaling network functions and messages; Q.706 Message Transfer Part Signaling performance; Q.710 Simplified MTP for small systems
ISUP	Q.761 Signaling System No.7 - ISDN user part functional description; Q.762 Signaling System No.7 - ISDN user part general function of messages and signals; Q.763 Signaling System No.7 - ISDN user part formats and codes; Q.764 Signaling System No.7 - ISDN user part signaling procedures; Q.765 Signaling System No.7 - Application transport mechanism; Q.765.1 Signaling System No.7 - Application transport mechanism - Support of VPN applications with PSS1 information flows; Q.730 ISDN user part supplementary services; Q.731 Stage 3 description for Number identification supplementary services using Signaling System No.7; Q.732 Stage 3 description for Call offering supplementary services using Signaling System No.7; Q.733 Stage 3 description for Call completion supplementary services using Signaling System No.7; Q.734 Stage 3 description for Multiparty supplementary services using Signaling System No.7; Q.735 Stage 3 description for Community of interest supplementary services using Signaling System No.7; Q.737 Stage 3 description for Additional information transfer supplementary services using Signaling System No.7; Q.850 Usage of cause and location in the Digital Subscriber Signaling System No.1 and the Signaling System No.7 ISDN User Part; EN 300 356 -(1-12, 14-20) Integrated Services Digital Network (ISDN); Signaling System No.7 (SS7); ISDN User Part (ISUP) version 3 for the international interface; Parts 1 to 12 and parts 14 - 20
SCCP	Q.711 Functional description of the Signaling connection control part; Q.712 Definition and function of Signaling connection control part messages; Q.713 Signaling connection control part formats and codes; Q.714 Signaling connection control part procedures; Q.715 Signaling connection control part user guide; Q.716 Signaling System No.7 - Signaling Connection Control Part (SCCP) Performance; ETS 300 009 - 1 Signaling Connection Control Part (SCCP) (connectionless and connection-oriented class 2) to support international interconnection: Part 1: Protocol specification
TCAP	Q.771 Functional description of transaction capabilities; Q.772 Transaction capabilities information element definitions; Q.773 Transaction capabilities formats and encoding; Q.774 Transaction capabilities procedures; Q.775 Guidelines for using transaction capabilities; ETS 300 287 - 1 Transaction Capabilities (TC) version 2: Part 1: Protocol specification
INAP	Q.1214 Intelligent Network, Distributed functional plane for IN CS-1 Q.1218 Intelligent Network, Interface recommendation for IN CS-1

Таблица 6-7: Стандарты и рекомендации

Сигнализация/ протокол	Стандарты
DSS1	Q.930 ISDN user-network interface layer 3 - General aspects; Q.931 ISDN user-network interface layer 3 specification for basic call control; Q.932 DSS1 - Generic procedures for the control of ISDN supplementary services; ETS 300 102-1 ISDN; User-network interface layer 3; Specifications for basic call control; ETS 300 403 ISDN; DSS1 protocol; Signaling network layer for circuit-mode basic call control; ETS 300 196 ISDN; Generic functional protocol for the support of supplementary services; DSS1 protocol
V5.1	ETSI EN 300 324-1 V interfaces at the digital Local Exchange (LE); V5.1 interface for the support of ACCess Network (AN); Part 1: V5.1 interface
V5.2	ETSI EN 300 347-1 V interfaces at the digital Local Exchange (LE); V5.2 interface specification ISDN user-network interface layer 3 - General aspects
SIGTRAN	RFC2719 Framework Architecture for Signaling Transport; RFC3257 Stream Control Transmission Protocol Applicability Statement; RFC3286 An Introduction to the Stream Control Transmission Protocol (SCTP); RFC3788 Security Considerations for Signaling Transport (SIGTRAN) Protocols; RFC4166 Telephony Signaling Transport over Stream Control; Transmission Protocol (SCTP) Applicability Statement; draft-ietf-tsvwg-sctpthreat-01.txt Stream Control Transmission Protocol (SCTP) Security Threats, Aug 2006
SCTP	RFC2960 Stream Control Transmission Protocol; RFC3309 Stream Control Transmission Protocol (SCTP) Checksum Change; RFC4460 Stream Control Transmission Protocol (SCTP) Specification Errata and Issues; draft-ietf-tsvwg-addip-sctp-15.txt Stream Control Transmission Protocol (SCTP) Dynamic Address Reconfiguration, May 2006; draft-stewart-tsvwg-sctp-ipv4-00.txt Stream Control Transmission Protocol (SCTP) IPv4 Address Scoping; TS 102 144 Services and Protocols for Advanced Networks (SPAN); MTP/SCCP/SSCOP and SIGTRAN (Transport of SS7 over IP); Stream Control Transmission Protocol (SCTP) [Endorsement of RFC 2960 and RFC3309
IUA	RFC4233 Integrated Services Digital Network (ISDN) Q.921-User Adaptation Layer, Jan 2006; draft-ietf-sigtran-rfc4233update-00.txt TEI Query Request Number Change
V5UA	RFC3807 V5.2-User Adaptation Layer (V5UA), Jun 2004
M2UA	RFC3331 Signaling System 7 (SS7) Message Transfer Part 2 (MTP2) - User Adaptation Layer; TS 102 141 Services and Protocols for Advanced Networks (SPAN), MTP/SCCP/SSCOP and SIGTRAN, M2UA
M2PA	RFC4165 Signalling System 7 (SS7) Message Transfer Part 2 (MTP2) - User Peer-to-Peer Adaptation Layer (M2PA), September 2005
M3UA	RFC3332 Signaling System 7 (SS7) Message Transfer Part 3 (MTP3) - User Adaptation Layer (M3UA); draft-ietf-sigtran-rfc3332bis-06.txt Signaling System 7 (SS7) Message Transfer Part 3 (MTP3) - User Adaptation Layer (M3UA); TS 102 142 Services and Protocols for Advanced Networks (SPAN); MTP/SCCP/SSCOP and SIGTRAN (Message of SS7 over IP); Message transfer part 3 User Adaptation layer (M3UA) [Endorsement of RFC 3332
MGCP	RFC3435 Media Gateway Control Protocol (MGCP); RFC3660 Basic Media Gateway Control Protocol (MGCP) Packages; RFC3991 Media Gateway Control Protocol (MGCP) Redirect and Reset Package
NCS	PKT-SP-EC MGCP Packet Cable TM 1.0 Specifications

Таблица 6-7: Стандарты и рекомендации

Сигнализация/ протокол	Стандарты
H.248	H.248.1 The Megaco/H.248 Gateway Control Protocol Version 2; H.248.2 Facsimile, text conversation and call discrimination packages; H.248.8 Error Code and Service Change Reason Description; H.248.23 Enhanced Alerting Packages; H.248.26 Enhanced Analog Line Packages; H.248.27 Supplemental tones packages; H.248.31 Adaptive jitter buffer package; H.248.34 Stimulus analogue line package; Q.1950 Bearer independent call bearer control protocol; RFC2327 SDP: Session Description Protocol
SIP	RFC3261 Session Initiation Protocol; RFC2327 Session Description Protocol; RFC2976 The SIP INFO Method; RFC3372 Session Initiation Protocol for Telephones (SIP-T): Context and Architectures; Q.1912.5 Interworking between Session Initiation Protocol (SIP) and Bearer Independent Call Control Protocol or ISDN User Part; Profile C (SIP-I) Q.1912.5 Interworking between Session Initiation Protocol (SIP) and Bearer Independent Call Control Protocol or ISDN User Part; Profile B (SIP-NNI) RFC3204 MIME media types for ISUP and QSIG Objects; RFC3262 Reliability of Provisional Responses in the Session Initiation Protocol (SIP); RFC3398 Integrated Services Digital Network (ISDN) User Part (ISUP) to Session Initiation Protocol (SIP) Mapping; RFC3311 The Session Initiation Protocol (SIP) UPDATE Method; RFC3264 An Offer/Answer Model with the Session Description Protocol (SDP)
CSTA	ECMA 179 Services for Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) - Phase I; ECMA 180 Protocol for Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) - Phase I
Прочие общие стандарты	RFC791 Internet Protocol IPv4; RFC768 User Datagram Protocol; RFC793 Transmission Control Protocol; RFC1305 Network Time Protocol (Version 3) Specification, Implementation and Analysis; RFC1644 T/TCP: TCP Extensions for Transactions Functional Specification; RFC1579 Firewall-Friendly FTP; RFC854 Telnet Protocol Specification; RFC1057 Remote Procedure Call Protocol Specification Version 2; RFC894 Standard for the transmission of IP datagrams over Ethernet; RFC1042A Standard for the Transmission of IP Datagrams over IEEE 802 Networks