Описание системы

SI3000 CM - LI6121AX

Усовершенствованная система COPM (ECM-2)

ISKRATEL

Оглавление состоит из 2 страниц.
Настоящий документ состоит из 13 страниц.
Идентификационный номер документа: MAD035200-EDR-010”

Авторское право © 2010 Iskratel

Все права защищены. Январь 2010.

Содержащаяся в настоящем документе информация может быть изменена без предварительного уведомления. Заявления, конфигурации, технические данные и рекомендации считаются точными и надежными, но приведены без каких-либо явных или вытекающих из них гарантий. Пользователи берут на себя полную ответственность за их выполнение. Содержащаяся в настоящем документе информация принадлежит компании Iskratel, d.o.o.

Описываемое в настоящем документе программное обеспечение предоставлено на основании лицензионного соглашения и может быть использовано в соответствии с условиями этого лицензионного соглашения. Лицензионное соглашение на программное обеспечение включено в настоящий документ.

В интересах улучшения внутреннего дизайна, рабочих функций и/или надежности, компания Iskratel, d.o.o сохраняет себе право изменять описанные в настоящем документе продукты без уведомления.

Компания Iskratel d.o.o не несет никакой ответственности, возникающей по причине использования или применения описанных в данном документе продуктов(а) или схем(ы).

Торговые марки

Логотипы компании Iskratel являются зарегистрированными торговыми марками компании Iskratel.

Все прочие торговые марки и зарегистрированные торговые марки являются собственностью их обладателей.

Звездочка означает торговую марку.

Содержание

1. Предисловие 1

1.1. Вводная часть 1
1.2. История обновлений документа 1
1.3. Ссылочные документы 1
1.4. Аббревиатуры 1

2. Основные характеристики SI3000 CM 2

2.1. Функции SI3000 CM 3
2.2. SI3000 CM как часть решения ECM-2 4
2.3. SI3000 CM – маршрутизация команд и сообщений, контроль шлюзов COPM 4
2.4. Взаимодействие SI3000 CM с несколькими сетевыми элементами COPM и ПУ 5
2.5. Взаимодействие SI3000 CM с сетевым элементом COPM, абоненты которого распределены между различными ПУ 7
2.6. Подключение к SI3000 CM 8
2.6.1. Преобразование X.25 8

3. Типовые способы применения 8

3.1. Развертывание с каскадом ECM (усовершенствованная система COPM) 8
3.2. Развертывание с несколькими сетевыми элементами COPM 9
3.3. Развертывание с одним программным коммутатором 10
3.4. Развертывание с сетевыми элементами COPM сторонних производителей 10

4. Администрирование 11

5. Надежность и доступность 11

5.1. Высокая степень надежности 11
5.2. Резервирование аппаратных средств 11
5.3. Отчетность 12

6. Безопасность 12

7. Производительность системы 12

7.1. Обработка сообщений (задержки) 13

8. Стандарты и рекомендации 13

9. Политика лицензирования 13

Список рисунков

Рис. 2.1. Старое решение ECM 2
Рис. 2.2. Решение ECM-2 3
Рис. 2.3. SI3000 CM в решении ECM-2 4
Рис. 2.4. Взаимодействие SI3000 CM с несколькими сетевыми элементами COPM и ПУ 5
Рис. 2.5. Взаимодействие SI3000 CM с несколькими ПУ и одним сетевым элементом COPM 7
Рис. 2.6. Преобразование протокола X.25 8
Рис. 3.1. Развертывание с каскадом ECM (усовершенствованная система COPM) 9
Рис. 3.2. Развертывание с несколькими сетевыми элементами COPM 9
Рис. 3.3. Развертывание с одним программным коммутатором 10
Рис. 3.4. Развертывание с сетевыми элементами COPM сторонних производителей 10

1. Предисловие

1.1. Вводная часть

В настоящем документе приведены функциональные различия концентратора COPM SI3000 CM (продукт LI6121AX) по сравнению с предыдущим продуктом SI2000 ECM.
SI3000 CM является центральным элементом решения усовершенствованной системы COPM (Enhanced Call Monitoring 2; ECM-2).

1.2. История обновлений документа

	Дата:	Комментарии
1	Январь 2010	Первая версия

1.3. Ссылочные документы

	Код	Название документа
1	DEF035200-PCE-010	NGN ECM working with several SORM MC, LI6121AX - FSS

1.4. Аббревиатуры

КСЛ – Контрольная соединительная линия
КПД – Канал передачи данных
IP – Internet Protocol; Интернет-протокол
SMG – Signalling Media Gateway; Шлюз сигнализации и медиашлюз
NE – Network Element; Сетевой элемент
SN – Switch Node; Узел коммутации
SSW – Softswitch; Софтсвитч
SBC – Session Border Controller; Пограничный контроллер сеансов
ECM – Enhanced Call Monitoring; Усовершенствованная система COPM
COPM – Система технических средств для обеспечения функций оперативно-розыскных мероприятий
ПУ – Пульт управления
COPM NE – Сетевые элементы COPM (все станции TDM и софтсвитчи, поддерживающие интерфейс COPM)

2. Основные характеристики SI3000 CM

SI3000 CM (LI6121AX) является центральным элементом решения усовершенствованной системы COPM (Enhanced Call Monitoring -2; ECM2). Данная система разработана для сетей NGN и поддерживает все типы коммутационного оборудования со стандартными интерфейсами COPM.

По сравнению с системой SI2000 ECM основным отличием SI3000 CM является то, что эта система может работать с несколькими пультами управления (ПУ) COPM. Каждая система SI3000 CM может принимать команды от нескольких ПУ и осуществлять контроль нескольких станций TDM и/или софтсвитчей (сетевых элементов COPM).

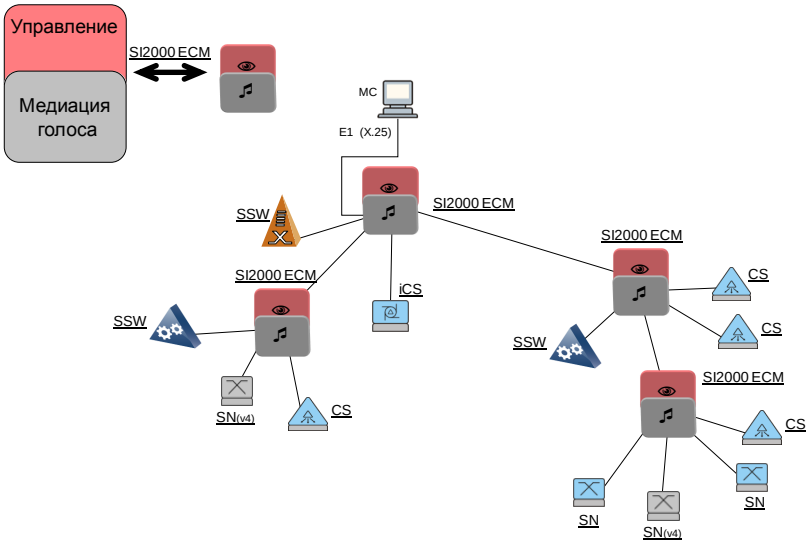

Рис. 2.1. Старое решение ECM

С точки зрения архитектуры основное отличие решения ECM от нового решения ECM-2 заключается в точке выполнения функций управления. В решении ECM данная функция сосуществует с функцией медиации голоса на платформе MLC. Управление распределено по всей сети. В решении ECM-2 данные функции разделены между SI3000 CM (функция управления) и шлюзом COPM (функция медиации голоса). Благодаря этому разделению функция управления может быть централизована в одном сетевом элементе, что является основным условием для реализации требуемой архитектуры с N-ым числом COPM ПУ и M-ым числом сетевых элементов COPM.

Благодаря централизации функции управления мы получаем возможность административного определения диапазона локальных абонентских номеров в рамках одного или нескольких сетевых элементов COPM, управляемых одним ПУ. Таким образом, отслеживание может быть ограничено только локальными (региональными) абонентами, несмотря на то, что сетевой элемент COPM контролирует абонентов из нескольких регионов. Благодаря данному решению наблюдение может одновременно выполняться ПУ регионального и национального уровней.

Решение ECM-2 также поддерживает дублирование голосового контента, и его преобразование в любой формат (RTP или E1) и режим (моно, стерео). К тому же, решение ECM-2 обеспечивает большую плотность трактов E1 и потоков RTP. В дополнение ко всему изложенному, в данном решении не используются каскады, поэтому внутренние соединения практически не нужны, только соединения с сетевыми элементами COPM и ПУ. Следовательно, требуется меньше аппаратных ресурсов, в результате чего снижаются показатели капитальных и операционных затрат, а также упрощается дизайн сети.

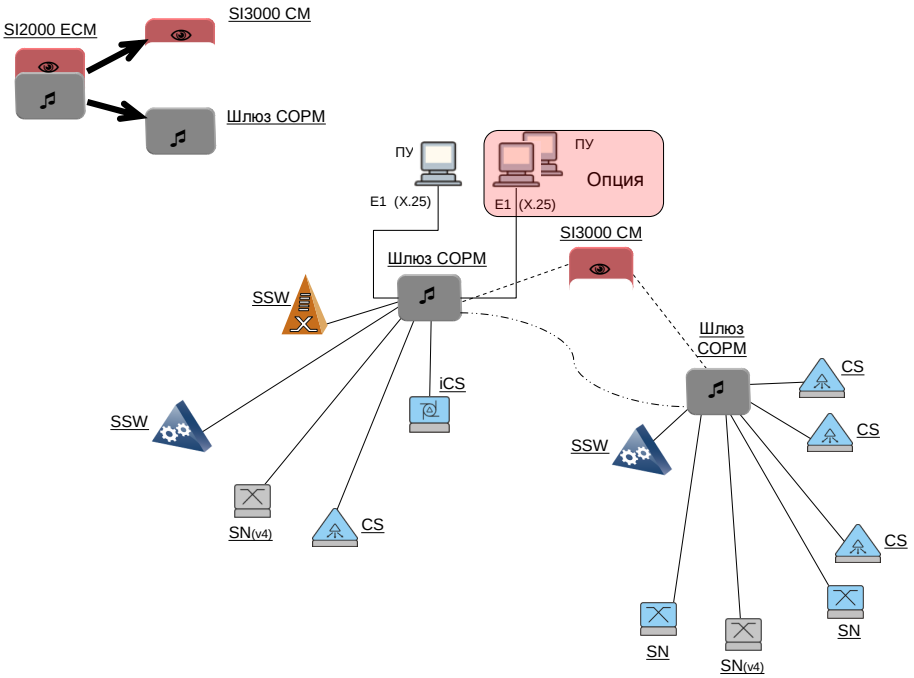

Рис. 2.2. Решение ECM-2

2.1. Функции SI3000 CM

SI3000 CM выполняет четыре основные функции:

- функция наблюдения обеспечивает маршрутизацию команд, обработку информации об отслеживаемых вызовах и обработку голосовых каналов отслеживаемых вызовов посредством шлюза COPM;
- протокольный адаптер ПУ обеспечивает обработку команд и ответов, контроль и адаптацию контрольных соединительных линий (КСЛ) к конкретному ПУ согласно стандарту COPM; также обеспечивается управление диапазоном назначенных локальных и сетевых абонентских номеров, преобразование отслеживаемых номеров и т.д.;
- адаптер сетевого элемента COPM обеспечивает адаптацию протокола COPM к особенностям конкретного сетевого элемента COPM (также сторонние продукты) и преобразование отслеживаемых номеров;
- функция управления шлюзами COPM поддерживает функцию наблюдения посредством контроля КСЛ, дублирование потоков, преобразование форматов (RTP или E1) и режимов (моно, стерео).

2.2. SI3000 CM как часть решения ECM-2

SI3000 CM является одним из трех элементов решения ECM-2:

- **SI3000 CM** обеспечивает обработку команд от ПУ, передачу команд сетевым элементам COPM, получение ответов от сетевых элементов COPM и передачу соответствующих сообщений пультам управления. Также он обеспечивает контроль медиашлюзов COPM для обработки КСЛ.
- **Шлюз COPM** предназначен для обработки голоса: преобразование двух стереоканалов в моноканал, дублирование голосовых каналов во всех необходимых направлениях, преобразование КСЛ между TDM и IP. Шлюз COPM управляется SI3000 CM; управляющий протокол – MGCP или H.248.
- **Сетевой элемент COPM** представляет собой любую телекоммуникационную систему, которая разработана для коммутации и поддерживает стандарт COPM- E1 (X.25) или дополнение Iskratel к стандарту COPM – КПД поверх TCP/IP, КСЛ поверх RTP.

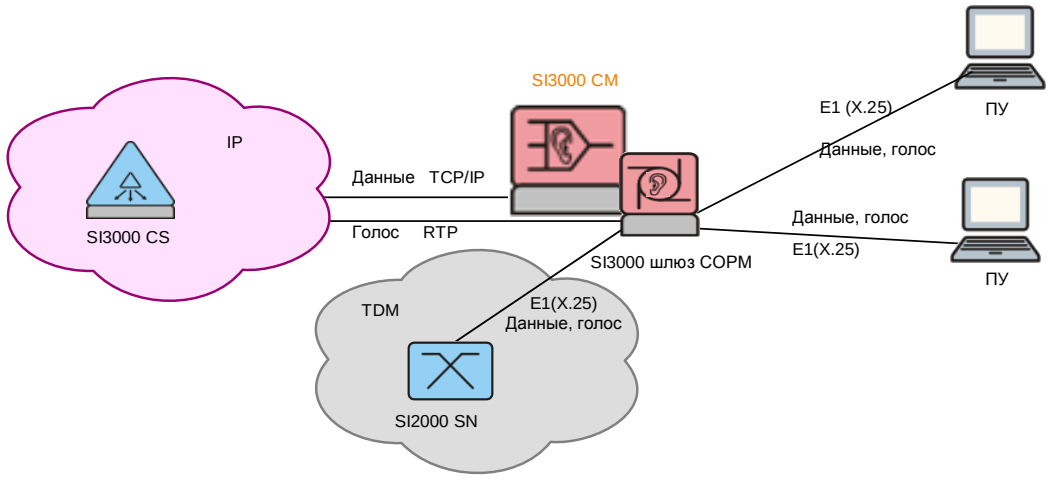

Рис. 2.3. SI3000 CM в решении ECM-2

2.3. SI3000 CM – маршрутизация команд и сообщений, контроль шлюзов COPM

Все команды и сообщения маршрутизируются в соответствии с параметром номера COPM, предоставляемым в заголовке сообщения или команды. При определении на ПУ объекта наблюдения передается команда с использованием КПД1. После того, как команда попадает в SI3000 CM, она проверяется. Если формат команды отвечает требованиям COPM, SI3000 CM подтверждает успешное принятие. В противном случае передается уведомление ПУ о том, что команда не принимается. В обоих случаях сообщение генерируется от лица сетевого элемента COPM, которому была адресована команда.

На базе запроса КПД1, SI3000 CM передает команду соответствующему сетевому элементу COPM (одному или нескольким) установить объект (локального или сетевого абонента) под наблюдение. После этого, статистические данные по вызову передаются от сетевого элемента COPM SI3000 CM (медиатор) посредством интерфейса КПД2. После обработки этих данных SI3000 CM передает адаптированные данные ПУ. В то же время, если это определено в запросе на наблюдение, SI3000 CM обслуживает соединение КСЛ между сетевым элементом COPM и шлюзом COPM, и между шлюзом COPM и ПУ. В шлюзе COPM (агрегирование) выполняется дублирование содержимого вызова и преобразование режима (моно/стерео).

2.4. Взаимодействие SI3000 CM с несколькими сетевыми элементами COPM и ПУ

При обеспечении в решении ECM-2 работы с несколькими ПУ и несколькими сетевыми элементами COPM основной задачей является определить, какой ПУ требует информацию по вызову, и в каком формате должны передаваться данные. В общих чертах сеть ECM-2 выглядит следующим образом.

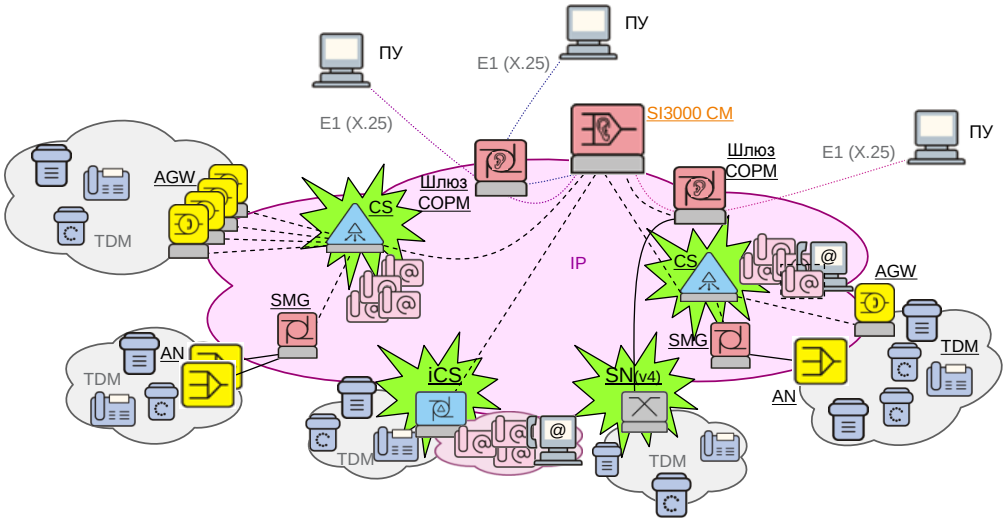

Рис. 2.4. Взаимодействие SI3000 CM с несколькими сетевыми элементами COPM и ПУ

На приведенном выше рисунке все ПУ могут взаимодействовать со всеми сетевыми элементами COPM, поддерживающими COPM, или только определенным набором сетевых элементов COPM, например, в определенном регионе. Набор локальных абонентских номеров, групп СЛ и префиксов зависит от требований властей. Технически это реализовано посредством предварительных настроек на SI3000 CM.

Задачей SI3000 CM является принятие команд от нескольких ПУ и их передача соответствующим сетевым элементам COPM. С позиции сетевого элемента COPM нет разницы между подключением к SI3000 CM или ПУ. SI3000 CM представляет собой единый ПУ, в то время как может наблюдать за объектами для различных ПУ. С позиции ПУ элемент SI3000 CM представляет собой единый сетевой элемент COPM.

Пульты управления могут оказывать взаимное влияние при установке и отмене наблюдения на одном сетевом элементе COPM (например, если два или более ПУ одновременно передают команды одному сетевому элементу COPM. В этом случае возникнет задержка ответа данного сетевого элемента COPM – команды будут выполняться последовательно).

Задачей SI3000 CM является установка объекта под наблюдение, как только любой ПУ запросит наблюдение. Объект (локальный или сетевой элемент) устанавливается на сетевом элементе COPM под наблюдение только единожды, независимо от числа ПУ. Отмена наблюдения сетевого элемента COPM выполняется тогда, когда последний ПУ отменит запрос на наблюдение данного объекта.

Получаемые от сетевого элемента COPM данные о вызове агрегируются и адаптируются на SI3000 CM, а затем передаются всем ПУ, которые запросили наблюдение этого объекта.

SI3000 CM также обеспечивает обработку КСЛ (обработка команд назначения КСЛ группе, соединение/разъединение голосового канала с соответствующей КСЛ, снятие КСЛ с группы) в направлении сетевого элемента СОРМ и ПУ. В направлении ПУ КСЛ управляется согласно командам ПУ. В направлении сетевого элемента СОРМ КСЛ обслуживается согласно следующим принципам:

- объект устанавливается под наблюдение в статистическом режиме (без КСЛ), если все ПУ, запросившие наблюдение, требуют статистического режима;
- объект на сетевом элементе СОРМ устанавливается под наблюдение в моно режиме, если все ПУ, запросившие наблюдение, требуют моно режима;
- если как минимум один ПУ запросил стерео режим, тогда объект на сетевом элементе СОРМ будет установлен под наблюдение в стерео режиме.

В случае различных режимов наблюдения одного объекта несколькими ПУ, SI3000 CM на основании принятых команд принимает решение, какому ПУ и в каком режиме (моно/стерео/статистическом) передавать принимаемый голосовой контент:

- при статистическом наблюдении для этих ПУ подключение КСЛ не выполняется;
- для ПУ, выполняющих наблюдение в стерео режиме, КСЛ подключаются в неизменном виде (стерео), то есть без каких-либо изменений. Голосовой поток от сетевого элемента СОРМ копируется (шлюзом СОРМ) во всех необходимых направлениях;
- в случае наблюдения в моно режиме имеются две возможности:
  - если объект находится под наблюдением всех ПУ в моно режиме, тогда SI3000 CM получает от сетевого элемента СОРМ моно КСЛ и этот моно канал просто дублируется во всех необходимых направлениях без каких-либо изменений;
  - если же хотя бы один ПУ установил объект под наблюдение в стерео или статистическом режиме, тогда КСЛ (голос) от сетевого элемента СОРМ будет в стерео режиме. Поэтому перед передачей голоса соответствующему ПУ в моно режиме на шлюзе СОРМ выполняется преобразование стерео режима в моно. Преобразованная в моно режим КСЛ затем дублируется во всех необходимых направлениях.

2.5. Взаимодействие SI3000 CM с сетевым элементом COPM, абоненты которого распределены между различными ПУ

При реализации сетевого решения ECM-2 с несколькими ПУ и сетевыми элементами COPM, абоненты которых разделены между различными регионами, основной задачей является назначение регионов каждому ПУ.
Каждому ПУ доступен определенный набор абонентов на сетевом элементе COPM (администрируется на SI3000 CM).

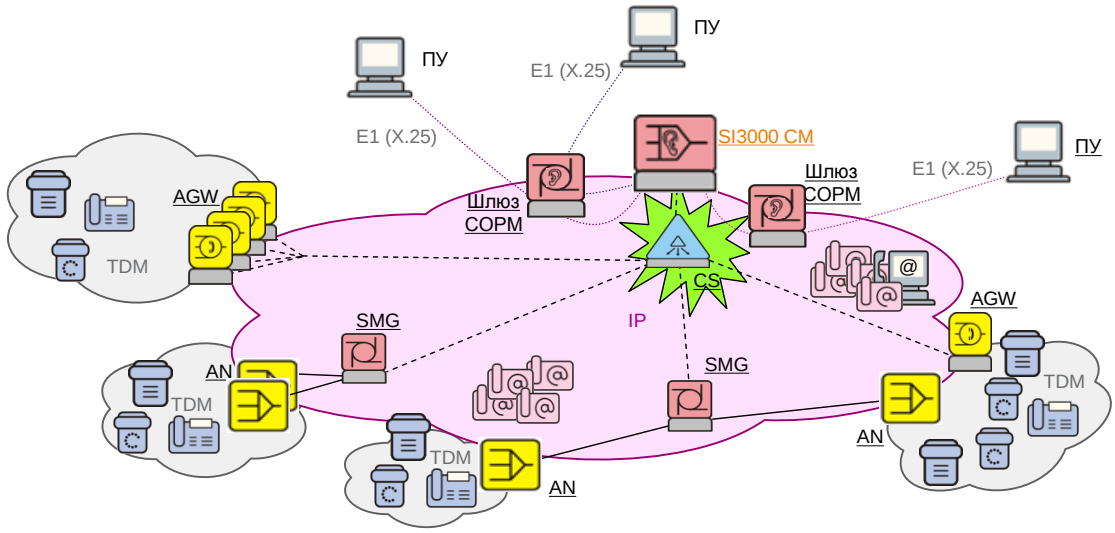

Рис. 2.5. Взаимодействие SI3000 CM с несколькими ПУ и одним сетевым элементом COPM

Таким образом, каждый ПУ видит только те локальные абонентские номера, группы СЛ и префиксы, которые назначены ему. ПУ управления не знает, что он работает с комплексной системой. Более того, ПУ "думает", что он взаимодействует с локальным сетевым элементом COPM, привязанным только к этому ПУ.
Каждый раз SI3000 CM при принятии команд от ПУ проверяет их на соответствие формату и правам (например, права на наблюдение абонента), после чего передает эти команды сетевым элементам COPM. Когда ПУ пытается выполнить действия над объектом, не входящим в его компетенцию, данные команды не выполняются SI3000 CM, а ПУ уведомляется о неуспешном выполнении.
Объект на сетевом элементе COPM устанавливается под наблюдение тогда, когда имеется хотя бы один запрос на его наблюдение (см. описание функционирования с несколькими сетевыми элементами COPM). Если объект уже под наблюдением, последующий запрос на его наблюдение не передается сетевому элементу COPM. Наблюдение объекта прекращается, как только будет получен запрос на прекращение от последнего ПУ. Причиной прекращения наблюдения могут быть: команда прекращения наблюдения, команда остановки COPM, потеря соединения с ПУ и т.д.
С позиции сетевого элемента COPM он "думает", что он работает только с одним ПУ (SI3000 CM представляет собой единый ПУ для всех сетевых элементов COPM), в то время как в действительности он работает с несколькими ПУ.

Получаемые с сетевого элемента данные о вызове дублируются и передаются всем ПУ, которые запросили наблюдение данного объекта. Обслуживание КСЛ в направлении сетевого элемента COPM и ПУ осуществляется в соответствии с теми же принципами, если бы в работу было вовлечено несколько сетевых элементов COPM.

Некоторые ПУ могут наблюдать за всеми абонентами, например, национальный ПУ.

2.6. Подключение к SI3000 CM

SI3000 CM поддерживает три интерфейса: для подключения ПУ, сетевого элемента COPM и шлюза COPM.

- **Подключение пульта управления (ПУ)**
  Для коммуникации с ПУ используется стандартный физический тракт E1. Соединение с одним или несколькими ПУ устанавливается согласно правилам COPM. Коммуникация с ПУ реализована посредством преобразования TCP/IP в X.25 поверх E1.
- **Подключение сетевых элементов COPM**
  Возможно подключать любые сетевые элементы COPM, которые поддерживают интерфейс COPM. В дополнение к этому, коммуникация с сетевыми элементами COPM может быть реализована посредством TCP/IP.
- **Подключение действующей системы COPM (предыдущая версия продукта) к SI3000 CM**
  Предыдущая версия продукта ECM от Iskratel, работающая в активном режиме мультирассылки, также может быть подключена к SI3000 CM.
- **Подключение шлюзов COPM**
  Для функции медиации голоса предполагается использование только шлюза COPM SI3000 от Iskratel. Управляющий протокол для шлюза COPM – MGCP или H.248.

2.6.1. Преобразование X.25

Для тех случаев, когда необходим протокол X.25, используется маршрутизатор или X.25 PAD для преобразования сообщений из протокола TCP/IP (Ethernet) в протокол X.25 (E1) согласно рекомендациям МСЭ.

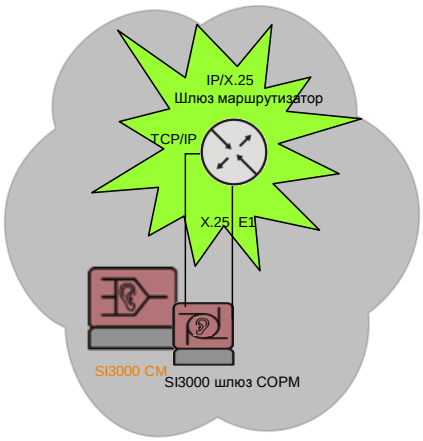

Рис. 2.6. Преобразование протокола X.25

3. Типовые способы применения

Далее представлены четыре основных способа применения, поддерживаемые SI3000 CM. Также SI3000 CM поддерживает комбинацию перечисленных ниже способов применения.

3.1. Развертывание с каскадом ECM (усовершенствованная система COPM)

Благодаря SI3000 CM старые инвестиции могут быть сохранены. Существующий каскад ECM может быть подключен к SI3000 CM, чтобы обеспечить поддержку нескольких ПУ. В этом случае дополнительные новые сетевые элементы COPM могут подключаться непосредственно к SI3000 CM.

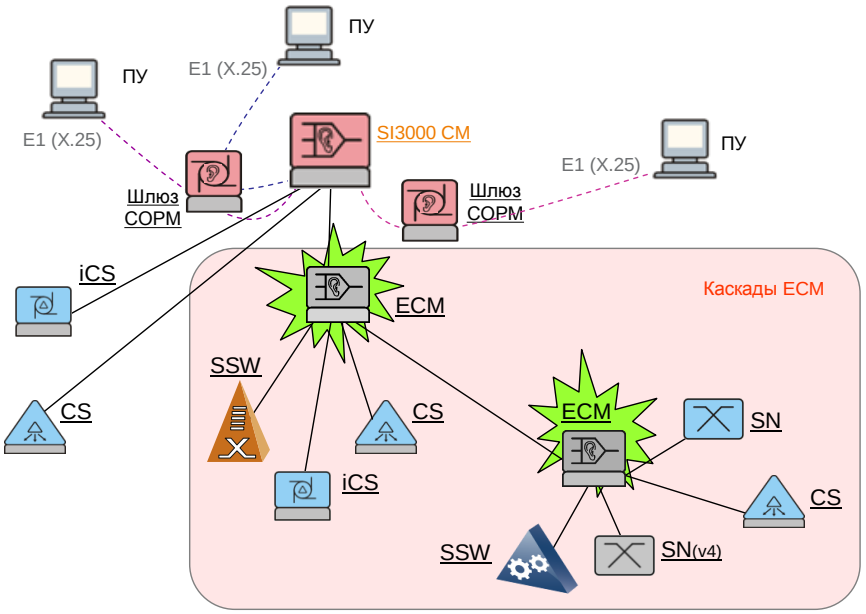

Рис. 3.1. Развертывание с каскадом ECM (усовершенствованная система СОРМ)

3.2. Развертывание с несколькими сетевыми элементами СОРМ

Это наиболее типичное развертывание. Несколько сетевых элементов СОРМ подключаются к SI3000 CM. Число шлюзов СОРМ зависит от числа подключенных станций TDM и числа ПУ (то есть, числа требуемых трактов E1).

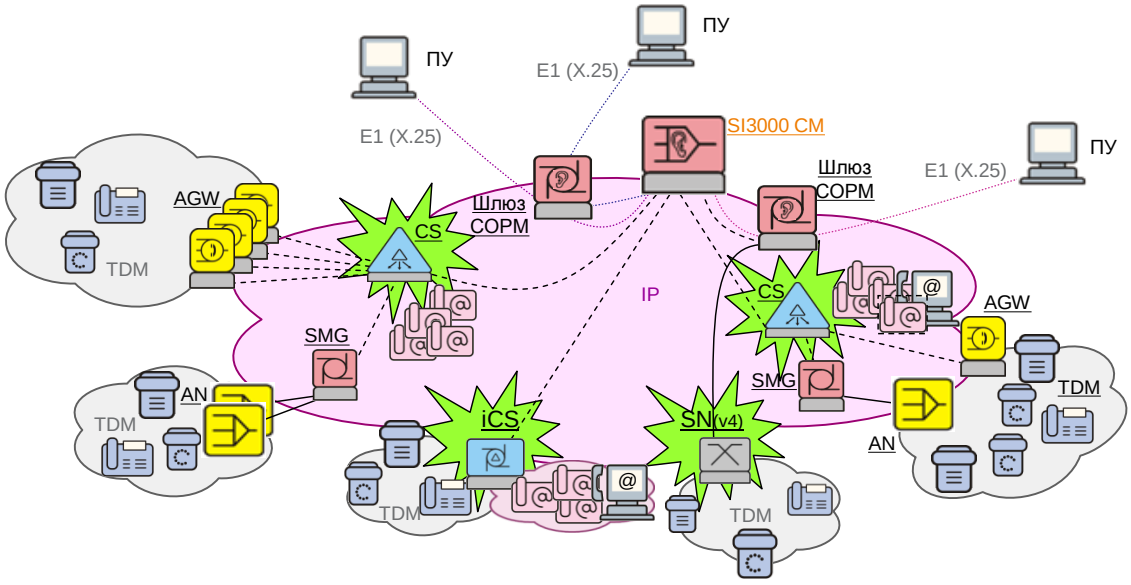

Рис. 3.2. Развертывание с несколькими сетевыми элементами СОРМ

3.3. Развертывание с одним программным коммутатором

SI3000 CM поддерживает программные коммутаторы (любых производителей), которые покрывают несколько регионов. Более того, обеспечивается параллельное наблюдение для регионального и национального ПУ.
Каждому ПУ назначается диапазон локальных абонентских номеров в соответствии с требованиями властей. Число шлюзов COPM в большей степени зависит от числа ПУ (то есть, числа требуемых каналов E1).

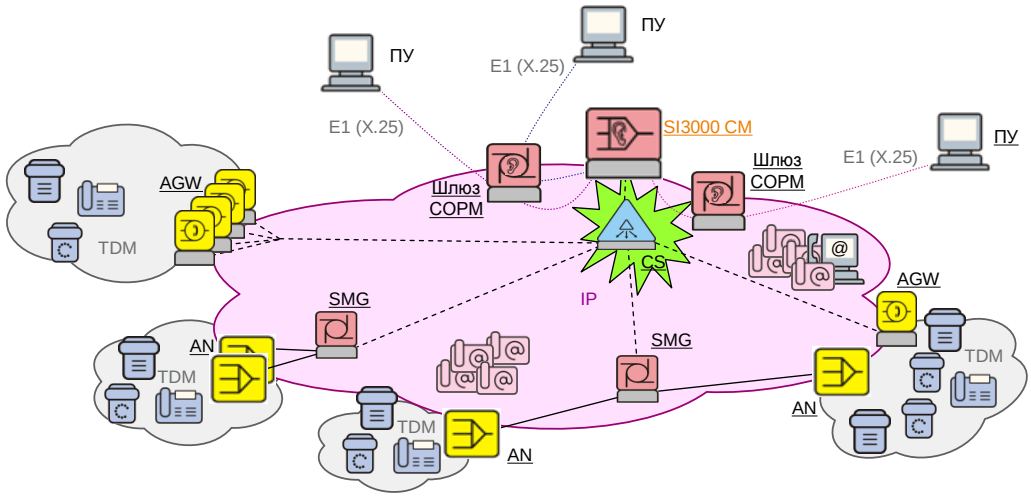

Рис. 3.3. Развертывание с одним программным коммутатором

3.4. Развертывание с сетевыми элементами COPM сторонних производителей

SI3000 CM поддерживает сторонние сетевые элементы COPM с интерфейсами COPM. Поэтому для соединения с SI3000 CM используется E1 (X.25). Тем не менее, SI3000 CM также поддерживает соединение через Ethernet – TCP/IP. Для соединения по Ethernet (TCP/IP) должно быть проведено предварительное тестирование!

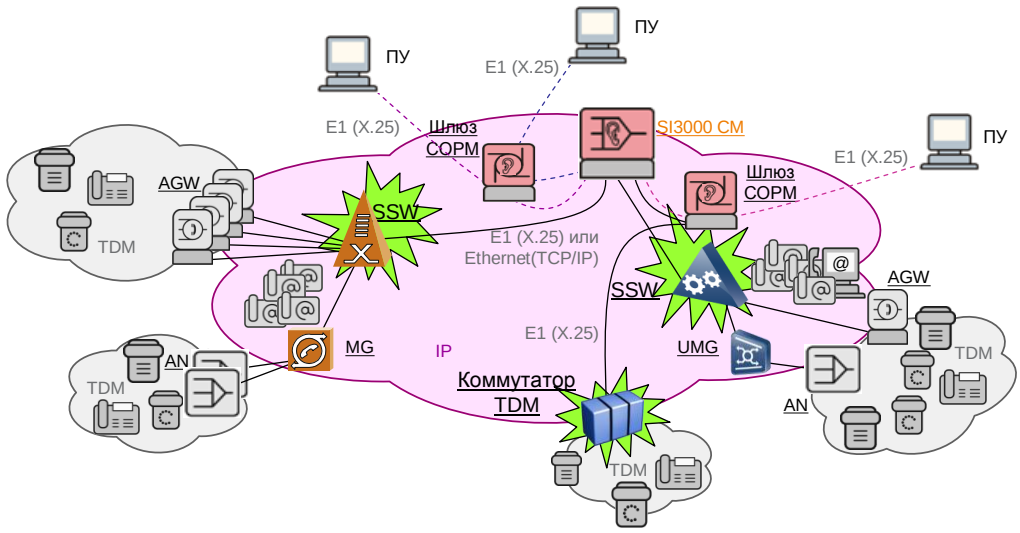

Рис. 3.4. Развертывание с сетевыми элементами COPM сторонних производителей

4. Администрирование

Административные функции позволяют просматривать, вводить и изменять системную базу данных. Системная база данных содержит данные системной конфигурации и все данные, необходимые системе для предоставления услуг. Для операторов системы предоставлен эргономичный графический пользовательский интерфейс. Поддерживаемые инструменты управления: управление системой (SYS), управление конфигурацией (CMG) и управление неисправностями (FMG).
Администрирование LI6111AX включает в себя следующие следующие подэлементы:

- администрирование параметров сетевых элементов COPM;
- администрирование параметров ПУ;
- администрирование интерфейсов SI3000 CM;
- свойства лицензий (статус лицензий – используется, свободна);
- установка программного обеспечения;
- экспорт/импорт системных данных в ДБ;
- администрирование конфигурации журнала (администрирование параметров журналирования);
- управление ошибками и диагностическими тестами (позволяет техническому персоналу выявлять и устранять неисправности аппаратных средств, и принимать превентивные меры);
- управление безопасностью.

5. Надежность и доступность

5.1. Высокая степень надежности

Для обеспечения высокой степени надежности системы в SI3000 CM имеются следующие возможности:

- функция активный/резервный SI3000 CM;
- конфигурирование активной/резервной SI3000 MNS;
- обеспечение надежности ПО;
- управление неисправностями;
- обеспечение надежности аппаратных средств (то есть дублирование коммутаторов и соединений Ethernet).

5.2. Резервирование аппаратных средств

Высокая надежность обеих платформ обеспечивается благодаря применению топологии двойной звезды, которая предусматривает:

- дублирование процессорной платы (SI3000 CM);
- дублирование коммутатора Ethernet;
- дублирование соединений между платами и коммутаторами Ethernet;
- дублирование соединений между коммутаторами Ethernet;
- дублирование сетевых интерфейсов (возможность избыточного сетевого соединения 1GE).

5.3. Отчетность

Отчет включает в себя информацию обо всех аварийных сигналах, отчетах и прочую связанную с функцией наблюдения информацию. Отчеты передаются по КПД-1 в ПУ (по необходимости). Общие отчеты принимаются всеми ПУ, а остальные передаются конкретному ПУ, к которому относятся аварийные сигналы.
Общий отчет включает:

- информацию о потере БД COPM (например, замена ПО, восстановление, откат);
- информацию о неавторизованном доступе;
- информацию о проблемах с общими настройками.

6. Безопасность

Для обеспечения высокой степени безопасности системы в SI3000 CM имеются следующие возможности:

- доступ к SI3000 CM разрешен только специально назначенному администратору (например, администратор COPM);
- без хранения данных объектов под наблюдением;
- все журнальные файлы хранятся только в SI3000 CM и не содержат информацию о наблюдаемых объектах;
- наблюдение не сказывается на телекоммуникационных услугах;
- объекты под наблюдением не "знают" о том, что выполняется наблюдение; только авторизованный администратор ПУ знает о том, что выполняется наблюдение;
- используются механизмы обеспечения сетевой безопасности (SBC, несколько VLAN);
- защищенный корпус (шелтер) для SI3000 CM (опция);
- функция COPM – аутентификация включенных в коммуникацию сторон (сетевые элементы COPM, ПУ), а также передача аварийных сообщений по КПД-1 и запись соответствующих данных в журнальные файлы в случае нерегулярных состояний.

7. Производительность системы

Производительность системы		
Количество находящихся под мониторингом объектов	1024 локальных абонента	На один ПУ
Количество находящихся под мониторингом объектов	1024 сетевых абонента	На один ПУ
Количество находящихся под мониторингом объектов	256 групп СЛ	На один ПУ
Количество находящихся под мониторингом сетевых элементов COPM	256	
Количество ПУ	15	

7.1. Обработка сообщений (задержки)

Согласно общим принципам организации телекоммуникационных сетей, время между принятием SI3000 CM сообщения и его передачей ПУ (один или несколько ПУ) должно быть не более 400 мс. Такие же требования предъявляются для коммуникации между ПУ и сетевым элементом СОРМ, который подключен посредством SI3000 CM (медиатор). Тем не менее, если несколько ПУ одновременно передают запросы на один сетевой элемент СОРМ, ответ будет передан с задержкой, пропорциональной число запросов. Время между получением ПУ ответа, если передаются команды на тестирование КПД-1 и КПД-2, не должно превышать 200 мс.

8. Стандарты и рекомендации

Название	Стандарт или рекомендация
Приказ №70 Госкомсвязи РФ от 20.04.1999	Требования к интерфейсу взаимодействия между ПУ и АТС (РФ).

9. Политика лицензирования

Политика лицензирования		
Системная лицензия		
	Функция СОРМ	SI3000 шлюз СОРМ
	Усовершенствованная система СОРМ (ECM-2)	SI3000 CM
Количественная лицензия		
	Кол-во трактов E1 в направлении ПУ	SI3000 CM
	Кол-во подключенных программных коммутаторов и/или станций TDM	SI3000 CM
	Кол-во каналов TDM в направлении станций	SI3000 CM
	Кол-во IP-каналов в направлении станций	SI3000 CM
	Связность с различными поставщиками телекоммуникационных услуг	SI3000 CM

ISKRATEL

Iskratel d.o.o., Kranj

Ljubljanska c. 24a, SI 4000 Kranj, Slovenia
phone: +386 (0)4 207 2000, fax: +386 (0)4 207 2712

e-mail: info@iskratel.si
www.iskratel.com

ISKRATEL Group

Iskratel Electronics, Ljubljanska cesta 24a, SI 4000 Kranj, Slovenia, phone: +386 (0)4 207 21 13, fax: +386 (0)4 207 15 35, e-mail: info-ite@iskratel.si, www.iskratel-electronics.si
Iskrateling, Ljubljanska cesta 24a, SI 4000 Kranj, Slovenia, phone: +386 (0)4 207 62 76, fax: +386 (0)4 207 62 77, e-mail: info@iskrateling.si, www.iskrateling.com
Monis, Oktyabrskoy revolucii str. 99, UA – 61157 Harkov, Ukraine, phone: +380 577 15 80 00, fax: +380 577 15 80 16, e-mail: monis@monis.com.ua, www.monis.com.ua
Iskrauraltel, Komvuzovskaya str. 9a, 620137 Yekaterinburg, Russian Federation, phone: +7 343 210 69 51, fax: +7 343 341 52 40, e-mail: iut@iskrauraltel.ru, www.iskrauraltel.ru
Iskrabel, Harkovskaya str. 1/601, BY - 220073 Minsk, Belarus, phone: +375 17 213 03 36, fax: +375 17 251 74 59, e-mail: pihtin@iskrabel.by
Iskracom, Naurizbay batyra 17, office 213, 050004 Almaty, Kazakhstan, phone: +7 327 2917 166, fax: +7 327 2917 166, e-mail: a.nikonov@mail.ru
ITS Iskratel Skopje, Kej 13 Noemvri, Kula 4, 1000 Skopje, Macedonia, phone: +389 2 323 53 00, fax: +389 2 323 53 99, e-mail: info@its-sk.com.mk, www.its-sk.com.mk