



Session Border Controller (SBC)

Пограничный контроллер сессий

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Авторские права

Без предварительного письменного разрешения, полученного от ООО «НТЦ ПРОТЕЙ», этот документ и любые выдержки из него, с изменениями и переводом на другие языки, не могут быть воспроизведены или использованы.

Оглавление

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА	4
1.2	СОСТАВ ДОКУМЕНТА	4
1.3	ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА	5
1.3.1	Производитель	5
1.3.2	Служба технической поддержки	5
2	ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ	6
2.1	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	6
2.2	СТРУКТУРА СЕТИ СВЯЗИ С УЧАСТИЕМ SBC	6
3	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ПРИЛОЖЕНИЯ CLI	9
3.1	ВЫЗОВ ПРИЛОЖЕНИЯ CLI	9
3.2	РАБОТА С ПРИЛОЖЕНИЕМ CLI	9
3.3	УПРАВЛЯЮЩИЕ КЛАВИШИ	10
3.4	УПРАВЛЯЮЩИЕ КОМАНДЫ	10
3.4.1	Навигация	12
3.4.2	Создание/удаление объектов	13
3.4.3	Настройка параметров	13
3.4.4	Операции над объектами	15
3.4.5	Операции над векторами	16
3.4.6	Отображение конфигурации и состояния объектов	19
3.4.7	Применение и восстановление конфигурации	20
4	КОНФИГУРАЦИЯ SBC	21
4.1	НАСТРОЙКА ПОДСИСТЕМЫ SIP	21
4.1.1	Настройка основных параметров SIP	22
4.1.2	Создание и настройка виртуальных шлюзов	23
4.1.3	Настройка таймеров SIP-сигнализации	24
4.2	НАСТРОЙКИ РАЗДЕЛА SBC	26
4.3	НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ОПЕРАТОРА	27
4.3.1	Настройка параметров медиашлюзов	29
4.3.2	Настройка маршрутов для оператора	31
4.4	НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ СЕРВИСНОЙ ПЛАТФОРМЫ	33
4.4.1	Настройка параметров шлюзов сервисной платформы	34
4.5	НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ MCU	36
4.5.1	Настройка параметров подсети MCU	37
4.6	НАСТРОЙКА МЕДИА-ПРОФИЛЕЙ	38
4.6.1	Список аудиокодеков	39
4.6.2	Список видеокодеков	41
4.7	НАСТРОЙКА АУДИОКОДЕКА	43
4.8	НАСТРОЙКА ВИДЕОКОДЕКА	44
5	ОПИСАНИЕ CDR	46
5.1	ФОРМАТ CDR-ФАЙЛОВ	47
6	ДИАГНОСТИКА	49
6.1	ФОРМАТ ФАЙЛА ДИАГНОСТИКИ	49
7	ПРИЛОЖЕНИЕ	51
7.1	ПРИМЕР НАСТРОЙКИ SBC	51
7.1.1	Входные параметры условной сети оператора	51
7.1.2	Настройка SBC для условной сети	53
7.2	СИМВОЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РЕГУЛЯРНЫХ ВЫРАЖЕНИЯХ	65

1 Общие сведения

1.1 Назначение документа

Настоящее руководство содержит сведения по настройке оборудования.

Документ предназначен для использования сотрудниками технической поддержки и системными администраторами для настройки и сопровождения пограничного контроллера сессий (SBC).

1.2 Состав документа

Настоящее руководство состоит из следующих основных частей:

- «Общие сведения» – информация о назначении документа, контактные данные производителя.
- «Описание оборудования» – раздел, содержащий основные сведения о поставляемом оборудовании, информацию о функциональных возможностях и технических характеристиках оборудования.
- «Пользовательский интерфейс приложения CLI» – раздел содержит общее описание интерфейса командной строки для настройки SBC.
- «Конфигурация SBC» – раздел содержит детальное описание интерфейса командной строки для настройки SBC.
- «Описание CDR» – раздел содержит описание формата CDR-файлов.
- «Диагностика» – раздел содержит описание формата файла диагностики.
- «Приложение» – раздел содержит пример настройки SBC, описание формата задания масок и символов, используемых в регулярных выражениях.

Внимание!

Перед установкой и началом эксплуатации изделия необходимо внимательно ознакомиться с паспортом изделия и эксплуатационной документацией.

Данный документ должен постоянно находиться при изделии.

1.3 Техническая поддержка

Техническая поддержка, а также дополнительное консультирование по вопросам, возникающим в процессе установки и эксплуатации изделия, осуществляются производителем и службой технической поддержки.

1.3.1 Производитель

ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»
194044, Санкт-Петербург
Большой Сампсониевский пр., д. 60, лит. А
Бизнес-центр «Телеком СПб»
Тел.: (812) 449-47-27
Факс: (812) 449-47-29
WEB: <http://www.protei.ru>
E-mail: sales@protei.ru

1.3.2 Служба технической поддержки

ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»
194044, Санкт-Петербург
Большой Сампсониевский пр., д. 60, лит. А
Бизнес-центр «Телеком СПб»
Тел.: (812) 449-47-27 доп. 5999 (круглосуточно)
(812) 449-47-31
Факс: (812) 449-47-29
WEB: <http://www.protei.ru>
E-mail: mak.support@protei.ru

2 Описание оборудования

Session Border Controller (SBC) – это оборудование операторского класса, широко используемое при построении сетей NGN. Пограничный контроллер сессий устанавливается на границе сети оператора и является единой точкой входа-выхода в «домашнюю» сеть, благодаря чему скрывается её топология, повышается надёжность и отказоустойчивость, упрощаются задачи конфигурирования и администрирования. SBC решает целый ряд задач, связанных с доступом и пакетной коммутацией, с управлением вызовами, чтобы снизить нагрузку с элементов внутри «домашней» сети оператора. Особое значение SBC имеет в сетях сервис-провайдеров для управления SIP-трафиком. В этом случае он осуществляет взаимодействие разнородного VoIP-оборудования, поддержку транскодирования и реализацию некоторых функций, которые обычно не решают брандмауэры и маршрутизаторы.

2.1 Функциональные возможности

Пограничный контроллер сессий выполняет следующие функции:

- Скрытие топологии сети.
- Нормализация и трансляция сигнальных протоколов.
- Нормализация и трансляция медиа-протоколов (транскодинг медиа-данных).
- Анализ качества медиаканалов, по которым осуществляется маршрутизация голосового трафика (задержка, джиттер, процент потерь пакетов и пр.).
- Обеспечение качества обслуживания.
- Обеспечение единой точки съема трафика (например, для зеркалирования и CORM).
- Единая точка сбора биллинговой информации.
- Управление нагрузкой (защита от атак, сглаживание всплесков трафика, защита внутренней сети от перегрузки).
- Контроль доступа (CDR, анализ статистики трафика).

SBC поддерживает следующие протоколы:

- протоколы сигнализации VoIP – SIP;
- протокол пакетной передачи аудио-потока – RTP/RTCP.

Управление SBC осуществляется при помощи приложения Command Line Interface, представляющего собой удобный, интуитивно понятный пользовательский интерфейс командной строки со строгой иерархической структурой данных.

2.2 Структура сети связи с участием SBC

Как уже было упомянуто выше, пограничный контроллер сессий устанавливается на границе сети оператора и обеспечивает взаимодействие VoIP-оборудования «домашней» сети с «внешним» миром.

На рисунке ниже приведена условная схема сети связи с участием оборудования «Session Border Controller» компании ООО «НТЦ ПРОТЕЙ».

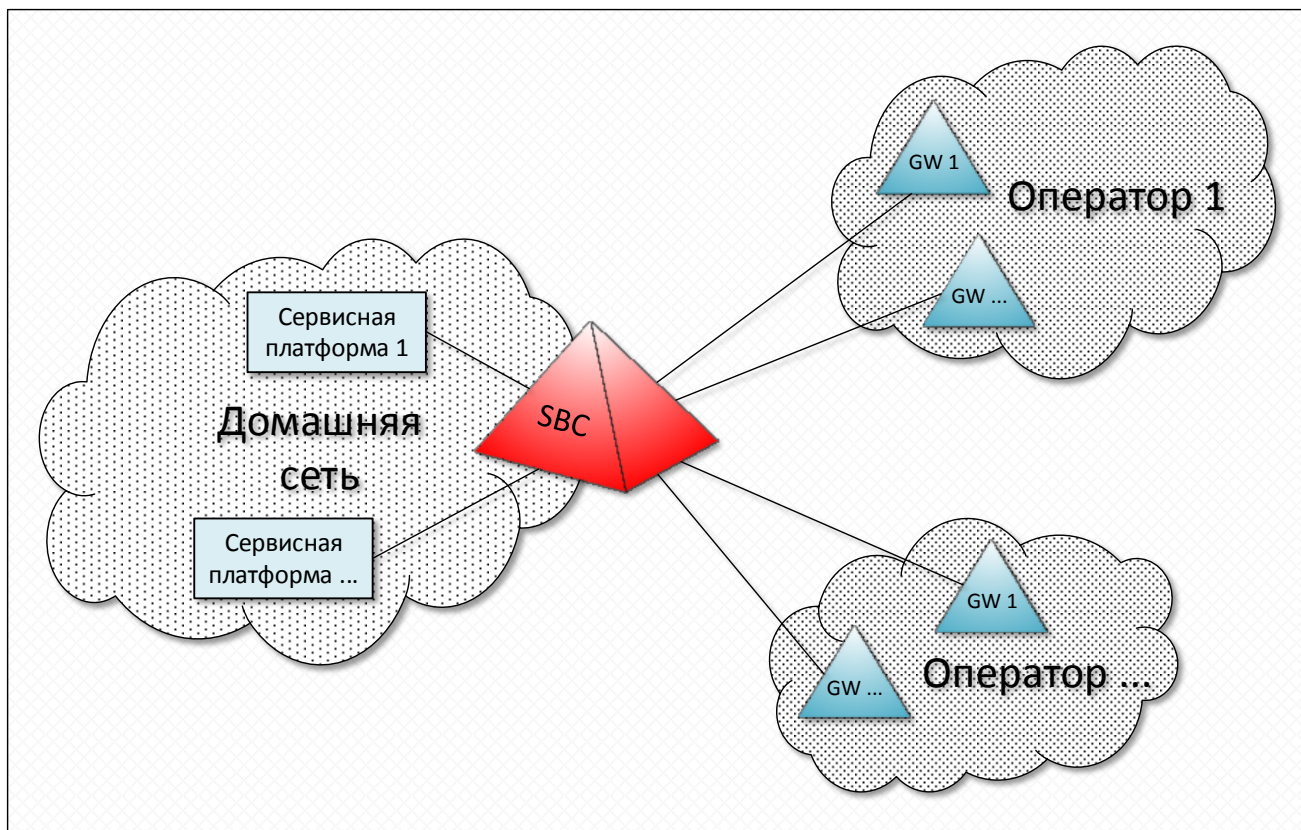


Рисунок 1. Условная схема построения сети связи с участием SBC

В рамках продукта SBC можно выделить следующие основные сущности и понятия:

- Service Platform – оборудование внутренней сети оператора, взаимодействующее с сетями внешних операторов через пограничный контроллер сессий.
- Operator – сущность SBC, определяющая взаимодействие доверенной сети оператора (сервисной платформы) с сетью конкретного оператора.
- Route и MediaGateway – сущности, при помощи которых описывается оборудование конкретного оператора, с которым осуществляется взаимодействие.
- MCU – Multipoint Control Unit, отвечает за контроль медиа потоков.
- MediaProfile – представляет собой набор списков разрешенных, запрещенных, обязательных и поддерживаемых кодеков. Конкретный медиа-профиль применим как к сервисной платформе, так и к конкретному оператору и/или маршруту оператора. По умолчанию для всех операторов и сервисных платформ используется дефолтный нулевой медиа-профиль, в котором нет ограничений (пустой). Данный профиль изменять не рекомендуется.
- Gate – именованная пара ip-адрес:порт, однозначно определяющая точки входа-выхода в «домашнюю» сеть оператора.

Маршрутизация вызовов осуществляется в соответствии с набором маршрутов, определенных в конфигурации SBC. Структурная схема пограничного контроллера сессий, позволяющая понять принцип установления соединения между оборудованием доверенной сети и конкретного оператора через SBC, приведена на рисунке ниже (см. Рисунок 2).

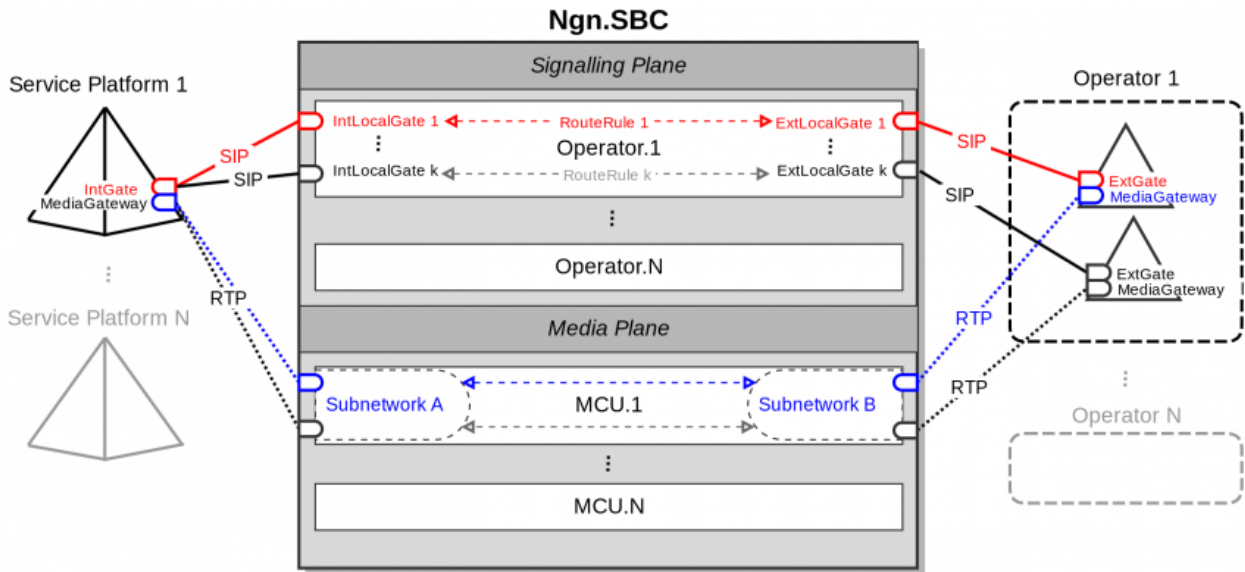


Рисунок 2. Структурная схема SBC

Конкретный маршрут устанавливает однозначное соответствие между SIP-транком на какой-то шлюз оператора (ExtLocalGate ↔ ExtGate) и обслуживающей платформой. Гарантируется, что все вызовы пришедшие на IntLocalGate будут посланы во внешнюю сеть Оператора с ExtLocalGate на ExtGate. Правило действует так же в обратную сторону: вызовы пришедшие с ExtGate на ExtLocalGate будут посланы во внутреннюю сеть Оператора на конкретную сервисную платформу. При этом к вызовам в/из внутренней сети Оператора применяются ограничения по CPS, одновременному их количеству. Доступность шлюзов оператора для вызовов на Оператора определяется путем пингования их SIP-запросами OPTIONS.

Сущность MediaGateway в рамках конкретного Оператора содержит список подсетей, конкретных адресов и портов медиашлюзов Оператора, с которых разрешено принимать медиа-трафик. Медиа-трафик в рамках вызова со стороны конкретного оператора от источника, не разрешенного в настройках медиашлюза для этого оператора, приниматься не будет, т.е. все rtp-пакеты с ip:port источника, не описанного в свойствах медиашлюза оператора, будут отброшены.

Сервисная платформа описывает конфигурацию внутренней сети (или ее конкретного сегмента) и содержит набор шлюзов для сигнализации, определяемых приоритетами и весами. В рамках конфигурации SBC устанавливается однозначное соответствие между конкретной сервисной платформой и Оператором.

Подсеть MCU определяет настройки интерфейсов MCU для приема и отправки медиа от/к Оператору, позволяет ограничивать количество одновременных аудио/видеосессий.

3 Пользовательский интерфейс приложения CLI

Приложение CLI (Command Line Interface) предназначено для управления пограничным контроллером сессий, а также может быть использовано для просмотра текущего состояния отдельных элементов SBC.

Приложение CLI имеет интерфейс командной строки. Данные, с которыми работает подсистема CLI, имеют иерархическую структуру. Строка приглашения состоит из имени текущего узла иерархии и символа «>».

3.1 Вызов приложения CLI

Внешний компьютер, выполняющий роль терминала, и оборудование доступа должны быть подключены к общей локальной сети.

Для вызова приложения CLI необходимо выполнить следующие действия:

1. войти в систему под именем привилегированного пользователя (root);
2. в командной строке ввести имя приложения – cli, нажать клавишу <Enter>, на экране появится приглашение: SBC>.

Примечание: время старта программного обеспечения оборудования доступа занимает 3-5 минут после включения питания или перезапуска.

Если приглашение не появляется, то следует повторить попытку запуска подсистемы CLI (нажать комбинацию клавиш <CTRL+C> и повторно ввести команду «cli»).

Если, спустя 5 минут, приглашение снова не появляется, то следует выполнить перезапуск подсистемы CLI, выполнив команду "_restart_cli" в командной строке операционной системы.

3.2 Работа с приложением CLI

Для редактирования вводимых данных используются буквенно-цифровые клавиши, а также клавиша «Delete» для удаления символа после курсора, и клавиша «Backspace» для удаления символа перед курсором.

Примечание. Если приложение CLI обнаружило некорректный ввод команды, то оно выведет на экран сообщение:

Unexpected word:

Используя комбинацию клавиш <CTRL+C>, можно аварийно выйти из приложения CLI без сохранения конфигурации.

Примечание. Использовать аварийный выход только в крайних случаях, когда приложение CLI не «отзывается» на команды. Необоснованное применение аварийного выхода может привести к непредсказуемым последствиям.

Приложение CLI сохраняет ранее введенные команды. В приложении реализован постраничный вывод информации. При превышении количества выводимых строк размера экрана, вывод будет остановлен, в последней строке экрана появится подсказка с именами клавиш, управляющих выводом:

«Press END/c, DOWN/ENTER or PAGE_DOWN/SPACE key for scroll ».

Клавиши, управляющие выводом:

- <END> или <c> – переход в конец вывода;
- «стрелка вниз» или <ENTER> – построчный скроллинг;
- <PAGE_DOWN> или <пробел> – по экранный скроллинг.

Внимание! Выход из приложения CLI осуществляется при помощи команды exit.

После выхода из приложения будет предложено сохранить конфигурацию (yes – сохранить конфигурацию; no – отказ от сохранения конфигурации). Не сохраненные настройки будут потеряны при перезагрузке системы по питанию – команда «reboot».

Пример:

```
SBC> exit
Type "yes" to confirm saving running-config to startup-config: <yes/no>
```

3.3 Управляющие клавиши

В таблице ниже приведены управляющие клавиши, используемые при работе с приложением CLI.

Таблица. Управляющие клавиши.

Клавиша	Значение
<Tab>	По нажатию на клавишу <Tab> в пустой командной строке на экран будет выведена справочная информация о текущем узле иерархии: <ul style="list-style-type: none"> • список дочерних узлов; • список параметров; • список допустимых операций. Клавиша <Tab> задействована также и для быстрого набора. Если пользователь начал вводить имя команды, то по нажатию клавиши <Tab>, будут предложены варианты ее завершения.
<Home>	Перемещение курсора в начало командной строки
<End>	Перемещение курсора в конец командной строки
<Enter>	Ввод команды
<BackSpace>	Удаление символа перед курсором
<Delete>	Удаление символа после курсора
<CTRL+C>	Аварийный выход из приложения CLI
«стрелка влево»	Перемещение курсора влево командной строки
«стрелка вправо»	Перемещение курсора вправо командной строки
«стрелка вверх»	Перемещение курсора вверх; перебор ранее введенных команд
«стрелка вниз»	Перемещение курсора; перебор ранее введенных команд

3.4 Управляющие команды

В приложении CLI реализованы следующие типы управляющих команд:

- навигация;
- создание/удаление объектов;
- настройка параметров;
- блокировка/разблокировка объектов;

- работа с векторами;
- вывод информации о конфигурации и состоянии объектов;
- применение ранее введенных данных, восстановление конфигурации.

Формат ввода команд в приложении CLI:

[action] object_type [object_id] [param value [param value] ...]

- action – имя команды (или директива),
- object_type – тип объекта,
- object_id – идентификатор объекта (состоит из двух частей: ключа key и значения key_value);
- param – параметр, value – значение параметра,
- params – параметры, необходимые для выполнения директивы.

В таблице ниже приведен перечень управляющих команд, используемые при работе с приложением CLI.

Таблица. Управляющие команды.

Команда	Значение команды
<0-10>	Выбор элемента таблицы с указанным индексом для редактирования
block	Сервисная блокировка объекта
commit	Применение введенных данных
default	Установка параметра в значение по умолчанию (при выполнении команды «show» параметры со значениями по умолчанию не отображаются)
delete	Удаление объекта
end	Переход от текущего узла на уровень выше
insert	Добавление нового элемента в таблицу на позицию перед заданным элементом со сдвигом элементов вниз
moveto	Перемещение элемента на позицию перед заданным элементом
remove	Удаление указанного элемента таблицы со сдвигом последующих элементов вверх
reset	Переинициализация ресурсов
resize	Изменение количества элементов таблицы, – добавление новых элементов в конец таблицы или удаление последних элементов таблицы
rollback	Отмена последнего изменения (возвращает данные на момент начала ввода и последнего применения команды commit)
show	Вывод на экран имен дочерних узлов и параметров текущего узла

Команда	Значение команды
show-recursive	Вывод на экран имен всех вложенных узлов, а также параметры текущего и всех вложенных узлов
show-state	Отображение состояния объекта
show-config	Вывод на экран конфигурации текущего узла и всех вложенных узлов в структурированном виде для удобства переноса конфигурации. Команда, при введении которой возвращается список команд CLI, необходимых для создания текущей конфигурации. Может использоваться, например, для копирования сходных конфигураций через CLI.
turn off	Аппаратное выключение объекта
turn on	Аппаратное включение объекта
unblock	Сервисная разблокировка объекта

3.4.1 Навигация

В приложении CLI параметры конфигурации объединены в иерархию, представленную в виде «дерева». В каждый момент времени пользователь находится в конкретном узле «дерева».

Все вводимые команды применяются к текущему узлу.

Формат команды для перемещения по «дереву»: `object_type [object_id]`

Несколько таких команд можно объединять в одну строку, разделяя команды пробелом. То есть переход от текущего узла к дочернему можно выполнять двумя способами:

- переход к дочернему узлу можно выполнить, вводя последовательно по одной команде: `object_type`, затем `object_type object_id`.

Пример:

```
SBC> sbc
sbc> service-platform id 0
sbc service-platform id 0>
```

- переход к дочернему узлу можно выполнить, вводя команды через пробел: `object_type object_type object_id`.

Пример:

```
SBC> sbc service-platform id 0
sbc service-platform id 0>
```

Переход от текущего узла на уровень выше осуществляется с помощью команды «end».

Переход к корневому узлу из вложенных узлов происходит путем последовательного выполнения команды «end» в текущем узле иерархии.

Вывод текущей конфигурации осуществляется по команде «show». На экран выводится список настроенных параметров и дочерних узлов.

Команда навигации для входа в раздел индексированного объекта должна содержать:

- `object_type` – тип объекта;
- `key` – ключ, по которому объекты с таким типом индексируются;

- key_value – значение индекса объекта.

Формат записи команды: object_type key key_value

Внимание! Если введена команда навигации в несуществующий узел (объект), то эта команда превращается в команду создания нового узла (объекта).

3.4.2 Создание/удаление объектов

Создание объекта предполагает задание обязательных параметров в одной строке или отдельной командой из текущего узла.

Команды создания новых объектов (например, физических или логических ресурсов) могут иметь два формата в зависимости от того, индексируется или нет создаваемый объект в пределах текущего раздела.

Если создаваемый объект (object_type) индексируется по ключу (key) со значением (key_value), то команда создания такого объекта будет выглядеть следующим образом: object_type key key_value.

Если создаваемый объект (object_type) не индексируется (следовательно, может существовать только в единственном экземпляре в данном разделе), то команда по его созданию сводится просто к вводу имени этого объекта в командной строке.

Создание объекта осуществляется автоматически при переходе к несуществующему объекту.

Формат команды создания объекта: object_type [object_id]

Пример:

```
SBC> sbc
sbc> mcu id 1
sbc mcu id 1> commit
transaction result: success
```

Указание идентификатора объекта (object_id) опционально. Он не указывается для единичных объектов. Если пользователь укажет id объекта, то система выдаст сообщение об ошибке.

Форматы команды удаления объекта:

- delete object_type
- delete object_type key key_value.

Формат команды применяется в зависимости от того, индексируется ли удаляемый объект. Вложенные в удаляемый узел объекты удаляются автоматически. Команда удаления доступна не для всех объектов.

Пример:

```
SBC> sbc
sbc> delete mcu id 1
sbc> commit
transaction result: success
```

Удаление объекта в некоторых случаях предполагает его обязательную предварительную блокировку. Блокировка объекта выполняется командой «block».

Пример:

```
SBC> sbc operator id 100
sbc operator id 100> block
sbc operator id 100> end
sbc> delete operator id 100
sbc> commit
```

3.4.3 Настройка параметров

Настройка параметров объекта осуществляется из текущего узла и может включать в себя несколько действий: задание, просмотр и изменение параметра.

Параметр может быть задан одновременно с созданием объекта или отдельной командой после создания.

Формат команды для задания параметра: param value

Пример:

```
SBC> sbc
sbc> service-platform id 1
sbc service-platform id 1> polling-timeout 60000
sbc service-platform id 1> show
mcu-network          'SN-SP'
media-profile        '1'
polling-timeout      6000
gates [size=2]
  gates 0
    internal-host    '192.168.125.10:5060'
    priority          1
    weight            100
  gates 1
    internal-host    '192.168.125.11:5061'
    priority          0
    weight            50

sbc service-platform id 1> commit
```

В приведенном примере параметр polling-timeout задан отдельной командой. Для просмотра заданных параметров служит команда «show».

Просмотр полного списка доступных для настройки параметров осуществляется по нажатию клавиши <Tab> в пустой строке.

У некоторых объектов есть обязательные параметры конфигурации, помеченные символом «*» в строке комментария. Данные параметры должны быть заданы обязательно, некоторые значения из обязательных параметров заданы по умолчанию.

В списке обязательные параметры помечены символом «*» в строке комментария.

Пример:

```
SBC> sbc service-platform id 13
sbc service-platform id 13>
show                show current object
show-recursive      recursive show current object
show-config         show CLI command list for object
description         Set description
gates               * Configure service platform gates params
mcu-network         * Set MCU network ID for internal media
media-profile       Set media profile ID for internal network
ping-timeout        Set sip-ping interval
polling-timeout     Set polling timeout
default             set parameter to default value
end                 return to parent
sbc service-platform id 13>
```

Набор параметров объекта может меняться в зависимости от установленных значений других параметров.

Формат команды изменение значения параметра объекта:

- object_type object_id param value

Сохранение изменений конфигурации осуществляется с помощью команды «commit».

Установка параметра (param) в значение по умолчанию заключается в удалении этого параметра из конфигурации. При этом значение данного параметра определяется логикой работы программного обеспечения.

Формат команды установка значения по умолчанию:

- default param

Не все параметры можно удалять из конфигурации.

Определены два вида параметров: простые и сложные.

Простые параметры

Формат команды настройки простых параметров:

- param value

Типы значений простых параметров:

- Case – выбор из списка predefined значений;
- Integer – целое число разрядностью 32 бита;
- String – строка, если строка содержит символ пробела, то она должна быть заключена в одинарные кавычки.

Пример:

```
SBC> sbc
sbc> stat-update-period 10
sbc> commit
```

Сложные параметры

Формат команды настройки сложных параметров:

- complex_param subparam1 val1 [subparam2 val2]

Пример:

```
SBC> sip
sip> timer t1 500 t2 4000 t4 5000 end
sip> commit
transaction result: success
```

Для того чтобы войти в раздел редактирования сложного параметра, необходимо в командной строке ввести имя параметра. Вложенные параметры редактируются как простые (subparam val).

Пример:

```
SBC> sip
sip> timer
sip timer> t1 500
sip timer> t2 4000
sip timer> t4 5000
sip timer> end
sip> commit
transaction result: success
```

3.4.4 Операции над объектами

В некоторых разделах доступны команды, позволяющие выполнять операции над физическими и логическими ресурсами, связанными с данным разделом:

- блокировка/разблокировка;
- включения/выключения;
- переинициализации;

3.4.4.1 Блокировка/разблокировка

Командой «block» выполняется блокировка объекта.

Пример блокировки объекта:

```
SBC> sbc operator id 100
sbc operator id 100> block
```

Командой «unblock» выполняется разблокировка объекта.

Пример снятия блокировки:

```
SBC> sbc operator id 100
```

```
sbcs operator id 100> unblock
```

3.4.5 Операции над векторами

Вектор – это массив однотипных элементов. Положение элемента в векторе определяется его индексом. Вновь созданный вектор является «пустым». Вектор можно создать двумя способами: изменяя количество элементов в «пустом» векторе или вставкой новых элементов в «пустой» вектор.

Формат записи вектора:

- vector [size=s]
- vector – имя вектора;
- s – текущее количество элементов вектора.

Над векторами выполняются следующие операции:

- изменение количества элементов вектора;
- удаление элемента из вектора;
- перемещение элемента в векторе;
- вставка нового элемента в вектор;
- правка данных элемента в векторе.

Команды для работы с элементами вектора, представлены в таблице ниже.

Просмотр списка действий, которые можно производить с элементами вектора, осуществляется по нажатию клавиши <Tab>.

Команда «show» служит для просмотра содержимого вектора, то есть каждого элемента или всех элементов.

Пример «пустого» вектора:

```
SBC> sip
sip> show
...
  gate [size=0]
...
sip>
```

В приведенном примере имя вектора gate и количество элементов в векторе равно 0 (size=0)

Для выполнения операций над вектором необходимо войти в раздел редактирования вектора. Для этого нужно ввести команду – имя вектора в текущем разделе.

Пример:

```
sip> gate
sip gate>
  commit          apply modifications
  rollback        cancel modifications
  show            show current object
  show-recursive  recursive show current object
  show-config     show CLI command list for object
  resize         resize vector and if need, append it by default values.
  insert         insert element before 'idx' and select it for editing.
  end            return to parent
sip gate>
```

Таблица. Команды для работы с элементами вектора.

Команда	Значение и формат команды
<0-10>	Выбор элемента с указанным индексом для редактирования.

Команда	Значение и формат команды
	Формат команды: <idx>.
resize n	Изменение количества элементов вектора – добавление новых элементов в конец или удаление последних элементов вектора. Формат команды: resize <size>, где <size> – количество элементов вектора.
remove n	Удаление указанного элемента вектора со сдвигом последующих элементов влево. Формат команды: remove <idx>, где <idx> – индекс удаляемого элемента.
moveto n m	Перемещение элемента в векторе на новую позицию. Формат команды: moveto <idx1><idx2>, где <idx1> – индекс перемещаемого элемента; <idx2> новый индекс элемента.
insert n	Добавление нового элемента в вектор на позицию перед заданным элементом со сдвигом элементов вправо. Формат команды: insert <idx>, где индекс элемента, перед которым будет вставлен новый элемент
commit	Применение новой конфигурации.
rollback	Отмена изменений конфигурации (после последнего сохранения изменений).

3.4.5.1 Создание вектора, изменяя количество элементов в векторе

Команда «resize n» выполняет изменение количества элементов вектора, где n – новое количество элементов вектора. Команда «resize n» позволяет увеличивать размер вектора (добавлять в конец вектора новые элементы), и уменьшать размер вектора (удалять элементы с конца).

Пример:

```
sip> gate
sip gate> resize 2
sip gate> show
[size=2]
 0
 1
sip gate>
```

Конфигурация или правка элементов вектора осуществляется для каждого элемента вектора отдельно. Для конфигурации или правки элемента вектора необходимо ввести номер этого элемента.

Если требуется изменить значение элемента вектора, то в командной строке через пробел ввести индекс элемента и новое значение.

Формат команды изменить значение элемента вектора

- index value:
- index – это индекс элемента;
- value – новое значение.

Пример:

```

sip gate> 0
sip gate 0> ip 1.1.1.1 name IntGate port 5061
sip gate 0> end
sip gate> 1
sip gate 1> ip 1.1.1.2 name TstGate port 5070
sip gate 1> end
sip gate> show
[size=2]
 0
   name          'IntGate'
   ip            '1.1.1.1'
   port          5061
 1
   name          'TstGate'
   ip            '1.1.1.2'
   port          5070
sip gate>
    
```

3.4.5.2 Создание вектора, вставляя новые элементы в вектор

Команда «insert n» выполняет вставку нового элемента в вектор, где n – это индекс элемента, перед которым будет вставлен новый элемент. Автоматически происходит переход в раздел редактирования вставленного элемента.

Пример создания вектора:

```

SBC> sip gate
sip gate> show
[size=0]

sip gate> insert 0
sip gate 0> ip 1.1.1.1 name IntGate port 5061
sip gate 0> end
sip gate> insert 1 ip 1.1.1.2 name TstGate port 5070 end
sip gate> show
[size=2]
 0
   name          'IntGate'
   ip            '1.1.1.1'
   port          5061
 1
   name          'TstGate'
   ip            '1.1.1.2'
   port          5070
sip gate>
    
```

Пример вставки нового элемента вектора:

```

sip gate> insert 2 ip 2.2.2.2 name ExtGate port 5070 end
sip gate> show
[size=3]
 0
   name          'IntGate'
   ip            '1.1.1.1'
   port          5061
 1
   name          'TstGate'
   ip            '1.1.1.2'
   port          5070
 2
   name          'ExtGate'
   ip            '2.2.2.2'
   port          5070
sip gate>
    
```

3.4.6 Отображение конфигурации и состояния объектов

Команды отображения конфигурации показывают текущую конфигурацию устройства с внесенными изменениями. Действующая конфигурация может отличаться от отображаемой, если в ней были произведены изменения, но не была выполнена команда применения конфигурации («commit»).

По команде «show», отображающей конфигурацию текущего узла, выводятся все параметры, настроенные в данном узле, и все вложенные узлы. Для некоторых узлов по команде «show» отображаются все параметры текущего узла и вложенных узлов (аналогично результату команды «show-recursive»).

По команде «show-recursive» выводится конфигурация текущего узла и всех вложенных узлов. Конфигурация выводится с форматированием «лесенкой» в соответствии с вложенностью узлов.

Значения параметров отображаются по команде вида «param value», где param – имя параметра, а value – значение, установленное для этого параметра. Параметры, для которых выставлено значение по умолчанию командой «default param», не отображаются.

При выводе конфигурации командой «show-recursive», названия вложенных узлов отображаются на отдельной строке с отступом, зависящем от уровня вложенности узла. Часть параметров отображаются в виде «узел1 узел2... param value», то есть в одной строке могут отображаться названия нескольких вложенных друг в друга узлов, имя параметра и его значение.

Значения, заключенные в одинарные кавычки, имеют строковый тип.

По команде «show-config» возвращается список команд CLI, необходимых для создания текущей конфигурации. Может использоваться, например, для копирования сходных конфигураций через CLI.

В некоторых узлах доступна команда «show-state», отображающая текущее состояние физического или логического ресурса, связанного с этим узлом. Состояние отображается в виде списка переменных со значениями.

Пример применения команды запроса состояния ресурса:

```
SBC> sbc operator id 0
sbc operator id 0> show-state
ASTATE = 1
ASTATE.DT = 2016-02-01 20:01:59
Descrip = FirstOperator
Descrip.DT = 2016-02-01 20:01:59
OSTATE = 1
OSTATE.DT = 2016-02-01 20:01:59
exCPS = 0
exCPS.DT = 2016-02-01 20:01:59
exCur = 0
exCur.DT = 2016-02-01 20:01:59
exICur = 0
exICur.DT = 2016-02-01 20:01:59
exOCur = 0
exOCur.DT = 2016-02-01 20:01:59
inCPS = 0
inCPS.DT = 2016-02-01 20:14:19
lCurCal = 10000
lCurCal.DT = 2016-02-01 20:01:59
lICrCl = 5000
lICrCl.DT = 2016-02-01 20:01:59
lInCPS = 100
lInCPS.DT = 2016-02-01 20:01:59
lOCrCl = 5000
lOCrCl.DT = 2016-02-01 20:01:59
ovBand = 0
ovBand.DT = 2016-02-01 20:14:14
uMedSrc = 0
uMedSrc.DT = 2016-02-01 20:14:14
uPT = 0
```

```
uPT.DT = 2016-02-01 20:14:14
cur = 0
in_cur = 0
out_cur = 0
```

3.4.7 Применение и восстановление конфигурации

Команда «commit» служит для сохранения и применения изменений конфигурации, а также завершает создание объекта, изменение значений параметров, удаление объекта.

Успешное выполнение команды «commit» подтверждается сообщением:

```
transaction result: success
```

Не успешное выполнение команды «commit» характеризуется сообщением:

```
transaction result: fail
```

Если какой-либо обязательный параметр не был инициализирован, появится сообщение:

```
can't commit data
not all mandatory fields set in object:...
```

В появившемся сообщении будет указано имя раздела, в котором отсутствует обязательный параметр.

Пример:

```
SBC> sbc operator id 101
sbc operator id 101> commit
can't commit data
not all mandatory fields set in object: sbc /operator id 101/
sbc operator id 101>
```

Команда «commit» может быть выполнена после каждого изменения или по окончании внесения всех изменений. Для облегчения поиска возможных ошибок рекомендуется выполнять команду «commit» после каждого изменения.

Для отказа от изменений, произведенных после выполнения последней команды «commit», необходимо ввести команду «rollback». В результате конфигурация будет соответствовать действующей конфигурации устройства.

Пример использования команды rollback:

```
SBC> sbc operator id 101
sbc operator id 101> max-calls 10000
sbc operator id 101> show
  max-calls      '10000'
  media-gateway [size=0]

sbc operator id 101> rollback
SBC> sbc operator id 101
sbc operator id 101> show
  media-gateway [size=0]

sbc operator id 101>
```

Внимание! Команда «rollback» не отменяет действие команд «block» и «unblock».

4 Конфигурация SBC

С помощью приложения CLI выполняются следующие действия по настройке пограничного контроллера сессий:

- настройка подсистемы SIP;
- конфигурирование операторов;
- настройка сервисных платформ;
- конфигурирование MCU;
- настройка медиа-профилей.

Выполнив вход в систему и запуск приложения CLI, на экране появится приглашение: SBC> по нажатию клавиши <Tab> в пустой командной строке на экран будет выведена справочная информация о текущем узле иерархии:

SBC>	
show	show current object
show-recursive	recursive show current object
show-config	show CLI command list for object
sbc	Configure Session Border Controller
sip	Configure SIP params

4.1 Настройка подсистемы SIP

Для настройки доступны следующие параметры SIP:

- основные параметры SIP;
- параметры таймеров SIP-сигнализации.

Для входа в раздел настройки основных параметров SIP «sip» в корневом разделе введите имя раздела «sip»:

SBC> sip	
sip>	
show	show current object
show-recursive	recursive show current object
show-config	show CLI command list for object
allow-update	Allow UPDATE method
description	Set description
dns-srv	Enable DNS SRV
gate	Additional local SIP endpoints
ip-tos	Set IP TOS byte value for SIP signalling
listen-ip	Set local IP-address for SIP signalling. SIP port will be
listened on this address	
local-ip	* Set local IP-address for SIP signalling. It will be used in
Via and Contact headers	
local-port	* Set local UDP-port for SIP signalling. It will be used in
Via and Contact headers	
no-response-reject-cause	Setup reject cause for unreachable SIP trunks
timer	Set SIP timers
default	set parameter to default value
end	return to parent

В таблице ниже приведен перечень управляющих команд для настройки в разделе «sip».

Таблица. Перечень управляющих команд раздела «sip» и его подразделов.

Команда	Значение команды
commit	Применение новой конфигурации.

Команда	Значение команды
	Для вступления изменений в силу выполнить команду «commit», затем выполнить рестарт ПО.
rollback	Отмена изменений конфигурации (после последнего сохранения изменений).
show	Вывод на экран имен дочерних узлов и параметров текущего узла.
show-recursive	Вывод на экран имен всех вложенных узлов, а также параметры текущего и всех вложенных узлов.
show-config	Вывод на экран конфигурации текущего тракта в структурированном виде для удобства копирования.
default	Установка параметра в значение по умолчанию (при выполнении команды «show» параметры со значениями по умолчанию не отображаются).
end	Переход в родительский узел
delete	Удаление объекта
unblock	Разблокировать
show-state	Вывод информации о состоянии объекта
block	Блокировать

4.1.1 Настройка основных параметров SIP

В таблице ниже приведен перечень доступных параметров для настройки в разделе «sip».

Таблица. Перечень параметров раздела «sip»

Параметр	Значение параметра
allow-update	Включение поддержки метода UPDATE (поддержка обеспечивается добавлением метода в заголовок Allow в SIP-сообщениях). Возможные значения: 0 – выключить 1 – включить Значение по умолчанию – 1.
description	Параметр описания. Добавление текстового комментария к созданному объекту. Тип переменной – <STRING>.
listen-ip	IP-адрес, на котором будет слушаться UDP-порт, используемый для сигнализации SIP. В случае, если параметр не задан, то порт будет слушаться на всех доступных в системе IP-адресах (0.0.0.0:<local-port>). Значение: IPv4 адрес.

Параметр	Значение параметра
local-ip	IP-адрес, подставляемый в заголовки Via и Contact SIP-сообщений. После изменения требуется рестарт. Обязательный для настройки параметр. Значение: IPv4 адрес. (Обычно соответствует IP-адресу устройства)
local-port	UDP-порт, используемый устройством для приема и отправки SIP-сообщений. После изменения требуется рестарт. Обязательный для настройки параметр. Значение: 1024-65535 (Стандартный порт для SIP – 5060).
ip-tos	Значение байта TOS в заголовке IP-пакетов, передающих сообщения протокола SIP. Диапазон значений – {<0x00-0xFF> <0-255>}. Значение по умолчанию = 0.
dns-srv	Включение/выключение поддержки DNS SRV-записей. Значение: 1 – включить; 0 – выключить.
timer	Подраздел настройки таймеров SIP.
gate	Вектор. Дополнительные точки доступа. Содержит дополнительные IP-порты для SIP-сигнализации. Точки доступа могут быть использованы для создания виртуальных шлюзов. Диапазон значений: 1024-65535
no-response-reject-cause	Причина отбоя в логику в случае недоступности SIP-направления. Значения: 0-255.

4.1.2 Создание и настройка виртуальных шлюзов

Для приема и отправки сигнализации SIP в пограничном контроллере сессий применяются виртуальные шлюзы. Гейты создаются как для внешней, так и для внутренней сети, и используются при настройке маршрутизации.

Базовым свойством при создании виртуального шлюза является параметр «gate» в разделе «sip».

Параметр «gate» является вектором, для него доступны стандартные команды для работы с векторами: «resize», «insert», «remove», «moveto»:

```

sip gate>
  commit          apply modifications
  rollback        cancel modifications
  show            show current object
  show-recursive recursive show current object
  show-config     show CLI command list for object
  resize          resize vector and if need, append it by default values.
  remove          remove element from vector by index.
  moveto          move element to another position.
  <0-2>           select element by index for editing.
  insert          insert element before 'idx' and select it for editing.
    
```

```
end          return to parent
```

Для входа в раздел настройки дополнительной точки доступа введите номер гейта или используйте команду «insert» для создания новой виртуальной точки с одновременным входом в раздел ее настроек.

Для создания и настройки виртуальных шлюзов доступен следующий перечень команд и параметров:

```
SBC> sip
sip> gate
sip gate> show
[size=3]
 0
   name          'IntGate'
   ip            '192.168.70.201'
   port         5100
   ip-tos       '0xeF'
 1
   name          'ExtGate'
   ip            '10.0.0.10'
   port         5200
 2
sip gate> 0
sip gate 0>
 ip          * Set additional local IP-address for SIP signalling.
 ip-tos     Set IP TOS byte value for SIP signalling
 name       * Set GATE name
 port      * Set additional local UDP-port for SIP signalling.
 default   set parameter to default value
 end       select parent
```

Параметры раздела «sip gate <id>» описаны в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров раздела «sip gate X»

Параметр	Значение параметра
ip	IP-адрес виртуального шлюза. Значение: IPv4 адрес.
ip-tos	Значение байта TOS в заголовке IP-пакетов, передающих сообщения протокола SIP. Диапазон значений – {<0x00-0xFF> <0-255>}. Значение по умолчанию = 0.
name	Название виртуального шлюза. Тип переменной – <STRING>.
port	UDP-порт виртуального шлюза. Значения: 1024 – 65535.

4.1.3 Настройка таймеров SIP-сигнализации

В разделе «timer» содержатся значения таймеров SIP-сигнализации. Настройка таймеров SIP не является обязательной. В таблице ниже приведены описание таймеров SIP-сигнализации.

Таблица. Таймеры SIP-сигнализации

Таймер	Величина	Назначение
T0	10 с	Проприетарный таймаут на получение Trying при исходящем вызове. По умолчанию – 10000 мс.
T1	500 мс (по умолчанию)	RTT (время двойного оборота по сети). По умолчанию – 1000 мс.
T2	4 с	Максимальный интервал между повторными не INVITE-запросами и ответами на INVITE. По умолчанию – 4000 мс.
T4	5 с	Максимальное время, в течение которого сообщение будет оставаться в сети. По умолчанию – 5000 мс.
Таймер А	Начальная величина = T1	Время передачи повторного запроса INVITE (только при использовании UDP). По умолчанию – 1000 мс.
Таймер В	64*T1	Время ожидания окончательного ответа INVITE-транзакцией. По умолчанию – 1000 мс.
Таймер С	> 3 мин	Proxy INVITE transaction timeout. По умолчанию – 1000 мс.
Таймер D	> 32 с для UDP 0 с для TCP/SCTP	Время ожидания повторных ответов. По умолчанию – 1000 мс.
Таймер E	Начальная величина = T1	Время передачи повторного не INVITE-запроса (только при использовании UDP). По умолчанию – 1000 мс.
Таймер F	64*T1	Время ожидания окончательного ответа не INVITE-транзакцией. По умолчанию – 1000 мс.
Таймер G	Начальная величина = T1	Время передачи повторного ответа на запрос INVITE. По умолчанию – 1000 мс.
Таймер H	64*T1	Время ожидания подтверждения АСК. По умолчанию – 1000 мс.
Таймер I	T4 для UDP 0 с для TCP/SCTP	Время ожидания повторных подтверждений АСК. По умолчанию – 1000 мс.
Таймер J	64*T1 для UDP 0 с для TCP/SCTP	Время ожидания повторных не INVITE-запросов. По умолчанию – 1000 мс.
Таймер К	T4 для UDP 0 с для TCP/SCTP	Время ожидания повторных ответов. По умолчанию – 1000 мс.

Последовательность определения значения таймера:

```
SBC> sip
sip> timer
a      INVITE request retransmit interval, for UDP only
b      INVITE transaction timeout timer
c      Proxy INVITE transaction timeout
d      Wait time for response retransmits
e      non-INVITE request retransmit interval, UDP only
f      non-INVITE transaction timeout timer
g      INVITE response retransmit interval
h      Wait time for ACK receipt
i      Wait time for ACK retransmits
j      Wait time for non-INVITE request
k      Wait time for response retransmits
t0     Initial INVITE timeout timer (non-standart)
t1     RTT Estimate
t2     The maximum retransmit interval for non-INVITE requests and INVITE responses
t4     Maximum duration a message will remain in the network
default set parameter to default value
end     select parent
sip timer> <имя таймера> <значение, мс>
```

Список имен таймеров можно получить, нажав на клавишу <Tab> в пустой командной строке в разделе «sip timer».

Пример инициализации таймера J значением 1000 мс:

```
SBC> sip
sip> timer
sip timer> J 1000
```

4.2 Настройки раздела SBC

Общими параметрами в рамках контроллера являются:

- период обновления статистики;
- период поллинга вызовов.

Для входа в раздел настройки параметров SBC в корневом узле введите имя раздела «sbc»:

```
SBC> sbc
sbc>
show          show current object
show-recursive recursive show current object
show-config  show CLI command list for object
audio-codec  Configure audio codec params
mcu          Configure Multipoint Control Unit params
media-profile Configure media profile params
operator     Configure operator params
service-platform Configure service platform params
video-codec  Configure video codec params
polling-timeout Set polling timeout
stat-interval Set statistics update period
default      set parameter to default value
end          return to parent
delete       delete object
```

В таблице ниже приведен перечень управляющих команд для настройки в разделе «sbc».

Таблица. Перечень управляющих команд раздела «sbc» и его подразделов.

Команда	Значение команды
commit	Применение новой конфигурации. Для вступления изменений в силу выполнить команду «commit»,

Команда	Значение команды
	затем выполнить рестарт ПО.
rollback	Отмена изменений конфигурации (после последнего сохранения изменений).
show	Вывод на экран имен дочерних узлов и параметров текущего узла.
show-recursive	Вывод на экран имен всех вложенных узлов, а также параметры текущего и всех вложенных узлов.
show-config	Вывод на экран конфигурации текущего тракта в структурированном виде для удобства копирования.
default	Установка параметра в значение по умолчанию (при выполнении команды «show» параметры со значениями по умолчанию не отображаются).
end	Переход в родительский узел
delete	Удаление объекта
unblock	Разблокировать
show-state	Вывод информации о состоянии объекта
block	Блокировать

Описание параметров раздела «sbc» приведено в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров раздела «sbc».

Параметр	Значение параметра
stat-interval	Период обновления статистики. Возможные значения: <0-3600> сек. Значение по умолчанию – 5 сек.
polling-timeout	Период поллинга вызовов. Возможные значения: <0-3600000> мс Значение по умолчанию – 0 (поллинг отключен).
mcu	Подраздел настройки параметров MCU.
media-profile	Подраздел настройки параметров медиа-профиля.
operator	Подраздел настройки параметров оператора.
service-platform	Подраздел настройки параметров сервисной платформы.
audio-codec	Подраздел настройки параметров аудиокодека.
video-codec	Подраздел настройки параметров видеокодека.

4.3 Настройка параметров оператора

Параметры оператора конфигурируются в разделе «sbc operator id <id оператора>». В данном разделе доступны следующие настройки:

- ограничение количества вызовов в секунду (CPS) и режим обработки вызовов, превысивших CPS;

- настройка максимального количества одновременных вызовов, входящих и исходящих;
- указание номера сервисной платформы, подсети MCU и идентификатора медиа-профиля для вызовов из внешней сети.

Для входа в раздел настройки параметров оператора в узле «sbc» введите «operator id <id оператора>»:

```
SBC> sbc operator id 0
sbc operator id 0>
  show                show current object
show-recursive       recursive show current object
show-config          show CLI command list for object
route                Configure routes for operator
cps                  Set calls peer seconds
cps-exceed-mode      Select behavior when exceeding the CPS
description          Set description
max-calls            Set max calls count
max-incoming-calls  Set max incoming calls count
max-outgoing-calls  Set max outgoing calls count
mcu-network          * Set MCU network ID for external media
media-gateway        Configure media gateways for operator
media-profile        Set media profile ID for external network
sp-number            * Set service platform number
default              set parameter to default value
end                  return to parent
delete               delete object
block                Block the object
show-state           Show current state of the object
unblock              Unblock the object
```

Параметры раздела настройки оператора представлены в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров раздела «sbc operator id <id оператора>».

Параметр	Значение параметра
cps	Количество вызовов в секунду. Возможные значения: число ≥ 0 или -1 Значение по умолчанию – «-1» (нет ограничения)
cps-exceed-mode	Режим обработки вызовов при превышении значения CPS: отбрасывать или отбивать вызовы. Возможные значения: {DROP RELEASE}. Значение по умолчанию – DROP.
description	Параметр описания. Добавление текстового комментария к созданному объекту. Тип переменной – <STRING>.
max-calls	Максимальное число одновременных вызовов. Возможные значения: число ≥ 0 или -1 Значение по умолчанию – «-1» (нет ограничения)
max-incoming-calls	Максимальное число одновременных вызовов от оператора. Возможные значения: число ≥ 0 или -1 Значение по умолчанию – «-1» (нет ограничения)
max-outgoing-calls	Максимальное число одновременных вызовов к оператору. Возможные значения: число ≥ 0 или -1

Параметр	Значение параметра
	Значение по умолчанию – «-1» (нет ограничения)
mcu-network	Идентификатор подсети MCU, на которую ожидается прием медиа с внешней сети. Обязательный параметр. Тип переменной – <STRING>.
sp-number	Номер сервисной платформы. Обязательный параметр.
media-profile	Идентификатор медиа-профиля для внешней сети. Тип переменной – <STRING>.
media-gateway	Подраздел настройки медиашлюзов для оператора. Вектор.
route	Подраздел настройки правил маршрутизации для оператора.

Пример настройки параметров оператора:

```
SBC> sbc operator id 0
sbc operator id 0> show
  description      'Operator1'
  sp-number        0
  mcu-network      'ExtMCU1'
  media-gateway [size=1]
    media-gateway 0
      host          '1.1.1.1'
      port-range [size=1]
        port-range 0
          port-start      33000
          port-count      1000

  route rule 0
sbc operator id 0> route rule 0
sbc operator id 0 route id 0> show
  internal-gate      'IntGate1'
  external-host      '1.1.1.1:5060'
  external-gate      'ExtGate1'
  mcu-network        'ExtMCU1'
```

4.3.1 Настройка параметров медиашлюзов

Настройка медиашлюзов определяет набор разрешенных подсетей и портов для приема медиа-трафика от Оператора.

Параметры медиашлюзов оператора конфигурируются в разделе «sbc operator id <id оператора> media-gateway». Данный подраздел содержит список адресов и диапазон портов, с которых разрешено принимать медиа.

Параметр «media-gateway» является вектором, для него доступны стандартные команды для работы с векторами: «resize», «insert», «remove», «moveto».

```
SBC> sbc operator id 0
sbc operator id 0> media-gateway
sbc operator media-gateway>
  commit          apply modifications
  rollback        cancel modifications
  show            show current object
  show-recursive  recursive show current object
```

```
show-config      show CLI command list for object
resize           resize vector and if need, append it by default values.
insert           insert element before 'idx' and select it for editing.
end              return to parent
```

Для входа в подраздел настройки параметров медиашлюза оператора в разделе «sbc operator id <id оператора>» введите имя вектора «media-gateway» и выберите существующий медиашлюз или создайте новый:

```
SBC> sbc operator id 0
sbc operator id 0> media-gateway
sbc operator media-gateway> show
[size=0]

sbc operator media-gateway> insert 0
sbc operator media-gateway 0>
commit          apply modifications
rollback        cancel modifications
show            show current object
show-recursive  recursive show current object
show-config     show CLI command list for object
host            * Set IP-network from which media is allowed
port-range      * Set range of UDP ports from which media is allowed
end             select parent
sbc operator media-gateway 0>
```

Параметры раздела настройки медиашлюзов оператора представлены в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров раздела «sbc operator id <id оператора> media-gateway».

Параметр	Значение параметра
host	Разрешенная подсеть. Обязательный параметр. Значение – x.x.x.x/x (IPv4-адрес/Netmask).
port-range	Разрешенные порты. Обязательный параметр. Вектор.

Вектор «port-range» задает диапазон разрешенных для медиа портов:

```
sbc operator media-gateway 0> port-range
sbc operator media-gateway port-range>
commit          apply modifications
rollback        cancel modifications
show            show current object
show-recursive  recursive show current object
show-config     show CLI command list for object
resize          resize vector and if need, append it by default values.
insert          insert element before 'idx' and select it for editing.
end             return to parent
sbc operator media-gateway port-range> insert 0
sbc operator media-gateway port-range 0>
commit          apply modifications
rollback        cancel modifications
show            show current object
show-recursive  recursive show current object
show-config     show CLI command list for object
port-count      * Set port count
port-start      * Set start port
end             select parent
sbc operator media-gateway port-range 0>
```

```
sbc operator media-gateway port-range 0> port-start 17000 port-count 1000 end
sbc operator media-gateway port-range> insert 1 port-start 20500 port-count 99 end
sbc operator media-gateway port-range> show
[size=2]
 0
   port-start      17000
   port-count      1000
 1
   port-start      20500
   port-count       99

sbc operator media-gateway port-range>
```

Таблица. Параметры вектора «port-range».

Параметр	Значение параметра
port-start	Начальный порт. Обязательный параметр. Возможные значения: <1024-65535>
port-count	Число портов диапазона. Обязательный параметр. Возможные значения: <1-65535>

Примечание. Значение конечного порта не должно превышать значения 65535, т.е. суммарно «port-start»+«port-count» меньше 65535.

4.3.2 Настройка маршрутов для оператора

Конкретный маршрут устанавливает однозначное соответствие между SIP-транком на какой-то шлюз Оператора и SIP-транком на обслуживающую платформу.

Правила маршрутизации оператора конфигурируются в разделе «sbc operator id <id оператора> route id <номер маршрута>». Данный подраздел содержит список правил маршрутизации для данного оператора.

Для входа в подраздел настройки параметров маршрута оператора в разделе «sbc operator id <id оператора>» введите «route rule <номер маршрута>» и выберите существующий маршрут или создайте новый:

```
SBC> sbc operator id 0
sbc operator id 0> route rule 0
sbc operator id 0 route id 0>
 show                show current object
 show-recursive      recursive show current object
 show-config          show CLI command list for object
 description          Set description
 external-gate        * Set external network GateID
 external-host        * Set external network address
 internal-gate        * Set internal network GateID
 mcu-network          Set MCU network ID for external media
 media-profile        Set media profile ID for external network
 polling-timeout      Set polling timeout
 sp-number            Set service platform number
 strong-link          Set strong link
 default              set parameter to default value
 end                  return to parent
 block                Block the object
 show-state           Show current state of the object
 unblock              Unblock the object
```

Параметры раздела настройки маршрута для оператора представлены в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров раздела «sbc operator id <id оператора> route id <номер маршрута>».

Параметр	Значение параметра
description	Параметр описания. Добавление текстового комментария к созданному объекту. Тип переменной – <STRING>.
external-host	Адрес шлюза внешней сети оператора, с которого ожидаются, и на который будут отправляться вызовы. Обязательный параметр. Значение – IPv4-адрес:порт.
external-gate	Идентификатор шлюза, с которого будут отправляться вызовы во внешнюю сеть. Обязательный параметр. Тип переменной – <STRING>.
internal-gate	Идентификатор шлюза, на который ожидаются вызовы из внутренней сети. Обязательный параметр. Тип переменной – <STRING>.
sp-number	Номер сервисной платформы.
mcu-network	Идентификатор подсети MCU, на которую ожидается прием медиа с внешней сети. Тип переменной – <STRING>.
media-profile	Идентификатор медиа-профиля для внешней сети. Тип переменной – <STRING>.
polling-timeout	Период поллинга вызовов. Возможные значения: <0-3600000> мс. Значение по умолчанию – 0 (поллинг отключен).
strong-link	Флаг – принимать или не принимать входящие вызовы с external-host в случае смены порта источника. Если значение данного параметра 0, то вызовы будут приниматься с любого порта шлюза внешней сети оператора. Маршрутизация вызова в сторону оператора независимо от выставленного флага осуществляется только на заданный параметром external-host порт. Возможные значения: <0 1>. Значение по умолчанию – 1.

Примечание. Не задавайте strong-link=0 для маршрутов, в которых используются шлюзы с одинаковым IP-адресом.

Пример настройки параметров маршрута оператора:

```
SBC> sbc operator id 0
sbc operator id 0> route rule 0
sbc operator id 0 route id 0> external-host 1.1.1.1:5060 external-gate ExtGate1 internal-
gate IntGate1 mcu-network ExtMCU1 end
sbc operator id 0 route id 0> show
  internal-gate          'IntGate1'
  external-host          '1.1.1.1:5060'
```



```
external-gate          'ExtGate1'
mcu-network            'ExtMCU1'
```

4.4 Настройка параметров сервисной платформы

Сервисная платформа определяет конфигурацию внутренней сети оператора.

Для входа в раздел настройки параметров сервисной платформы в корневом узле введите «sbc service-platform id <id СП>»:

```
SBC> sbc service-platform id 0
sbc service-platform id 0>
  show                show current object
  show-recursive      recursive show current object
  show-config          show CLI command list for object
  description          Set description
  gates                * Configure service platform gates params
  mcu-network          * Set MCU network ID for internal media
  media-profile        Set media profile ID for internal network
  ping-timeout         Set sip-ping interval
  polling-timeout      Set polling timeout
  default              set parameter to default value
  end                  return to parent
```

Описание параметров для настройки сервисной платформы представлено в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров сервисной платформы.

Параметр	Значение параметра
description	Параметр описания. Добавление текстового комментария к созданному объекту. Тип переменной – <STRING>.
mcu-network	Идентификатор подсети MCU, на которую ожидается прием медиа с внутренней сети. Обязательный параметр. Тип переменной – <STRING>.
media-profile	Идентификатор медиа-профиля для внешней сети. Тип переменной – <STRING>.
ping-timeout	Период пингования шлюзов сервисной платформы. Возможные значения: <0-3600000> мс. Значение по умолчанию – 0 (пингование отключено).
polling-timeout	Период поллинга вызовов. Возможные значения: <0-3600000> мс. Значение по умолчанию – 0 (поллинг отключен).
gates	Список шлюзов сервисной платформы. Вектор.

Пингование шлюзов сервисной платформы реализовано путем периодической отправки SIP-сообщений OPTIONS. По умолчанию все гейты доступны, если задан ненулевой период пингования, то доступны только те, которые отвечают на SIP-запросы.

Пример настройки:

```
SBC> sbc service-platform id 0
sbc service-platform id 0>
```

```
sbc service-platform id 0> ping-timeout 5000
sbc service-platform id 0> polling-timeout 300000
sbc service-platform id 0> gates
sbc service-platform gates>
```

4.4.1 Настройка параметров шлюзов сервисной платформы

Сервисная платформа содержит набор шлюзов для сигнализации, определяемых приоритетами и весами.

Параметр «gates» является вектором, для него доступны стандартные команды для работы с векторами: «resize», «insert», «remove», «moveto».

Для входа в подраздел настройки параметров шлюза сервисной платформы в разделе «sbc service-platform id <id СП>» введите имя вектора «gates» и выберите существующий шлюз или создайте новый:

```
SBC> sbc service-platform id 0
sbc service-platform id 0>
sbc service-platform gates>
  commit          apply modifications
  rollback        cancel modifications
  show            show current object
  show-recursive  recursive show current object
  show-config     show CLI command list for object
  resize          resize vector and if need, append it by default values.
  remove          remove element from vector by index.
  moveto          move element to another position.
  <0-0>          select element by index for editing.
  insert          insert element before 'idx' and select it for editing.
  end            return to parent
sbc service-platform gates> 0
sbc service-platform gates 0>
  commit          apply modifications
  rollback        cancel modifications
  show            show current object
  show-recursive  recursive show current object
  show-config     show CLI command list for object
  internal-host   * Set IP:port internal Gateway
  mcu-network     Set MCU network ID for external media
  media-profile   Set media profile ID for external network
  ping-timeout    Set sip-ping interval
  polling-timeout Set polling timeout
  priority        * Set gateway priority
  weight          * Set gateway weight
  default         set parameter to default value
  end            select parent
```

Параметры раздела настройки шлюзов сервисной платформы представлены в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров подраздела «gates».

Параметр	Значение параметра
internal-host	Адрес шлюза сервисной платформы, с которого ожидаются вызовы, и на который будут отправляться. Обязательный параметр. Строка формата IPv4:port.
mcu-network	Идентификатор подсети MCU, на которую ожидается прием медиа с внутренней сети. Тип переменной – <STRING>.

Параметр	Значение параметра
media-profile	Идентификатор медиа-профиля для внешней сети. Тип переменной – <STRING>.
ping-timeout	Период пингования шлюзов сервисной платформы. Возможные значения: <0-3600000> мс. Значение по умолчанию – 0 (пингование отключено).
polling-timeout	Период поллинга вызовов. Возможные значения: <0-3600000> мс. Значение по умолчанию – 0 (поллинг отключен).
priority	Приоритет шлюза. Обязательный параметр. Возможные значения: <0-100>, где 0 – наивысший приоритет, 100 – самый низкий.
weight	Вес шлюза. Обязательный параметр. Возможные значения: число ≥ 0

Примечание. Если какие-то опциональные параметры не определены в шлюзе, то по умолчанию для данного гейта используются значения этих параметров или их умолчания, заданные в сервисной платформе.

Выбор шлюза в рамках сервисной платформы, на который будут отправляться вызовы, осуществляется в соответствии с приоритетом. Если имеется несколько шлюзов с одинаковым приоритетом, то выбор производится случайным образом с вероятностью, рассчитываемой по формуле:

$$P = (\text{вес шлюза}) / (\text{сумма весов шлюзов с таким же приоритетом})$$

Пример настройки:

```
SBC> sbc service-platform id 0
sbc service-platform id 0> gates
sbc service-platform gates> show
[size=0]

sbc service-platform gates> resize 1
sbc service-platform gates> 0
sbc service-platform gates 0> internal-host 1.1.1.1:5060
sbc service-platform gates 0> priority 0
sbc service-platform gates 0> weight 50
sbc service-platform gates 0> end
sbc service-platform gates> show
[size=1]
 0
  internal-host          '1.1.1.1:5060'
  priority                0
  weight                  50

sbc service-platform gates> insert 1 internal-host 1.1.1.2:5061 priority 1 weight 100 mcu-
network ExtMCU1 media-profile ExtMedia1
sbc service-platform gates 1> end
sbc service-platform gates> show
[size=2]
 0
  internal-host          '1.1.1.1:5060'
  priority                0
```

```

weight          50
1
internal-host   '1.1.1.2:5061'
priority        1
weight          100
mcu-network     'ExtMCU1'
media-profile   'ExtMedia1'

sbc service-platform gates> commit
transaction result: success
    
```

4.5 Настройка параметров MCU

Multipoint Control Unit (MCU) отвечает за контроль медиа потоков.

Параметры MCU настраиваются в разделе «sbc mcu id <id MCU>» корневого раздела.

Для входа в подраздел настройки параметров MCU в корневом узле введите «sbc mcu id <id MCU>»:

```

SBC> sbc mcu id 0
sbc mcu id 0>
show          show current object
show-recursive recursive show current object
show-config   show CLI command list for object
description   Set description
mcu-ip        * Set MCU host
mcu-port      * Set MCU port
mcu-subnet    Configure MCU interfaces
default       set parameter to default value
end           return to parent
block        Block the object
show-state    Show current state of the object
unblock      Unblock the object
    
```

Описание параметров для настройки MCU представлено в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров MCU.

Параметр	Значение параметра
description	Параметр описания. Добавление текстового комментария к созданному объекту. Тип переменной – <STRING>.
mcu-ip	IP-адрес канала управления MCU. Обязательный параметр. Формат: IPv4-адрес <x.x.x.x>
mcu-port	Порт канала управления MCU. Обязательный параметр. Возможные значения: <1024-65535>
mcu-subnet	Подраздел описания интерфейсов MCU. Вектор.

Пример настройки:

```

SBC> sbc mcu id 0
sbc mcu id 0> description TestMCU
sbc mcu id 0> mcu-host
sbc mcu id 0> 1.1.1.1
sbc mcu id 0> mcu-port 1951
    
```

```
sbc mcu id 0> commit
transaction result: success
```

4.5.1 Настройка параметров подсети MCU

Подсеть MCU определяет настройки интерфейсов MCU для приема и отправки медиа от/к Оператору, позволяет ограничивать количество одновременных аудио/видео-сессий.

Параметр «mcu-subnet» является вектором, для него доступны стандартные команды для работы с векторами: «resize», «insert», «remove», «moveto».

Для входа в подраздел настройки параметров интерфейса MCU в разделе «sbc mcu id <id MCU>» введите имя вектора «mcu-subnet» и выберите существующую подсеть или создайте новую:

```
SBC> sbc mcu id 0
sbc mcu id 0> mcu-subnet
sbc mcu mcu-subnet>
  show                show current object
  show-recursive      recursive show current object
  show-config          show CLI command list for object
  resize              resize vector and if need, append it by default values.
  remove              remove element from vector by index.
  moveto              move element to another position.
  <0-0>               select element by index for editing.
  insert              insert element before 'idx' and select it for editing.
  end                 return to parent
sbc mcu mcu-subnet> 0
sbc mcu mcu-subnet 0>
  show                show current object
  show-recursive      recursive show current object
  show-config          show CLI command list for object
  audio-count          * Set audio sessions max count
  mcu-media-ip         * Set MCU interface address for media
  name                 * Set network name
  video-count          * Set video sessions max count
  end                 select parent
```

Параметры раздела настройки подсети MCU представлены в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров подраздела «mcu-subnet».

Параметр	Значение параметра
name	Название подсети. Обязательный параметр. Тип переменной – <STRING>.
mcu-media-ip	IP-адрес интерфейса, на котором MCU будет занимать порты для приема и отправки медиа. Обязательный параметр. Формат: IPv4-адрес <x.x.x.x>.
audio-count	Количество аудиосессий на MCU. Обязательный параметр. Возможные значения: <0-32767>.
video-count	Количество видеосессий на MCU. Обязательный параметр. Возможные значения: <0-32767>.

Примечание. Суммарное количество медиасессий на MCU (аудио и видео) не должно превышать число 32767.

Пример настройки:

```
SBC> sbc mcu id 0
sbc mcu id 0> mcu-subnet
sbc mcu mcu-subnet> show
[size=0]

sbc mcu mcu-subnet> resize 1
sbc mcu mcu-subnet> show
[size=1]
0

sbc mcu mcu-subnet> 0
sbc mcu mcu-subnet 0> name MCU-Net1
sbc mcu mcu-subnet 0> mcu-media-host 1.1.1.1
sbc mcu mcu-subnet 0> audio-count 1000
sbc mcu mcu-subnet 0> video-count 555
sbc mcu mcu-subnet 0> end
sbc mcu mcu-subnet> show
[size=1]
0
    name                'MCU-Net1'
    mcu-media-host       '1.1.1.1'
    audio-count          1000
    video-count          555
sbc mcu mcu-subnet> commit
transaction result: success
```

4.6 Настройка медиа-профилей

Медиа-профиль определяет набор кодеков для приема и передачи медиа от/к Оператору.

Для входа в подраздел настройки параметров медиа-профиля в корневом узле введите «sbc media-profile id <id медиа-профиля>»:

```
SBC> sbc media-profile id 0
sbc media-profile id 0>
    commit                apply modifications
    rollback              cancel modifications
    show                  show current object
    show-recursive        recursive show current object
    show-config           show CLI command list for object
    audio                 Configure audio codecs list
    video                 Configure video codecs list
    forced-proxy          Enable force media proxy
    default               set parameter to default value
    end                   return to parent
```

Описание параметров для настройки медиа-профилей представлено в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров медиа-профилей.

Параметр	Значение параметра
forced-proxy	Флаг включения принудительного проксирования медиа. Возможные значения: 0 1 Значение по умолчанию – 0 (принудительное проксирование выкл.)
audio	Списки аудиокодеков.

Параметр	Значение параметра
	Вектор.
video	Списки видеокодеков. Вектор.

Пример настройки:

```
SBC> sbc media-profile id 0
sbc media-profile id 0>
sbc media-profile id 0> forced-proxy 1
sbc media-profile id 0> commit
transaction result: success
```

4.6.1 Список аудиокодеков

В данном разделе настраивается список аудиокодеков для медиа-профиля.

Для входа в раздел настройки списка аудиокодеков для медиа-профиля в разделе «sbc media-profile id <id медиа-профиля>» введите имя раздела «audio»:

```
SBC> sbc media-profile id 0
sbc media-profile id 0> audio
sbc media-profile audio>
  show                show current object
show-recursive       recursive show current object
show-config          show CLI command list for object
allowed              Set allowed audio codecs list
disable-codecs       Disable audio codecs
mandatory            Set mandatory audio codecs list
prohibited           Set prohibited audio codecs list
supported            Set supported audio codecs list
default              set parameter to default value
end                  select parent
```

Параметры раздела настройки списка аудиокодеков представлены в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров подраздела настройки списка аудиокодеков.

Параметр	Значение параметра
disable-codecs	Флаг для запрета всех кодеков. Значения: <0 1>: 0 – используется список разрешенных кодеков «allowed»; 1 – нет разрешенных кодеков. Значение по умолчанию – 0.
allowed	Список разрешенных кодеков. Кодеки, которые можно передавать удаленной стороне и которые могут присутствовать при входящем вызове от оператора. Если список пустой, то разрешены любые кодеки. Вектор.
mandatory	Список обязательных кодеков. Список кодеков, заявляемый при исходящем вызове (в сторону оператора). В случае входящего вызова хотя бы один из обязательных кодеков должен присутствовать в списке кодеков от удаленной стороны, и должен быть разрешен.

Параметр	Значение параметра
	Если список пустой, то обязательных кодеков нет. Вектор.
prohibited	Список запрещенных кодеков. Кодеки, которые нельзя передавать удаленной стороне и которые не могут присутствовать в списке при входящем вызове от оператора. Если список пустой, то разрешенны любые кодеки. Вектор.
supported	Список поддерживаемых кодеков. Кодеки, которые удаленная сторона точно поддерживает. При входящем вызове эти кодеки являются разрешенными. Если список пустой, то о поддерживаемых кодеках ничего не известно. Вектор.

Примечание. При формировании того или иного списка аудиокодеков используются идентификаторы раздела «sbc audio-codec id <идентификатор кодека>» (см. раздел 0 «Параметры раздела настройки списка видеокодеков представлены в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров подраздела настройки списка видеокодеков.

Параметр	Значение параметра
disable-codecs	Флаг для запрета всех кодеков. Значения: <0 1>: 0 – используется список разрешенных кодеков «allowed»; 1 – нет разрешенных кодеков. Значение по умолчанию – 0.
allowed	Список разрешенных кодеков. Кодеки, которые можно передавать удаленной стороне и которые могут присутствовать при входящем вызове от оператора. Если список пустой, то разрешенны любые кодеки. Вектор.
mandatory	Список обязательных кодеков. Список кодеков, заявляемый при исходящем вызове (в сторону оператора). В случае входящего вызова хотя бы один из обязательных кодеков должен присутствовать в списке кодеков от удаленной стороны, и должен быть разрешен. Если список пустой, то обязательных кодеков нет. Вектор.
prohibited	Список запрещенных кодеков. Кодеки, которые нельзя передавать удаленной стороне и которые не могут присутствовать в списке при входящем вызове от оператора. Если список пустой, то разрешенны любые кодеки. Вектор.
supported	Список поддерживаемых кодеков.

Параметр	Значение параметра
	<p>Кодеки, которые удаленная сторона точно поддерживает. При входящем вызове эти кодеки являются разрешенными.</p> <p>Если список пустой, то о поддерживаемых кодеках ничего не известно.</p> <p>Вектор.</p>

Примечание. При формировании того или иного списка видеокодеков используются идентификаторы раздела «sbc video-codec id <идентификатор кодека>» (см. раздел 4.8 «Настройка видеокодека»).

Пример настройки:

```
SBC> sbc media-profile id 0
sbc media-profile id 0> video
sbc media-profile video> allowed insert 0 1 end
sbc media-profile video> allowed insert 1 2 end
sbc media-profile video> allowed insert 2 3 end
sbc media-profile video> mandatory insert 0 1 end
sbc media-profile video> prohibited insert 0 9 end
sbc media-profile video> show
mandatory [size=1] 1
supported [size=0]
allowed [size=3] 1, 2, 3
prohibited [size=1] 9
sbc media-profile video> commit
transaction result: success
```

Настройка аудиокодека»).

Пример настройки:

```
SBC> sbc media-profile id 0
sbc media-profile id 0> audio
sbc media-profile audio> allowed insert 0 1 end
sbc media-profile audio> allowed insert 1 2 end
sbc media-profile audio> allowed insert 2 3 end
sbc media-profile audio> mandatory insert 0 1 end
sbc media-profile audio> prohibited insert 0 9 end
sbc media-profile audio> show
mandatory [size=1] 1
supported [size=0]
allowed [size=3] 1, 2, 3
prohibited [size=1] 9
sbc media-profile audio> commit
transaction result: success
```

4.6.2 Список видеокодеков

В данном разделе настраивается список видеокодеков для медиа-профиля.

Параметр «video» является вектором, для него доступны стандартные команды для работы с векторами: «resize», «insert», «remove», «moveto».

Для входа в раздел настройки параметров интерфейса MCU в разделе «sbc media-profile id <id медиа-профиля>» введите имя вектора «video»:

```
sbc media-profile id 0> video
sbc media-profile video>
show show current object
show-recursive recursive show current object
show-config show CLI command list for object
allowed Set allowed video codecs list
disable-codecs Disable video codecs
```

mandatory	Set mandatory video codecs list
prohibited	Set prohibited video codecs list
supported	Set supported video codecs list
default	set parameter to default value
end	select parent

Параметры раздела настройки списка видеокодеков представлены в таблице ниже.

Таблица. Перечень параметров подраздела настройки списка видеокодеков.

Параметр	Значение параметра
disable-codecs	Флаг для запрета всех кодеков. Значения: <0 1>: 0 – используется список разрешенных кодеков «allowed»; 1 – нет разрешенных кодеков. Значение по умолчанию – 0.
allowed	Список разрешенных кодеков. Кодеки, которые можно передавать удаленной стороне и которые могут присутствовать при входящем вызове от оператора. Если список пустой, то разрешены любые кодеки. Вектор.
mandatory	Список обязательных кодеков. Список кодеков, заявляемый при исходящем вызове (в сторону оператора). В случае входящего вызова хотя бы один из обязательных кодеков должен присутствовать в списке кодеков от удаленной стороны, и должен быть разрешен. Если список пустой, то обязательных кодеков нет. Вектор.
prohibited	Список запрещенных кодеков. Кодеки, которые нельзя передавать удаленной стороне и которые не могут присутствовать в списке при входящем вызове от оператора. Если список пустой, то разрешены любые кодеки. Вектор.
supported	Список поддерживаемых кодеков. Кодеки, которые удаленная сторона точно поддерживает. При входящем вызове эти кодеки являются разрешенными. Если список пустой, то о поддерживаемых кодеках ничего не известно. Вектор.

Примечание. При формировании того или иного списка видеокодеков используются идентификаторы раздела «sbc video-codec id <идентификатор кодека>» (см. раздел 4.8 «Настройка видеокодека»).

Пример настройки:

```
SBC> sbc media-profile id 0
sbc media-profile id 0> video
sbc media-profile video> allowed insert 0 1 end
sbc media-profile video> allowed insert 1 2 end
sbc media-profile video> allowed insert 2 3 end
sbc media-profile video> mandatory insert 0 1 end
```

```
sbc media-profile video> prohibited insert 0 9 end
sbc media-profile video> show
mandatory [size=1] 1
supported [size=0]
allowed [size=3] 1, 2, 3
prohibited [size=1] 9
sbc media-profile video> commit
transaction result: success
```

4.7 Настройка аудиокодека

Параметры аудиокодеков настраиваются в подразделе «sbc audio-codec id <идентификатор кодека>». Идентификатор настроенного кодека используется при формировании списков аудиокодеков для медиа-профиля (см. раздел 4.6.1 «Список аудиокодеков»).

Пример перехода в подраздел «sbc audio-codec id <идентификатор кодека>»:

```
SBC> sbc audio-codec id 0
sbc audio-codec id 0>
  commit          apply modifications
  rollback        cancel modifications
  show            show current object
  show-recursive  recursive show current object
  show-config     show CLI command list for object
  channels-count  Set audio channels count
  codec           * Set codec name
  description     Set description
  rx-bitrate     Set rx bitrate
  sample-rate     Set sample rate
  tx-bitrate     Set tx bitrate
  default        set parameter to default value
  end            return to parent
```

Таблица. Перечень настраиваемых параметров для аудиокодека.

Параметр	Значение параметра
description	Параметр описания. Добавление текстового комментария к созданному объекту. Тип переменной – <STRING>.
channels-count	Количество каналов. Возможные значения По умолчанию – 1.
codec	Стандартное название кодека. Например, PCMA, G729 и т.д. Обязательный параметр. Тип переменной – <STRING>. Примечание. Используйте только верхний регистр.
rx-bitrate	Скорость на прием. Возможные значения: <0-1300000> бит/с.
sample-rate	Частота дискретизации. Возможные значения: <0-96000> Гц. Значение по умолчанию – 8000 Гц.
tx-bitrate	Скорость на передачу. Возможные значения: <0-1300000> бит/с.

Пример настройки:

```
SBC> sbc audio-codec id 0
sbc audio-codec id 0> codec G729
sbc audio-codec id 0> channels-count 1000
sbc audio-codec id 0> rx-bitrate 8000
sbc audio-codec id 0> tx-bitrate 8000
sbc audio-codec id 0> show
  codec          'G729'
  rx-bitrate     8000
  tx-bitrate     8000
  channels-count 1000
sbc audio-codec id 0> commit
transaction result: success
```

4.8 Настройка видеокodeка

Параметры видеокodeков настраиваются в подразделе «sbc video-codec id <идентификатор кодека>». Идентификатор настроенного кодека используется при формировании списков видеокodeков для медиа-профиля (см. раздел 4.6.1 «Список аудиокodeков»).

Пример перехода в подраздел «sbc video-codec id <идентификатор кодека>»:

```
SBC> sbc video-codec id 0
sbc video-codec id 0>
  commit          apply modifications
  rollback        cancel modifications
  show            show current object
  show-recursive  recursive show current object
  show-config     show CLI command list for object
  channels-count  Set video channels count
  codec           * Set codec name
  description     Set description
  height          Set height
  rx-bitrate     Set rx bitrate
  sample-rate    Set sample rate
  tx-bitrate     Set tx bitrate
  width          Set width
  default        set parameter to default value
  end            return to parent
```

Таблица. Перечень настраиваемых параметров для видеокodeка.

Параметр	Значение параметра
description	Параметр описания. Добавление текстового комментария к созданному объекту. Тип переменной – <STRING>.
channels-count	Количество каналов. Возможные значения По умолчанию – 1.
codec	Стандартное название кодека. Например, H264, MPEG и т.д. Обязательный параметр. Тип переменной – <STRING>. Примечание. Используйте только верхний регистр.
height	Высота кадра. Возможные значения: <0-4320> пикселей.

Параметр	Значение параметра
rx-bitrate	Скорость на прием. Возможные значения: <0-1300000> бит/с.
sample-rate	Частота дискретизации. Возможные значения: <0-96000> Гц. Значение по умолчанию – 90000 Гц.
tx-bitrate	Скорость на передачу. Возможные значения: <0-1300000> бит/с.
width	Ширина кадра. Возможные значения: <0-7680> пикселей.

Пример настройки:

```
SBC> sbc video-codec id 0
sbc video-codec id 0> codec H264
sbc video-codec id 0> channels-count 1000
sbc video-codec id 0> rx-bitrate 240000
sbc video-codec id 0> height 240
sbc video-codec id 0> width 320
sbc video-codec id 0> commit
transaction result: success
```

5 Описание CDR

CDR – это запись, содержащая сведения о работе оборудования.

В течении всего времени работы SBC на носитель данных пишется различная информация (в основном это файлы журналов). Чтобы не допустить переполнение дискового пространства на оборудовании SBC в фоновом режиме работает утилита очистки, которая удаляет определенные файлы, время существования которых превысило допустимое значение.

Учитывая способ очистки дискового пространства, информация о вызовах пишется не в один большой файл, а разбивается на несколько файлов. Таким образом, файлы, существующие более допустимого срока, могут быть удалены утилитой очистки.

Правило формирования имени файла и длительность записи информации в него определяются в файле конфигурации /usr/protei/Protei-SBC/SBC/config/Trace.cfg.

Внимание! Конфигурационный файл Trace.cfg редактировать не рекомендуется.

На момент поставки в SBC определен следующий формат журнала для записи CDR-файлов (Trace.cfg):

```

sbc_cdr = {
    file = "cdr/%Y_%m_%d_%H_%M_%S.cdr";
    period = "1hour";
    type = "cdr";
    level=10;
    local_level=10;
};
    
```

В данном примере присутствуют следующие параметры:

- «file» – правило формирования имени файла (символом «%» отмечаются подставляемые поля, в данные поля вместо символов «%» и следующего за ним символа подставляется значение соответствующего параметра).
- «period» – период времени, в течении которого в CDR-файл будет производиться запись информации о поступающих событиях, по истечении этого времени текущий CDR-файл закрывается и открывается следующий CDR-файл.

Формат записи: Xday – создание нового CDR-файла каждый X день, в 00:00:00;

Xhour – создание нового CDR-файла каждый X час, в nn:00:00, где nn = (X + 1) % 23. В примере значение параметра – 1hour – длительность записи в файл – 1 час.

- «type» – тип журнала (для CDR-файлов имеет значение «cdr»).
- «level» – уровень детализации вывода информации.

Возможные значения: 0 – файл не пишется, 1 – 10 – файл пишется.

Значение параметра по умолчанию для CDR-файлов – 1.

- «local_level» – уровень детализации вывода информации в локальный файл.

Возможные значения: 0 – локальная запись отключена, 1 – 10 – файл пишется.

Значение параметра по умолчанию для CDR-файлов – 1.

Директория, где будут располагаться CDR-файлы, создается в общем разделе для журналов, имя и расположение которого определяется в глобальных параметрах файла Trace.cfg (обычно общему разделу для журналов присваивают имя – «logs»).

Имя CDR-файла пограничный контроллер сессий формирует динамически согласно формату, представленному в блоке конфигурации для CDR-файла в конфигурационном файле Trace.cfg. В таблице представлены описания подставляемых полей в имени CDR-файла.

Таблица. Описания подставляемых полей в имени CDR-файла

Имя поля	Описание	Примечание
%Y	год	подставляемое поле – текущий год
%m	месяц	подставляемое поле – текущий месяц
%d	день	подставляемое поле – текущий день
%H	час	подставляемое поле – текущий час
%M	минута	подставляемое поле – текущая минута
%S	секунда	подставляемое поле – текущая секунда

Символы «.cdr» в примере – произвольное дополнение к имени, задаваемое пользователем.

Подставляемые поля в имени файла могут располагаться в любом месте имени в любом сочетании с произвольными символами, в произвольном порядке.

В итоге, исходя из данных, представленных в примере, будет создан файл с именем, состоящим из даты-времени на момент создания и постоянного значения (в примере – это строка «.cdr»), например, 2015_12_14_16_31_01.cdr.

Таким образом, исходя из примера блока конфигурации CDR-файла, приведенного в начале раздела, будет создана папка с именем cdr, где будут формироваться CDR-файлы через каждый час.

5.1 Формат CDR-файлов

CDR-файл – это набор структурированных строк-записей.

Все записи имеют одинаковый формат, независимо от события, по причине которого запись была сформирована. Символ-разделитель полей записи – «;» (точка с запятой).

Формат:

```
Release_DT;Op_CA;Call_CA;CallUniqueID;GUID.CallID;GUID.CallLegID_A;
GUID.CallLegID_B;CallID_A;CallID_B;CdPN_A;CgPN_A;CdPN_B;CgPN_B;
Setup_DT;Answer_DT;SpeechDuration;CallType;ReleaseSource;ReleaseCause;RTPStat_A;RTPStat_B
```

Описание полей (последовательность полей, представленных в списке, совпадает с последовательностью полей в записи):

- **Release_DT** – время окончания вызова;
- **Op_CA** – компонент-адрес оператора;
- **Call_CA** – компонент-адрес логики обработки вызова;
- **CallUniqueID** – уникальный ID вызова на SBC;
- **GUID.CallID** – уникальный ID вызова в подсистеме SIP;
- **GUID.CallLegID_A** – уникальный ID плеча A;
- **GUID.CallLegID_B** – уникальный ID плеча B;
- **CallID_A** – SIP-CallID плеча A;
- **CallID_B** – SIP-CallID плеча B;
- **CdPN_A** – номер вызываемого абонента в плече A;
- **CgPN_A** – номер вызывающего абонента в плече A;
- **CdPN_B** – номер вызываемого абонента в плече B;
- **CgPN_B** – номер вызывающего абонента в плече B;
- **Setup_DT** – время начала вызова;

- **Answer_DT** – время ответа (если ответа не было - 0000-00-00 00:00:00.000);
- **SpeechDuration** – длительность разговора;
- **CallType** – тип вызова (I – входящий вызов, O – исходящий);
- **ReleaseSource** – источник отбоя (0 - SBC, 1 - плечо А, 2 - плечо В);
- **ReleaseCause** – Q.850 причина отбоя;
- **RTPStat_A** – статистика RTP плеча А;
- **RTPStat_B** – статистика RTP плеча А;

Формат представления полей типа «дата/время»: **YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mmm**, где

- YYYY – год;
- MM – месяц;
- DD день;
- HH – часы;
- MM – минуты;
- SS – секунды;
- mmmm – миллисекунды.

Формат записи статистики в плечах А и В, символ-разделитель – «/» (слэш):

- удаленный RTP IP:port;
- Rx кодек;
- Tx кодек;
- количество переданных пакетов;
- количество принятых пакетов;
- количество потерянных пакетов;
- дисперсия (среднеквадратичное отклонение времени получения пакета от математического ожидания).

Пример cdr-файла входящего от оператора вызова:

```
2015-11-14
17:48:18.563;Ngn.SBC.Op.7;Ngn.SBC.Op.7.SipCall.7;ext.Ngn.SBC.Op.7.SipCall.7.0000000007;5301
2159800606747;53012159800606748;53012159800606749;1-18724@10.10.0.7;564749B16F1EF00
00007_10.10.0.1:5064;+74957000000;+74957190000;+74957000000;2015-11-14
17:48:17.453;2015-11-14
17:48:17.559;1.004;ext;1;16;192.168.100.107:21000/8/8/240/240/0/10;192.168.115.1:22000/18/1
8/240/232/8/12;
```


6 Диагностика

В журнал диагностики делается запись по причине отбоя (разрушения) вызова в системе.

Правило формирования имени файла и длительность записи информации в него определяются в файле конфигурации /usr/protei/Protei-SBC/SBC/config/Trace.cfg.

Внимание! Конфигурационный файл Trace.cfg редактировать не рекомендуется.

На момент поставки в SBC определен следующий формат журнала диагностики (Trace.cfg):

```
sbc_diagnostic = {
    file=diagnostic.log;
    level=10;
    local_level=10;
};
sbc_diagnostic_warning = {
    file=diagnostic.log;
    level=10;
    local_level=10;
};
```

В данном примере присутствуют следующие параметры:

- «file» – правило формирования имени файла (символом «%» отмечаются подставляемые поля, в данные поля вместо символов «%» и следующего за ним символа подставляется значение соответствующего параметра).
- «level» – уровень детализации вывода информации.
Возможные значения: 0 – файл не пишется, 1 – 10 – файл пишется.
Значение параметра по умолчанию для CDR-файлов – 1.
- «local_level» – уровень детализации вывода информации в локальный файл.
Возможные значения: 0 – локальная запись отключена, 1 – 10 – файл пишется.
Значение параметра по умолчанию для CDR-файлов – 1.

Директория, где будут располагаться файлы диагностики, создается в общем разделе для журналов, имя и расположение которого определяется в глобальных параметрах файла Trace.cfg (обычно общему разделу для журналов присваивают имя – «logs»).

6.1 Формат файла диагностики

Все записи имеют одинаковый формат, независимо от события, по причине которого запись была сформирована. Символ-разделитель полей записи – «;» (точка с запятой).

Формат:

```
Timestamp; GUID.CallID;GUID.CallLegID; CdPN;CgPN;System; ReleaseSource;CA;
ReleaseCause;Diagnostic;CodeNumber;CallID_A;CallID_B;GateID
```

Описание полей (последовательность полей, представленных в списке, совпадает с последовательностью полей в записи):

- **Timestamp** – дата/время формирования записи;
- **GUID.CallID** – уникальный ID вызова;
- **GUID.CallLegID** – уникальный ID плеча;
- **CdPN** – номер вызываемого абонента в плече;
- **CgPN** – номер вызывающего абонента в плече;
- **System** – SBC;

- **ReleaseSource** – источник отбоя (0 - SBC, 1 - плечо A, 2 - плечо B);
- **CA** – компонент-адрес логики обработки вызова;
- **ReleaseCause** – Q.850 причина отбоя;
- **Diagnostic** – строка диагностики;
- **CodeNumber** – номер строки в коде;
- **CallID_A** – SIP-CallID плеча A;
- **CallID_B** – SIP-CallID плеча B;
- **GateID** – ID локального гейта SBC в плече A.

Таблица. Описание кодов причин и строк диагностики

Код	Строка диагностики	Описание
1	«Can't find operator»	Не смогли найти подходящего оператора.
2	«Operator blocked»	Вызов отбит, так как оператор заблокирован.
4	«Max number of calls»	Ошибка превышено максимальное количество одновременных вызовов.
5	«Empty SIP message pointer»	Некорректно заполнены поля SIP сообщения.
6	«ALG reject this call»	Вызов отбит из-за отказа ALG.
7	«MCU reject this call»	Вызов отбит из-за отказа MCU.
8	«Administrative release»	Вызов отбит по причине изменения состояния (удаления/блокировки) оператора или MCU.
9	«Can't find internal gate»	Вызов отбит по причине отсутствия или временной недоступности шлюза на сервисной платформе.
16	«No free UA handler»	Ошибка недостаточно свободных логик (SIP_INIT_Handlers).
18	«Exceeded CPS»	Вызов отбит (или отброшен) SIP-стеком по причине превышения заданного CPS (calls per second).

Пример записи диагностики:

```

2015-11-14
17:48:04.137;53012159799754752;53012159799754753;+74957000000;+74957190000;SBC;0;N
gn.SBC.Route;1;Can't find operator;4;282;1-18679@10.10.0.4;;DefaultOperator;
2015-11-14
17:48:18.204;;;+74957000003;+74957190003;SIP;2;Sg.SIP.Transport;18;Exceeded
CPS;141;4-18724@10.10.0.7;;StrongOperator;Ngn.SBC.Op.7;
    
```

7 Приложение

Состав приложения:

- пример настройки пограничного контроллера сессий;
- символы, используемые в регулярных выражениях.

7.1 Пример настройки SBC

В данном разделе приложения приведем пример настройки Session Border Controller для условной сети оператора посредством Command Line Interface (CLI).

В соответствии с начальными условиями имеем «пустую» конфигурацию SBC и входные параметры условной сети, обозначенные в разделе 7.1.1.

7.1.1 Входные параметры условной сети оператора

Пусть имеется условная сеть оператора (см. Рисунок 3).

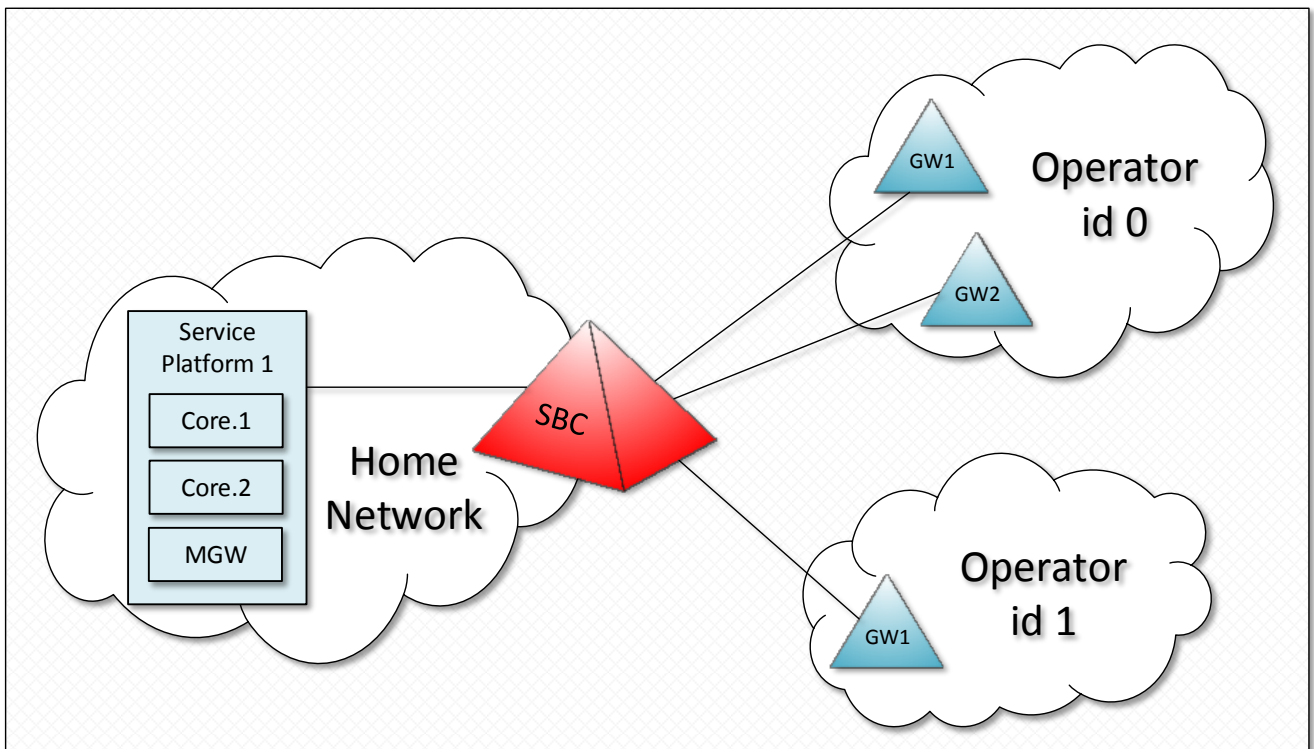


Рисунок 3. Условная сеть оператора

По условиям в домашней сети оператора обслуживающая платформа представлена двумя ядрами для обработки сигнализации SIP (Core.1 и Core.2) и одной точкой для обработки медиа (MGW). Пограничный контроллер сессий имеет в своем составе два MCU.

При помощи SBC необходимо организовать стык с двумя операторами («Operator id 0» и «Operator id 1»).

IP-адресация

Home Network

Устройство	IPv4[/mask]	Port
Core.1	192.168.125.10	5060

Core.2	192.168.125.11	5061
MGW	192.168.125.15	1024-65535

Operator id 0

Устройство	IPv4[/mask]	Port
GW.1	10.98.2.20	5060
MGW.1	10.98.2.0/24	32000-32999
GW.2	10.98.3.21	5061
MGW.2	10.98.3.25	16000-16499
	10.98.3.27	17000-17199

Operator id 1

Устройство	IPv4[/mask]	Port
GW.1	172.29.10.30	5060
MGW's	172.29.10.0/24	28000-29999

SBC

Устройство	IPv4[/mask]	Port
SBC	192.168.125.5	5060
	10.0.0.5	5060
MCU.1	192.168.125.5	1960
	10.0.0.6	-
	10.0.0.7	-
MCU.2	192.168.125.5	1961
	10.0.0.8	-

Ограничения

Пусть имеются следующие ограничения на стыки с присоединенными операторами, определенные параметрами:

- MaxCalls – максимальное количество одновременных вызовов;
- MaxIncommingCalls – максимальное количество одновременных вызовов от оператора;
- MaxOutgoingCalls – максимальное количество одновременных вызовов к оператору;
- CPS – количество вызовов в секунду.

Оператор	CPS	MaxCalls	MaxIncommingCalls	MaxOutgoingCalls
----------	-----	----------	-------------------	------------------

Operator id 0	100	10000	5000	5000
Operator id 1	50	5000	-	-

7.1.2 Настройка SBC для условной сети

Для настройки SBC необходимо зайти в Command Line Interface.

Настройка сигнализации SIP

При настройке сигнализации SIP необходимо задать локальные IP-адрес и порт для SBC. Для взаимодействия по SIP с сервисной платформой и операторами создадим необходимые SIP-gates:

```
SBC> sip
sip> local-ip 192.168.125.5 local-port 5060
sip> gate insert 0 name IntOp01 ip 192.168.125.5 port 5061 end end
sip> gate insert 1 name IntOp02 ip 192.168.125.5 port 5062 end end
sip> gate insert 2 name ExtOp01 ip 10.0.0.5 port 5061 end end
sip> gate insert 3 name ExtOp02 ip 10.0.0.5 port 5062 end end
sip> gate insert 4 name IntOp11 ip 192.168.125.5 port 5071 end end
sip> gate insert 5 name ExtOp11 ip 10.0.0.5 port 5071 end end
sip> show
local-ip          '192.168.125.5'
local-port        5060
gate [size=6]
  gate 0
    name          'IntOp01'
    ip            '192.168.125.5'
    port          5061
  gate 1
    name          'IntOp02'
    ip            '192.168.125.5'
    port          5062
  gate 2
    name          'ExtOp01'
    ip            '10.0.0.5'
    port          5061
  gate 3
    name          'ExtOp02'
    ip            '10.0.0.5'
    port          5062
  gate 4
    name          'IntOp11'
    ip            '192.168.125.5'
    port          5071
  gate 5
    name          'ExtOp11'
    ip            '10.0.0.5'
    port          5071

sip> commit
transaction result: success
```

После того как, создали необходимые виртуальные шлюзы, SBC должен начать «слушать» сконфигурированные порты (посмотреть можно в консоли командой netstat):

```
# netstat -anp | grep SBC-SBC
udp      0      0 192.168.125.5:5061      0.0.0.0:*          23086/SBC-SBC
udp      0      0 10.0.0.5:5061          0.0.0.0:*          23086/SBC-SBC
udp      0      0 192.168.125.5:5062      0.0.0.0:*          23086/SBC-SBC
udp      0      0 10.0.0.5:5062          0.0.0.0:*          23086/SBC-SBC
udp      0      0 192.168.125.5:5071      0.0.0.0:*          23086/SBC-SBC
udp      0      0 10.0.0.5:5071          0.0.0.0:*          23086/SBC-SBC
```

Создание сущности SBC

Создаем сущность SBC и задаем, если это необходимо, дефолтные параметры, которые будут применимы по умолчанию ко всему пограничному контроллеру в целом.

```
SBC> sbc
sbc> stat-interval 10
sbc> polling-timeout 600
sbc> show
  stat-interval          10
  polling-timeout       600
sbc> commit
transaction result: success
sbc>
```

Создание и настройка параметров MCU

Пусть MCU.1 используется для обработки медиа от первого оператора, MCU.2 – от второго.

Внимание! Если на одном устройстве запускаются несколько копий MCU, для них необходимо настроить разные порты для управления и не пересекающиеся диапазоны портов для медиа. Настройка производится путем правки конфигурационного файла MCU config.cfg, после чего необходим рестарт программного обеспечения MCU. По умолчанию используются следующие значения:

```
ListenPort = 1960; # управление
#-----
BasePort = 20384; # начальный порт для медиа
MaxUsers = 1000; # количество пользователей, будет выделено MaxUsers*2*2
                  (Audio+Video+RTCP) медиа-портов
```

Создаем MCU.1 и задаем IP:Port канала управления:

```
sbc> mcu id 1
sbc mcu id 1> mcu-ip 192.168.125.5
sbc mcu id 1> mcu-port 1960
sbc mcu id 1> show
  mcu-host          '192.168.125.5'
  mcu-port          1960
  mcu-subnet [size=0]
sbc mcu id 1>
```

Настраиваем подсети для медиа:

```
sbc mcu id 1> mcu-subnet resize 3
sbc mcu mcu-subnet> 0
sbc mcu mcu-subnet 0> name SN-Op0MGW1
sbc mcu mcu-subnet 0> mcu-media-ip 10.0.0.6
sbc mcu mcu-subnet 0> audio-count 7000
sbc mcu mcu-subnet 0> video-count 2000
sbc mcu mcu-subnet 0> end
sbc mcu mcu-subnet> 1
sbc mcu mcu-subnet 1> name SN-Op0MGW2
sbc mcu mcu-subnet 1> mcu-media-ip 10.0.0.7
sbc mcu mcu-subnet 1> audio-count 5000
sbc mcu mcu-subnet 1> video-count 1000
sbc mcu mcu-subnet 1> end
sbc mcu mcu-subnet> 2
sbc mcu mcu-subnet 2> name SN-SP1
sbc mcu mcu-subnet 2> mcu-media-ip 192.168.125.5
sbc mcu mcu-subnet 2> audio-count 15000
sbc mcu mcu-subnet 2> video-count 5000
sbc mcu mcu-subnet 2> end
sbc mcu mcu-subnet> end
sbc mcu id 1> show
```

```

mcu-ip          '192.168.125.5'
mcu-port        1960
mcu-subnet [size=3]
  mcu-subnet 0
    name          'SN-Op0MGW1'
    mcu-media-ip  '10.0.0.6'
    audio-count   7000
    video-count   2000
  mcu-subnet 1
    name          'SN-Op0MGW2'
    mcu-media-ip  '10.0.0.7'
    audio-count   5000
    video-count   1000
  mcu-subnet 2
    name          'SN-SP1'
    mcu-media-ip  '192.168.125.5'
    audio-count   15000
    video-count   5000

sbc mcu id 1> commit
transaction result: success

```

Создаем MCU.2 и задаем IP:Port канала управления:

```

sbc> mcu id 2
sbc mcu id 2> mcu-ip 192.168.125.5
sbc mcu id 2> mcu-port 1961
sbc mcu id 2> show
  mcu-host          '192.168.125.5'
  mcu-port          1961
  mcu-subnet [size=0]

sbc mcu id 2>

```

Настраиваем подсети для медиа:

```

sbc mcu id 2> mcu-subnet resize 2
sbc mcu mcu-subnet> 0
sbc mcu mcu-subnet 0> name SN-Op1MGW1
sbc mcu mcu-subnet 0> mcu-media-ip 10.0.0.8
sbc mcu mcu-subnet 0> audio-count 7000
sbc mcu mcu-subnet 0> video-count 2000
sbc mcu mcu-subnet 0> end
sbc mcu mcu-subnet> 1
sbc mcu mcu-subnet 1> name SN-SP1
sbc mcu mcu-subnet 1> mcu-media-ip 192.168.125.5
sbc mcu mcu-subnet 1> audio-count 10000
sbc mcu mcu-subnet 1> video-count 5000
sbc mcu mcu-subnet 1> end
sbc mcu mcu-subnet> end
sbc mcu id 2> show
  mcu-host          '192.168.125.5'
  mcu-port          1961
  mcu-subnet [size=2]
    mcu-subnet 0
      name          'SN-Op1MGW1'
      mcu-media-ip  '10.0.0.8'
      audio-count   5000
      video-count   1000
    mcu-subnet 1
      name          'SN-SP1'
      mcu-media-ip  '192.168.125.5'
      audio-count   10000
      video-count   5000

```

```
sbc mcu id 2> commit
transaction result: success
```

Настройка медиа

Настройка медиа заключается в конфигурировании аудио и видеокодеков, медиа-профилей, которые затем используются в свойствах конкретных операторов и сервисных платформ.

Аудиокодеки

Пусть в нашей домашней сети будут использоваться только 2 аудиокодека – G711(PCMA) и G729. Создадим их в конфигурации нашего SBC:

```
SBC> sbc
sbc> audio-codec id 711 codec PCMA end
sbc> audio-codec id 729 codec G729 end
sbc> show-recursive
...
audio-codec id 711
  codec          'PCMA'
audio-codec id 729
  codec          'G729'
...
sbc> commit
transaction result: success
```

Видеокодеки

Пусть в нашей домашней сети будут использоваться только 1 видеокодек – H.264. Создадим его в конфигурации нашего SBC:

```
SBC> sbc
sbc> video-codec id 264 codec H264 end
sbc> show-recursive
...
video-codec id 264
  codec          'H264'
...
sbc> commit
transaction result: success
```

Профили

По умолчанию для всех операторов и сервисных платформ используется дефолтный нулевой медиа-профиль, в котором нет ограничений (пустой):

```
sbc media-profile id 0> show
audio mandatory [size=0]
audio supported [size=0]
audio allowed [size=0]
audio prohibited [size=0]
video mandatory [size=0]
video supported [size=0]
video allowed [size=0]
video prohibited [size=0]
```

Данный профиль изменять не рекомендуется.

Настроим профиль (с id=1) для нашей внутренней сети – пусть будет включено принудительное проксирование, разрешены PCMA/G729 (PCMA – обязательный) и запрещено видео:

```
SBC> sbc
sbc> media-profile id 1
sbc media-profile id 1> forced-proxy 1
sbc media-profile id 1> video disable-codecs 1 end
sbc media-profile id 1> audio allowed insert 0 711 insert 1 729 end end
sbc media-profile id 1> audio mandatory insert 0 711 end end
sbc media-profile id 1> show
```



```
forced-proxy          1
audio mandatory [size=1] 711
audio supported [size=0]
audio allowed [size=2] 711, 729
audio prohibited [size=0]
video disable-codecs          1
video mandatory [size=0]
video supported [size=0]
video allowed [size=0]
video prohibited [size=0]
sbc media-profile id 1> commit
transaction result: success
```

Создание и настройка параметров сервисной платформы

Создаем сервисную платформу с id = 1, задаем имя внутренней подсети для медиа, указываем медиа-профиль и прописываем гейты к ядрам с приоритетами и весами:

```
sbc> service-platform id 1
sbc service-platform id 1> mcu-network SN-SP1
sbc service-platform id 1> media-profile 1
sbc service-platform id 1> gates insert 0 internal-host 192.168.125.10:5060 priority 1
weight 100 end end
sbc service-platform id 1> gates insert 1 internal-host 192.168.125.11:5061 priority 0
weight 50 end end
sbc service-platform id 1> show
mcu-network          'SN-SP1'
media-profile        '1'
gates [size=2]
  gates 0
    internal-host    '192.168.125.10:5060'
    priority         1
    weight           100
  gates 1
    internal-host    '192.168.125.11:5061'
    priority         0
    weight           50

sbc service-platform id 1> commit
transaction result: success
```

Создание и настройка оператора

Создаем оператора id 0, задаем требуемые ограничения, указываем идентификатор сервисной платформы и имя внешней подсети для медиа:

```
sbc> operator id 0
sbc operator id 0> description FirstOperator
sbc operator id 0> cps 100
sbc operator id 0> max-calls 10000
sbc operator id 0> max-incoming-calls 5000
sbc operator id 0> max-outgoing-calls 5000
sbc operator id 0> sp-number 1
sbc operator id 0> mcu-network SN-Op0MGW1
sbc operator id 0> show
description          'FirstOperator'
cps                  '100'
max-calls            '10000'
max-incoming-calls  '5000'
max-outgoing-calls  '5000'
sp-number           1
mcu-network          'SN-Op0MGW1'
media-gateway [size=0]
```

```
sbc operator id 0> commit
transaction result: success
```

Прописываем подсети для медиа в рамках оператора id 0:

```
sbc operator id 0> media-gateway
sbc operator media-gateway> insert 0 host 10.98.2.0/24 port-range insert 0 port-start 32000
port-count 1000 end end end
sbc operator media-gateway> insert 1 host 10.98.3.25/32 port-range insert 0 port-start
16000 port-count 500 end end end
sbc operator media-gateway> insert 2 host 10.98.3.27/32 port-range insert 0 port-start
17000 port-count 200 end end end
sbc operator media-gateway> show
[size=3]
 0
  host                '10.98.2.0/24'
  port-range [size=1]
    port-range 0
      port-start          32000
      port-count          1000

 1
  host                '10.98.3.25/32'
  port-range [size=1]
    port-range 0
      port-start          16000
      port-count          500

 2
  host                '10.98.3.27/32'
  port-range [size=1]
    port-range 0
      port-start          17000
      port-count          200

sbc operator media-gateway> commit
transaction result: success
```

Настраиваем маршруты для оператора id 0:

```
sbc operator id 0> route rule 0
sbc operator id 0 route id 0> description Op0-GW1
sbc operator id 0 route id 0> external-gate ExtOp01
sbc operator id 0 route id 0> external-host 10.98.2.20:5060
sbc operator id 0 route id 0> internal-gate IntOp01
sbc operator id 0 route id 0> mcu-network SN-Op0MGW1
sbc operator id 0 route id 0> show
  description          'Op0-GW1'
  internal-gate        'IntOp01'
  external-host        '10.98.2.20:5060'
  external-gate        'ExtOp01'
  mcu-network          'SN-Op0MGW1'
sbc operator id 0 route id 0> commit
transaction result: success
sbc operator id 0 route id 0> end
sbc operator id 0> route rule 1
sbc operator id 0 route id 1> description Op0-GW2
sbc operator id 0 route id 1> external-gate ExtOp02
sbc operator id 0 route id 1> external-host 10.98.3.21:5061
sbc operator id 0 route id 1> internal-gate IntOp02
sbc operator id 0 route id 1> mcu-network SN-Op0MGW2
sbc operator id 0 route id 1> show
  description          'Op0-GW2'
  internal-gate        'IntOp02'
  external-host        '10.98.3.21:5061'
```

```
external-gate          'ExtOp02'
mcu-network            'SN-Op0MGW2'
sbc operator id 0 route id 1> commit
transaction result: success
```

Итоговая конфигурация оператора id 0:

```
sbc operator id 0> show-recursive
description            'FirstOperator'
cps                   '100'
max-calls             '10000'
max-incoming-calls   '5000'
max-outgoing-calls   '5000'
sp-number             1
mcu-network           'SN-Op0MGW1'
media-gateway [size=3]
  media-gateway 0
    host              '10.98.2.0/24'
    port-range [size=1]
      port-range 0
        port-start    32000
        port-count    1000

  media-gateway 1
    host              '10.98.3.25/32'
    port-range [size=1]
      port-range 0
        port-start    16000
        port-count    500

  media-gateway 2
    host              '10.98.3.27/32'
    port-range [size=1]
      port-range 0
        port-start    17000
        port-count    200

route rule 0
  description          'Op0-GW1'
  internal-gate        'IntOp01'
  external-host        '10.98.2.20:5060'
  external-gate        'ExtOp01'
  mcu-network          'SN-Op0MGW1'
route rule 1
  description          'Op0-GW2'
  internal-gate        'IntOp02'
  external-host        '10.98.3.21:5061'
  external-gate        'ExtOp02'
  mcu-network          'SN-Op0MGW2'
```

Выполняем аналогичную последовательность действий для второго оператора (id 1):

```
sbc> operator id 1
sbc operator id 1> description SecondOperator
sbc operator id 1> cps 50
sbc operator id 1> max-calls 5000
sbc operator id 1> sp-number 1
sbc operator id 1> mcu-network SN-Op1MGW1
sbc operator id 1> show
  description          'SecondOperator'
  cps                  '50'
  max-calls            '5000'
  sp-number            1
  mcu-network          'SN-Op1MGW1'
```

```
media-gateway [size=0]

sbc operator id 1> commit
transaction result: success
```

Прописываем подсети для медиа в рамках оператора id 1:

```
sbc operator id 1> media-gateway
sbc operator media-gateway> insert 0 host 172.29.10.0/24 port-range insert 0 port-start
28000 port-count 2000 end end end
sbc operator media-gateway> show
[size=1]
 0
  host                '172.29.10.0/24'
  port-range [size=1]
    port-range 0
      port-start          28000
      port-count          2000

sbc operator media-gateway> commit
transaction result: success
```

Настраиваем маршруты для оператора id 1:

```
sbc operator id 1> route rule 0
sbc operator id 1 route id 0> description Op1-GW1
sbc operator id 1 route id 0> external-gate ExtOp11
sbc operator id 1 route id 0> external-host 172.29.10.30:5060
sbc operator id 1 route id 0> internal-gate IntOp11
sbc operator id 1 route id 0> show
description          'Op1-GW1'
internal-gate        'IntOp11'
external-host        '172.29.10.30:5060'
external-gate        'ExtOp11'

sbc operator id 1 route id 0> commit
transaction result: success
```

Итоговая конфигурация для оператора id 1:

```
sbc operator id 1> show-recursive
description          'SecondOperator'
cps                  '50'
max-calls            '5000'
sp-number            1
mcu-network          'SN-Op1MGW1'
media-gateway [size=1]
  media-gateway 0
    host          '172.29.10.0/24'
    port-range [size=1]
      port-range 0
        port-start          28000
        port-count          2000

  route rule 0
    description          'Op1-GW1'
    internal-gate        'IntOp11'
    external-host        '172.29.10.30:5060'
    external-gate        'ExtOp11'
```

Итоговая конфигурация для условной сети

Таким образом, готова конфигурация для условной сети оператора, которую можно отобразить в кли при помощи команды «show-config» – формат вывода всех параметров в таком случае предназначен для копирования и вставки в CLI:

```
sbcsbc
stat-interval 10
polling-timeout 600
audio-codec id 711
codec 'PCMA'
end
audio-codec id 729
codec 'G729'
end
mcu id 1
mcu-ip '192.168.125.5'
mcu-port 1960
mcu-subnet
resize 3
0
name 'SN-Op0MGW1'
mcu-media-ip '10.0.0.6'
audio-count 7000
video-count 2000
end
1
name 'SN-Op0MGW2'
mcu-media-ip '10.0.0.7'
audio-count 5000
video-count 1000
end
2
name 'SN-SP1'
mcu-media-ip '192.168.125.5'
audio-count 15000
video-count 5000
end
end
end
mcu id 2
mcu-ip '192.168.125.5'
mcu-port 1961
mcu-subnet
resize 2
0
name 'SN-Op1MGW1'
mcu-media-ip '10.0.0.8'
audio-count 7000
video-count 2000
end
1
name 'SN-SP1'
mcu-media-ip '192.168.125.5'
audio-count 10000
video-count 5000
end
end
end
media-profile id 0
audio
mandatory
resize 0
end
supported
resize 0
end
allowed
resize 0
```

```

end
prohibited
resize 0
end
end
video
mandatory
resize 0
end
supported
resize 0
end
allowed
resize 0
end
prohibited
resize 0
end
end
end
media-profile id 1
forced-proxy 1
audio
mandatory
resize 1
0 711
end
supported
resize 0
end
allowed
resize 2
0 711
1 729
end
prohibited
resize 0
end
end
video
disable-codecs 1
mandatory
resize 0
end
supported
resize 0
end
allowed
resize 0
end
prohibited
resize 0
end
end
end
operator id 0
description 'FirstOperator'
cps '100'
max-calls '10000'
max-incoming-calls '5000'
max-outgoing-calls '5000'
sp-number 1
mcu-network 'SN-OpOMGW1'

```

```
media-gateway
resize 3
0
host '10.98.2.0/24'
port-range
resize 1
0
port-start 32000
port-count 1000
end
end
end
1
host '10.98.3.25/32'
port-range
resize 1
0
port-start 16000
port-count 500
end
end
end
2
host '10.98.3.27/32'
port-range
resize 1
0
port-start 17000
port-count 200
end
end
end
end
route rule 0
description 'Op0-GW1'
internal-gate 'IntOp01'
external-host '10.98.2.20:5060'
external-gate 'ExtOp01'
mcu-network 'SN-Op0MGW1'
end
route rule 1
description 'Op0-GW2'
internal-gate 'IntOp02'
external-host '10.98.3.21:5061'
external-gate 'ExtOp02'
mcu-network 'SN-Op0MGW2'
end
end
operator id 1
description 'SecondOperator'
cps '50'
max-calls '5000'
sp-number 1
mcu-network 'SN-Op1MGW1'
media-gateway
resize 1
0
host '172.29.10.0/24'
port-range
resize 1
0
port-start 28000
port-count 2000
```

```
end
end
end
end
route rule 0
description 'Op1-GW1'
internal-gate 'IntOp11'
external-host '172.29.10.30:5060'
external-gate 'ExtOp11'
mcu-network 'SN-Op1MGW1'
end
end
service-platform id 1
mcu-network 'SN-SP'
media-profile '1'
gates
resize 2
0
internal-host '192.168.125.10:5060'
priority 1
weight 100
end
1
internal-host '192.168.125.11:5061'
priority 0
weight 50
end
end
end
video-codec id 264
codec 'H264'
end
end
sip
local-ip '192.168.125.5'
local-port 5060
gate
resize 6
0
name 'IntOp01'
ip '192.168.125.5'
port 5061
end
1
name 'IntOp02'
ip '192.168.125.5'
port 5062
end
2
name 'ExtOp01'
ip '10.0.0.5'
port 5061
end
3
name 'ExtOp02'
ip '10.0.0.5'
port 5062
end
4
name 'IntOp11'
ip '192.168.125.5'
port 5071
end
```



```
5
name 'ExtOp11'
ip '10.0.0.5'
port 5071
end
end
end
```

7.2 Символы, используемые в регулярных выражениях

Внимание! В регулярных выражениях не должно быть пробелов.

Символы, используемые в регулярных выражениях:

1. «0» – «9», «*», «#» – цифры от 0 до 9 и кнопки «*» и «#».
2. «.» – любая цифра.
3. «[]» – набор символов.

Используется для указания тех возможных значений, которым должна соответствовать либо текущая цифра номера, либо последовательность цифр.

Может задаваться как при помощи отдельных символов, так и при помощи диапазонов. Например, «[123]» – соответствует набору 1,2,3, [1-3] – соответствует набору 1,2 или 3, «[1-39*#]» – соответствует набору 1,2,3,9,«*» или «#».

4. «<>» – набор целых чисел.

Разрядность символов должна быть одинакова, при этом числа необходимо дополнять нулями до максимального разряда. Например, «<000-100,555>» – соответствует номерам 000, 001, 002 ... 099, 100 и 555.

5. «()» – кол-во повторений символа, не применяется для «<>».

Внутри скобок может указываться как фиксированное число повторение символа, так и диапазон числа повторения от минимального до максимального значения. Например, «.(11)» – любые одиннадцать цифр или «.(7,11)» – номер длиной от 7 до 11 любых цифр.

Если повторяющиеся символы должны входить в определенный набор символов, то символ набора должен предшествовать количеству повторений. Например, «[07-9](7)» – номер из семи цифр, среди которых могут быть только цифры 0,7,8,9.

6. «|» – альтернативное выражение (соответствует логическому выражению «или»).

Применяется для задания нескольких правил (масок) в одной строке. Например, «80951234567|80957654321» удовлетворяет двум номерам: 80951234567 и 80957654321.

Число альтернативных выражений не ограничивается.