

mAccess.MTU

Руководство пользователя по настройке

Дата создания: 08.06.2007 12:06:03

Последняя редакция: 16.08.2007 13:54:45

Версия: 1.0.0.2

Оглавление

1 Введение.....	4
1.1 Описание.....	4
1.2 Назначение.....	4
1.3 Структура.....	4
2 Запуск и подключение.....	5
2.1 Подключение по Telnet.....	5
2.2 Подключение по RS-232.....	7
3 Настройка операционной системы.....	9
3.1 Запуск «linconfig».....	9
3.2 Параметры «linconfig».....	10
4 Интерфейс конфигурирования.....	15
4.1 Клавиши.....	16
4.2 Команды.....	17
4.2.1 Навигация.....	19
4.2.2 Создание/удаление объектов.....	20
4.2.3 Настройка параметров.....	21
4.2.3.1 Простые параметры.....	22
4.2.3.2 Сложные параметры.....	23
4.2.4 Блокировка/разблокировка объектов.....	23
4.2.5 Операции над векторами.....	24
4.2.6 Отображение конфигурации и состояния объектов.....	27
4.2.7 Применение и восстановление конфигурации.....	28
4.2.8 Рестарт системы.....	30
5 Конфигурирование оборудования.....	31
5.1 Настройка основных параметров SIP.....	31
5.2 Управление аппаратными ресурсами.....	33
5.2.1 Управление контроллером абонентских линий.....	34
5.2.2 Управление голосовыми DSP процессорами.....	35
5.3 Управление абонентскими портами.....	38

5.3.1	Создание и настройка абонентского порта.....	38
5.3.1.1	Настройка услуги АОН	40
5.3.1.2	Создание и настройка абонентской линии.....	41
5.3.1.2.1	Настройка длительности сигнала Flash-Hook.....	44
5.3.1.3	Настройка параметров SIP.....	45
5.3.1.3.1	Настройка ДВО.....	47
5.3.1.3.1.1	Настройка услуги Hotline.....	47
5.3.1.3.2	Управление голосовыми кодеками.....	48
5.3.2	Удаление порта.....	51
5.4	Настройка параметров голосовых вызовов.....	51
5.4.1	Настройка голосовых кодеков.....	52
5.4.2	Настройка общих параметров голосового вызова.....	54
5.4.3	Настройка плана нумерации.....	55
5.4.4	Настройка факсовых сессий.....	58
5.4.5	Настройка параметров инициализации факс-модемных сессий..	58
5.4.6	Настройка аварийной маршрутизации.....	59
5.4.7	Настройка маршрутизации исходящих вызовов.....	60
5.4.8	Настройка дополнительных параметров SIP.....	62
5.4.9	Настройка таймеров абонентских портов.....	66
5.4.10	Настройка тональных сигналов.....	68
5.4.11	Настройка прозрачной передачи речевого канала.....	69
5.5	Управление параметрами RTP.....	70
6	Основные этапы первичной настройки оборудования.....	73
7	Приложение.....	75
7.1	Правила составления масок абонентских номеров.....	75
7.2	Символы, используемые в регулярных выражениях.....	76

1 Введение

Данный документ содержит руководство пользователя по настройке оборудования mAccess.MTU посредством интерфейса CLI.

Данное руководство пользователя входит в комплект документации, состоящий из следующих документов:

- Паспорт.
- Руководство по установке.
- Техническое описание.

1.1 Описание

Оборудование mAccess.MTU – это абонентский концентратор малой емкости, предоставляющий услуги доступа к мультисервисной широкополосной сети и обеспечивающий пользователей комплексом услуг связи, включающим в себя традиционные голосовые услуги, услуги передачи данных и услуги Triple Play.

1.2 Назначение

Данное руководство пользователя предназначено для использования сотрудниками технической поддержки и системными администраторами, занимающимися настройкой оборудования mAccess.MTU.

1.3 Структура

Данное руководство пользователя включает в себя следующие основные разделы:

- Запуск и подключение.

В данном разделе приводится описание процедуры подключения к оборудованию mAccess.MTU с помощью терминальной программы «PuTTY» или стандартной программы «Hyper Terminal».

- Настройка операционной системы.

В данном разделе приводится описание настройки параметров операционной системы Linux оборудования mAccess.MTU посредством утилиты «linconfig».

- Интерфейс конфигурирования.

В данном разделе приводится описание интерфейса CLI.

- Конфигурирование оборудования.

В данном разделе приводится описание настройки оборудования mAccess.MTU посредством интерфейса CLI.

- Основные этапы первичной настройки оборудования.

В данном разделе приводится описание основных обязательных этапов первичной настройки оборудования mAccess.MTU.

- Приложение

В данном разделе приводится описание правил составления масок абонентских номеров и символов, используемых в регулярных выражениях.

2 Запуск и подключение

Для запуска оборудования mAccess.MTU необходимо подключить питание, после чего на лицевой панели устройства должен загореться светодиод "PWR".

Оборудование mAccess.MTU подключается к обслуживающему терминалу либо посредством протокола Telnet, либо с помощью интерфейса RS-232 через COM порт обслуживающего терминала.

2.1 Подключение по Telnet

Подключение осуществляется посредством Ethernet интерфейса, для чего на оборудовании mAccess.MTU имеются соответствующие порты.

В случае использования ОС Windows или ОС Linux рекомендуется использовать терминальную программу «PuTTY», которая служит для установления удаленного сеанса связи и входит в комплект поставки.

Для подключения с помощью программы «PuTTY» необходимо:

1. Установить программу «PuTTY» на жесткий диск обслуживающего терминала.
2. Запустить программу.
3. В разделе «Session» выбрать Telnet в качестве типа соединения (Connection Type).
4. В поле «Host Name (or IP address)» указать IP адрес оборудования mAccess.MTU, указанный в прилагающейся документации.

5. В поле «Port» указать используемый порт.
6. В поле «Saved Sessions» указать имя сессии.

В случае необходимости можно воспользоваться дополнительными возможностями программы «PuTTY»:

- Для увеличения количества сохраняемых строк вывода в командной строке в разделе «Window» выставить параметр «Lines of scrollbar» равным 100000.
 - Для корректного отображения русских символов в разделе «Window/Translation» задать соответствующий вид кодировки. В зависимости от настроек ОС вид кодировки должен быть либо KOI8-R, либо Win 1251 (Cyrillic).
 - В разделе «Window/Appearance/Change...» задать кириллический набор символов (Cyrillic) в параметре «Script». Дополнительно можно задать параметры шрифта «Font», «Font Style» и «Size».
7. Внимание! После выполненной настройки необходимо вернуться в раздел «Session» и нажать «Save».
 8. Далее необходимо загрузить созданную сессию кнопкой «Load» и нажать «Open».
 9. В появившемся приглашении в качестве имени (login) ввести либо «root» (для входа в систему в качестве Super User), либо «support» (для входа в систему с ограниченными правами) и необходимый пароль (password).

В случае успешного входа в систему должна появиться строка вида «[root@hostname](#):~\$» или «[support@hostname](#):~\$» соответственно.

Отсутствие приглашения означает проблему с соединением:

- Тип кабеля (кроссированный/прямой) не соответствует настройке портов коммутационного оборудования локальной сети.

При подключении управляющего компьютера непосредственно к оборудованию mAccess.MTU (без участия коммутационных устройств сети Ethernet) необходим кроссированный кабель, в противном случае, как правило, прямой.

- Неверно указаны настройки соединения в программе «PuTTY».

Например, неверно указан IP адрес оборудования mAccess.MTU в поле «Host Name (or IP address)». Изготовителем назначается IP адрес, вида 192.168.XXX.XXX. В случае, если IP адрес был изменен и его значение не было записано, его можно узнать выполнив с компьютера, подключенного к оборудованию mAccess.MTU непосредственно кроссированным кабелем (без

участия коммутационных устройств сети Ethernet), широковещательным ICMP запросом (в WinXP это можно сделать с помощью команды «ping <broadcast-IP>»). Если оборудование mAccess.MTU имеет IP адрес вида 192.168.XXX.XXX, достаточно задать компьютеру, с которого выполняется поиск, IP адрес в той же сети, например, 192.168.0.1, назначить маску 255.255.0.0 и выполнить команду «ping 192.168.255.255».

- Проблемы с сетью.

Необходимо проверить отклик (ping) оборудования mAccess.MTU, для чего из командной строки ОС выполнить команду «ping <ip адрес оборудования mAccess.MTU>». Если ping не проходит, то либо отсутствует соединение по Ethernet, либо оборудование mAccess.MTU выключено. Если ping проходит, но войти в систему всё равно не удастся, значит необходимо убедиться в корректности настроек IP маршрутизатора и выяснить, не блокирует ли соединение по протоколу Telnet Firewall или какая-либо другая блокирующая программа.

2.2 Подключение по RS-232

Для подключения с помощью интерфейса RS-232 на оборудовании mAccess.MTU находится специальный разъем.

В случае использования ОС Windows или ОС Linux рекомендуется использовать терминальную программу «PuTTY», которая служит для установления удаленного сеанса связи и входит в комплект поставки.

Также можно использовать стандартную программу «Hyper Terminal».

Для подключения с помощью программы «PuTTY» необходимо:

1. Установить программу «PuTTY» на жесткий диск обслуживаемого терминала.
2. Запустить программу.
3. В разделе «Session» выбрать Serial в качестве типа соединения (Connection Type).
4. В поле «Serial line» указать номер используемого COM порта (например, COM1).
5. В поле «Speed» выставить значение скорости соединения равным 115200.
6. В поле «Saved Sessions» указать имя сессии.
7. В разделе «Connection/Serial» в поле «Flow Control» выбрать None.

В случае необходимости можно воспользоваться дополнительными возможностями программы «PuTTY»:

- Для увеличения количества сохраняемых строк вывода в командной строке в разделе «Window» выставить параметр «Lines of scrollback» равным 100000.
 - Для корректного отображения русских символов в разделе «Window/Translation» задать соответствующий вид кодировки. В зависимости от настроек ОС вид кодировки должен быть либо KOI8-R, либо Win 1251 (Cyrillic).
 - В разделе «Window/Appearance/Change...» задать кириллический набор символов (Cyrillic) в параметре «Script». Дополнительно можно задать параметры шрифта «Font», «Font Style» и «Size».
8. Внимание! После выполненной настройки необходимо вернуться в раздел «Session» и нажать «Save».
9. Далее необходимо загрузить созданную сессию кнопкой «Load» и нажать «Open».
10. В появившемся приглашении в качестве имени (login) ввести либо «root» (для входа в систему в качестве Super User), либо «support» (для входа в систему с ограниченными правами) и необходимый пароль (password).

В случае успешного входа в систему должна появиться строка вида «[root@hostname](#):~\$» или «[support@hostname](#):~\$» соответственно.

Отсутствие приглашения означает проблему с соединением:

- Неверно указаны настройки соединения в программе «PuTTY».
- Проблемы с правильностью физического подключения (целостностью соединения) обслуживающего терминала через COM порт с оборудованием mAccess.MTU через интерфейс RS-232.

Для подключения с помощью программы «Hyper Terminal» необходимо:

1. Запустить программу «Hyper Terminal».
2. В окне «Connect To» в поле «Connect Using» выбрать используемый для подключения COM порт обслуживающего терминала (например, COM1).
3. В окне «COM1 Properties» в разделе «Port Settings» ввести следующие значения:
 - 115200 в поле «Bits per second».
 - 8 в поле «Data bits».

- None в поле «Parity».
 - 1 в поле «Stop bits».
 - None в поле «Flow control».
4. Для сохранения изменений необходимо нажать «OK».
 5. В разделе «File/Properties/Settings» выбрать VT100 в поле «Emulation» и нажать «OK».
 6. Нажать два раза «Enter».
 7. В появившемся приглашении в качестве имени (login) ввести либо «root» (для входа в систему в качестве Super User), либо «support» (для входа в систему с ограниченными правами) и необходимый пароль (password).

В случае успешного входа в систему должна появиться строка вида «[root@hostname](#):~\$» или «[support@hostname](#):~\$» соответственно.

Отсутствие приглашения означает проблему с соединением:

- Неверно указаны настройки соединения в программе «Hyper Terminal».
- Проблемы с правильностью физического подключения (целостностью соединения) обслуживающего терминала через COM порт с оборудованием mAccess.MTU через интерфейс RS-232.

3 Настройка операционной системы

Для настройки параметров операционной системы Linux оборудования mAccess.MTU необходимо использовать утилиту «linconfig».

3.1 Запуск «linconfig»

Для запуска данной утилиты необходимо:

1. Подключиться к оборудованию mAccess.MTU.
2. Войти в систему на правах доступа привилегированного пользователя (Super User).

Для входа в систему в качестве привилегированного пользователя в приглашении необходимо ввести «root» в качестве имени (login) и необходимый пароль (password).

В случае успешного входа в систему должна появиться строка вида «[root@hostname](#):~\$»

3. Набрать в приглашении команду «linconfig».

В случае успешного запуска утилиты «linconfig» должно появиться главное меню, состоящее из следующих разделов:

```
-----  
Lincore Configuration  
-----  
Please select what to configure:  
1 - date/time  
2 - network  
3 - startup  
4 - system  
q - quit  
>
```

3.2 Параметры «linconfig»

В первую очередь необходимо настроить IP адрес оборудования mAccess.MTU, для чего следует ввести цифру 2 и перейти в раздел «Network Configuration»:

```
-----  
Network Configuration  
-----  
1 - Network interfaces  
2 - Routing table  
3 - DNS  
4 - Network services  
reload(r) - reload network configuration  
back(b) - back to main menu  
>
```

Далее необходимо ввести цифру 1 и перейти в раздел «Select Network Interface», в котором выбрать интерфейс ixp1 (ввести цифру 1) и перейти в раздел «Interface ixp1»:

```
-----  
Interface ixp1  
-----  
ip-address: 10.10.10.1  
netmask: 255.255.255.0  
mac-address: 00:01:12:00:20:29  
1 - set ip-address  
2 - set netmask  
3 - set mac-address  
save(s) - save changes  
back(b) - back to previous menu  
quit(q) - to quit without saving changes  
>
```

В данном разделе необходимо ввести цифру 1 и задать IP адрес оборудования mAccess.MTU:

```
> 1  
Please enter ip-address:
```

Внимание! Утилита «linconfig» не осуществляет проверку на

корректность вводимых значений параметров в связи, с чем необходимо очень внимательно следить за синтаксисом при вводе параметров и диапазоном вводимых для них значений.

Таким же образом необходимо задать параметр «netmask». Параметр «mac-address» менять не нужно.

Внимание! После того как параметры указаны, необходимо набрать команду «s» (save changes) для сохранения изменений.

После сохранения изменений произойдет автоматический возврат в главное меню «linconfig».

Далее необходимо настроить параметры Default Gateway и двух DNS серверов.

Для настройки Default Gateway необходимо вернуться к разделу «Network Configuration», в котором ввести цифру 2 и перейти в раздел «Network Routing Configuration»:

```
-----  
Network Routing Configuration  
-----  
Default gateway: 192.168.100.250  
1 - Set default gateway  
save(s) - save changes  
back(b) - back to previous menu  
quit(q) - quit  
>
```

В данном разделе необходимо ввести цифру 1 и задать IP адрес Default Gateway:

```
> 1  
Please enter ip-address:
```

После того как IP адрес указан, необходимо набрать команду «s» (save changes) для сохранения изменений.

Для настройки двух DNS серверов необходимо вернуться к разделу «Network Configuration», в котором ввести цифру 3 и перейти в раздел «DNS Configuration»:

```
-----  
DNS Configuration  
-----  
Primary DNS Server:  
Secondary DNS Server:  
1 - set primary DNS server  
2 - set secondary DNS server  
save(s) - save changes  
back(b) - back to previous menu  
quit(q) - quit  
>
```

В данном разделе необходимо поочередно ввести цифры 1 и 2 для того, чтобы задать IP адреса Primary и Secondary DNS Server соответственно:

```
> 1
Please enter ip-address:
```

После того как IP адреса указаны, необходимо набрать команду «s» (save changes) для сохранения изменений.

Для включения возможности подключения к оборудованию mAccess.MTU посредством протокола SSH необходимо в разделе «Network Configuration» ввести цифру 4 и перейти в раздел «Network Services Configuration»:

```
-----
Network Services Configuration
-----
1 - SSH server
save(s) - to save changes
back(b) - back to menu
quit(q) - quit
>
```

В данном разделе при вводе цифры 1 включается возможность использования протокола SSH:

```
*1 - SSH server
```

Строка помечается знаком «*». Для сохранения изменений необходимо набрать команду «s» (to save changes).

Отключение возможности использования протокола SSH осуществляется повторным вводом цифры 1.

В разделе «Startup Configuration» (цифра 3 из главного меню), представленном ниже, можно посредством команды «v» (to view startup file) просмотреть startup file. Выход из режима просмотра осуществляется клавишей «Enter».

```
-----
Startup Configuration
-----
view(v) - to view startup file
edit(e) - to edit startup file
save(s) - to save changes
back(b) - back to menu (without saving)
quit(q) - to quit without saving changes
>
```

После завершения настройки параметров Default Gateway и двух DNS серверов необходимо вернуться в главное меню «linconfig».

Для настройки параметров даты и времени необходимо ввести цифру 1 и перейти в раздел «Date/Time Configuration»:

```
-----  
Date/Time Configuration  
-----  
Current timezone: Moscow  
Current date: 15:53:20 03/26/07  
1 - set timezone  
2 - date/time setup  
3 - NTP settings  
save(s) - to save changes  
back(b) - back to main menu(without saving)  
quit(q) - to quit without saving changes  
>
```

В данном разделе необходимо сначала ввести цифру 1 (set timezone) и установить используемый часовой пояс в разделе «Select timezone».

После выбора часового пояса необходимо ввести цифру 2 (date/time setup) и установить точную дату в разделе «Setup date/time»:

```
-----  
Setup date/time  
-----  
format: [MMDDhhmm[[CC]YY][.ss]]  
example: 052413452006.12 is 13:45:12 05/24/06  
back(b) - back to menu(without saving)  
>
```

Ввод даты должен осуществляться согласно приведенному примеру (example).

После установки часового пояса и даты необходимо в разделе «Date/Time Configuration» ввести цифру 3 (NTP settings) и перейти в раздел «NTP Settings»:

```
-----  
NTP settings  
-----  
NTP server: 192.168.100.143  
1 - change NTP server  
back(b) - back to menu(without saving)  
save(s) - to save changes  
>
```

В данном разделе необходимо ввести цифру 1 (change NTP server) и ввести IP адрес используемого NTP сервера.

```
> 1  
NTP Server IP-address:
```

Внимание! После того как параметр указан, необходимо набрать команду «s» (to save changes) для сохранения изменений.

Далее необходимо вернуться в главное меню утилиты «linconfig», в котором ввести цифру 4 (system) и перейти в раздел «System Configuration» для того чтобы задать необходимые пароли доступа для пользователей root и support:

```
-----  
System Configuration  
-----  
1 - to manage passwords  
2 - boot configuration  
back(b) - back to main menu  
quit(q) - to quit  
>
```

В данном разделе необходимо ввести цифру 1 и перейти в раздел «Manage Passwords»:

```
-----  
Manage Passwords  
-----  
1 - change password for user root  
2 - change password for user support  
save(s) - to save changes  
back(b) - back to main menu  
quit(q) - to quit  
>
```

В данном разделе посредством ввода цифр 1 и 2 можно задать необходимые пароли для пользователей «root» и «support» соответственно.

Внимание! После того как параметры указаны, необходимо набрать команду «s» (to save changes) для сохранения изменений.

После сохранения и завершения настройки «linconfig» необходимо выйти в главное меню данной утилиты и ввести команду «q» (quit).

Для того чтобы все осуществленные изменения вступили в силу, требуется произвести перезагрузку операционной системы с помощью команды «reboot» из командной строки.

4 Интерфейс конфигурирования

CLI (Command Line Interface) – интерфейс управления программно-аппаратным комплексом с помощью командной строки, посредством которого производится конфигурирование устройства и получение информации о текущем состоянии физических и логических ресурсов.

Для конфигурирования оборудования mAccess.MTU необходимо:

1. Подключиться к оборудованию mAccess.MTU.
2. Войти в систему на правах доступа привилегированного пользователя (Super User) или в качестве пользователя с ограниченными правами.

Для входа в систему в качестве привилегированного пользователя в приглашении необходимо ввести «root» в качестве имени (login) и необходимый пароль (password). Для входа в систему в качестве пользователя с ограниченными правами необходимо ввести «support» в качестве имени (login) и необходимый пароль (password).

В случае успешного входа в систему должна появиться строка вида «[root@hostname](#):~\$» или «[support@hostname](#):~\$» соответственно.

3. Набрать в приглашении команду «cli», после чего должно появиться приглашение «MTU>».

Если приглашение «MTU>» не появляется, то следует повторить попытку запуска CLI (нажать CTRL+C и повторить команду «cli»). Приглашение может не появляться в течение 3-5 минут с момента включения конвертера сигнализации. Если работоспособность CLI и далее не проявляется, то следует выполнить перезапуск устройства командами «restart» или «reboot» в командной строке операционной системы.

Интерфейс CLI содержит поля со строкой ввода (командная строка) и отображения результатов предыдущих операций.

Строка ввода обозначена приглашением, в котором выводится дополнительная информация, а именно текущий узел в дереве конфигурации.

Приглашение обозначено знаком «>».

Управление курсором в пределах командной строки осуществляется клавишами «влево», «вправо», «home», «end». При редактировании команды можно пользоваться клавишами «delete» и «backspace», которые позволяют стирать символы в командной строке. Ввод команды завершается нажатием клавиши «Enter».

Если введена некорректная команда (например, ошибка в имени параметра или объекта, несоответствие значения параметра множеству

допустимых значений, наличие лишних символов и т.д.), то команда не будет принята, и появится сообщение об ошибке.

Пользователь может получить справочную информацию о текущем узле конфигурации непосредственно в командной строке, - по нажатию клавиши «Tab» будет выведен список дочерних узлов, параметров, допустимых операций, доступных в данном узле, а также, пояснительные к ним тексты.

Также если пользователь начал набирать команду, то по нажатию «Tab», ему будут предложены варианты ее завершения. При условии, что такой вариант один, команда завершается автоматически, и после нее ставится пробел.

Интерфейс CLI ведет историю ранее выполненных команд. Навигация по набранным командам осуществляется клавишами «вверх», «вниз». Выбранную из истории команду можно редактировать и выполнять.

Выход из оболочки CLI производится путем ввода команды «exit» в командной строке CLI, либо нажатием комбинации клавиш «CTRL+C».

4.1 Клавиши

Клавиши, используемые при работе с интерфейсом CLI, приведены в таблице ниже:

Клавиша	Значение
«Enter»	Ввод команды
«BackSpace»	Удаление символа слева
«Del»	Удаление символа справа
Стрелка «влево»/«вправо»	Перемещение курсора по строке влево/вправо
Стрелка «вверх»/«вниз»	Отображение предыдущей/следующей команды из истории команд
«Home»/«End»	Переход к началу/концу строки
«Пробел»	Разделитель

«Tab»	Дополнение команды Вывод справочной информации о текущем узле конфигурации
«Ctrl + C»	Выход из оболочки CLI

Таблица. Клавиши, используемые при работе с интерфейсом CLI.

4.2 Команды

При работе с интерфейсом CLI используются несколько типов команд, выполняющих различные действия:

- Команды навигации.
- Команды создания/удаления объектов.
- Команды настройки параметров.
- Команды блокировки/разблокировки объектов.
- Команды работы с векторами.
- Команды отображения конфигурации и состояния объектов.
- Команды применения и восстановления конфигурации.

Общий формат команды CLI:

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

Где: action – идентификатор 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.

Действия, доступные в любом узле конфигурации, представлены в таблице ниже:

Тип команды	Формат команды
commit	Применение новой конфигурации
rollback	Отмена изменений конфигурации (после последнего сохранения изменений)

show	Отображение названий дочерних узлов и параметров текущего узла
show-recursive	Отображение названий всех вложенных узлов и параметров текущего и всех вложенных узлов
end	Перемещение в родительский узел

Таблица. Действия, доступные в любом узле конфигурации.

Действия, доступность которых зависит от текущего узла, представлены в таблице ниже:

Тип команды	Формат команды
delete	Удаление объекта
block	Сервисная блокировка объекта
unblock	Сервисная разблокировка объекта
turn on	Аппаратное включение объекта
trun off	Аппаратное выключение объекта
reset	Переинициализация ресурсов
show-state	Отображение состояния объекта
default	Установка параметра в значение по умолчанию (при выполнении команды «show» параметры со значениями по умолчанию не отображаются)
resize	Изменение количества элементов таблицы, - добавление новых элементов в конец таблицы или удаление последних элементов таблицы
remove	Удаление указанного элемента таблицы со сдвигом последующих элементов вверх

moveto	Перемещение элемента на позицию перед заданным элементом
insert	Добавление нового элемента в таблицу на позицию перед заданным элементом со сдвигом элементов вниз
<0-10>	Выбор элемента таблицы с указанным индексом для редактирования

Таблица. Действия, доступность которых зависит от текущего узла.

4.2.1 Навигация

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

Формат команды для перемещения по «дереву»:

`object_type [obj_id]`

Пример:

```
MTU> sip
sip>
```

Все вводимые команды применяются к текущему узлу.

Перемещение от текущего узла на уровень выше осуществляется с помощью команды «end». Выйти от узла к корню можно только последовательно, выбирая команду «end» на каждом уровне иерархии.

Переход от текущего узла к нижележащему узлу осуществляется указанием команды «object_type» или «object_type obj_id». Несколько таких команд можно объединять в одну строку, разделяя команды пробелом.

Пример:

```
MTU> subscribers subscriber port 1
subscriber port 1>
```

Дополнительно для удобства навигации можно пользоваться системой подсказок. По нажатию «Tab» отображается подсказка при вводе значения параметра.

Если пользователь не помнит точно команду, то по нажатию «Tab», ему будет предложены варианты завершения не полностью набранного слова. При условии, что такой вариант один, - команда дополняется словом автоматически, и после него ставится пробел.

При помощи команды «show» в каждом узле выводится уже существующая конфигурация, а именно: список настроенных параметров и дочерних узлов.

Для входа в меню индексированного объекта команда навигации должна содержать тип объекта, ключ, по которому объекты с таким типом индексируются, и значение индекса объекта («object_type key key_val», где «object_type» - тип объекта, «key» - ключ, «key_val» - индекс).

Следует отметить, что если введена команда навигации в несуществующий узел (объект), то эта команда превращается в команду создания данного узла (объекта).

4.2.2 Создание/удаление объектов

Создание объекта осуществляется автоматически при переходе к несуществующему объекту командой формата:

```
object_type [object_id]
```

Пример:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port 1
subscriber port 1>
```

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

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

Команды создания новых объектов (например, каких-либо физических или логических ресурсов) могут иметь два формата в зависимости от того, индексируется ли создаваемый объект в пределах текущего пункта меню.

Если создаваемый объект типа «obj» индексируется по ключу «key» со значением «key_val», то команда создания такого объекта будет выглядеть следующим образом: «obj key key_val».

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

Удаление объекта осуществляется командой «delete».

Формат команды: delete object_type [obj_id]

Пример:

```
MTU> subscribers
subscribers> delete subscriber port 1
subscribers> commit
```

В некоторых случаях удаление объекта предполагает его обязательную предварительную блокировку.

Пример:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port 1
subscriber port 1> block
subscriber port 1> end
subscribers> delete subscriber port 1
subscribers> commit
```

Для удаления объекта необходимо выполнить команду «delete obj» или «delete obj key key_val», в зависимости от того, индексируется ли удаляемый объект. Вложенные в удаляемый узел объекты удаляются автоматически. Команда удаления доступна не для всех объектов.

4.2.3 Настройка параметров

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

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

Формат команды: param value

Пример:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port 0
subscriber port 0> phone-number 654321
subscriber port 0> show
phone-number      '654321'
line
sip
subscriber port 0> commit
```

Для просмотра заданных параметров служит команда «show».

Просмотр полного списка доступных для настройки параметров осуществляется по нажатию «Tab».

У некоторых объектов есть обязательные параметры. В списке обязательные параметры обозначены знаком «*».

Пример:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port 0
subscriber port 0>
commit                apply modifications
rollback              cancel modifications
show                  show current object
show-recursive        recursive show current object
line                  * Configure FXS
sip                   * Configure SIP properties and services
description            Set description
phone-number          * Phone number
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
subscriber port 0>
```

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

Изменение значения параметра осуществляется при помощи команды «object_type obj_id param val».

Для сохранения изменений конфигурации служит команда «commit».

Установка параметра в значение по умолчанию заключается в удалении этого параметра из конфигурации. При этом значение данного параметра определяется логикой работы программного обеспечения. Данная операция выполняется командой вида «default param», где «param» - это имя параметра, который должен быть удален из конфигурации.

Следует отметить, что не все параметры можно удалять из конфигурации.

Определены следующие виды параметров: простые и сложные.

4.2.3.1 Простые параметры

Формат команды настройки простых параметров: param value

Типы значений простых параметров:

- Case (выбор из списка возможных значений).
- Integer (32 бита).
- String (строка, указываемая в одинарных кавычках «'» с пробелом или без кавычек с подчеркиванием «_». Пробел не используется в значении без кавычек).

Пример:

```
MTU> sip
sip> local-ip 192.168.7.11
sip> commit
```

4.2.3.2 Сложные параметры

Формат команды настройки сложных параметров:

`complex_param subparam1 val1 [subparam2 val2]`

Пример:

```
MTU>voip-call
voip-call> codecs codec-1 G729 codec-2 G711A
voip-call> commit
```

Также можно входить в меню редактирования сложного параметра, для чего следует ввести имя данного параметра «complex_param». Вложенные параметры редактируются как простые («subparam val»).

Пример:

```
MTU>voip-call
voip-call> codecs
voip-call codecs> codec-1 G729
voip-call codecs> codec-2 G711A
voip-call codecs> commit
```

4.2.4 Блокировка/разблокировка объектов

В некоторых меню доступны команды, позволяющие выполнять операции блокировки, разблокировки, выключения, включения и переинициализации физических и логических ресурсов, связанных с данным меню.

Блокировка или разблокировка объекта происходит при помощи команд «block» и «unblock» соответственно. Команда «block» выполняет блокировку ресурса, команда «unblock» - разблокировку ресурса.

Формат команды блокировки: `block`

Пример:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port 10
subscriber port 10> block
```

Формат команды разблокировки: «unblock»

Пример:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port 10
subscriber port 10> unblock
```

Операции блокировки/разблокировки не требуют выполнения команды «commit».

Команды «turn-on» и «turn-off» выполняют включение и выключение ресурса соответственно.

Формат команды включения ресурса: turn-on

Пример:

```
MTU> controller
controller> fxs
FXS controller> turn-on
```

Формат команды выключения ресурса: turn-off

Пример:

```
MTU> controller
controller> fxs
FXS controller> turn-off
```

Команда «reset» приводит к переинициализации ресурса.

Формат команды переинициализации ресурса: reset

Пример:

```
MTU> controller
controller> fxs
FXS controller> reset
```

Вышеописанные команды выполняются мгновенно и не требуют применения команды «commit».

После рестарта устройства все ресурсы разблокируются и включаются независимо от того, выполнялась ли ранее их блокировка или выключение.

4.2.5 Операции над векторами

Вектор – массив упорядоченных однотипных элементов (простых величин или объектов).

Положение элемента в массиве однозначно определяется его индексами.

Для работы с векторами предусмотрены следующие команды:

- Изменение количества элементов вектора (команда «resize»)
- Удаление конкретного элемента вектора (команда «remove»)
- Перемещение элемента внутри вектора (команда «moveto»)
- Вставка нового элемента внутрь вектора на нужную позицию (команда «insert»)

- Правка данных конкретного элемента вектора.

Элементы вектора отображаются по команде «show», при этом первая строка вывода имеет вид «vector [size=s]», где vector – имя вектора, s – текущее количество элементов вектора.

Для выполнения тех или иных операций над вектором необходимо войти в меню редактирования вектора. Для этого необходимо ввести команду вида «vector», где vector – имя вектора в текущем меню.

При нахождении в меню редактирования вектора становятся доступны команды работы над элементами этого вектора.

Изменение количества элементов вектора выполняется при помощи команды «resize n», где n – новое количество элементов вектора. С помощью этой команды можно как увеличивать (добавлять в конец вектора новые элементы), так и уменьшать (удалять элементы с конца) размер вектора.

Удаление элемента из вектора осуществляется командой «remove n», где n – номер элемента, который необходимо удалить. Элементы, следующие за удаленным смещаются к началу.

Перемещение элемента внутри вектора выполняется командой «moveto n m», где n – номер элемента, который необходимо переместить, m – номер элемента, перед которым устанавливается этот элемент.

Вставка нового элемента в вектор выполняется командой «insert n», где n – номер элемента, перед которым необходимо добавить этот новый элемент. Автоматически происходит переход в меню редактирования созданного элемента.

Для входа в меню правки конкретного элемента вектора необходимо ввести номер этого элемента.

Изменение количества элементов вектора выполняется при помощи команды «resize n», где «n» – это новое количество элементов вектора. С помощью этой команды можно как увеличивать (добавлять в конец вектора новые элементы), так и уменьшать (удалять элементы с конца) размер вектора.

Удаление элемента из вектора осуществляется командой «remove n», где «n» – это номер элемента, который необходимо удалить. Элементы, следующие за удаленным смещаются к началу.

Перемещение элемента внутри вектора выполняется командой «moveto n m», где «n» – это номер элемента, который необходимо переместить, «m» – это номер элемента, перед которым устанавливается этот элемент.

Вставка нового элемента в вектор выполняется командой «insert n»,

где «n» - это номер элемента, перед которым необходимо добавить этот новый элемент. Автоматически производится переход в меню редактирования созданного элемента.

Для входа в меню правки конкретного элемента вектора необходимо ввести номер этого элемента. Если требуется установка значения элемента вектора, то необходимо ввести значение элемента и устанавливаемое значение (команда вида «index value», где «index» - это номер элемента, «value» - это устанавливаемое значение).

При создании вектор «пустой», т.е. не содержит элементов.

Пример:

```
MTU> voip-call
voip-call> route
voip-call route> show
[size=0]
voip-call route>
```

После создания пользователь может заполнить вектор элементами в любом порядке.

Пример:

```
MTU> voip-call
voip-call> route
voip-call route> show
[size=1]
0
proxy-host      '192.168.6.43'
proxy-port      5060
voip-call route>
```

Команды, предназначенные для работы с элементами вектора, представлены в таблице ниже:

Тип команды	Формат команды
commit	Применение новой конфигурации
rollback	Отмена изменений конфигурации (после последнего сохранения изменений)
resize	Изменение количества элементов вектора, - добавление новых элементов в конец или удаление последних элементов вектора Формат команды: resize <size>
remove	Удаление указанного элемента вектора со сдвигом

	последующих элементов вверх Формат команды: remove <idx>
moveto	Перемещение элемента на позицию перед заданным элементом Формат команды: moveto <idx1> <idx2>
insert	Добавление нового элемента в вектор на позицию перед заданным элементом со сдвигом элементов вниз Формат команды: insert <idx>
<0-10>	Выбор элемента с указанным индексом для редактирования Формат команды: <idx>

Таблица. Команды для работы с элементами вектора.

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

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

4.2.6 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 нижележащих 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 данного 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 строковое значение, значения без кавычек – целочисленное.

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:

```
MTU> controller fxs
FXS controller> show-state
USER MESSAGE:
ASTATE = 1
ASTATE.DT = 2007-03-24 15:05:27
Alarm.LAPD = 1
Alarm.LAPD.DT = 2007-03-24 15:05:33
OSTATE = 1
OSTATE.DT = 2007-03-24 15:05:33
FXS controller>
```

4.2.7 Применение и восстановление конфигурации

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

Формат команды: commit

В случае успешного применения новой конфигурации должно появиться сообщение:

```
transaction result: success
```

При неуспешном применении параметров выдается сообщение:

```
transaction result: fail
```

Данное сообщение обозначает, что конфигурация имеет логическую ошибку и требуется повторная попытка переконфигурирования.

В случаях, если не введен какой-либо обязательный параметр, будет

выдано сообщение:

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

Также в данном сообщении будет указано меню, в котором отсутствует обязательный параметр.

Необходимо указать значение недостающего параметра и повторить команду «commit».

Каждое произведенное изменение конфигурации может быть сохранено независимо, в случае чего оно сразу же вступает в силу. Также можно сохранить одновременно несколько внесенных изменений с помощью команды «commit», примененной по окончании конфигурирования.

Пользователю рекомендуется применять команду «commit» после каждого произведенного изменения, что позволяет легче отслеживать, на каком шаге могла возникнуть ошибка.

При переходе в другой узел без применения команды «commit», все изменения будут сохранены на сервере. По команде «commit» применятся все изменения во всех узлах.

Для того чтобы отказаться от изменений, которые были произведены после выполнения последней команды «commit», необходимо ввести команду «rollback». В результате конфигурация будет соответствовать действующей конфигурации устройства.

Формат команды: rollback

Пример:

```
MTU> voip-call  
voip-call> upspeed  
voip-call upspeed> show  
passthrough-reinvite-disable          1  
voip-call upspeed> passthrough-reinvite-disable 0  
voip-call upspeed> show  
passthrough-reinvite-disable          0  
voip-call upspeed> commit  
voip-call upspeed> rollback  
MTU> voip-call upspeed  
voip-call upspeed> show  
passthrough-reinvite-disable          1  
voip-call upspeed>
```

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

4.2.8 Рестарт системы

Рестарт системы производится посредством выполнения команд перезагрузки программного обеспечения (ПО) или перезагрузки операционной системы (ОС).

Команду перезагрузки необходимо подтверждать выполнением команды «commit». Все изменения в конфигурации, выполненные после последнего применения конфигурации командой «commit», не будут сохранены.

Формат команды перезагрузки ПО: restart

Пример:

```
MTU> system
system> action restart
system> commit
```

Формат команды перезагрузки ОС: reboot

Пример:

```
MTU> system
system> action reboot
system> commit
```

После выполнения команды перезагрузки программного обеспечения может потребоваться выход из оболочки CLI и ее повторный запуск командой «cli» из командной строки операционной системы.

Для того чтобы отказаться от выполнения рестарта после выполнения команды «restart» или «reboot», необходимо в главном меню выполнить команду «delete system».

Также рестарт устройства можно производить из командной строки операционной системы, находясь в режиме администратора («root») посредством команд «restart» или «reboot».

5 Конфигурирование оборудования

В данном разделе приведено описание конфигурирования оборудования mAccess.MTU посредством интерфейса CLI.

На оборудовании mAccess.MTU посредством CLI можно осуществлять:

- Настройку основных параметров SIP.
- Управление аппаратными ресурсами.
- Управление абонентскими портами.
- Настройку параметров голосовых вызовов.
- Управление параметрами RTP.

После входа в систему и запуска интерфейса CLI должно появиться приглашение «MTU>».

5.1 Настройка основных параметров SIP

Для входа в меню настройки основных параметров SIP «sip>» необходимо в основном меню ввести команду «sip»:

```
MTU> sip  
sip>
```

Настройка основных параметров SIP заключается в указании:

- IP адреса и UDP порта, используемых оборудованием mAccess.MTU (параметры «local-ip» и «local-port»).
- UDP порта и IP адреса/доменного имени SIP проху сервера (параметры «proxy-port» и «proxy-host»).
- IP адреса и UDP порта сервера регистрации (параметры «registrar-ip» и «registrar-port»).
- Доменного имени сервера регистрации (параметр «registrar-hostname»).
- Периода действия регистрации (параметр «registrar-expiry»).

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
local-ip	IP адрес, подставляемый в заголовки Via и Contact SIP сообщений После изменения требуется рестарт Обязательный для настройки параметр	IPv4 адрес Как правило соответствует IP адресу устройства
local-port	UDP порт, используемый устройством для приема и отправки SIP сообщений После изменения требуется рестарт Обязательный для настройки параметр	1024-65535 Как правило имеет значение 5060
proxy-host	Доменное имя или IP адрес SIP проху сервера В случае отсутствия данного параметра необходима настройка маршрутизации в меню «voip-call>»	IPv4 адрес или доменное имя
proxy-port	Сигнальный UDP порт SIP proxy сервера В случае отсутствия данного параметра необходима настройка маршрутизации в меню «voip-call>»	1024-65535
registrar-expiry	Период действия регистрации на Registrar сервере После изменения требуется рестарт	120-3600 секунды

registrar-hostname	Имя домена SIP, используемого при регистрации Используется в Request-line и заголовках To и From После изменения требуется рестарт Обязательный для настройки параметр	IPv4 адрес или доменное имя
registrar-ip	IP адрес Registrar сервера После изменения требуется рестарт	IPv4 адрес
registrar-port	Сигнальный UDP порт Registrar сервера После изменения требуется рестарт	1024-65535

Таблица. Параметры меню «sip».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit», а в некоторых случаях осуществить рестарт оборудования mAccess.MTU.

5.2 Управление аппаратными ресурсами

Для входа в меню управления аппаратными ресурсами «controller» необходимо в основном меню ввести команду «controller»:

```
MTU> controller
controller>
```

На оборудовании mAccess.MTU можно управлять следующими аппаратными ресурсами:

- Контроллером абонентских линий.
- Голосовыми DSP процессорами, выполняющими обработку RTP.

5.2.1 Управление контроллером абонентских линий

Для входа в меню управления контроллером абонентских линий «FXS controller» необходимо в меню «controller» ввести команду «fxs»:

```
MTU> controller
controller> fxs
FXS controller>
```

В данном меню доступны команды:

- turn-off (выключить).

При выключении контроллера происходит блокировка всех абонентских портов, разрыв установленных соединений. При этом питание на линиях остается. Установление новых вызовов становится невозможным.

- turn-on (включить).

Включение контроллера приводит к возврату абонентских портов в рабочее состояние.

- reset (переинициализация).

Переинициализация всех абонентских линий и разрыв установленных соединений.

- show-state (отображение текущего состояния).

Посредством данной команды происходит вывод переменных, представленных в таблице ниже:

Переменная	Описание	Значение
ASTATE	Сервисная блокировка Всегда разблокирована	1 – разблокирована 0 – заблокирована -1 – неизвестно
HSTATE	Аппаратная блокировка На значение влияют команды «turn-on» и «turn-off»	1 – включена 0 – выключена -1 – неизвестно
OSTATE	Оперативное состояние	1 – активна 0 – авария -1 – неизвестно

Alarm.LAPD	Состояние канала управления контроллером	1 – норма 2 – авария
Внимание! Каждой переменной состояния соответствует переменная с временем последнего изменения значения данной переменной состояния следующего вида: <переменная состояния>.DT (значение: Год-Месяц-День; Час:Мин:Сек).		

Таблица. Переменные состояния меню «FXS controller».

5.2.2 Управление голосовыми DSP процессорами

Для входа в меню управления голосовыми DSP процессорами «VoIP DSP controller» необходимо в меню «controller» ввести команду «voip»:

```
MTU> controller
controller> voip
VoIP DSP controller>
```

В данном меню доступны команды:

- turn-off (выключить).

При выключении происходит разрыв всех текущих вызовов, полностью прекращается обработка IP пакетов DSP процессорами, исчезает возможность производить вызовы, DSP процессоры выключаются.

- turn-on (включить).

Включение приводит к переинициализации DSP процессоров и возврату в рабочее состояние.

- reset (переинициализация).

Переинициализация всех DSP процессоров и их Ethernet контроллера, разрыв установленных соединений.

- block (заблокировать).

При блокировке происходит разрыв всех текущих вызовов, исчезает возможность производить вызовы. Контроль работоспособности Ethernet контроллера голосовых DSP процессоров не прекращается, а сами процессоры остаются в запущенном состоянии.

- unblock (разблокировать).

Возврат DSP процессоров в рабочее состояние.

- show-state (отображение текущего состояния).

Посредством данной команды происходит вывод переменных, представленных в таблице ниже:

Переменная	Описание	Значение
ASTATE	Сервисная блокировка Всегда разблокирована	1 – разблокирована 0 – заблокирована -1 – неизвестно
HSTATE	Аппаратная блокировка На значение влияют команды «turn-on» и «turn-off»	1 – включена 0 – выключена -1 – неизвестно
OSTATE	Оперативное состояние	1 – активна 0 – авария -1 – неизвестно
Alarm.LAPD	Состояние канала управления контроллером	1 – норма 2 – авария
Alarm.Eth	Состояние Ethernet контроллера голосовых DSP процессоров «Авария» возможна при некорректном конфигурировании параметров «ip» и «default-gw» DSP процессоров	1 – активна 0 – авария
DSP.Rev	Ревизия Ethernet контроллера DSP процессоров	
DSP.Update	Системная переменная	
Внимание! Каждой переменной состояния соответствует переменная с временем последнего изменения значения данной переменной состояния следующего вида: <переменная состояния>.DT (значение: Год-Месяц-День; Час:Мин:Сек).		

Таблица. Переменные состояния меню «VoIP DSP controller».

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
ip	IP адрес и маска подсети Ethernet контроллера DSP процессоров для приема и передачи RTP Должен отличаться от IP адреса контроллера оборудования mAccess.MTU и желательно, чтобы контроллер был в той же IP подсети Обязательный для настройки параметр	IPv4 адрес/0-30 Например, 192.168.1.10/24 или 10.0.0.10/8
default-gw	IP адрес шлюза, который должен использовать Ethernet контроллер DSP процессоров при передаче RTP Должен входить в IP подсеть, указанную в параметре «ip» Обязательный для настройки параметр	Ipv4 адрес

Таблица. Параметры меню «VoIP DSP controller».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.3 Управление абонентскими портами

Для входа в меню управления абонентскими портами «subscribers» необходимо в основном меню ввести команду «subscribers»:

```
MTU> subscribers
subscribers>
```

Управление абонентскими портами заключается в следующих действиях:

1. Создание и настройка абонентского порта:
 - Создание и настройка абонентской линии.
 - Настройка параметров SIP, включающая в себя настройку ДВО и голосовых кодеков.
2. Удаление абонентского порта.

5.3.1 Создание и настройка абонентского порта

Для добавления и настройки нового абонентского порта в конфигурацию необходимо в меню «subscribers» ввести команду «subscriber port <номер порта>»:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port <номер порта>
subscriber port <номер порта>>
```

При создании абонентского порта необходимо указать числовой телефонный номер данного абонента, который описывается параметром «phone-number». Первоначально данный параметр заполняется значением, состоящим из четырех нулей и номера порта (например, «000023» или «00001»). Необходимо, чтобы данный параметр был уникален в пределах одного устройства mAccess.MTU. В случае пересечения значений будет невозможно применить изменения конфигурации командой «commit».

При создании абонентского порта автоматически устанавливаются следующие параметры:

1. Длительность сигнала Flash-hook абонентской линии: 150-700 миллисекунд.
2. Отсутствие запретов на исходящие вызовы.
3. Регистрация на Registrar сервере включена.
4. Имя абонента и учетная запись для регистрации, по умолчанию соответствуют телефонному номеру.
5. Пароль для регистрации, по умолчанию формируется из телефонного номера с добавлением суффикса.

6. Включены ДВО: перевод вызова (Transfer), ожидание вызова (CallWaiting), трехсторонняя конференция (Conference), удержание вызова (Hold).
7. ДВО «немедленный вызов» (HotLine) выключен, таймер на срабатывание услуги – 5 секунд, вызываемый номер – «0».

Абонентский порт будет добавлен в действующую конфигурацию устройства после выполнения команды «commit».

В меню абонентского порта доступны команды:

- block (заблокировать).

При блокировке абонентского порта происходит разрыв текущих вызовов для данного порта, исчезают сигнал «ответ станции» и возможность выполнять исходящие вызовы с данного порта. Входящие вызовы отбиваются.

- unblock (разблокировать).

Возврат порта в рабочее состояние.

- show-state (отображение текущего состояния).

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
phone-number	Телефонный номер абонентского порта Должен отличаться от номеров остальных портов Используется как значение по умолчанию для параметров SIP «user-id» и «register-login» данного порта, а также при формировании значения пароля аутентификации, если не указан параметр «register-password» Обязательный для настройки параметр	2..20 цифры
line	Создание и настройка абонентской линии Обязательный для настройки параметр	

clip	Настройка услуги АОН
sip	Настройка параметров SIP Обязательный для настройки параметр

Таблица. Параметры меню «subscriber port <номер порта>>».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.3.1.1 Настройка услуги АОН

Для настройки услуги АОН необходимо в меню «subscriber port <номер порта>>» ввести команду «clip»:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port <номер порта>
subscriber port <номер порта>> clip
subscriber clip>
```

В данном меню задается тип выдачи АОН с помощью параметра «type», который может принимать следующие значения: disable (отключение выдачи АОН), fsk (использование FSK), dtmf (использование DTMF), либо rus (использование RUS).

В случае использования FSK дополнительно задаются следующие параметры: «before-ring» (номер вызывного сигнала, перед которым абоненту посылается FSK), «timer1» (время до начала посылки FSK) и timer2 (время до начала включения звонка).

В случае использования DTMF дополнительно задается параметр «before-ring» (номер вызывного сигнала, перед которым абоненту посылается DTMF).

В случае использования RUS дополнительно задаются параметры «repeat» (количество передаваемых кодограмм) и «timer» (время ожидания сигнала).

Параметры, доступные для настройки в данном меню

Параметр	Описание	Значение
type	Тип выдачи АОН	Задается в связке либо с параметром «disable», либо с «fsk», либо с «dtmf».
fsk	Использование FSK	Дополнительно задаются параметры «before-ting», «timer1» и «timer2».

dtmf	Использование DTMF	Дополнительно задается параметр «before-ting».
rus	Русский АОН	Дополнительно задаются параметры «repeat» и «timer».
disable	Отключение выдачи АОН	
before-ring	Номер вызывного сигнала, перед которым абоненту посылается либо FSK, либо DTMF в зависимости от выбранного типа выдачи АОН	1 – посылка либо FSK, либо DTMF (в зависимости от выбранного типа выдачи АОН) перед первым вызывным сигналом; 2 – посылка либо FSK, либо DTMF (в зависимости от выбранного типа выдачи АОН) перед вторым вызывным сигналом.
timer1	Временной интервал до начала посылки FSK	0 – 4000 мс По умолчанию 500 мс.
timer2	Временной интервал до начала включения звонка	0 – 4000 мс По умолчанию 200 мс.
repeat	Количество передаваемых кодограмм	от 1 до 5
timer	Время ожидания сигнала 500 Гц	Параметр устанавливается в значение «0» (do not wait) и кодограмма посылается вне зависимости от получения 500 Гц.

Таблица. Параметры меню «subscriber clip».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.3.1.2 Создание и настройка абонентской линии

Для создания и настройки абонентской линии необходимо в меню «subscriber port <номер порта>» ввести команду «line»:

```
MTU> subscribers
```

```

subscribers> subscriber port <номер порта>
subscriber port <номер порта>> line
subscriber port <номер порта> line>
  
```

В данном меню доступны команды:

- turn-off (выключить).

При выключении абонентской линии происходит разрыв текущих вызовов для данного порта, исчезает питание абонентской линии, входящие вызовы отбиваются.

- turn-on (включить).

Возврат линии в рабочее состояние.

- reset (переинициализация).

Разрыв текущих вызовов для данного порта, при котором кратковременно исчезает питание абонентской линии, затем происходит возврат линии в рабочее состояние.

- show-state (отображение текущего состояния).

Посредством данной команды происходит вывод переменных, представленных в таблице ниже:

Переменная	Описание	Значение
ASTATE	Сервисная блокировка Всегда разблокирована	1 – разблокирована 0 – заблокирована -1 – неизвестно
HSTATE	Аппаратная блокировка На значение влияют команды «turn-on» и «turn-off»	1 – включена 0 – выключена -1 – неизвестно
OSTATE	Оперативное состояние	1 – активна 0 – авария -1 – неизвестно
Alarm.GROUND	Короткое замыкание абонентской линии на землю	1 – норма 2 – короткое замыкание

	Серьезная неисправность абонентской линии	
Alarm.INIT	Результат инициализации абонентского комплекта Критическая неисправность абонентского комплекта, либо отсутствие платы РАМ8	1 – норма 2 – авария
Alarm.OVN	Перегрев абонентского комплекта	1 – норма 2 – авария
Logic.Alarm.NOHook	Длительное замыкание абонентского шлейфа в при отсутствии разговорного соединения Происходит блокировка абонентского порта, если не положена трубка длительное время	0 – норма 1 – не положена трубка
State.Loop	Состояние абонентского шлейфа	0 – замкнут (трубка снята) 1 – разомкнут (трубка положена)
State.Ring	Состояние звонкового генератора Включается при входящем вызове	0 – выключен 1 – включен
Phone	Телефонный номер абонентского порта	Соответствует параметру «phone-number» абонентского порта
Logic.State	Состояние абонентского порта	

	0 – неактивное, текущих вызовов нет, абонентская линия разблокирована 1 – входящий вызов, посылка сигналов АОН 2 – исходящий вызов, сбор номера 3 – разговор 4 – удаленный отбой или отказ при исходящем вызове, ожидание размыкания шлейфа 5 – промежуточное состояние при завершении вызова 6 – абонентская линия административно заблокирована
Внимание! Каждой переменной состояния соответствует переменная с временем последнего изменения значения данной переменной состояния следующего вида: <переменная состояния>.DT (значение: Год-Месяц-День; Час:Мин:Сек).	

Таблица. Переменные состояния меню «subscriber port <номер порта> line>».

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
long-distance	Включение режима «длинной линии» Включение данного режима приводит к увеличению тока питания и коэффициента усиления сигнала	0 – выключен 1 – включен По умолчанию 0
flash	Настройка длительности сигнала Flash-Hook	

Таблица. Параметры меню «subscriber port <номер порта> line>».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.3.1.2.1 Настройка длительности сигнала Flash-Hook

Для настройки длительности сигнала Flash-Hook необходимо в меню «subscriber port <номер порта> line>» ввести команду «flash»:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port <номер порта>
subscriber port <номер порта>> line
subscriber port <номер порта> line> flash
subscriber line flash>
```

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
max-time	Максимальная длительность разрыва шлейфа, определяемого как Flash-hook Соответствует времени распознавания сигнала «отбой абонента»	200-2000 миллисекунд По умолчанию 200
min-time	Минимальная длительность разрыва шлейфа, определяемого как Flash-hook	100-1000 миллисекунд По умолчанию 100

Таблица. Параметры меню «subscriber line flash».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.3.1.3 Настройка параметров SIP

Для настройки параметров SIP необходимо в меню «subscriber port <номер порта>» ввести команду «sip»:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port <номер порта>
subscriber port <номер порта>> sip
subscriber port <номер порта> sip
```

В данном меню доступны команды:

- block (заблокировать).
- unblock (разблокировать).
- show-state (отображение текущего состояния).

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
dialplan	Выбор используемого плана набора	0 – без ограничений 1 – только местные вызовы 2 – только экстренные

	Позволяет устанавливать ограничения на исходящие вызовы	вызовы По умолчанию 0
user-id	Имя пользователя, используемое протоколом SIP По умолчанию используется телефонный номер (параметр «phone-number» для абонентского порта)	Строка состоящая из цифр, букв и символов «-» и «_» См. раздел «Приложение»
register-enabled	Включение процедуры регистрации Влияет на отправку запросов REGISTER	0 – выключена 1 – включена По умолчанию 0
register-login	Учетная запись пользователя для регистрации По умолчанию используется телефонный номер (параметр «phone-number» для абонентского порта)	Строка состоящая из цифр, букв и символов «-» и «_» См. раздел «Приложение» Обычно соответствует параметру «user-id»
register-password	Пароль для аутентификации По умолчанию формируется из телефонного номера (параметр «phone-number» для абонентского порта) с добавлением суффикса «reg-pwd-suffix», заданного в меню «voip-call sip>»	Строка состоящая из цифр, букв и символов «-» и «_» См. раздел «Приложение»
codecs	Настройка голосовых кодеков	
service	Настройка ДВО	

Таблица. Параметры меню «subscriber port <номер порта> sip>».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.3.1.3.1 Настройка ДВО

Для настройки ДВО необходимо в меню «subscriber port <номер порта> sip>» ввести команду «service»:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port <номер порта>
subscriber port <номер порта>> sip
subscriber port <номер порта> sip> service
subscriber sip services>
```

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
call-waiting	Управление услугой ожидания вызова	0 – запрещено 1 – разрешено
conference	Управление трехсторонней конференцией	0 – запрещено 1 – разрешено
hold	Управление услугой постановки на удержание	0 – запрещено 1 – разрешено
transfer	Управление услугой перевода вызова	0 – запрещено 1 – разрешено
hotline	Управление услугой вызова Hotline	

Таблица. Параметры меню «subscriber sip services>».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.3.1.3.1.1 Настройка услуги Hotline

Для настройки услуги Hotline необходимо в меню «subscriber sip services>» ввести команду «hotline»:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port <номер порта>
subscriber port <номер порта>> sip
subscriber port <номер порта> sip> service
subscriber sip services> hotline
subscriber sip facility hotline>
```

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в

таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
hotline enabled	Включение/выключение услуги Hotline Обязательный для настройки параметр	0 – выключена 1 – включена
hotline phone	Номер, на который осуществляется вызов при срабатывании услуги Hotline Обязательный для настройки параметр	1-25 цифр
hotline timer	Выдержка времени срабатывания услуги после снятия трубки при использовании услуги Hotline Обязательный для настройки параметр	0-30 секунд

Таблица. Параметры меню «subscriber sip facility hotline».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.3.1.3.2 Управление голосовыми кодеками

Для настройки голосовых кодеков необходимо в меню «subscriber port <номер порта> sip» ввести команду «codecs»:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port <номер порта>
subscriber port <номер порта>> sip
subscriber port <номер порта> sip> codecs
subscriber voice codecs>
```

В данном меню настраиваются:

- Список и приоритеты поддерживаемых кодеков.
- Поддержка Fax T.38.

Данные операции производятся путем задания параметров, описывающих три приоритета кодеков: «codec-1», «codec-2» и «codec-3». Приоритетным считается кодек, заданный в параметре «codec-1», который является наиболее предпочтительным для передачи. При его поддержке удаленной стороной речевой канал будет кодироваться именно им.

Для включения поддержки протокола T.38 следует указать «T38» в качестве типа кодека с самым низким приоритетом.

Необходимо отметить, что один из параметров «codec-...» должен иметь значение, соответствующему голосовому кодеку, а не «t38».

Например, для запрета использования кодека G.729 и включения поддержки T.38 следует задать следующие значения:

- «codec-1»: g711a
- «codec-2»: g711a
- «codec-3»: t38

Пример:

```
subscriber voice codecs> codec-1 g711a
subscriber voice codecs> codec-2 g711a
subscriber voice codecs> codec-3 t38
subscriber voice codecs> commit
```

Также можно задать значения:

- «codec-1»: g711a
- «codec-2»: t38
- «codec-3»: default

Пример:

```
subscriber voice codecs> codec-1 g711a
subscriber voice codecs> codec-2 t38
subscriber voice codecs> default codec-3
subscriber voice codecs> commit
```

Для поддержки кодеков G.711A, G.729 и протокола T.38 с заданием кодека G.729 в качестве приоритетного, следует указать следующие значения:

- «codec-1»: g729
- «codec-2»: g711a
- «codec-3»: t38

Пример:

```
subscriber voice codecs> codec-1 g729
subscriber voice codecs> codec-2 g711a
subscriber voice codecs> codec-3 t38
subscriber voice codecs> commit
```

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
----------	----------	----------

codec-1	Приоритетный кодек Обязательный для настройки параметр	g711a – G.711 A-law g729 – G.729
codec-2	Кодек с вторым приоритетом Возможно указания того же значения, как в «codec-1»	g711a – G.711 A-law g729 – G.729 t38 – Fax T.38
codec-3	Кодек с третьим приоритетом В случае отсутствия в конфигурации будут использоваться только более приоритетные кодеки	g711a – G.711 A-law g729 – G.729 t38 – Fax T.38

Таблица. Параметры меню «subscriber voice codecs».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

Рекомендуемые значения данных параметров представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Рекомендуемое значение
codec-1	Поддерживаются голосовые кодеки G.711 a-law и G.729 Приоритетный кодек G.729	g729
codec-2	Поддерживаются голосовые кодеки G.711 a-law и G.729 Приоритетный кодек G.729	g711a
codec-3	Включена поддержка FAX-T.38	t38

Таблица. Рекомендуемые значения параметров меню «subscriber voice codecs».

5.3.2 Удаление порта

Для удаления абонентского порта необходимо в меню «subscribers» ввести команду «delete subscriber port <номер порта>»:

```
MTU> subscribers
subscribers> delete subscriber port <номер порта>
subscribers> commit
```

Удаление абонентского порта из конфигурации может быть полезно при отключении абонентов, в случае, когда абонентский порт не используется. При удалении происходит процедура снятия регистрации пользователя на Registrar сервере.

5.4 Настройка параметров голосовых вызовов

Для входа в меню настройки параметров голосовых вызовов «voip-call» необходимо в основном меню ввести команду «voip-call»:

```
MTU> voip-call
voip-call>
```

Настройка параметров голосовых вызовов осуществляется в меню, представленных в таблице ниже:

Параметр	Описание
codecs	Меню настройки голосовых кодеков («voip-call codecs»)
common	Меню настройки общих параметров голосового вызова («voip-call common»)
dialplan	Меню настройки плана нумерации и разграничения уровней доступа для исходящей связи («voip-call dialplan»)
fax	Меню настройки факсовых сессий («voip-call fax»)
fax-tone	Меню настройки параметров инициализации факс-модемных сессий («voip-call fax-tone»)
reserve	Меню настройки аварийной маршрутизации вызовов («voip-call reserve»)

route	Меню настройки маршрутизации исходящих вызовов («voip-call route>»)
sip	Меню настройки дополнительных параметров SIP («voip-call sip>»)
timers	Меню настройки таймеров абонентских портов («voip-call timers>»)
tone	Меню настройки тональных сигналов («voip-call tone>»)
upspeed	Меню настройки прозрачной передачи речевого канала («voip-call upspeed>»)

Таблица. Меню настройки параметров голосовых вызовов.

5.4.1 Настройка голосовых кодеков

Для настройки голосовых кодеков необходимо в меню «voip-call>» ввести команду «codecs»:

```
MTU> voip-call  
voip-call> codecs  
voip-call codecs>
```

В данном меню настраиваются приоритеты кодеков для тех абонентских портов, у которых нет индивидуальных настроек кодеков.

Также здесь включается поддержка передачи и приема DTMF в соответствии с RFC-2833.

В данном меню настраиваются:

- Список и приоритеты поддерживаемых кодеков.
- Поддержка Fax T.38.
- Поддержка DTMF сигналов в формате RFC-2833.

Данные операции производятся путем задания параметров, описывающих три приоритета кодеков: «codec-1», «codec-2» и «codec-3». Приоритетным считается кодек, заданный в параметре «codec-1», который является наиболее предпочтительным для передачи. При его поддержке удаленной стороной речевой канал будет кодироваться именно им.

Для включения поддержки протокола T.38 следует указать «T38» в качестве типа кодека с самым низким приоритетом.

Необходимо отметить, что один из параметров «codec-...» должен

иметь значение, соответствующему голосовому кодеку, а не «t38».

Например, для запрета использования кодека G.729 и включения поддержки T.38 следует задать следующие значения:

- «codec-1»: g711a
- «codec-2»: g711a
- «codec-3»: t38

Пример:

```
voip-call codecs> codec-1 g711a
voip-call codecs> codec-2 g711a
voip-call codecs> codec-3 t38
voip-call codecs> commit
```

Также можно задать значения:

- «codec-1»: g711a
- «codec-2»: t38
- «codec-3»: default

Пример:

```
voip-call codecs> codec-1 g711a
voip-call codecs> codec-2 t38
voip-call codecs> default codec-3
voip-call codecs> commit
```

Для поддержки кодеков G.711A, G.729 и протокола T.38 с заданием кодека G.729 в качестве приоритетного, следует указать следующие значения:

- «codec-1»: g729
- «codec-2»: g711a
- «codec-3»: t38

Пример:

```
voip-call codecs> codec-1 g729
voip-call codecs> codec-2 g711a
voip-call codecs> codec-3 t38
voip-call codecs> commit
```

Включение/выключение обработки DTMF согласно RFC-2833 выполняется заданием значения параметра «dtmf-rfc2833-enabled».

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
codec-1	Приоритетный кодек Обязательный для настройки параметр	g711a – G.711 A-law g729 – G.729 Рекомендуется g729
codec-2	Кодек с вторым приоритетом Возможно указания того же значения, что и в параметре «codec-1»	g711a – G.711 A-law g729 – G.729 t38 – Fax T.38 Рекомендуется g711a
codec-3	Кодек с третьим приоритетом В случае отсутствия в конфигурации будут использоваться только более приоритетные кодеки	g711a – G.711 A-law g729 – G.729 t38 – Fax T.38 Рекомендуется t38
dtmf-rfc2833-enabled	Поддержка сигналов DTMF согласно RFC-2833 Влияет на заявление RTP с динамическим payload-type 101 (telephone-event)	0 – выключена 1 – включена Рекомендуется 1
remote-codec-priority	Использование приоритетов кодеков, полученных в SDP от удаленной стороны	0 – не использовать 1 – использовать

Таблица. Параметры меню «voip-call codecs».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.4.2 Настройка общих параметров голосового вызова

Для настройки общих параметров голосового вызова необходимо в меню «voip-call» ввести команду «common»:

```
MTU> voip-call
voip-call> common
voip-call common>
```

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в

таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
ec-before-answer	Управление эхокомпенсатором в предответном состоянии Выключение увеличивает эффективность работы эхокомпенсатора в начале разговорной фазы вызова	0 – выключен 1 – включен По умолчанию 1
gen-ringback	Управление генерацией акустического сигнала «Контроль Посылки Вызова» при входящем вызове При включенной функции генерируется акустический сигнал для входящего соединения	0 – выключена 1 – включена По умолчанию 0

Таблица. Параметры меню «voip-call common».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

Рекомендуемые значения данных параметров представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Рекомендуемое значение
ec-before-answer	Эхокомпенсатор включается только при ответе вызываемого абонента	0
gen-ringback	Генерация акустического сигнала “КПВ” возлагается на вызывающую сторону	0

Таблица. Рекомендуемые значения параметров меню «voip-call common».

5.4.3 Настройка плана нумерации

Для настройки плана нумерации необходимо в меню «voip-call»

ввести команду «dialplan»:

```
MTU> voip-call  
voip-call> dialplan  
voip-call dialplan>
```

В данном меню выполняются следующие действия:

- Настройка плана нумерации для исходящих вызовов без ограничения направлений вызова.
- Настройка плана нумерации для исходящих вызовов с ограничениями направлений вызова.
- Настройка плана нумерации только для экстренных исходящих вызовов.
- Настройка режима обработки набора знака «#».

На оборудовании mAccess.MTU предусмотрена возможность настройки ограничения на исходящую связь индивидуально для каждого абонентского порта.

Существует три уровня доступа к услугам связи, для каждого из которых задается план набора номера, который настраивается с помощью параметров «dialplan-0», «dialplan-1» и «dialplan-2».

В каждом из этих параметров задается маска номеров, которые может набирать абонент, обслуживаемый абонентским портом устройства. При этом в зависимости от значения параметра «sip dialplan» абонентского порта, используется соответствующий план нумерации.

В параметре «dialplan-0» обычно задается маска номеров для всевозможных направлений связи, которая используется для определения конца и корректности набора на абонентских портах без ограничения исходящей связи (у которых параметр «sip dialplan» имеет значение 0).

В параметре «dialplan-1» обычно задается маска номеров для ограниченного количества направлений связи (например, только местная связь, с запретом междугородних и международных вызовов). Эта маска используется для определения конца и корректности набора на абонентских портах с ограничением исходящей связи (у которых параметр «sip dialplan» имеет значение 1).

В параметре «dialplan-2» обычно задается маска номеров для направлений экстренной связи (номера спецслужб). Эта маска используется для определения конца и корректности набора на абонентских портах с запретом исходящей связи (у которых параметр «sip dialplan» имеет значение 2).

В случаях, если в планах набора номера используется символ «#» (например, в кодах заказа услуг ДВО), то необходимо параметру «call-on-

roundkey» выставить значение 0. Это приведет к тому, что сбор номера вызываемого абонента не будет прекращаться при нажатии абонентом кнопки «#» на телефонном аппарате. Если параметр «call-on-roundkey» имеет значение 1, то сбор номера будет прекращаться по нажатию кнопки «#», что может быть удобно при осуществлении международных вызовов, когда длина номера вызываемого абонента не известна.

Правила составления масок абонентских номеров описаны в разделе “Приложение”.

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
dialplan-0	План нумерации для абонентских портов без ограничения на услуги связи Работает для абонентских портов, у которых параметр «sip dialplan» имеет значение 0 Обязательный для настройки параметр	Регулярное выражение См. раздел «Приложение»
dialplan-1	План нумерации для абонентских портов с ограничением на услуги связи Работает для абонентских портов, у которых параметр «sip dialplan» имеет значение 1 Обязательный для настройки параметр	Регулярное выражение См. раздел «Приложение»
dialplan-2	План нумерации для абонентских портов с запретом услуг связи Работает для абонентских портов, у которых параметр «sip dialplan» имеет значение 2 Обязательный для настройки параметр	Регулярное выражение См. раздел «Приложение»
call-on-roundkey	Окончание сбора номера при нажатии	0 – не заканчивать

	клавиши «#» При использовании символа «#» в планах набора нужно данный параметр выставлять в значение 0	1 – сделать вызов
--	--	-------------------

Таблица. Параметры меню «voip-call dialplan>».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.4.4 Настройка факсовых сессий

Для настройки факсовых сессий необходимо в меню «voip-call>» ввести команду «fax»:

```
MTU> voip-call
voip-call> fax
voip-call fax>
```

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Рекомендуемое значение
to-voice-fb-delay	Задержка перед восстановлением голосовой сессии после окончания факсовой	4000
reinvite-delay-long	Задержка перед началом обмена по протоколу T.38	5000
reinvite-delay-short	Задержка перед началом обмена по протоколу T.38	1000

Таблица. Параметры меню «voip-call fax>».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.4.5 Настройка параметров инициализации факс-модемных сессий

Для настройки параметров инициализации факс-модемных сессий необходимо в меню «voip-call>» ввести команду «fax-tone»:

```
MTU> voip-call  
voip-call> fax-tone  
voip-call fax-tone>
```

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Рекомендуемое значение
echo-cancelation-off	Отключение эхокомпенсатора при детектировании сигнала CED	1
upspeed-enabled	Переключение на кодек G.711 при детектировании сигнала CED	1
restore-enabled	Восстановление параметров голосовой сессии при ложном детектировании модемной сессии	0

Таблица. Параметры меню «voip-call fax-tone».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.4.6 Настройка аварийной маршрутизации

Для настройки аварийной маршрутизации вызовов необходимо в меню «voip-call» ввести команду «reserve»:

```
MTU> voip-call  
voip-call> reserve  
voip-call reserve>
```

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
called-number	Маска набранного номера	Регулярное выражение См. раздел «Приложение»
calling-name	Макса имени/номера вызывающего абонента	Регулярное выражение См. раздел «Приложение»
reject-reasons	Список причин отказов в соединении	Коды Rec. Q.850
release-reasons	Список причин отбоев до ответа вызывающего абонента	Коды Rec. Q.850

Таблица. Параметры меню «voip-call reserve».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.4.7 Настройка маршрутизации исходящих вызовов

Для настройки маршрутизации исходящих вызовов необходимо в меню «voip-call» ввести команду «route»:

```
MTU> voip-call
voip-call> route
voip-call route>
```

Таблица маршрутизации представляет собой упорядоченный массив (вектор) правил маршрутизации.

С правилами маршрутизации можно выполнять следующие действия:

- Изменение количества правил (команда «resize»).
- Удаление конкретного правила (команда «remove»).
- Перемещение правила внутри вектора (команда «moveto»).
- Вставка нового правила в вектор на определенную позицию (команда «insert»).
- Изменение конкретного правила.

Настройка каждого правила маршрутизации заключается в

выполнении следующих действий:

- Задании маски номера вызываемого абонента.
- Указании IP адреса или доменного имени SIP проху сервера.
- Указании UDP порта SIP проху сервера.

Изменение количества элементов вектора выполняется при помощи команды «resize n», где «n» - это новое количество элементов вектора. С помощью данной команды можно как увеличивать (добавлять в конец вектора новые правила маршрутизации), так и уменьшать (удалять правила с конца) размер вектора.

Удаление правила из вектора осуществляется командой «remove n», где «n» - это номер правила, которое необходимо удалить. Правила, следующие за удаленным смещаются к началу.

Перемещение правила внутри вектора выполняется командой «moveto n m», где «n» - это номер правила, который необходимо переместить, «m» - номер правила, перед которым устанавливается этот элемент.

Вставка нового правила в вектор выполняется командой «insert n», где «n» - это номер правила, перед которым необходимо добавить данное новое правило. Автоматически производится переход в меню редактирования созданного правила маршрутизации.

Для входа в меню правки конкретного правила маршрутизации необходимо ввести номер данного правила.

Отображение содержимого вектора выполняется по команде «show».

Правила маршрутизации выбираются из вектора последовательным сравнением номера вызываемого абонента с маской «destination-number» правил маршрутизации. Выбирается правило маршрутизации с наименьшим порядковым номером в таблице, у которого маска «destination-number» соответствует набранному номеру.

Правила записи значения параметра «destination-number» описаны в разделе "Приложение".

В случае, если ни одно правило маршрутизации не удовлетворяет набранному номеру, вызов отправляется на SIP проху сервер, адрес и порт которого указаны в меню «sip>».

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
----------	----------	----------

destination-number	Маска номера вызываемого абонента или запрашиваемой услуги Обязательный для настройки параметр	Регулярное выражение См. раздел «Приложение»
proxy-host	IP адрес или доменное имя SIP прокси-сервера, на который должен быть отправлен вызов при срабатывании правила Обязательный для настройки параметр	Ipv4 адрес или доменное имя
proxy-port	UDP порт SIP прокси сервера, на который должен быть отправлен вызов при срабатывании правила Обязательный для настройки параметр	1024-65535

Таблица. Параметры меню «voip-call route».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.4.8 Настройка дополнительных параметров SIP

Для настройки дополнительных параметров SIP необходимо в меню «voip-call» ввести команду «sip»:

```
MTU> voip-call
voip-call> sip
voip-call sip>
```

В данном меню настраиваются:

- Поддержка метода PRACK.
- Суффикс паролей регистрации абонентских портов.
- Имя SIP домена, подставляемое в заголовок From сообщений SIP.
- Порт, подставляемый в заголовок From сообщений SIP.

- Имя SIP домена, подставляемое в заголовок To сообщений SIP.
- Порт, подставляемый в заголовок To сообщений SIP.
- Вариант формирования списка поддерживаемых голосовых кодеков при обработке входящего вызова.
- Таймер на ожидание сообщения «100 Trying» в ответ на отправленный INVITE.

Управление поддержкой метода PRACK заключается в ее включении/отключении. При включенной поддержке устройство использует метод PRACK для подтверждения приема сообщений 180 Ringing и 183 Session Progress, если удаленная сторона также поддерживает данный метод.

Суффикс паролей регистрации используется при выполнении аутентификации тех абонентских портов, у которых не задан пароль параметром «sip register-password». В таких случаях пароль формируется из телефонного номера абонентского порта и того значения, которое задано в параметре «reg-pwd-suffix». Например, если «reg-pwd-suffix» имеет значение «pwd», а телефонный номер порта – «1234567», то пароль аутентификации будет иметь значение «1234567pwd».

Имя SIP домена, подставляемое в заголовок From сообщений SIP (параметр «sip-from-hostname») требуется задавать при взаимодействии с некоторыми типами коммутаторов SoftSwitch. Обычно в таких случаях требуется задавать значение, идентичное доменному имени коммутатора. Следует отметить, что по умолчанию в поле From указывается IP адрес самого устройства, задаваемый в «sip local-ip».

UDP порт, подставляемый в заголовок From (параметр «sip-from-port») следует задавать, если указано значение параметра «sip-from-hostname». Его значение должно соответствовать указанному в параметре «sip local-port».

Имя SIP домена, подставляемое в заголовок To сообщений SIP (параметр «sip-to-hostname») требуется задавать при взаимодействии с некоторыми типами коммутаторов SoftSwitch. Обычно в таких случаях требуется задавать значение, идентичное доменному имени коммутатора. Следует отметить, что по умолчанию в поле To указывается IP адрес или доменное имя, используемое в качестве адреса SIP прокси сервера для данного вызова. То есть, значение соответствует либо заданному в правиле маршрутизации «voip-call route» (параметр «proxy-host» сработавшего правила маршрутизации), либо в адресе SIP proxy «sip proxy-host».

Задание параметра «sip-to-hostname» может понадобиться в случаях, если в качестве адреса SIP прокси указан IP адрес.

UDP порт, подставляемый в заголовок To (параметр «sip-to-port») следует задавать, если указано значение параметра «sip-to-hostname». Его значение обычно должно соответствовать UDP порту SIP прокси сервера.

Параметр «use-selected-codec-only» позволяет при входящем вызове заявлять поддержку только самого приоритетного кодека из списка поддерживаемых удаленной стороной кодеков. Задание этого параметра в значение «1» приводит к принудительному использованию одного и того же кодека обоими конечными устройствами, участвующими в вызове.

Параметр «wait-100trying-timeout» задает время ожидания в миллисекундах ответа на отправленный INVITE при осуществлении исходящего вызова. В случае недоступности прокси сервера, отбой произойдет по истечению данного времени.

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
prack-enabled	Поддержка метода PRACK	0 – выключена 1 – включена
reg-pwd-suffix	Суффикс пароля аутентификации	Строка без пробелов По умолчанию «pwd»
sip-from-hostname	Значение host (после символа @), подставляемое в заголовок From сообщений SIP Локальный адрес, используемый для SIP (параметр «sip local-ip»)	Строка без пробелов
sip-from-port	Значение port (после символа @), подставляемое в заголовок From сообщений SIP Должен присутствовать в конфигурации, в случае если задан параметр «sip-from-hostname», в противном случае его необходимо	1024-65535

	удалить из конфигурации при помощи команды «default» Локальный порт, используемый для SIP (параметр «sip local-port»)	
sip-to-hostname	Значение host (после символа @), подставляемое в заголовок To сообщений SIP IP адрес или доменное имя SIP проху сервера	Строка без пробелов
sip-to-port	Значение port (после символа @), подставляемое в заголовок To сообщений SIP Должен присутствовать в конфигурации, только если задан параметр «sip-to-hostname», в противном случае его необходимо удалить из конфигурации при помощи команды «default» UDP порт SIP проху сервера	1024-65535
use-selected-codec-only	Заявление поддержки наиболее предпочтительного кодека при входящем вызове Позволяет добиться «симметричного» потока RTP	0 – заявлять все кодеки 1 – заявлять только один кодек
wait-100trying-timeout	Таймер на ожидание ответа на INVITE при исходящем вызове Обязательный для настройки параметр	1000-10000 миллисекунд Рекомендуемое значение 5000 мс
send-bye-after-refer-time	Таймер на отправку BYE после перевода вызова с помощью REFER	0 – 10000 миллисекунды 0 – отправлять

		немедленно
no-codec-reject-code	Код отправляемого ответа SIP при несогласовании голосовых кодеков	415 – по умолчанию 488 – рекомендуется

Таблица. Параметры меню «voip-call sip».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.4.9 Настройка таймеров абонентских портов

Для настройки таймеров абонентских портов необходимо в меню «voip-call» ввести команду «timers»:

```
MTU> voip-call
voip-call> timers
voip-call timers>
```

В данном меню настраиваются:

- Время проигрывания сигнала «занято».
- Время проигрывания сигнала «ответ станции».
- Время ожидания ответа абонента при входящем вызове.
- Время ожидания ответа абонента при исходящем вызове.

Параметр «busy-tone» определяет время, за которое абонент должен положить трубку по завершении вызова. По истечении этого времени, абонентский порт блокируется. Разблокировка осуществляется автоматически после того, как абонент положит трубку.

Параметр «dial-tone» определяет время, за которое абонент должен набрать номер. По истечении этого времени, ответ станции сменяется сигналом «занято», запускается таймер «busy-tone».

Параметр «ring-signal» определяет максимальную длительность входящего вызова, т.е. время включения вызывного сигнала. По истечении этого времени, входящий вызов отбивается.

Параметр «ringback-tone» определяет максимальное время ответа вызываемого абонента при осуществлении исходящего вызова. По истечении этого времени, вызов отбивается, запускается таймер «busy-tone».

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
busy-tone	Время проигрывания сигнала «занято» перед блокировкой порта Абонентский порт блокируется по истечении данного таймера	0 – 600000 миллисекунд По умолчанию 60000
dial-tone	Время проигрывания сигнала «ответ станции»	0 – 600000 миллисекунд По умолчанию 35000
ring-signal	Время включения вызывного сигнала при входящем вызове Таймер на ожидание подъема трубки при входящем вызове	0 – 600000 миллисекунд По умолчанию 300000
ringback-tone	Время проигрывания сигнала «КПВ» Таймер на ожидание ответа при исходящем вызове	0 – 600000 миллисекунд По умолчанию 300000

Таблица. Параметры меню «voip-call timers».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу

необходимо выполнить команду «commit».

5.4.10 Настройка тональных сигналов

Для настройки тональных сигналов необходимо в меню «voip-call» ввести команду «tone»:

```
MTU> voip-call  
voip-call> tone  
voip-call tone>
```

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
hold-tone-special	Генерация тона	0 - генерировать dialtone при постановке абонента на удержание 1 – генерировать специальный прерывистый тон при постановке абонента на удержание
overload-reasons	Причины отбоев, при которых абоненту проигрывается сигнал "Занято при перегрузке"	Коды Rec. Q.850
three-freq-reasons	Причины отбоев, при которых абоненту проигрывается 3-х	Коды Rec. Q.850

	частотный сигнал	
--	------------------	--

Таблица. Параметры меню «voip-call tone».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.4.11 Настройка прозрачной передачи речевого канала

Для настройки прозрачной передачи речевого канала необходимо в меню «voip-call» ввести команду «upspeed»:

```
MTU> voip-call
voip-call> upspeed
voip-call upspeed>
```

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Рекомендуемое значение
echo-cancellation-off-on-reinvite-g711	Выключение эхокомпенсации при получении re-INVITE со списком кодеков, содержащим только кодек G711	0 - не выключать (рекомендуется и выставлено по умолчанию) 1 - выключать
echo-cancellation-off-on-upspeed-g711	Выключение эхокомпенсации при смене кодека входящего RTP на G711	0 - не выключать (рекомендуется и выставлено по умолчанию) 1 - выключать
passthrough-reinvite-disabled	Переключение на кодек G.711 без изменения параметров сессии по протоколу SIP	0 - включить 1 - выключить

Таблица. Параметр меню «voip-call upspeed>».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

5.5 Управление параметрами RTP

Для входа в меню управления параметрами RTP «voip-rtp>» необходимо в основном меню ввести команду «voip-rtp»:

```
MTU> voip-rtp  
voip-rtp>
```

Управление параметрами RTP заключается в следующих действиях:

- Настройка размера RTP пакета для каждого кодека.
- Настройка размера jitter буфера для каждого кодека.
- Настройка коэффициента усиления для входящих и исходящих RTP потоков.
- Включение/выключение обработки DTMF согласно RFC2833.
- Включение/выключение эхокомпенсатора.

Параметр «ec-enabled» позволяет выключить эхокомпенсатор для голосовых вызовов. Обычно эхокомпенсатор должен быть включен.

Параметр «rfc2833-receive» позволяет отключить обработку принимаемых RTP пакетов с payload-type 101. Такие пакеты используются для передачи DTMF согласно RFC2833. Обычно обработка этих пакетов должна быть включена.

Параметр «rfc2833-send» позволяет отключить преобразование тональных сигналов DTMF в RTP пакеты, имеющие формат в соответствии с RFC2833 и используемые для передачи DTMF. Обычно такое преобразование должно быть включено.

Параметр «signal-in-gain» позволяет настраивать коэффициент усиления сигнала, декодируемого из RTP. Значение коэффициента задается в децибелах с знаком «+» или «-» (соответственно, для выполнения усиления или ослабления). Значение должно задаваться в пределах 0.0 ... 32.0 дБ, с обязательным заданием десятых долей после точки.

Параметр «signal-out-gain» позволяет настраивать коэффициент усиления сигнала от абонентского порта, кодируемого в RTP. Значение коэффициента задается в децибелах с знаком «+» или «-» (соответственно, для выполнения усиления или ослабления). Значение должно задаваться в пределах 0.0 ... 32.0 дБ, с обязательным заданием десятых долей после точки.

В меню «g711» и «g729» задаются размеры отправляемых RTP пакетов и jitter буфера при использовании соответствующего кодека. В этих меню параметр «packet» указывает на количество речевой информации, отправляемой в одном RTP пакете, которое задается в миллисекундах, а параметр «jitter» определяет размер буфера на прием RTP пакетов.

Параметры, доступные для настройки в данном меню, представлены в таблице ниже:

Параметр	Описание	Значение
ec-enabled	Использование эхокомпенсатора для голосовых сессий Обязательный для настройки параметр	0 – не использовать 1 - использовать
rfc2833-receive	Прием RTP пакетов в соответствии с RFC2833 Используются для передачи DTMF Принимаются RTP пакеты с PT 101 Обязательный для настройки параметр	0 – не декодировать 1 – декодировать
rfc2833-send	Отправка RTP пакетов в соответствии с RFC2833 Используются для передачи DTMF. Отправляются RTP пакеты с динамическим PT 96-127 Обязательный для настройки параметр	0 – кодировать DTMF речевым кодеком 1 – кодировать DTMF согласно RFC2833

signal-in-gain	Коэффициент усиления сигнала, декодированного из RTP Речевой канал «к абоненту»	+0.0 ... +32.0 – усиление -0.0 ... -32.0 – ослабление
signal-out-gain	Коэффициент усиления сигнала, кодируемого в RTP Речевой канал «от абонента»	+0.0 ... +32.0 – усиление -0.0 ... -32.0 – ослабление
g711 packet	Размер отправляемых RTP пакетов G.711 Некоторые устройства принимают пакеты только с размером 20 мс Обязательный для настройки параметр	10, 20, 30 или 40 мс
g729 packet	Размер отправляемых RTP пакетов G.729 Некоторые устройства принимают пакеты только с размером 20 мс Обязательный для настройки параметр	10, 20, 30 или 40 мс
g711 jitter	Размер jitter буфера при использовании кодека G.711 на передачу Должен быть больше, чем длина принимаемых RTP пакетов Обязательный для настройки параметр	10-100 мс
g729 jitter	Размер jitter буфера при использовании кодека G.729 на передачу Должен быть больше, чем длина принимаемых RTP пакетов	10-100 мс

	Обязательный для настройки параметр	
--	-------------------------------------	--

Таблица. Параметры меню «voip-rtp».

При настройке данных параметров для вступления изменений в силу необходимо выполнить команду «commit».

6 Основные этапы первичной настройки оборудования

Для осуществления первичной настройки оборудования mAccess.MTU, необходимо ознакомиться с предыдущими разделами данного руководства.

Основные этапы первичного конфигурирования оборудования mAccess.MTU:

1. Включение оборудования mAccess.MTU.
2. Подключение обслуживающим терминалом к оборудованию mAccess.MTU.
3. Настройка параметров операционной системы с помощью утилиты "linconfig".

Для вступления новых параметров в силу необходимо произвести рестарт операционной системы Linux с помощью команды «reboot» из командной строки.

4. Вход в систему и выполнение следующих действий посредством интерфейса CLI:
 - Настройка основных параметров SIP:
 - local-ip (IP адрес устройства).
 - local-port (UDP порт SIP устройства).
 - proxy-host (IP адрес или доменное имя SIP прокси сервера).
 - proxy-port (UDP порт SIP прокси сервера).
 - registrar-ip (IP адрес сервера регистрации).
 - registrar-port (UDP порт сервера регистрации).
 - registrar-hostname (имя домена SIP или IP-адрес сервера регистрации или SIP прокси, либо доменное имя одного из них).

Пример:

```
MTU> sip
sip> local-ip 195.218.228.10
sip> local-port 5060
```

```
sip> proxy-host 212.20.2.2
sip> proxy-port 5060
sip> registrar-ip 192.168.6.43
sip> registrar-port 5060
sip> registrar-hostname registrar-server.test.protei.ru
sip> commit
```

- Настройка управления аппаратными ресурсами:
 - ip (IP адрес и маска подсети Ethernet-контроллера DSP-процессоров).
 - default-gw (IP адрес маршрутизатора для Ethernet-контроллера DSP-процессоров).

Пример:

```
MTU> controller
controller> voip
VoIP DSP controller> ip 195.218.228.11/24
VoIP DSP controller> default-gw 195.218.228.20
VoIP DSP controller> commit
```

- Настройка абонентских портов:
 - Выбор абонентского порта (команда «subscriber port <номер порта>»).
 - Задание телефонного номера (параметр «phone-number»).
 - Выход в меню настройки параметров SIP (меню «sip>»).
 - Задание имени пользователя (параметр «user-id»).
 - Задание login для регистрации (параметр «register-login»).
 - Задание пароля для регистрации (параметр «register-password»).
 - Включение регистрации абонентского порта (параметр «register-enabled 1»).
 - Выход в меню создания и настройки абонентских портов (меню «subscribers>»).
 - Выбор следующего абонентского порта и выполнение аналогичных вышеописанных действий.

Пример:

```
MTU> subscribers
subscribers> subscriber port 0
subscriber port 0> phone-number 5678
subscriber port 0> commit
subscriber port 0> sip
subscriber port 0 sip> user-id 5678
subscriber port 0 sip> register-login 5678
subscriber port 0 sip> register-password 5678
subscriber port 0 sip> register-enabled 1
```

```
subscriber port 0 sip> commit
subscriber port 0 sip> end
subscriber port 0> end
subscribers> subscriber port 1
...
```

5. Применение конфигурации с помощью команды «commit» и рестарт оборудования mAccess.MTU.

7 Приложение

Данное приложение включает в себя следующие описания:

- Правила составления масок абонентских номеров.
- Символы, используемые в регулярных выражениях.

Маска номера – это правило, используемое для проверки соответствия ему телефонного номера и записываемое при помощи регулярного выражения.

Регулярное выражение – это последовательность заранее определенных символов, записанных в необходимом порядке.

Префикс маски (MaskPrefix) - от начала до символа «.».

7.1 Правила составления масок абонентских номеров

Задание масок абонентских номеров:

1. Задание конкретного номера.

«80951234567» - номер 80951234567

2. Задание номера фиксированной длины.

- «.(11)» – номер, состоящий из любых одиннадцати цифр. Номера любой другой длины не подходят для данной записи.
- «[0-4] (11)» – номер, состоящий из одиннадцати цифр от 0 до 4. Номера, длина которых не соответствует одиннадцати или в состав которых входят цифры от 5 до 9, «*» и «#» будут отброшены.

3. Задание номера, длина которого входит в требуемый диапазон.

- «.(0,11)» – номер, в который может входить до одиннадцати цифр. Номера, имеющие длину более одиннадцати цифр или имеющие знаки «*» и «#», будут отброшены.
- «.(7,11)» – номер, длина которого может варьироваться от семи до одиннадцати любых цифр. Номера, или имеющие знаки «*» и «#»,

а также с длиной менее семи или более одиннадцати цифр будут отброшены.

- «[017-9] (7,11)» – номер, длина которого может варьироваться от семи до одиннадцати цифр, входящих в указанный набор, т.е. 0,1,7,8,9.

4. Задание составной маски.

- «[2-79].(6)|0[123479]|0[5680].|8[3-9].(9)|810.(7,23)|*20#|*2[123]#. (7,25)#» – пример настройки нумерации для городской телефонной сети с семизначной нумерацией, одно- и двузначными номерами спецслужб, с выходом на междугородную и международную связь, а также коды заказа ДВО, начинающиеся на «*2».

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

Число альтернативных выражений не ограничивается.