Руководство по инсталляции и начальному конфигурированию

ECSS-10, версия 3.14.15

Содержание

1 Аннотация

В данной части руководства приводится информация о разработке проекта развертывания, установке и первоначальной настройке программно-аппаратного комплекса ECSS-10 (в дальнейшем именуемого ECSS-10, комплекс или система).

2 Целевая аудитория

Руководство предназначено для технического персонала, выполняющего первичную установку и настройку ECSS-10. Квалификация технического персонала предполагает знание основ работы стеков протоколов ОКС-7, TCP/IP, UDP/IP, SIP, SIP-T, SIGTRAN, MEGACO, принципов построения Ethernet-сетей и практические навыки работы с UNIX-подобными ОС (Debian, Ubuntu, freeBSD, Red Hat Linux).

3 Разработка проекта системы

В данной главе приводится информация для начала разработки проект-схемы будущей системы.

Проект схемы выполняется перед инсталляцией системы.

При разработке проект-схемы необходимо знать:

- функциональный состав системы: протоколы, по которым будет осуществляться подключение шлюзов к ECSS-10, способы получения тарификационной и статистической информации;
- набор услуг, предоставляемый системой, помимо коммутации телефонных вызовов, уровень расчетной нагрузки по вызовам с услугами;
- предполагаемый уровень расчетной нагрузки на систему: количество вызовов в секунду на определенных направлениях, суммарная нагрузка на систему;
- необходимый уровень резервирования системы;
- требования по обеспечению поддержки СОРМ.

В зависимости от функциональных требований системы составляется перечень необходимых подсистем ECSS.

Обязательными компонентами ECSS являются:

- кластер Storage;
- кластер BUS;
- кластер Core;
- кластер Mediator.

В зависимости от функциональных требований выбираются следующие компоненты:

- кластер Adapter SIP,
- кластер Adapter Megaco,
- кластер Adapter Sigtran.

Исходя из уровня расчетной нагрузки на систему и требований по резервированию выбираются:

- количество и характеристики аппаратных ресурсов (тип процессора, количество RAM, размер дискового массива, количество сетевых интерфейсов), на которых будет разворачиваться система;
- топология распределения кластеров на аппаратных ресурсах (серверах) системы.

Далее при известной информации об аппаратных ресурсах и распределении кластеров на этих ресурсах производится проектирование сетевого уровня системы. Интерфейсам назначаются сетевые адреса, определяется топология связи серверов между собой, исходя из требований по резервированию.

В итоговом документе, описывающем систему, должна содержаться информация, приведенная в таблицах 1–3.

Таблица 1. Аппаратная конфигурация системы

Компонент	Модель	Характеристики
сервер 1	HP G360	CPU, RAM, HDD, Ethernet count
сервер 2	HP G360	CPU, RAM, HDD, Ethernet count
...	...	...
сервер n	HP G360	CPU, RAM, HDD, Ethernet count

Таблица 2. Топология сетевых соединений

Сервер	Имя сервера	Интерфейс	IP	MASK	Gateway	connected to
сервер 1	ecss1	Eth 0	IP	MASK	Gateway	Switch 1:port 1 или сервер 2:Ethx
сервер 1	ecss1	Eth 1	IP	MASK	Gateway	Switch 1:port 2 или сервер 2:Eth1
сервер 2	ecss2	Eth 0	IP	MASK	Gateway	Switch 1:port 3 или сервер 1:Ethn
сервер 2	ecss2	Eth 1	IP	MASK	Gateway	Switch 1:port 4 или сервер 1:Eth1

Таблица 3. Топология программных компонентов

Сервер	Storage	BUS	Core	Mediator	Adapter SIP	Adapter Megaco	Adapter Sigtran
сервер 1	ds1@ecss1	mycelium1@ecss1	core1@ecss1			megaco1@ecss1	
сервер 2	ds1@ecss2	mycelium1@ecss2	core1@ecss2				
сервер 3		mycelium1@ecss3			sip1@ecss3		

Удобным средством визуализации представленной выше информации является структурная схема ECSS.

Примеры типовых решений приведены ниже.

Пример: Структура ECSS для сертификации в ЦНИИС

Таблица 4. Аппаратная конфигурация системы

Компонент	Модель	Характеристики
сервер 1	HP Proliant DL360 G7	E5620 QuadCore, 2x2Gb, 2x300Gb 4xGbEth
сервер 2	HP Proliant DL360 G7	E5620 QuadCore, 2x2Gb, 2x300Gb 4xGbEth

Таблица 5. Топология сетевых соединений

Сервер	Имя сервера	Интерфейс	IP	MASK	Gateway	connected to
сервер 1	ecss1	Eth 0		255.255.255.0		Switch 1:port 1
сервер 1	ecss1	Eth 1		255.255.255.0		Switch 2:port 1
сервер 1	ecss1	Eth 2		255.255.255.0		Switch 1:port 2
сервер 1	ecss1	Eth 3		255.255.255.0		Switch 2:port 2
сервер 2	ecss2	Eth 0		255.255.255.0		Switch 1:port 3
сервер 2	ecss2	Eth 1		255.255.255.0		Switch 2:port 3
сервер 2	ecss2	Eth 2		255.255.255.0		Switch 1:port 4

Сервер	Имя сервера	Интерфейс	IP	MASK	Gateway	connected to
сервер 2	ecss2	Eth 3		255.255.255.0		Switch 2:port 4

Таблица 6. Топология программных компонентов

Сервер	Storage	BUS	Core	Mediator	Adapter SIP	Adapter Megaco	Adapter Sigtran
сервер 1	ds1@ecss1	mycelium1@ecss1	core1@ecss1	md1@ecss1	sip1@ecss1	megaco1@ecss1	
сервер 2	ds1@ecss2	mycelium1@ecss2	core1@ecss2	md1@ecss2	sip1@ecss2	megaco1@ecss2	

4 Подготовка сервера для инсталляции системы

В данной главе описываются инсталляция и настройка операционной системы Linux Ubuntu Server 18.04 LTS, инсталляция и настройка необходимых для работы ECSS-10 приложений. Инсталляция системы Softswitch ECSS-10 приведена в разделе "Инсталляция пакетов ECSS".

> ⚠ Данная инструкция описывает подготовку системы без резервирования.

Предварительно необходимо согласовать сетевые интерфейсы, разработать схему сети, подготовить план нумерации.

На данном этапе осуществляется подготовка серверов к инсталляции программных компонентов ECSS-10. Подготовка серверов заключается в установке операционной системы с заданным набором пакетов и их последующей настройке.

Программные компоненты системы ECSS-10 являются кроссплатформенными. Потенциально поддерживаются различные операционные системы, но на данный момент официально протестированной и поддерживаемой ОС является Ubuntu Server 18.04 64bit, порядок установки и настройки которой будет приведен ниже.

5 Требования к серверам

Актуальная информация с требованиями к серверам, которые должны использоваться для работы комплекса ECSS-10.

№	Требования к серверам SSW	Серия Light+	Серия Midi	Серия Heavy	Серия Супер Heavy	Серия Top (1)
1	**Характеристики системы**					
1.1	Максимальное количество абонентов	5000	10000	20000	40000	-
1.2	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 5	800	1500	3000	6000	-
1.3	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 4	2400	4500	9000	20000	80000
2	**Характеристики сервера**					
2.1	Марка	HP (Lenovo)	HP (Lenovo)	HP (Lenovo)	HP (Lenovo)	HP /Lenovo / Depo
2.2	Серия	DL20 Gen10/DL 360 Gen10 (SR530)	DL360 Gen10 (SR530/SR630)	DL360 Gen10 (SR630)	DL360 Gen10 (SR630)	DL360 Gen10 / SR650 V2 / Storm 3450
2.3	Процессор	Intel Xeon 4214	Intel Xeon 5220	Intel Xeon 6240	Intel Xeon 8268	Intel Xeon 8380
2.4	Количество процессоров	1	1	2	2	2
2.5	Оперативная память	16 Gb	24 Gb	32 Gb	64 Gb	1024 Gb
2.6	HDD	От 3X500 SATA (от 7200 rpm)	От 3x300 Gb SAS (от 10000 rpm)	От 3x600 Gb SAS (от 10000 rpm) 2x150Gb SSD	От 6x800 Gb SSD, 2x300Gb M.2 SSD	От 6x1.2 Tb SSD, 2x300Gb M.2 SSD
2.7	RAID	no raid board	HW Raid, от 1Gb cache+battery	HW Raid, от 1Gb cache+battery	HW Raid, от 2Gb Flash cache, поддержка RAID-5	HW Raid, от 2Gb Flash cache, поддержка RAID-5
3	**Дополнительные комплектующие сервера (в базовый комплект не входят)**					

№	Требования к серверам SSW	Серия Light+	Серия Midi	Серия Heavy	Серия Супер Heavy	Серия Top (1)
3.1	Лицензия на удалённое управление	по желанию	+	+	+	+
3.2	Резервный источник питания	по желанию	+	+	+	+
3.3	Организация хранилища записей разговоров	Дополнительные HDD, объединенные в RAID-5	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей

⚠ **Полоса пропускания СПД**
Требуемая полоса пропускания СПД **не менее** 1000Mb/s

6 Требования к виртуальным машинам

Минимальные требования при установке ECSS-10 на виртуальные машины*

№	Требования к серверам SSW	Уровень Light (2)(3)	Уровень Light+	Уровень Midi	Уровень Heavy	Уровень Супер Heavy	Уровень Top (1)
1	**Характеристики системы**						
1.1	Максимальное количество абонентов	1000	5000	10000	20000	40000	-
1.2	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 5	250	800	1500	3000	6000	-
1.3	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 4	1000	4500	9000	20000	80000	-
2	**Характеристики сервера**						
2.4	Количество ядер/потоков (vCore)	**8C**	**12C/24T**	**18C/36T**	**36C/72T**	**48C/96T**	**80C/160T** и более
2.5	Частота процессора	от 2.4 Ghz	от 3 Ghz	от 3Ghz	от 3.6 Ghz	от 3.4 Ghz	от 3.2 Ghz
2.6	Оперативная память	8 Gb	16 Gb	24 Gb	32 Gb	от 64 Gb	от 512 Gb
2.7	HDD	От 50 GB, 75 IOPS	От 500 GB SATA (от 7200 rpm, от 75 IOPS)	От 500 Gb SAS (от 10000 rpm, 170 IOPS)	От 500 Gb SAS (от 10000 rpm, 170 IOPS) и 150Gb SSD	от 800 Gb SSD и 300Gb M.2 SSD	От 1.2 Tb SSD и 300Gb M.2 SSD

C - core, они же ядра

T - thread = поток, vCore

(1) — серия Top на текущий момент рассчитана для реализации контроллера транковых шлюзов (работа по 4 классу).
(2) — уровень Light применяется только для расчета виртуальных машин, для физических серверов минимальная рекомендуемая конфигурация — Light+.
(3) — уровень Light является минимальным рекомендуемым. При запросе расчета ВМ для малого числа абонентов (до 1000: 100, 200...) используем его.

*Если на системе планируется использование таких сервисов как КЦ, запись разговоров, видео-вызовы, то необходимо согласовать требования с технической поддержкой

Полоса пропускания СПД
Требуемая полоса пропускания СПД **не менее** 1000Mb/s

7 Подразделы

8 Инсталляция системы

8.1 Инсталляция ОС

В этом разделе приведено описание инсталляции операционной системы, а также необходимых и дополнительных пакетов. Система ECSS-10 версии 3.14 работает под управлением ОС **Ubuntu Server 18.04.x LTS 64bit**.

8.1.1 Предварительные требования

- Установочный загрузочный носитель с дистрибутивом операционной системы;
- Подготовленный сервер с обновленным BIOS, ILO (если есть), подключенная сеть для доступа в сеть Интернет;
- Выставленный первый приоритет загрузки с установочного носителя — USB Flash или CD/DVD в BIOS;
- Достаточный объем дискового пространства и памяти в соответствии с проектом.

8.1.2 Установка ОС

Для установки ОС необходимо выполнить следующее:

- После загрузки с установочного носителя выбрать "**Install Ubuntu Server**".
- Выбрать язык системы и раскладку клавиатуры.
- Настроить сетевой интерфейс для подключения к сети Интернет:
- Создать партиции на диске в соответствии с таблицей 1
- Настроить имена сервера и пользователя
- Установить OpenSSH server
- Перезагрузить успешно установленную ОС

Таблица 1 — Вариант размещения информации в файловой системе на физических носителях для серверов

1	Загрузочный раздел операционной системы (создается автоматически)	boot	raid 1:hdd1,hdd2	boot	/boot	ext4	1 Gb	Первичный
2	Корневой раздел операционной системы	root	raid 1:hdd1,hdd2	root	/	ext4	30 Gb	Логический
3	Информация локальных баз данных	mnesia	raid 1:hdd1, hdd2	mnesia	/var/lib/ecss	ext4	10 Gb	Логический
4	Распределенная БД для хранения медиаресурсов	glusterfs	raid 1:hdd1, hdd2 или hdd3	glusterfs	/var/lib/ecss/glusterfs*	ext4	Max Gb	Логический
5	Журналы функционирования подсистем ОС	log	raid 1:hdd1,hdd2 или hdd3	log	/var/log	ext4	5 Gb	Логический

6	Логический раздел для mysql базы	mysql	raid 1:hdd1,hdd2 или hdd3	mysql	/var/lib/mysql	ext4	30Gb	Логический
7	Журналы функционирования подсистем ECSS	ecss_log	raid 1:hdd1,hdd2 или hdd3	ecss_log	/var/log/ecss	ext4	20 Gb	Логический
8	Базы данных	ecss_db	raid 1:hdd1,hdd2 или hdd3	ecss_db	/var/lib/ecss-mysql	ext4	100–400 Gb**	Логический
9	Файлы пользователя	home	raid 1:hdd1,hdd2 или hdd3	home	/home	ext4	10 Gb	Логический

⚠ * Если сервер не будет работать в кластере, то вместо **glusterfs** создается раздел **/var/lib/ecss/restfs**.
** Рекомендуемое значение для серий **Light, Light+, Midi** — 100 Gb. Рекомендуемое значение для серии **Heavy** — 200 Gb, **Super Heavy** — 400 Gb.

Для работы системы необходимо как минимум 256 Gb свободного пространства.

Установка ОС Ubuntu Server 18.04

На серверах системы необходимо настроить параметр **"hostname".**

На всех серверах системы желательно указать одинаковое имя пользователя (любое, кроме **ssw**). Лицензия ECSS-10 привязывается к ключу eToken/ruToken и к имени компьютера (**hostname**). Системный пользователь **ssw** создается при инсталляции пакета **ecss-user**.

✔ Если используется один сервер, **рекомендуемое** значение hostname — **ecss1**;
При установке системы в кластере, **рекомендуемое** значение для первого сервера — **ecss1**, для второго — **ecss2**.

8.1.3 Отключение swap

В Ubuntu 18.04 swap-файл располагается в корневом каталоге — /swap. img.

⚠ По завершении инсталляции операционной системы необходимо отключить SWAP.
SWAP на серверах с ECSS-10 использовать **нельзя.**
ECSS-10 система работает **в реальном масштабе времени**, поэтому все необходимые данные должны находиться в оперативной памяти, использование файла подкачки (swap-файл - /swap. img) может привести к увеличению времени обработки вызовов , **что недопустимо**.

Для отключения **выполнить**:

```
sudo swapoff -a

sudo rm /swap.img
```

также требуется **закомментировать** строку /swap.img none swap sw 0 0 в файле /etc/fstab — привести ее к виду #/swap.img none swap sw 0 0

либо **удалить** эту строку:

```
sudo nano /etc/fstab :
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point>   <type>  <options>       <dump>  <pass>
# / was on /dev/sda2 during curtin installation
/dev/disk/by-uuid/731728e2-4d6b-499a-afea-9362fd6726b2 / ext4 defaults 0 1
#/swap.img      none    swap    sw      0       0
```

8.1.4 Установка часового пояса

При инсталляции Ubuntu-18.04 **не предлагается** установить часовой пояс (по умолчанию устанавливается время UTC). Его нужно установить **вручную** (для корректной работы системы биллинга, работ по расписанию и т.д.), например:

```
sudo timedatectl set-timezone Asia/Novosibirsk
```

8.1.5 Проверка установки ОС

Проверка в основном сводится к правильности создания разделов диска и наличия доступа по ssh.

Для вывода информации о состоянии дискового пространства введите команду **df -h**. Она покажет общее и занятое место в разделах. Размеры разделов должны соответствовать проекту и введенным значениям при установке.

Для проверки доступа по ssh с машины, находящейся в одной подсети со вновь установленным сервером, нужно выполнить команду:

```
ssh <user>@<IP_ecss>
```

где:

- <user> — имя пользователя, заданного при установке;
- <IP_ecss> — IP-адрес хоста, заданного при установке.

8.1.6 Настройка /etc/hosts

Доменному имени хоста ecss1 должен соответствовать адрес 127.0.1.1. Также нужно прописать адрес хоста ecss2. Для этого в файле /etc/hosts необходимо прописать IP-адреса хостов ecss.

Например, для кластера: ecss1 имеет адрес 192.168.1.21, ecss2 — 192.168.1.22. Данные адреса нужно прописать в /etc/hosts:
посмотреть можно командой ***cat /etc/hosts***
изменить/добавить командой ***sudo nano /etc/hosts***
после модификации должен проходить пинг с сервера ecss1 ***ping ecss2*** и наоборот с сервера ecss2 ***ping ecss1***

```
sudo nano /etc/hosts
```

ecss1:

```
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 ecss1
192.168.1.22 ecss2
```

ecss2:

```
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 ecss2
192.168.1.21 ecss1
```

8.2 Настройка сетевых интерфейсов

⚠ Получение адресов на сетевых интерфейсах по DHCP **недопустимо** на серверах ECSS.

Сетевые настройки необходимо выполнять с помощью Netplan.

Пример:

Нужно настроить сервер с 4-мя сетевыми интерфейсами с агрегацией каналов (802.3ad) и необходимыми VLAN. Имеется шлюз для выхода в интернет — 192.168.1.203

- vlan2 — VoIP VLAN для трафика SIP/RTP;
- vlan3 — локальная сеть обмена между серверами кластера и локального управления;
- vlan476 — сеть взаимодействия с внешними корпоративными сервисами, статическая маршрутизация в подсеть 10.16.0.0/16 и маршрутизация в подсеть 10.136.16.0/24(для NTP):

```
sasha@ecss1:~$ cat /etc/netplan/10-ecss1_netplan.yaml
# netplan for ecss1
network:
    version: 2
    renderer: networkd
    ethernets:
        enp3s0f0:
            dhcp4: no
        enp3s0f1:
            dhcp4: no
        enp4s0f0:
            dhcp4: no
        enp4s0f1:
            dhcp4: no

    bonds:
        bond1:
            interfaces:
                - enp3s0f0
                - enp3s0f1
                - enp4s0f0
                - enp4s0f1
            parameters:
                mode: 802.3ad
            optional: true

    vlans:
        bond1.2:    # Voip internal vlan 2
            id: 2
            link: bond1
            addresses: [192.168.2.21/24]
        bond1.3:    # mgm internal vlan 3
            id: 3
            link: bond1
            addresses: [192.168.1.21/24]
            gateway4: 192.168.1.203
            nameservers:
                addresses: [192.168.1.203]
        bond1.476:
            id: 476 # mgm techology net vlan 476
            link: bond1
            addresses: [10.16.33.21/24]
            routes:
                - to: 10.16.0.0/16
                  via: 10.16.33.254
                  on-link: true
                - to: 10.136.16.0/24
                  via: 10.16.33.254
                  on-link: true
```

Для редактирования использовать команду ***sudo nano /etc/netplan/ecss1-config.yaml*** для первого сервера (для второго — ***sudo nano /etc/netplan/ecss2-config.yaml***).

Также рекомендуется проверить отсутствие в каталоге **/etc/netplan/** еще каких либо файлов, если другие файлы присутствуют, то их нужно переместить в другой каталог или удалить, в противном случае возможна некорректная настройка сетевых интерфейсов и некорректная работа SSW.

Для применения новых сетевых настроек необходимо выполнить команду **netplan apply.** Перезапуск сети или системы не требуется. Подробнее про настройки netplan см. в Приложении E. Netplan.

После подготовки и установке Linux OS можно приступать к инсталляции ПО ECSS10. Ниже указаны все необходимые шаги и команды, которые необходимо выполнить. Для облегчения установки ПО ECSS-10 компания ELTEX подготовила для вас Примеры пошаговой первоначальной установки и настройки ECSS-10**.**
Пожалуйста, воспользуйтесь нашим примером инсталляции и настройки ECSS-10 Первоначальная установка системы без резервирования с одним сервером или примером Первоначальная установка системы с резервированием в кластере из двух серверов**.**

8.3 Обновление ОС и инсталляция необходимого ПО

8.3.1 Обновление системы

Добавление репозитория ELTEX:

```
sudo sh -c "echo 'deb [arch=amd64] http://archive.eltex.org/ssw/bionic/3.14 stable
main extras external' > /etc/apt/sources.list.d/eltex-ecss10-stable.list"
```

Обратите внимание, что требуется указать верную версию операционной системы при добавлении репозитория ELTEX:

- если установка происходит на Ubuntu 18.04, необходимо указать ***bionic,*** как приведено в примере выше.
- если ECSS-10 устанавливается на Astra Linux, необходимо указать соответствующие репозитории ***smolensk***:

```
sudo sh -c "echo 'deb [arch=amd64] http://archive.eltex.org/ssw/smolensk/3.14 stable
main extras external' > /etc/apt/sources.list.d/eltex-ecss10-stable.list"
sudo sh -c "echo 'http://archive.eltex.org astra smolensk smolensk-extras' > /etc/apt/
sources.list.d/eltex-ecss10-stable.list"
```

Далее необходимо выполнить импорт ключа командой:

```
sudo apt-key adv --keyserver keyserver.ubuntu.com --recv-keys 33CB2B750F8BB6A5
```

Перед началом установки необходимо обновить ОС:

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
```

8.3.2 Инсталляция необходимого ПО

Список обязательного сервисного программного обеспечения:

```
sudo apt install ntp tcpdump vlan dnsmasq
```

ntp	NTP-сервер
tcpdump	сниффер пакетов
vlan	управление VLAN
dnsmasq	легковесный DNS/DHCP-сервер

Список рекомендуемого диагностического и вспомогательного программного обеспечения:

```
sudo apt install aptitude atop ethtool htop iotop mc minicom mtr-tiny nmap pptpd pv
screen ssh tftpd vim sngrep tshark cpanminus gnuplot libgraph-easy-perl debconf-utils
```

aptitude	установка программ из репозиториев, рекомендуется использовать вместо программы apt/apt-get
atop	мониторинг загрузки хоста с функцией периодического сохранения информации в файлы
ethtool	просмотр статистики сетевых интерфейсов
htop	мониторинг процессов
iotop	мониторинг подсистем ввода/вывода
mc	файловый менеджер
minicom	терминал для RS-232
mtr-tiny	выполняет функции ping и traceroute
nmap	сканер портов
pptpd	VPN-сервер
pv	мониторинг межпроцессного обмена
screen	мультиплексор терминалов
ssh	сервер и клиент SSH
tftpd	TFTP-сервер
vim	текстовый редактор
sngrep	трассировка sip
tshark	консольный аналог wireshark
cpanminus	просмотр медиа-трассировок (для просмотра необходимо воспользоваться командой **`sudo spanm Graph::Easy`**)
gnuplot	вывод графиков статистики

libgraph-easy-perl	Perl-модуль для преобразования или рендеринга графиков (в ASCII, HTML, SVG или через Graphviz)
debconf-utils	набор утилит для работы с базой debconf

> ⚠ Данное программное обеспечение не требуется для работы системы ECSS-10, однако может упростить сервисное обслуживание системы и её отдельных компонентов со стороны инженеров эксплуатации и техподдержки.

Список обязательных пакетов для схем с резервированием:

```
sudo apt install ifenslave-2.6 keepalived attr
```

ifenslave-2.6	управление BOND-интерфейсами
keepalived	сервис мониторинга серверов/служб в кластере
attr	сервис управления атрибутами файловых систем

Список дополнительных пакетов для схем с резервированием:

```
sudo apt install bridge-utils ethtool
```

bridge-utils	управление bridge-интерфейсами
ethtool	управление и мониторинг сетевых интерфейсов

Для просмотра установленных пакетов выполните следующую команду (данный пункт является необязательным: его можно выполнить, если вы не уверены, что какое-то приложение установлено):

```
sudo dpkg --get-selections
```

8.4 Инсталляция пакетов ECSS

8.4.1 Предварительные требования

- Установленная и обновленная операционная система (Ubuntu-18.04);
- Отсутствие в системе пользователя с именем **ssw**;
- Разбиение дискового пространства в соответствии с рекомендациями;
- Настроенная сеть;
- Установленный набор необходимых пакетов;
- Доступ к репозиторию ELTEX.

установка пакетов deb

```
  ┌ версия ПО ECSS. Сейчас в заявке на сертификацию она заявлена как 3.
  │ Мы её менять не будем до следующей сертификации или
  │ выпуска принципиально новой версии системы.
  │     ┌ версия System Release. Общая версия для всех компонент входящих в
конкретный релиз.
  │     │ Меняем её централизовано,
  │     │ принимаем решение о выпуске нового релиза. Релизы между собой обычно не
совместимы.
┌─┴─┐ ┌─┴─┐
ECSS.SysRel.SubMaj.SubMin
            └─┬─┘ └─┬─┘
              │     └ версия Subsystem minor. Минорную версию подсистемы
устанавливает разработчик подсистемы.
              │       Минорную версию
              │       меняем при добавлении патча. Как правило, минорные версии в
рамках одной мажорной версии
              │       совместимы между собой и отличаются в рамках конкретных
патчей.
              └ версия Subsystem major. Мажорная версия устанавливается
разработчиком подсистемы.
                Мажорную версию подсистемы необходимо менять при внесении в
подсистему существенных изменений.
```

Утилита установки пакетов APT анализирует версию пакета слева направо, то есть мы имеем пакет 14.14.7.7 ,
в репозитории находятся пакеты
14.14.7.8
14.14.7.9
14.14.8.1
14.14.20 -14.14.28
то при выполнении команды **sudo apt install имя пакета** → будет автоматически проверен и установлен пакет 14.14.28 , так как он самый последний, анализ будет выполнен по 3-й позиции (major), анализ по 4-й (minor) выполнен не будет (аналогичным образом будет выполнятся команда **sudo apt upgrade**).
В случае если для конкретной ситуации требуется перейти с версии 14.14.7.7 на версию 14.14.7.9 , стандартная команда → **sudo apt upgrade** , нам не поможет, так как будет выбран самый новый пакет, в данной ситуации нам **необходимо в явном виде** указать какую версию пакета мы хотим установить, в данном примере мы **должны** выбрать команду → **sudo apt install имя пакета=14.14.7.9** . Обычно это необходимо для тестирования определенного патча, для стандартных обновлений достаточно выбора привычной команды установки/обновления пакета

В ходе установки пакетов ECSS нужно будет ответить на ряд вопросов для формирования необходимой конфигурации. Для автоматической загрузки требуемых настроек можно воспользоваться командами из пакета debconf-utils.
Описание и примеры использования при работе с debconf приведены в Приложении B. Debconf.

Для инсталляции системы ECSS-10 необходимо устанавливать пакеты в порядке, в котором они описаны ниже в документации.

8.4.2 Инсталляция обязательных пакетов

Установка ecss-mysql

Первым необходимо установить пакет **ecss-mysql**.

> ⚠ Перед установкой необходимо убедиться, что в системе **не** установлен mysql-сервер, и папка **/var/lib/mysql/** пуста. При необходимости удалите все ее содержимое командой:
>
> ```
> sudo rm -R /var/lib/mysql/
> ```

Если система разворачивается в кластере, то установку пакета и настройку репликации баз данных необходимо выполнить по инструкции из раздела "Схема развертывания MySQL master-master replication с использованием keepalive".

Для установки MySQL-сервера выполните команду:

```
sudo apt install ecss-mysql
```

При инсталляции пакета устанавливается сервер MySQL с нужными настройками, и создаются необходимые базы данных. В ходе установки будут запрошены следующие данные:

- **IP-маска для прав MySQL-таблиц ("IP pattern for MySQL permission")** — маска указывает, для какого пула IP-адресов будет доступен вход в базу данных:
  - если ecss-mysql устанавливается на том же хосте, что и остальная система (ecss-node), используйте адрес 127.0.0.% (в случае установки на одном сервере).
  - если ecss-mysql сервер будет установлен на другом хосте (для примера, установка в кластере (используется broker)), то укажите пул адресов, в который будет входить адрес сервера, на котором будет установлен ecss-node. К примеру, если ecss-node будет установлен на сервер с IP-адресом 192.168.1.1/24, а ecss-mysql — на сервер с IP-адресом 192.168.1.2/24, то в ответе на этот вопрос нужно указать маску 192.168.1.%.
- **Логин для администратора mysql ("Login for MySQL root")** — данный логин будет установлен для сервера mysql.

  > ⚠ Логин необходимо запомнить, так как он потребуется в ходе установки других нод. Также он используется в процессе создания резервной (backup) копии системы.
- **Пароль для администратора mysql ("Password for MySQL root")** — данный пароль будет установлен для пользователя, указанного в ответе на предыдущий вопрос.

  > ⚠ Пароль необходимо запомнить, так как он потребуется в ходе установки других нод. Также он используется в процессе создания резервной (backup) копии системы.

Базы данных MySQL, используемые системой ECSS-10, после установки будут храниться в **/var/lib/ecss-mysql**. При установке пакета ecss-mysql apt задаст вопрос о разрешении изменения конфигурационного файла /etc/apparmor.d/local/usr.sbin.mysqld, чтобы изменить путь до баз данных MySQL по умолчанию. Для успешной установки ecss-mysql требуется разрешить изменения (введите "Y"). Чтобы избежать ввода ответа на вопрос при установке пакета, допускается использовать дополнительные ключи при

вводе команды установки:
sudo apt-get -o Dpkg::Options::="--force-confnew" install ecss-mysql

Проверка корректности установки

Чтобы убедиться в корректности установки после ее завершения, проверьте, запущен ли MySQL-сервер:

```
systemctl status mysql
● mysql.service - MySQL Community Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/mysql.service; enabled; vendor preset: enabled)
  Drop-In: /etc/systemd/system/mysql.service.d
           └─override.conf
   Active: active (running) since Fri 2021-09-24 20:52:50 +07; 2 weeks 2 days ago
 Main PID: 12374 (mysqld)
    Tasks: 94 (limit: 4915)
   CGroup: /system.slice/mysql.service
           └─12374 /usr/sbin/mysqld --daemonize --pid-file=/run/mysqld/mysqld.pid

Sep 24 20:52:50 ecss1 systemd[1]: Starting MySQL Community Server...
Sep 24 20:52:50 ecss1 systemd[1]: Started MySQL Community Server.
```

Попробуйте войти в базу данных MySQL под логином (<LOGIN>), с паролем (<PASSWORD>), указанным при установке:

```
sudo mysql -u<LOGIN> -p<PASSWORD>
mysql>
```

В случае корректной установки откроется CLI MySQL-сервера.

Можно сразу посмотреть список созданных БД:

```
mysql> SHOW DATABASES;
+--------------------+
| Database           |
+--------------------+
| information_schema |
| ecss_address_book  |
| ecss_audit         |
| ecss_calls_db      |
| ecss_dialer_db     |
| ecss_meeting_db    |
| ecss_numbers_db    |
| ecss_statistics    |
| ecss_subscribers   |
| ecss_system        |
| history_db         |
| mysql              |
| performance_schema |
| sys                |
| web_conf           |
+--------------------+
```

Чтобы выйти из CLI MySQL, выполните команду "**exit**".

> ⚠ В целях безопасности в версиях mysql-5.7 и выше логин **root** разрешено использовать только для входа с локального хоста.

Установка ecss-node

Установка обязательного пакета **ecss-node** включает в себя установку и первоначальную настройку основных подсистем.

> ⚠ В системе уже должен быть установлен пакет **ecss-mysql**

Для установки пакета **ecss-node** выполните команду:

```
sudo apt install ecss-node
```

Во время установки пакета создается пользователь **ssw**, от имени которого запускаются все сервисы ecss*. Создаются необходимые каталоги, выполняется настройка DNS, идет настройка SSL-сертификатов. В ходе инсталляции будут задаваться вопросы, необходимые для формирования конфигурационных файлов.

Настройка сертификатов

Актуален, только если был сгенерирован самоподписанный сертификат, тогда в систему установится `ecss10root.crt` (при копировании также пытается скачать `ecss10root.crt`, либо если при ручной установке был помещён данный файл). Если уже имеются сертификаты, то никаких действий не будет произведено. В конце также проверяется валидность сертификата.

Чтобы сгенерировать новый сертификат, необходимо удалить `ecss10.{pem,crt,key}` и `ecss10root.{crt,key}`, после чего сделать **dpkg-reconfigure ecss-user**.

Если планируется установка системы в кластере, то, как правило, на первом сервере нужно сгенерировать сертификат, а при установке ecss-node на втором сервере выбрать копирование с первого сервера (подробнее см. в разделе "Настройка сертификатов ECSS-10").

При установке будут заданы вопросы по сертификатам.

Способы конфигурирования сертификатов:

Ручной (manual)

При выборе ручного способа конфигурации сертификатов откроется окно с информацией о том, что установка может быть продолжена после помещения файлов `ecss10.{pem,crt,key}` в /etc/ecss/ssl. Также данное окно может открыться по достижении конца установки. Поместите необходимые файлы в требуемую директорию и начните процесс установки заново (перезапустите установку). Если все действия были выполнены верно — установка завершится, и можно будет продолжить установку системы.

Сгенерировать самоподписанный сертификат (generate)

При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

- Страна (RU)
- Область (Novosibirsk)
- Город (Novosibirsk)
- Организация (ELTEX)
- Структурный узел (IMS)

- Имя сертификата (ecss10)
- Почта (ssw-team@eltex.loc)
- Количество дней жизни сертификата
- Пароль для корневого приватного ключа
- Алгоритм шифрования для ключа
- Сложность ключа
- Сложность для параметров Диффи-Хеллмана
- Дополнительные имена, за которые отвечает сертификат (на примере офиса — это ssw1.eltex.loc, ssw2.eltex.loc, ssw.eltex.loc), перечисленные через пробел (для последнего уровня можно wildcard)

Чем выше сложность ключа, тем дольше будет установка (dhparam при сложности 8192 на машине средней производительности занимает около часа). При отсутствии особых требований к безопасности можно оставить значение по умолчанию. После чего отобразится уведомление, что необходимо убрать приватный корневой ключ в безопасное место.

Скопировать существующие сертификаты (copy) по **ssh**
При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

- Логин (user)
- Адрес удалённой машины (ecss1)
- Порт (22)
- Способ авторизации (password или identity_file)
- Пароль (password)
- Файл с ключом (/home/<user>/.ssh/id_rsa)
- Путь до папки с сертификатом (/etc/ecss/ssl)

Скопировать по http

При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

- url (https://system.restfs.ecss:9993/certs)
- Логин (если используется авторизация basic)
- Пароль
- Скопировать с другого сервера **ecss10**

Используется API http_terminal

При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

- url до http_terminal (https://ecss1:9999)
- Логин (admin)
- Пароль (password)
- Нода с сертификатами (core1@ecss1)

DNS

В ходе установки пакета ecss-node выполняется конфигурирование внутренних DNS-адресов. При установке, в зависимости от текущей конфигурации системы, может отобразиться сообщение:

```
See "systemctl status dnsmasq.service" and "journalctl -xe" for details.
invoke-rc.d: initscript dnsmasq, action "start" failed.
● dnsmasq.service - dnsmasq - A lightweight DHCP and caching DNS server
```

Такой вывод в ходе установки является нормальным и не свидетельствует о проблемах. Главное, чтобы после окончания установки ecss-node dnsmasq.service был активен.

Пример:

```
sasha@ecss1:~$ systemctl status dnsmasq.service
● dnsmasq.service - dnsmasq - A lightweight DHCP and caching DNS server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/dnsmasq.service; enabled; vendor preset:
enabled)
   Active: active (running) since Fri 2021-09-24 20:52:03 +07; 2 weeks 3 days ago
 Main PID: 10914 (dnsmasq)
    Tasks: 1 (limit: 4915)
   CGroup: /system.slice/dnsmasq.service
           └─10914 /usr/sbin/dnsmasq -x /run/dnsmasq/dnsmasq.pid -u dnsmasq -7 /etc/
dnsmasq.d,.dpkg-dist,.dpkg-old,.dpkg-new --local-service --trust-anchor=.,
19036,8,2,49aac11d7b6f6446702e54a1607371607a1a41

Sep 24 20:52:03 ecss1 systemd[1]: Starting dnsmasq - A lightweight DHCP and caching
DNS server...
Sep 24 20:52:03 ecss1 dnsmasq[10890]: dnsmasq: syntax check OK.
Sep 24 20:52:03 ecss1 systemd[1]: Started dnsmasq - A lightweight DHCP and caching DNS
server.
```

Установка ecss-media-server

Пакет **ecss-media-server** — обязательный компонент для обработки VoIP-трафика. Медиасервер предназначен для проксирования речевой и видеоинформации по протоколу RTP, организации конференций, записи разговоров, воспроизведения медиафайлов и различных комбинаций этих режимов.

Для установки выполните:

```
sudo apt install ecss-media-server
```

Назначение, описание и настройка **ecss-media-server** приведены в разделе "Настройка программного медиасервера". В ходе установки нужно будет ответить на ряд вопросов для создания необходимых конфигурационных файлов.

Установка ecss-restfs

RestFS — компонент, обеспечивающий HTTP API для работы с файлами. Описание и методика настройки компонента приведены в разделе "Настройка RestFS". Для установки выполните:

```
sudo apt install ecss-restfs
```

В ходе установки нужно будет ответить на ряд вопросов для создания необходимых конфигурационных файлов. Также инсталлятор предложит установить и настроить пакет Text2speech от Yandex. Подробнее в разделе Настройка сервиса tts для работы с Yandex-Speechkit.

Установка ecss-media-resources

Пакет включает в себя набор системных аудиофайлов, предназначенных для проигрывания фраз автоответчиков и использования в сценариях IVR, а также набор инструментов для работы с пользовательскими аудиофайлами.

Для установки выполните:

```
sudo apt install ecss-media-resources
```

Установка ecss-web-conf

Web-конфигуратор позволяет сделать управление системой более наглядным и комфортным. Установка web-конфигуратора не является обязательной, но рекомендуется.

С помощью web-конфигуратора выполняется настройка, мониторинг и отладка системы с удаленного рабочего места через web-браузер. Описание компонентов приложения приведено в разделе "Web-интерфейс". Описание вопросов, задаваемых при инсталляции пакета, приведено в Приложении Д.

Также при установке пакета **ecss-web-conf** автоматически устанавливается пакет **ecss-subsriber-portal-ui**. Приложение "*Портал абонента*" системы ECSS-10 позволяет абонентам системы самостоятельно управлять услугами, просматривать информацию по совершенным вызовам, активным конференциям, а также настраивать собственные IVR-скрипты для входящих вызовов. Описание работы веб-конфигуратора приведено в разделе "Портал абонента".

Для установки выполните:

```
sudo apt install ecss-web-conf
```

Если требуется отключить порт 80, сделайте это после установки пакета, убрав соответствующую секцию из файла /etc/nginx/sites-available/ecss-web-conf.

Инсталляция дополнительных необязательных пакетов

В репозитории также хранятся дополнительные пакеты, которые можно установить опционально, исходя из проекта.

Для установки дополнительных пакетов выполните:

```
sudo apt install <имя пакета 1> <имя пакета 2> ... <имя пакета N>
```

Список доступных дополнительных пакетов:

Имя пакета	Краткое описание
ecss-cc-ui	Автоматизированное рабочее место оператора Call-центра
ecss-teleconference-ui	АРМ менеджера селекторного совещания
ecss-utils	Скрипты для конвертации бинарных логов в текст
ecss-asr	Сервис автоматического распознавания речи

Имя пакета	Краткое описание
ecss-elph-api	API для Elph
ecss-clerk	Сервис "Автосекретарь"
ecss-crm-server	Сервер интеграции с CRM
ecss-security	Сервис протоколирования действий пользователей

8.4.3 Проверка доступности интерфейсов по dns-именам

Проверить работу dnsmasq можно простыми **ping**:

```
ping -c1 cocon.mysql.ecss
ping -c1 dialer.mysql.ecss
ping -c1 statistics.mysql.ecss
ping -c1 tc.mysql.ecss
ping -c1 tts.mysql.ecss
ping -c1 system.restfs.ecss
```

Все интерфейсы должны быть доступны.

8.5 Синхронизация времени на серверах

⚠ Перед настройкой NTP нужно убедиться, что в системе установлен пакет **ntp**.

Пример:

```
sasha@ecss1:~$ dpkg -l | grep ntp
ii  ntp                                  1:4.2.8p10+dfsg-5ubuntu7.3
amd64        Network Time Protocol daemon and utility programs
ii  sntp                                 1:4.2.8p10+dfsg-5ubuntu7.3
amd64        Network Time Protocol - sntp client
```

Затем рекомендуется задать значение текущей системной даты, максимально приближенное к реальному времени. Для этого можно воспользоваться утилитой для ручной синхронизации времени **ntpdate**.

Пример для установки времени с сервера ntp.ubuntu.com:

```
sudo ntpdate ntp.ubuntu.com
```

Команда **date** без параметров выводит на экран текущее системное время.

8.5.1 Установка и настройка NTP

Конфигурация NTP настраивается при установке пакета **ecss-node**.

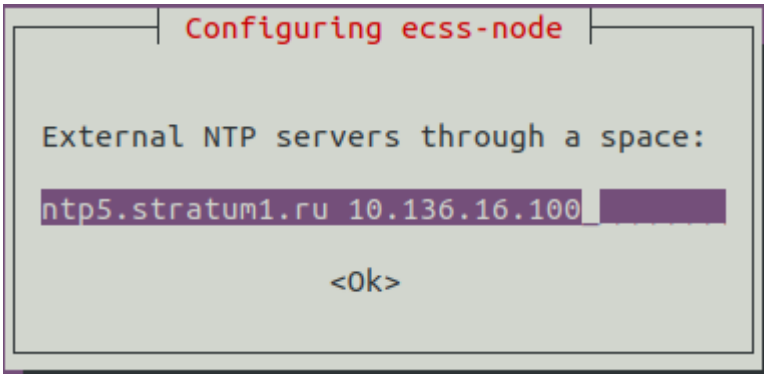
Рассмотрим настройку NTP для кластера из 2-х серверов ecss со следующими параметрами:

Параметр	Значение
Адреса внешних NTP-серверов	• ntp5.stratum1.ru • 10.136.16.100
Локальная синхронизация серверов кластера между собой (orphan mode)	Да, для следующих адресов: • ecss1 - 192.168.1.21 • ecss2 - 192.168.1.22
Подсети, с которых разрешено другим устройствам синхронизироваться с данным сервером	• 192.168.1.0/24 • 10.16.0.0/16

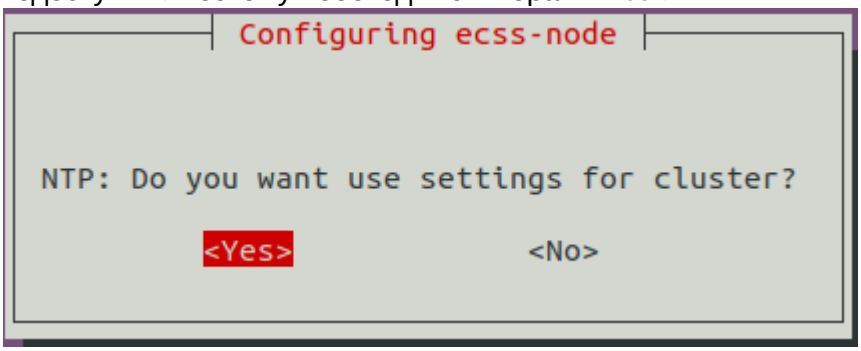
В ходе установки будут заданы несколько вопросов для формирования файла конфигурации.

Ниже приведен пример ответа на вопросы:

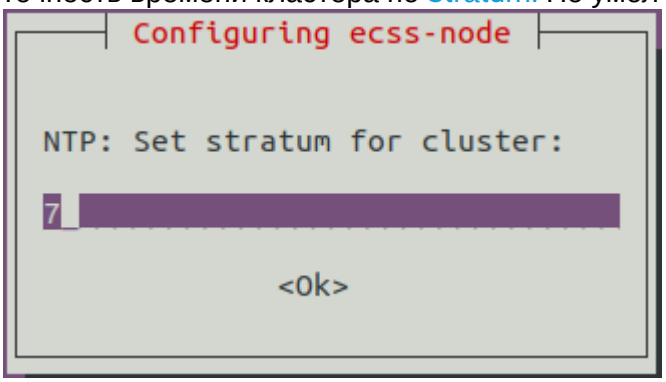
Необходимо ввести внешние сервера через пробел (по умолчанию ntp.ubuntu.com):



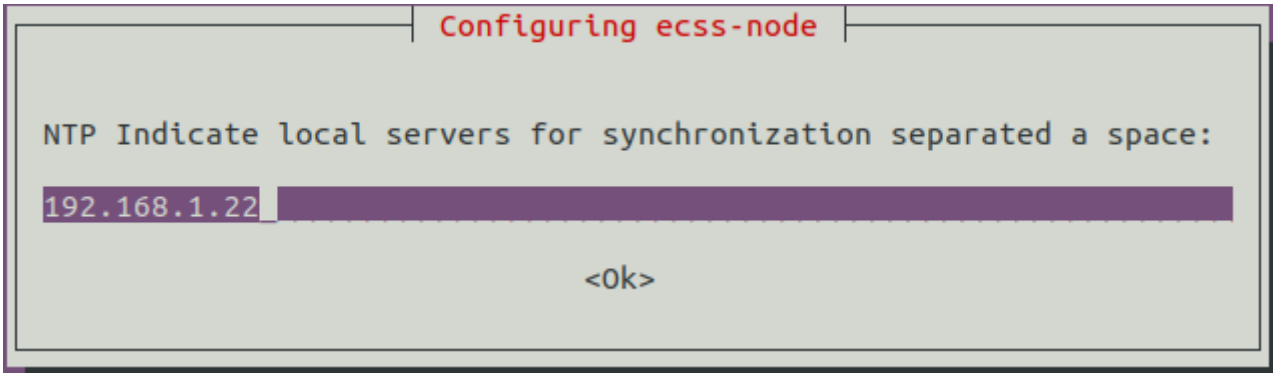
Необходимо разрешить (Yes) или запретить (No) активацию режима tos orphan (режим для кластера, в котором серверы самостоятельно регулируют синхронизацию). Если система устанавливается в кластере, то серверы ECSS должны иметь **одинаковое** время, даже если внешние NTP-серверы недоступны. Поэтому необходимо выбрать "Yes".



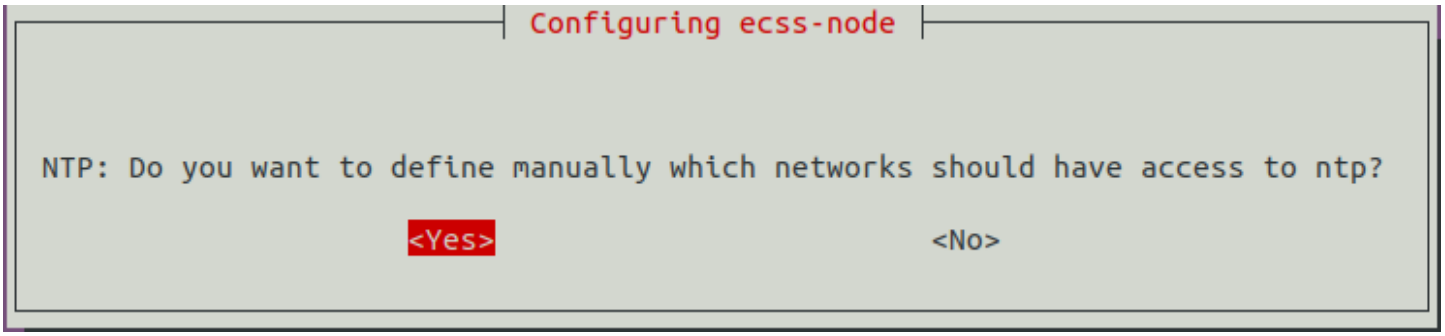
Точность времени кластера по Stratum. По умолчанию – 7:



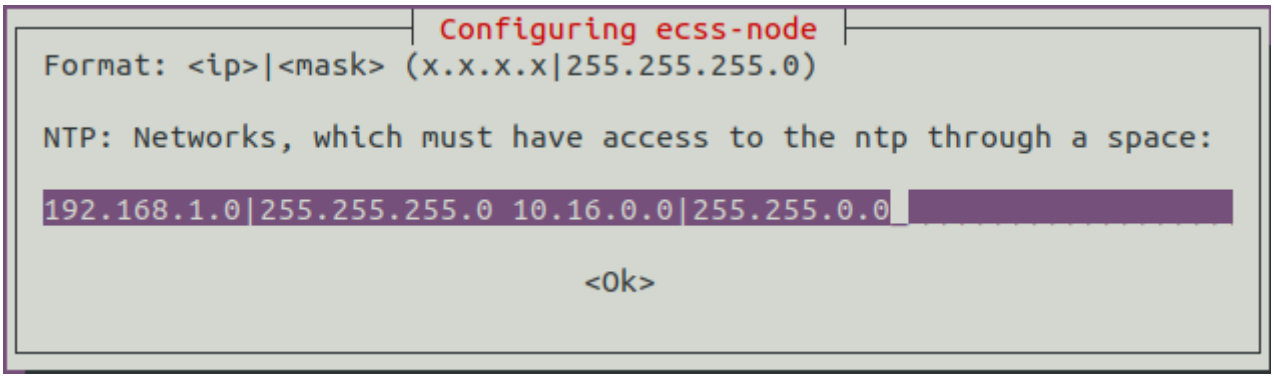
Предлагается ввести адреса соседних серверов кластера для их синхронизации между собой. В данном примере настраиваем ecss1, поэтому вводим адрес ecss2. При настройке ecss2 соответственно вводится адрес ecss1. Если серверов несколько, необходимо перечислить их через пробел.



Далее предлагается настроить адреса подсетей, из которых другим устройствам разрешено синхронизироваться с данным сервером:



Указываются сети, которые могут иметь доступ до данного сервера, чтобы другие ноды, а также прочие устройства могли синхронизировать время с данным сервером. Формат указания сетей: <адрес_сети|маска_сети>. Если сетей несколько, необходимо перечислить их через пробел.



После инсталляции настройки сохраняются в файле **/etc/ecss/ecss-ntp.conf**. Пример получившегося файла для сервера **ecss1**:

```
# /etc/ntp.conf

# http://www.k-max.name/linux/ntp-server-na-linux/
# В preinst делаем резервную копию старого и устанавливаем текущий
# В postrm загружаем из резервной копии

# Смещение системных часов
driftfile       /var/lib/ntp/ntp.drift
# Логи
logfile /var/log/ntp
# Статистика синхронизации времени
statsdir /var/log/ntpstats/

# Разрешает записывать статистику:
# loopstats - статистика для петли (loopback)
# peerstats - статистика пиров
# clockstats - статистика драйвера времени
statistics loopstats peerstats clockstats
filegen loopstats file loopstats type day enable
filegen peerstats file peerstats type day enable
filegen clockstats file clockstats type day enable

# Активация Orphan mode – режима синхронизации времени для кластеров. Устанавливаем
для него stratum (уровень точности: число от 1 до 16)
# tos orphan <stratum>
# TOS
tos orphan 7 ### INSTALLED AUTOMAT BY ECSS10


# Сервера локальной сети
# peer <ip|domain>
# LOCAL_SERVERS
peer 192.168.1.22 ### INSTALLED AUTOMAT BY ECSS10



# Интернет-сервера
# server xx.xx.xx.xx iburst
# restrict xx.xx.xx.xx
# INTERNET_SERVERS
server ntp5.stratum1.ru iburst ### INSTALLED AUTOMAT BY ECSS10
restrict ntp5.stratum1.ru ### INSTALLED AUTOMAT BY ECSS10
server 10.136.16.100 iburst ### INSTALLED AUTOMAT BY ECSS10
restrict 10.136.16.100 ### INSTALLED AUTOMAT BY ECSS10

# Ограничение доступа к конфигурируемому серверу:
# По умолчанию игнорируем все
restrict -4 default kod notrap nomodify nopeer noquery limited
restrict -6 default kod notrap nomodify nopeer noquery limited
restrict source notrap nomodify noquery

# Localhost без параметров – значит разрешено все. Параметры идут только на запреты.
restrict 127.0.0.1
restrict ::1
```

Для **ecss2** файл будет аналогичным, за исключением строки пира к соседнему серверу (192.168.1.21):

```
peer 192.168.1.21 ### INSTALLED AUTOMAT BY ECSS10
```

В режиме *Orphan* серверы в кластере синхронизируются друг от друга, сами определяют мастера и следят, чтобы в рамках кластера часы шли синхронно.
Если появляется мастер-сервер NTP со значением stratum меньше заданного для кластера, то кластер автоматически перенастраивается на синхронизацию от него. Таким образом выполняется условие постоянного наличия единственной точки синхронизации времени.

Все зависимые устройства в системе ECSS-10 должны синхронизироваться от серверов кластера. Если используется схема без резервирования, от настройки режима для кластера можно отказаться: тогда в конфигурационном файле будет отсутствовать секция настройки локальных серверов для синхронизации между собой.

⚠ Править конфигурационный файл вручную не рекомендуется, так как при обновлении пакета ecss-node в файл запишутся прошлые настройки из базы debconf от последней реконфигурации пакета.

Правильный способ — использовать команду **dpkg-reconfigure**:

```
sudo dpkg-reconfigure ecss-node
```

✔ Если в файл конфигурации все же были вручную внесены какие-либо изменения, то для применения команды **dpkg-reconfigure** нужно перезапустить сервис NTP:

```
sudo systemctl restart ntp.service
```

Для просмотра информации о состоянии синхронизации используется команда **ntpq –p** . Если использовать дополнительный ключ **–n**, вместо имени сервера будет указан IP-адрес:

Пример:

```
sasha@ecss1:~$ ntpq -p
     remote           refid      st t when poll reach   delay   offset  jitter
==============================================================================
 ecss2           88.147.254.229   2 s   11   64  377    0.099   -1.169   0.357
+10.136.16.100   194.58.204.148   2 u   56  128  377    4.008   -2.482   0.339
*88.147.254.229  .PPS.            1 u  124  128  377   60.440    0.691   0.098
```

Описание параметров:

- remote — имя удаленного NTP-сервера;
- refid — IP-адрес сервера, с которым производит синхронизацию удаленный сервер NTP;
- st — stratum (уровень): число от 1 до 16, отражающее точность сервера;
- t — тип удаленного сервера:
  - u — unicast,
  - l — local,

    - m — multicast,
    - s — symmetric (peer),
    - b — broadcst;
- when — интервал времени (в секундах), прошедший с момента получения последнего пакета от данного сервера;
- poll — интервал между опросами (в секундах), значение варьируется;
- reach — состояние доступности сервера. Восьмеричное представление массива из 8 бит, отражающего результаты последних восьми попыток соединения с сервером. Если последние 8 попыток синхронизации с удаленным сервером были успешны, то параметр принимает значение 377;
- delay — вычисленная задержка ответов от сервера (RTT) в миллисекундах;
- offset — разница между временем локального и удаленного серверов;
- jitter — джиттер, мера статистических отклонений от значения смещения (поле offset) по нескольким успешным параметрам запрос-ответ.

Значение символов перед именами серверов

x — фальшивый источник по алгоритму пересечения;
. — исключён из списка кандидатов из-за большого расстояния;
- — удален из списка кандидатов алгоритмом кластеризации;
+ — входит в конечный список кандидатов;
# — выбран для синхронизации, но есть 6 лучших кандидатов;
* — выбран для синхронизации;
o — выбран для синхронизации, но используется PPS;
пробел — слишком большой уровень, цикл или явная ошибка;

После старта сервиса может потребоваться около 10 минут для установления синхронизации времени с базовым NTP-сервером.

Проверить состояние настроенного сервера NTP можно с помощью команды **ntpdate**:

```
sasha@ecss1:~$ sudo ntpdate -q localhost
server 127.0.0.1, stratum 2, offset -0.000032, delay 0.02573
28 Sep 15:00:57 ntpdate[19002]: adjust time server 127.0.0.1 offset -0.000032 sec
```

Как видно, значение stratum сервера стало равно 2.

8.6 Настройка Token

Token (токен) — это USB-ключ лицензионной защиты. Его наличие необходимо для корректной работы системы лицензирования и SSW в целом. Раньше при покупке лицензии серверы ECSS поставлялись с ключами **eToken**, в последнее время новые инсталляции комплектуются USB-ключами **Рутокен.**

8.6.1 Установка ПО и подключение Token

Все необходимые для работы RuToken библиотеки устанавливаются из репозитория ELTEX вместе с пакетом **ecss-node**.

⚠ Для нормальной работы **eToken** необходимо самостоятельно установить пакет:

```
sudo apt install safenetauthenticationclient-core
```

Вставьте токен в USB-разъем на сервере.

Для проверки подключения USB-ключа к серверу выполните команду:

```
lsusb
```

Если ключ обнаружен, будет выведена строка:

- для eToken:

  ```
  Bus 003 Device 002: ID 0529:0620 Aladdin Knowledge Systems
  ```

- для Рутокен:

  ```
  Bus 005 Device 002: ID 0a89:0030
  ```

  > ⚠ Если ключ не определяется, то выполните следующие команды в указанной последовательности (*для Рутокен перезапуск сервиса SACSrv не требуется, т.к. данный сервис — только для eToken):
  >
  > ```
  > sudo service SACSrv stop
  > sudo service pcscd stop
  > sudo service pcscd start
  > sudo service SACSrv start
  > sudo ldconfig
  > ```

Если ранее ключ уже был подключен к серверу и его переподключили, рекомендуется перезагрузить сервер.

8.6.2 Проверка работы Token

Для проверки работы токена можно использовать приложение **pkcs11-tool**. Возможно проверить следующее:

Вывести общую информацию для ключа:

- для eToken

  ```
  pkcs11-tool --module /usr/lib/libeToken.so -I

  Cryptoki version 2.1
  Manufacturer     SafeNet, Inc.
  Library          eToken PKCS#11 (ver 8.1)
  Using slot 0 with a present token (0x0)
  ```

- для Рутокен:

```
pkcs11-tool --module /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/lpm_storage-<VERSION>/priv/x64/
librtpkcs11ecp.so -I

Cryptoki version 2.20
Manufacturer     Aktiv Co.
Library          Rutoken ECP PKCS #11 library (ver 1.5)
Using slot 0 with a present token (0x0)
```

Отобразить доступные слоты с ключами:

- для eToken

```
pkcs11-tool --module /usr/lib/libeToken.so -L

Available slots:
Slot 0 (0x0): Aladdin eToken PRO USB 72K Java [Main Interface] 00 00
  token label:   ECSS 000001
  token manuf:   SafeNet Inc.
  token model:   eToken
  token flags:   rng, login required, PIN initialized, token initialized, other
flags=0x200
  serial num  :  123456789
Slot 1 (0x1):
  (empty)
Slot 2 (0x2):
  (empty)
Slot 3 (0x3):
  (empty)
Slot 4 (0x4):
  (empty)
Slot 5 (0x5):
  (empty)
```

- для Рутокен:

```
pkcs11-tool --module /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/lpm_storage-<VERSION>/priv/x64/
librtpkcs11ecp.so -L
Available slots:
Slot 0 (0x0): Aktiv Rutoken ECP 00 00
  token label        : ECSS 000001
  token manufacturer : Aktiv Co.
  token model        : Rutoken ECP
  token flags        : rng, login required, PIN initialized, token initialized
  hardware version   : 54.1
  firmware version   : 18.0
  serial num         : 123456789
Slot 1 (0x1):
  (empty)
Slot 2 (0x2):
  (empty)
Slot 3 (0x3):
  (empty)
Slot 4 (0x4):
  (empty)
Slot 5 (0x5):
  (empty)
Slot 6 (0x6):
  (empty)
Slot 7 (0x7):
  (empty)
Slot 8 (0x8):
  (empty)
Slot 9 (0x9):
  (empty)
Slot 10 (0xa):
  (empty)
Slot 11 (0xb):
  (empty)
Slot 12 (0xc):
  (empty)
Slot 13 (0xd):
  (empty)
Slot 14 (0xe):
  (empty)
```

Расположение модуля для Рутокен может отличаться в зависимости от версии подсистемы DS. В общем случае файл располагается в /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/lpm_storage-<ВЕРСИЯ ПОДСИСТЕМЫ>/priv/x64/librtpkcs11ecp.so
Для проверки можно использовать общую команду **pkcs11-tool --module $(find /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/ -name** librtpkcs11ecp.so **| head -n1) -L**

Если проблемы с определением ключа остаются, то необходимо обратиться в службу технической поддержки.

8.6.3 Перезагрузка Token по SSH в случае его зависания

Для перезагрузки USB-токена необходимо выполнить следующий набор действий:

1. Установить утилиту *usb-reset:*

```
sudo snap install usb-reset
sudo snap connect usb-reset:hardware-observe core:hardware-observe
sudo snap connect usb-reset:raw-usb core:raw-usb
Slot 0 (0x0): Aktiv Rutoke
```

2. Проверить, что USB-токен действительно завис. Пример:

```
pkcs11-tool --module /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/lpm_storage-3.14.8.70203.423017/
priv/x64/librtpkcs11ecp.so -L
```

   Вывод должен либо вообще ничего не показать, либо показать все слоты пустыми.

3. Узнать idVendor, idProduct USB-токена. Для Рутокен команда будет выглядеть следующим образом:

```
sudo lsusb -v  | grep -C 10 "Rutoken ECP"
```

   В указанном выводе найти параметры idVendor, idProduct:

```
lsusb -v  | grep -C 10 "Rutoken ECP"
FIXME: alloc bigger buffer for device capability descriptors
  bDescriptorType         1
  bcdUSB               2.00
  bDeviceClass            0 (Defined at Interface level)
  bDeviceSubClass         0
  bDeviceProtocol         0
  bMaxPacketSize0        16
  idVendor           0x0a89
  idProduct          0x0030
  bcdDevice            1.00
  iManufacturer           1 Aktiv
  iProduct                2 Rutoken ECP
  iSerial                 0
  bNumConfigurations      1
  Configuration Descriptor:
    bLength                 9
    bDescriptorType         2
    wTotalLength           93
    bNumInterfaces          1
    bConfigurationValue     1
    iConfiguration          0
    bmAttributes         0x80
```

4. Перезапустить USB-устройство:

```
sudo usb-reset <idVendor>:<idProduct>
Пример:
sudo usb-reset 0a89:0030
```

5. Проверить, что слот(ы) появились:

```
pkcs11-tool --module /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/lpm_storage-<VERSION>/priv/x64/
librtpkcs11ecp.so -L

Available slots:
Slot 0 (0x0): Aktiv Rutoken ECP 00 00
...
```

8.6.4 Проблема с работой Token на серверах DEPO

Если периодически фиксируется отключение токенов от серверов DEPO, то следует в syslog проверить наличие ошибок драйвера EHCI. Если ошибки присутствуют, то необходимо зайти в BIOS сервера и включить режим XHCI (путь в BIOS: Advanced/USB Configuration: XHCI Pre-Boot Driver — Enabled, XHCI — enabled).

8.7 Запуск и активация системы

ВАЖНО
Перед началом работы проверьте наличие Token в системе.

Для запуска и активации системы необходимо выполнить следующую последовательность действий:

Запустить подсистемы *mycelium* и *ds*:

```
sudo systemctl start ecss-mycelium.service
sudo systemctl start ecss-ds.service
```

Проверить, что сервисы стартовали. Пример для *mycelium*:

```
sasha@ecss1:~$ sudo systemctl status ecss-mycelium.service
● ecss-mycelium.service - daemon ecss-mycelium-14.12.1019 of ecss-10
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ecss-mycelium.service; enabled; vendor preset:
enabled)
   Active: active (running) since Thu 2023-04-20 10:45:37 +07; 8min ago
  Process: 31963 ExecStopPost=/usr/lib/ecss/ecss-scripts/crashrotate (code=exited,
status=0/SUCCESS)
 Main PID: 31970 (beam.smp)
    Tasks: 29 (limit: 4915)
   CGroup: /ecss.slice/ecss-mycelium.service
           ├─31970 ecss-mycelium -pc unicode -e 65536 -- -root /usr/lib/ecss/ecss-
mycelium -progname erl -- -home /var/lib/ecss/home -- -noshell -noinput -mode embedded
-config /tmp/mycelium1.config -boot_v
           ├─32055 erl_child_setup 1024
           ├─32078 inet_gethost 4
           ├─32079 inet_gethost 4
           ├─32080 sh -s disksup
           └─32081 /usr/lib/erlang/lib/os_mon-2.4.7/priv/bin/memsup

Apr 20 10:49:22 ecss1 ecss-mycelium[31970]: 10:49:22 I <0.2835.0>
mycelium_broker_tcp_connection:50 ***** AMQP Broker Connection md1@ecss2:rps_l4 is UP
*****
Apr 20 10:49:22 ecss1 ecss-mycelium[31970]: 10:49:22 I <0.2836.0>
mycelium_broker_tcp_connection:50 ***** AMQP Broker Connection md1@ecss2:rps_l2 is UP
*****
Apr 20 10:49:22 ecss1 ecss-mycelium[31970]: 10:49:22 I <0.2839.0>
mycelium_broker_tcp_connection:50 ***** AMQP Broker Connection md1@ecss2:core_l1 is UP
*****
Apr 20 10:49:22 ecss1 ecss-mycelium[31970]: 10:49:22 I <0.2837.0>
mycelium_broker_tcp_connection:50 ***** AMQP Broker Connection md1@ecss2:rps_l3 is UP
*****
Apr 20 10:49:22 ecss1 ecss-mycelium[31970]: 10:49:22 I <0.2838.0>
mycelium_broker_tcp_connection:50 ***** AMQP Broker Connection md1@ecss2:tring_l1 is
UP *****
Apr 20 10:49:22 ecss1 ecss-mycelium[31970]: 10:49:22 I <0.2842.0>
mycelium_broker_tcp_connection:50 ***** AMQP Broker Connection md1@ecss2:cocon_l1 is
UP *****
Apr 20 10:49:22 ecss1 ecss-mycelium[31970]: 10:49:22 I <0.2841.0>
mycelium_broker_tcp_connection:50 ***** AMQP Broker Connection md1@ecss2:ds_l1 is UP
*****
Apr 20 10:49:22 ecss1 ecss-mycelium[31970]: 10:49:22 I <0.2840.0>
mycelium_broker_tcp_connection:50 ***** AMQP Broker Connection md1@ecss2:core_l2 is UP
*****
Apr 20 10:49:23 ecss1 ecss-mycelium[31970]: 10:49:23 I <0.1546.0> ccn_locator:50 Send
sync for all local mounts (20 items) to "ccn.node.md1.ecss2"
Apr 20 10:49:24 ecss1 ecss-mycelium[31970]: 10:49:24 I <0.1626.0> tring_client_em:50
Tring ecss10: "md1"/md1@ecss2 - appear ([{tring_token_nodes,[{"core1",core1@ecss2},
{"core1",core1@ecss1},{"sip1",sip1@ecs
```

Пример для *ds*:

```
sasha@ecss1:~$ sudo systemctl status ecss-ds.service
● ecss-ds.service - daemon ecss-ds-14.12.1019 of ecss-10
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ecss-ds.service; enabled; vendor preset:
enabled)
   Active: active (running) since Thu 2023-04-20 10:45:49 +07; 11min ago
  Process: 32121 ExecStopPost=/usr/lib/ecss/ecss-scripts/crashrotate (code=exited,
status=0/SUCCESS)
 Main PID: 32124 (beam.smp)
    Tasks: 37 (limit: 4915)
   CGroup: /ecss.slice/ecss-ds.service
           ├─32124 ecss-ds -pc unicode -K true -A 8 -t 2097152 -e 100000 -- -root /
usr/lib/ecss/ecss-ds -progname erl -- -home /var/lib/ecss/home -- -noshell -noinput
-mode embedded -config /tmp/ds1.config
           ├─32386 erl_child_setup 16384
           ├─32450 inet_gethost 4
           ├─32451 inet_gethost 4
           ├─32459 inet_gethost 4
           ├─32460 sh -s disksup
           └─32461 /usr/lib/erlang/lib/os_mon-2.4.7/priv/bin/memsup

Apr 20 10:45:49 ecss1 systemd[1]: Started daemon ecss-ds-14.12.1019 of ecss-10.
Apr 20 10:45:49 ecss1 ecss-ds[32124]: release: ds1 3.14.12.1019
Apr 20 10:45:50 ecss1 ecss-ds[32124]: ****
Apr 20 10:45:50 ecss1 ecss-ds[32124]: exec /usr/lib/erlang/erts-10.3.5.10/bin/erlexec
-noinput     -mode embedded     -config /tmp/ds1.config     -env ERL_CRASH_DUMP /var/
log/ecss/ds/crashdumps/erl_cras
Apr 20 10:45:51 ecss1 ecss-ds[32124]: Starting Chronica...
Apr 20 10:45:51 ecss1 ecss-ds[32124]: Starting error_logger...
Apr 20 10:45:52 ecss1 ecss-ds[32124]: ok
Apr 20 10:45:52 ecss1 ecss-ds[32124]: starting OASYS {check boot
env.}                                      ...done
Apr 20 10:45:52 ecss1 ecss-ds[32124]: starting OASYS {data control
engine}                                  ...done
```

Подключиться к распределенной консоли управления CoCon:

```
ssh admin@localhost -p8023
```

⚠ Пароль по умолчанию для подключения к консоли управления CoCoN — **password**.

Далее установить паспорт и лицензию. Процесс установки лицензионных ограничений включает в себя занесение в базу данных ECSS-10 кодовой последовательности лицензии и паспорта USB-ключа Token.

Важно
Сначала устанавливается паспорт, затем лицензия.

Введите данные паспорта и лицензии (описание и примеры команд приведены в справочнике):

```
/cluster/storage/<CLUSTER>/licence/set-passport <PASSPORT>
```

```
/cluster/storage/<CLUSTER>/licence/add [--force|--no-diff] <LICENCE>
```

где:

- <CLUSTER> — имя кластера хранения долговременных данных (ds);

> ⚠ По умолчанию в системе присутствует кластер хранения долговременных данных с именем ds1.

- <PASSPORT> — последовательность цифр, букв и других символов в файле паспорта (ECSS xxxxxx.passport);
- <LICENCE> — последовательность цифр, букв и других символов в файле лицензии (ECSS xxxxxx yyyy-mm-dd.lic);
- `[--force]` — пропустить утверждение команды;
- [`--no-diff`] — не выводить таблицу сравнения текущих и предлагаемых условий лицензии.

Если данные лицензии и паспорта будут введены корректно, то система выдаст подтверждение: **OK**.

Сразу можно проверить, что применились правильные лицензионные ограничения:

```
/cluster/storage/<CLUSTER>/licence/current-limits
```

Далее необходимо отключиться от консоли CoCon, выполнив команду:

```
exit
```

Запустите остальные ноды:

```
sudo systemctl start ecss-mycelium.service
sudo systemctl start ecss-ds.service
sudo systemctl start ecss-core.service
sudo systemctl start ecss-pa-sip.service
sudo systemctl start ecss-mediator.service
sudo systemctl start ecss-restfs.service
sudo systemctl start ecss-web-conf.service
sudo systemctl start ecss-media-server.service
sudo systemctl start ecss-cc-ui.service
sudo systemctl start ecss-teleconference-ui
```

Проверьте, что сервисы корректно запустились, выполнив для каждого команды:

```
sudo systemctl status <SERVICE>
```

где <SERVICE> — имя сервиса. В статусе должно отображаться состояние **active**.

На данном этапе система считается полностью установленной и готовой к настройке.

8.8 Особенности установки системы в кластере

8.8.1 Установка ECSS-10 в кластере

Подготовка хостов

При установке системы ECSS-10 в кластере необходимо на обоих серверах в соответствии с проектом выполнить:

- Инсталляцию операционной системы;
- Настройку сети;
- Установку необходимого ПО;
- Установку пакетов ECSS;

  > ⚠ Пакет *ecss-web-conf* достаточно установить на один из серверов.

- Настройку NTP;
- Настройку EPMD;
- Проверку Token.

Установка имени кластера

Для работы системы нужно на обоих серверах указать одинаковое имя кластера. Для этого откройте файл ***mycelium1.config*** в текстовом редакторе:

```
sudo nano /etc/ecss/ecss-mycelium/mycelium1.config
```

Если в поле "cluster_name" указано "undefined", то необходимо задать произвольное имя для данного параметра, например:

```
{cluster_name, my_cluster}
```

> ⛔ При написании имени кластера допускаются цифры, буквы (англ.), символы подчеркивания и "@". Имя **не должно** начинаться с буквы в верхнем регистре.
> Например, если задать имя кластера "*my-cluster*", то mycelium не запустится, т. к. в имени присутствует недопустимый символ дефис.

Далее следует проверить в файле */etc/dnsmasq.d/ecss-broker*, что адреса **primary** и **secondary broker** соответствуют указанным при инсталляции пакета **ecss-node**.

Пример содержания файла на **ecss1** и **ecss2** (содержимое файлов должно быть одинаковым на обоих серверах):

```
address=/primary.broker.ecss/192.168.1.1
address=/secondary.broker.ecss/192.168.1.2
```

В качестве primary.broker.ecss и secondary.broker.ecss **нельзя** использовать виртуальные адреса, которые были сконфигурированы в *keepalived.conf*.

Настройка RestFS для кластера

Для работы в кластере необходимо настроить работу **RestFS** на базе **GlusterFS-сервера**.

Для того чтобы обеспечить репликацию данных между серверами кластера, необходимо настроить glusterfs-server.

В качестве примера приведена система ECSS-10, работающая в кластере, со следующими настройками:

- IP-адрес ecss1 — 192.168.118.222;
- IP-адрес ecss2 — 192.168.118.224.

1. Установите gluster-сервер и пакет attr на оба хоста:

   ```
   sudo aptitude install glusterfs-server attr
   ```

2. Для добавления сервера в пул файловых хранилищ выполните команду на ecss1:

   ```
   sudo gluster peer probe 192.168.118.224
   ```

   После этого на ecss2 при выполнении команды **`sudo gluster peer status`** должна появиться информация о ecss1:

   ```
   Number of Peers: 1 Hostname: 192.168.118.222 Uuid: 569c4730-a3a7-4d29-a132-
   b1bcdad792d8 State: Peer in Cluster (Connected)
   ```

3. Для создания кластера на ecss1 выполните команду:

   ```
   sudo gluster volume create ecss_volume replica 2 transport tcp 192.168.118.222:/
   var/lib/ecss/glusterfs 192.168.118.224:/var/lib/ecss/glusterfs force
   ```

4. Запустите созданный кластер, для этого на ecss1 выполните команду:

   ```
   sudo gluster volume start ecss_volume
   ```

5. Для проверки статуса кластера на ecss1 выполните команду:

   ```
   sudo gluster volume info
   ```

   Необходимо обратить внимание на поля "Status" и "Bricks" — они должны иметь следующий вид:

```
Volume Name: ecss_volume
Type: Replicate
Volume ID: 60774e49-d2f1-4b06-bb4a-3f39ccf1ea73
Status: Started Number of Bricks: 1 x 2 = 2
Transport-type: tcp
Bricks:
Brick1: 192.168.118.222:/restfs
Brick2: 192.168.118.224:/restfs
```

6. Чтобы смонтировать glusterfs раздел, выполните на обоих хостах ecss1 и ecss2 следующие действия:
   - Создайте новый systemd unit:

     ```
     /etc/systemd/system/ecss-glusterfs-mount.service
     ```

     и добавьте туда следующие параметры:

     ```
     [Unit]
     Description=mount glusterfs
     After=network.target
     Requires=network.target

     [Service]
     RemainAfterExit=no
     Type=forking
     RestartSec=10s
     Restart=always
     ExecStart=/sbin/mount.glusterfs localhost:/ecss_volume /var/lib/ecss/restfs
     -o fetch-attempts=10
     ExecStop=/bin/umount /var/lib/ecss/restfs

     [Install]
     WantedBy=multi-user.target
     ```

   - Добавить unit в автозагрузку.
     Unit добавить в автозагрузку следующей командой:

     ```
     sudo systemctl enable ecss-glusterfs-mount.service
     ```

   - Перезагрузить хост:

     ```
     sudo reboot
     ```

     Если хост не может быть перезагружен, то можно выполнить следующие команды:

     ```
     sudo systemctl daemon-reload
     sudo systemctl restart ecss-glusterfs-mount.service
     ```

     После монтирования на обоих хостах выполните команду:

```
df -h
```

При просмотре информации должен появиться подмонтированный раздел:

```
/dev/sda10                       19G  6,5G   11G  38% /var/lib/mysql
/dev/sda8                       4,5G  213M  4,1G   5% /var/log
/dev/sda5                        37G   48M   35G   1% /var/lib/ecss/ecss-
media-server/records
/dev/sda6                        19G   44M   18G   1% /var/lib/ecss/cdr
/dev/sda7                        19G   44M   18G   1% /var/lib/ecss/statistics
/dev/sda9                        19G  7,6G  9,7G  44% /var/log/ecss
localhost:/ecss_volume          46G   59M   44G   1% /var/lib/ecss/restfs*
```

После настройки glusterfs необходимо переустановить пакет ecss-media-resources:

```
sudo apt install --reinstall ecss-media-resources
```

Запуск RestFS в режиме кластера

Для запуска RestFS в режиме кластера достаточно, чтобы пакет ecss-restfs был установлен и запущен сразу на двух нодах. Команда для запуска сервиса ecss-restfs:

```
sudo systemctl start ecss-restfs.service
```

Запуск RestFS в случае недоступности других участников кластера

В применяемой концепции glusterfs все сервера равнозначны. Однако раздел volume не активируется при отсутствии кворума (кластер имеет кворум при наличии и активности достаточного количества голосующих элементов кластера с одинаковым согласованным представлением кластера). Это защитный механизм, который характерен для всех распределенных отказоустойчивых систем и призван защитить систему от split-brain — ситуация, когда каждая система считает, что другая нода вышла из строя.
Такая ситуация может возникнуть когда загружается только один из серверов, а второй при этом выключен или недоступен. На первом сервере volume не будет автоматически активирован до появления второго сервера для исключения расхождения данных.

Если включение второго сервера невозможно либо затягивается на длительное время, то можно вручную перевести volume в рабочий режим, выполнив команду:

```
sudo gluster volume ecss_volume start force
```

Проблемы связанные с возникновением split-brain

В случае недоступности одной из нод кластера могут возникнуть проблемы с файлами. После восстановления работы они будут находиться в сплите, из-за чего собственноручно придется запускать синхронизацию между нодами.

Для того чтобы решить данную проблему, потребуется воспользоваться ключом cluster.favorite-child-policy. При его включении все файлы, находящиеся в сплите, будут автоматически синхронизированы между собой по заданному правилу.

Включение данного параметра производится командой:

```
sudo gluster volume set ecss_volume cluster.favorite-child-policy size
```

Инсталляция и настройка snmpd

Установите Net-SNMP агент:

```
sudo apt install snmpd
```

Стандартный порт, который использует snmpd — udp/161. Встроенный агент ECSS использует по умолчанию порт udp/1610, поэтому конфликтовать с snmpd они не будут.

Убедитесь, что сервис snmpd успешно запустился на порту 161, а ECSS — на порту 1610:

```
sudo netstat -tulpan | grep 161
udp        0      0 127.0.0.1:161           0.0.0.0:*                           7723/
snmpd
udp        0      0 0.0.0.0:1610             0.0.0.0:*                           8245/
ecss-mediator
```

Если нужно изменить стандартный порт snmpd, отредактируйте файл конфигурации /etc/snmp/snmpd.conf. Например:

```
agentAddress udp:127.0.0.1:3161
```

Сохраните внесенные изменения.

Далее перезапустите сервис snmpd:

```
sudo systemctl restart snmpd.service
```

Убедитесь, что сервис snmpd успешно запустился на новом порту:

```
sudo netstat -tulpan | grep snmpd
udp        0      0 127.0.0.1:3161          0.0.0.0:*                           7723/
snmpd
```

Настройка VRRP

Настройка демона keepalived для управления виртуальными адресами

Одним из способов повысить отказоустойчивость ECSS-10 является использование виртуальных IP-адресов. Виртуальный IP-адрес не принадлежит постоянно конкретной ноде кластера ECSS-10, а автоматически поднимается на той ноде, которая в данный момент времени способна обслуживать запросы. Таким образом, получаем:

- Независимость конфигурации от IP-адресов конкретных нод кластера. Нет необходимости перечислять на встречном оборудовании все возможные адреса нод ECSS-10 — достаточно указать один виртуальный IP-адрес, и запрос будет обслужен любой нодой кластера. которая в текущий момент способна его обработать.
- Возможность работать с оборудованием, которое не поддерживает указания нескольких адресов для взаимодействия. Для такого оборудования весь кластер ECSS-10 будет представлен одним виртуальным IP-адресом.
- Повышение отказоустойчивости. В случае отказа одной из нод кластера другая нода получит виртуальный IP-адрес и будет предоставлять сервис взамен отказавшей.

Для управления виртуальными адресами используется демон keepalived, который реализует функции:

- Мониторинга доступности нод ECSS-10.
- Выбор активной (master) ноды по протоколу VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol, RFC3768/RFC5798) на основе доступности нод.
- Перенос виртуального IP-адреса на активную ноду.

Общая настройка *keepalived*

Для работы рекомендуется использовать протокол VRRP версии 3, так как он обеспечивает меньшую задержку перед переносом адреса в случае потери текущей активной ноды. При использовании на сети протокола IPNET протокол VRRP версии 3 следует использовать обязательно. Для обеспечения оперативного переключения между рабочими нодами следует использовать именно протокол VRRP версии 3, так как он позволяет осуществлять рассылку сообщений VRRP advertisements с интервалом в 1/100 секунды (сантисекунда), в отличие от протокола VRRP версии 2, который оперирует секундными интервалами. Тем не менее, VRRP версии 2 также работоспособен в 3.14 версии ECSS-10. Версию 3 протокола VRRP в конфигурационном файле нужно задавать явно, по умолчанию используется версия 2:

```
man keepalived

# Set the default VRRP version to use
vrrp_version <2 or 3>        # default version 2
```

Также рекомендуется сконфигурировать запуск скриптов проверки от пользователя nobody (системный пользователь без прав) и включить безопасный запуск скриптов, которые запускаются от пользователя root.

После определения глобальных опций демона следует через опцию *include* подключить файлы с конфигурацией виртуальных адресов. В конфигурации *keepalived* допускается оставление комментариев. Комментарии располагаются в любой части конфигурации, начинаются с символа # и заканчиваются концом строки.

Примечание. Можно встретить множество примеров, в которых при настройке VRRP используется опция *authentication*. Однако в документации *keepalived* упоминается о том, что *authentication* была удалена из VRRPv2 в спецификации RFC3768 (см. https://tools.ietf.org/html/rfc3768) в 2004 году, так как не обеспечивала безопасности и могла приводить к появлению двух "мастеров". Рекомендуется избегать использования этой опции (в VRRP_v3 отключена).

Основная конфигурация демона хранится в файле **/etc/keepalived/keepalived.conf**.

Основная конфигурация (одинаковая для всех нод кластера):

```
global_defs {
    vrrp_version 3          # версия протокола VRRP (2 или 3)
    script_user nobody      # ограниченный в правах системный пользователь, от которого будут
запускаться скрипты проверки доступности
    enable_script_security  # не запускать скрипты от root, если часть пути к ним доступна на
запись для обычных пользователей
}

include /etc/keepalived/sip.conf
include /etc/keepalived/mysql.conf
include /etc/keepalived/ipnet.conf
```

Настройка виртуального адреса для SIP-адаптера

В приведённой схеме используются два виртуальных адреса для SIP-адаптеров. Это позволяет распределить нагрузку между нодами, конфигурируя встречные устройства таким образом, чтобы часть из них работала с одним виртуальным адресом, а часть с другим. При условии неполной загрузки нод сохраняется отказоустойчивость, то есть, в случае отказа одной из нод виртуальный адрес будет подхвачен другой нодой.

Конфигурация строится таким образом, чтобы первая нода была мастером для первого виртуального адреса SIP-адаптера. Вторая нода будет резервировать этот адрес. Конфигурация для основного адреса SIP-адаптера второй ноды настраивается зеркально: вторая нода — мастер, первая нода — резерв. Конфигурацию виртуальных адресов для SIP-адаптера рекомендуется поместить в отдельный файл — **/etc/keepalived/sip.conf.**

Изменён скрипт проверки доступности контрольного SIP-порта. Теперь скрипт из *keepalive* нужно вызывать следующим образом: **/usr/bin/ecss_pa_sip_port 65535**, где <65535> — значение по умолчанию порта, который адаптер открывает, когда он готов принимать нагрузку. Для того чтобы изменить порт, необходимо в конфигурационном файле SIP-адаптера **/etc/ecss/ecss_pa_sip/sip1.config** в секции **ip_ssw_intercom** изменить в параметре *keepalive* значение порта, после чего перезапустить адаптер.

Для Astra Linux
Если ECSS-10 установлен на Astra Linux, то необходимо изменить скрипт проверки доступности контрольного SIP-порта **/usr/bin/ecss_pa_sip_port:**

```
#!/bin/bash
netstat -plane | grep $1
```

Конфигурация первой ноды:

```
vrrp_script check_sip {
    script "/usr/bin/ecss_pa_sip_port 65535"
    interval 2
    timeout 2
}

# Конфигурация адреса для первого виртуального адреса SIP-адаптера
vrrp_instance SIP1 {
    state MASTER                  # Исходное состояние при старте
    interface <network_interface> # Имя сетевого интерфейса, на котором будет работать протокол
 VRRP
    virtual_router_id <ID>        # Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 100                  # Приоритет (0..255) чем выше – тем больше
    advert_int 1                  # Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60              # Интервал ожидания мастера при старте демона (с) при
исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip <src_real IP>  # Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
        <real_remote IP>          # Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev – сетевой интерфейс, на котором будет поднят виртуальный адрес
        # label – метка виртуального интерфейса (для удобства идентификации)
        <virtual_sip_IP>/<netmask> dev <>  label <label>
    }

    track_script {
        check_sip
    }
}

# Конфигурация для второго виртуального адреса SIP-адаптера

vrrp_instance SIP2 {
    state BACKUP                      # Исходное состояние при старте
    interface <network_interface>     # Имя сетевого интерфейса, на котором будет работать
протокол VRRP
    virtual_router_id <ID>            # Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 50                       # Приоритет (0..255) чем выше – тем больше
    advert_int 1                      # Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60                  # Интервал ожидания мастера при старте демона (с) при
исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip  <src_real IP>     # Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
         <real_remote IP>             # Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev – сетевой интерфейс, на котором будет поднят виртуальный адрес
        # label – метка виртуального интерфейса (для удобства идентификации)
        <virtual_sip_IP>/<netmask> dev <>  label <label>
    }
```

```
}
```

Конфигурация второй ноды:

```
vrrp_script check_sip {
    script "/usr/bin/ecss_pa_sip_port 65535"
    interval 2
    timeout 2
}

# Конфигурация для первого виртуального адреса SIP-адаптера
vrrp_instance SIP1 {
    state BACKUP                  # Исходное состояние при старте
    interface <network_interface> # Имя сетевого интерфейса, на котором будет работать протокол
 VRRP
    virtual_router_id <ID>        # Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 50                   # Приоритет (0..255) чем выше – тем больше
    advert_int 1                  # Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60              # Интервал ожидания мастера при старте демона (с) при
исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip <src_real IP>  # Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
        <real_remote IP>          # Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev – сетевой интерфейс, на котором будет поднят виртуальный адрес
        # label – метка виртуального интерфейса (для удобства идентификации)
        <virtual_sip_IP>/<netmask> dev <>  label <label>
    }

# Конфигурация для второго виртуального адреса SIP-адаптера

vrrp_instance SIP2 {
    state MASTER                      # Исходное состояние при старте
    interface <network_interface>     # Имя сетевого интерфейса, на котором будет работать
протокол VRRP
    virtual_router_id <ID>            # Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 100                      # Приоритет (0..255) чем выше – тем больше
    advert_int 1                      # Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60                  # Интервал ожидания мастера при старте демона (с) при
исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip  <src_real IP>     # Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
         <real_remote IP>             # Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev – сетевой интерфейс, на котором будет поднят виртуальный адрес
        # label – метка виртуального интерфейса (для удобства идентификации)
        <virtual_sip_IP>/<netmask> dev <>  label <label>
    }

    track_script {
        check_sip
    }
}
```

Настройка виртуального адреса для MySQL

Для отказоустойчивости в кластере ECSS-10 используется режим репликации MySQL мастер-мастер. Это позволяет корректно переносить данные в любом направлении. Однако одновременная запись на оба сервера MySQL с одновременной репликацией во встречном направлении повышает вероятность коллизий, что снижает отказоустойчивость. Поэтому рекомендуется настроить выделенный виртуальный адрес для кластера MySQL, чтобы запись данных в один момент времени производилась на одну ноду.

> ⚠ Если создавать файлы **/etc/keepalived/mysql.conf** вручную, то при запуске скрипта создания репликации нужно отказаться от автоматической настройки при вопросе "**Нужна ли настройка keepalive? ("DO YOU WANT TO SET REST OF keepalive CONFIG?").**

Конфигурацию виртуальных адресов для MySQL рекомендуется поместить в отдельный файл **/etc/keepalived/mysql.conf**.

```
# Конфигурация mysql первой ноды:

vrrp_script check_mysql {
    script "/usr/bin/mysql --defaults-file=/etc/mysql/debian.cnf -e 'SELECT 1;'"    # Для
 Ubuntu-18.04
#   script "/usr/bin/mysql --defaults-file=/etc/mysql/mariadb.cnf -e 'SELECT 1;'"   # Для Astra
Linux Smolensk
    user root
    interval 2
    fall 1
    timeout 2
}

vrrp_instance MySQL {
    state MASTER                    # Исходное состояние при старте
    interface <network_interface>   # Имя сетевого интерфейса, на котором будет работать
протокол VRRP
    virtual_router_id <ID>          # Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 100                    # Приоритет (0..255) чем выше – тем больше
    advert_int 1                    # Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60                # Интервал ожидания мастера при старте демона (с) при
исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip  <src_real IP>   # Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
         <real_remote IP>           # Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev – сетевой интерфейс, на котором будет поднят виртуальный адрес
        # label – метка виртуального интерфейса (для удобства идентификации)
        <virtual_sip_IP>/<netmask> dev <>  label <label>
   }

    track_script {
        check_mysql
    }
}
```

```
# Конфигурация mysql второй ноды:

vrrp_script check_mysql {
    script "/usr/bin/mysql --defaults-file=/etc/mysql/debian.cnf -e 'SELECT 1;'"    # Для
 Ubuntu-18.04
#   script "/usr/bin/mysql --defaults-file=/etc/mysql/mariadb.cnf -e 'SELECT 1;'"   # Для Astra
Linux Smolensk
    user root
    interval 2
    fall 1
    timeout 2
}

vrrp_instance MySQL {
    state BACKUP
    interface <network_interface>    # Имя сетевого интерфейса, на котором будет работать
протокол VRRP
    virtual_router_id <ID>           # Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 50                      # Приоритет (0..255) чем выше – тем больше
    advert_int 1                     # Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60                 # Интервал ожидания мастера при старте демона (с) при
исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip  <src_real IP>    # Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
         <real_remote IP>            # Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev – сетевой интерфейс, на котором будет поднят виртуальный адрес
        # label – метка виртуального интерфейса (для удобства идентификации)
        <virtual_sip_IP>/<netmask> dev <>  label <label>
   }

    track_script {
        check_mysql
    }
}
```

Настройка репликации БД MySQL приведена в разделе "Схема развертывания MySQL master-master replication с использованием keepalive".

Пример создания типовой конфигурации приведен в разделе "Примеры пошаговой первоначальной настройки ECSS-10".

Настройка виртуального адреса для IPNET

Поскольку через IPNET не поддерживается работа с несколькими адресами встречной стороны, при работе ECSS-10 в кластере требуется выделить виртуальный IP-адрес.

Для обеспечения оперативного переключения между рабочими нодами следует использовать протокол VRRP версии 3, так как он позволяет осуществлять рассылку сообщений VRRP advertisements с интервалом в 1/100 секунды (сантисекунда) в отличие от протокола VRRP версии 2, который оперирует секундными интервалами. С точки зрения протокола IPNET это важно, так как протокол IPNET реализует свои собственные *keepalive*-сообщения. При использовании протокола VRRP версии 2 худшее время переключения виртуального IP-адреса составит 4 секунды при минимально допустимом по протоколу

времени рассылки VRRP advertisements в одну секунду, что может быть недопустимо долго с точки зрения механизма IPNET keepalive и приведёт к разрушению вызова со стороны встречной станции.

В предлагаемой конфигурации обмен VRRP advertisements между нодами происходит каждые 50 мс. Интервал VRRP advertisements следует выбирать исходя из величины сетевой задержки между нодами. Выбранный интервал в 50 мс позволяет оперативно переключаться при сбое нод, а также пережить без ложного срабатывания возрастание сетевой задержки до 150-200 мс. В случае, если ноды сильно разнесены географически, может потребоваться увеличить этот интервал, исходя из реальных характеристик сети. Однако делать слишком большим интервал не следует, так как это может повлиять на стабильность сохранения активных вызовов при переключении адреса на резерв. Худшее время переключения при отказе мастера или потере пакетов VRRP advertisements в случае проблем на сети составит `advert_int x 4`.

Конфигурацию виртуальных адресов для IPNET рекомендуется поместить в отдельный файл **/etc/keepalived/ipnet.conf**.

```
# Конфигурация первой ноды:

vrrp_script check_ipnet {
    script "/usr/bin/ecss_ipnet_port 65531"
    interval 1
    fall 1
    rise 1
}

vrrp_instance IPNET {
    state MASTER                    # Исходное состояние при старте
    interface <network_interface>  # Имя сетевого интерфейса, на котором будет работать
протокол VRRP
    virtual_router_id <ID>          # Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 100                    # Приоритет (0..255) чем выше – тем больше
    advert_int 0.05                 # Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60                # Интервал ожидания мастера при старте демона (с) при
исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip  <src_real IP>  # Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
         <real_remote IP>           # Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev – сетевой интерфейс, на котором будет поднят виртуальный адрес
        # label – метка виртуального интерфейса (для удобства идентификации)
        <virtual_sip_IP>/<netmask> dev <>  label <label>
    }

    track_script {
        check_ipnet
    }
}
```

```
# Конфигурация второй ноды

vrrp_script check_ipnet {
    script "/usr/bin/ecss_ipnet_port 65531"
    interval 1
    fall 1
    rise 1
}

vrrp_instance IPNET {
    state BACKUP
    interface <network_interface>
    virtual_router_id <ID>
    priority 50
    advert_int 0.05
    preempt_delay 60

    unicast_src_ip  <src_real IP>
    unicast_peer {
         <real_remote IP>
    }

    virtual_ipaddress {
        <virtual_sip_IP>/<netmask> dev <>  label <label>
    }

    track_script {
        check_ipnet
    }
}
```

Более подробная информация о приложении *keepalived* и его настройке приведена здесь.

Запуск системы

После того как все настроено, можно приступать к запуску и активации системы.

На **ecss1:**

- Установить паспорт, лицензию и запуск сервисов ecss;
- Проверить статус сервисов;
- Проверить доступность подсистем по DNS-именам;
- Проверить статус нод из CoCon (**node/check-services**).

После того как на **ecss1** успешно запустились подсистемы и была активирована лицензия, можно запускать все сервисы **ecss2**.

Проверка установки и вхождения системы в кластер

Для проверки статуса работы нод в кластере нужно войти в командную консоль (CoCon) на любом из серверов:

```
ssh admin@<IP_ECSS> -p8023
```

где <IP_ECSS> — IP-адрес или доменное имя сервера ecss.

Пароль по умолчанию – **password**. После входа введите команду node/check-services. Должны отобразиться ноды обоих серверов.

Пример:

```
admin@mycelium1@ecss1:/$ node/check-services
Nodes:
    core1@ecss1     core1@ecss2
      ds1@ecss1       ds1@ecss2
      md1@ecss1       md1@ecss2
mycelium1@ecss1 mycelium1@ecss2
     sip1@ecss1      sip1@ecss2

All services are started
```

Также необходимо проверить, что ноды "видят" друг друга, командой **node/nodes-info**, пример:

```
admin@mycelium1@ecss1:/$ node/nodes-info
┌─────────────────┬──────────────────────────────────┬──────────────────────────┐
│      Node       │              Erlang              │          Mnesia          │
├─────────────────┼──────────────────────────────────┼──────────────────────────┤
│core1@ecss1      │core1@ecss1,core1@ecss2           │not running               │
│core1@ecss2      │core1@ecss1,core1@ecss2           │not running               │
│ds1@ecss1        │ds1@ecss1,ds1@ecss2               │ds1@ecss1,ds1@ecss2       │
│ds1@ecss2        │ds1@ecss1,ds1@ecss2               │ds1@ecss1,ds1@ecss2       │
│md1@ecss1        │md1@ecss1,md1@ecss2               │md1@ecss1,md1@ecss2       │
│md1@ecss2        │md1@ecss1,md1@ecss2               │md1@ecss1,md1@ecss2       │
│mycelium1@ecss1  │mycelium1@ecss1,mycelium1@ecss2   │not running               │
│mycelium1@ecss2  │mycelium1@ecss1,mycelium1@ecss2   │not running               │
│sip1@ecss1       │sip1@ecss1,sip1@ecss2             │sip1@ecss1,sip1@ecss2     │
│sip1@ecss2       │sip1@ecss1,sip1@ecss2             │sip1@ecss1,sip1@ecss2     │
└─────────────────┴──────────────────────────────────┴──────────────────────────┘
```

На этом этап инсталляции закончен. После проверки можно приступить к настройке.

8.8.2 Вывод из обслуживания одного сервера

Если по каким-то причинам требуется вывести из обслуживания первый сервер кластера **ecss1**, то на втором сервере **ecss2** необходимо выполнить следующее:

Открыть файл */etc/hosts*:

```
sudo nano /etc/hosts
```

Назначить для хоста **ecss1** адрес, соответствующий хосту **ecss2**:

```
127.0.0.1    localhost
127.0.1.1    ecss2
192.168.1.2    ecss1

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1     localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
```

Также данное действие можно произвести при помощи утилиты ecss-control.

8.9 Проверка корректности инсталляционных процедур

После выполнения всех инсталляционных процедур следует проверить правильность и полноту выполненных действий. Для этого используется чек-лист, приведенный в разделе "Чек-лист по установке ECSS-10".

9 Начальная настройка конфигурации

В данном разделе приведено описание этапов первоначальной настройки ECSS перед проверкой базового функционала.

9.1 Понятия и определения

- **Алиас** — совокупность данных об абоненте;
- **Бридж** — виртуальный шлюз, объединяющий связь между виртуальными АТС. Понятие «бридж» было введено для создания средств контроля соединениями между виртуальными АТС. Вызовы между виртуальными АТС одной системы ECSS-10 маршрутизируются в рамках данной системы

через бридж. При этом не задействованы межстанционные соединительные линии. Бридж представлен в виде двух связанных друг с другом интерфейсов. Каждый интерфейс декларирован в своей виртуальной АТС. Для бриджа, как и для классического транка, могут быть заданы различные типы ограничений, например, количество каналов, что дает ограничение на количество одновременно установленных соединений между виртуальными АТС и позволяет нормировать нагрузку;

- **Домен (виртуальная АТС)** — совокупность, состоящая из множества контекстов маршрутизации, интерфейсов и алиасов. Ближайший эквивалент — описание плана нумерации и маршрутизации в рамках классической телефонной станции для традиционных сетей;
- **Кластер** — совокупность элементов одного типа, выполняющих, с точки зрения системы, единую функцию. С их помощью описывается вычислительная топология системы. В нашей системе элементом кластера является **нода.** Кластер существует до тех пор, пока в его состав входит хотя бы одна нода;
- **Медиаресурсы** — описание параметров медиасервера, необходимых для работы с ним;
- **Медиасервер (MSR)** — компонент системы ECSS-10, предназначенный для проксирования речевой и видеоинформации по протоколу RTP, организации конференций, записи разговоров, воспроизведения медиафайлов и различных комбинаций этих режимов. Управление ресурсами медиасервера осуществляется с помощью механизма *control channel* (RFC 6230 Media Control Channel Framework, RFC 6231 IVR Control Package, RFC 6505 Mixer Control Package);
- **Нода** — представляет собой виртуальную машину Erlang и является элементом вычислительного кластера ECSS-10. Ноды в ECSS-10 типизируются по выполняемому на них функционалу. Однотипные ноды объединяются в кластеры соответствующего типа. Пример: кластер Core состоит из нод, выполняющих функцию ядра коммутационной системы;
- **COPM** — система технических средств для обеспечения функций оперативно-розыскных мероприятий;
- **IVR** (англ. **Interactive Voice Response**), интерактивное голосовое меню — система предварительно записанных голосовых сообщений, выполняющая функцию маршрутизации звонков внутри call-центра или УПАТС с использованием информации, вводимой клиентом на клавиатуре телефона с помощью тонального набора;
- **LDAP** (англ. **Lightweight Directory Access Protocol** — «легковесный протокол доступа к каталогам») — протокол прикладного уровня для доступа к службе каталогов;
- **RADIUS** — протокол, который предоставляет централизованный метод аутентификации пользователей путем обращения к внешнему серверу. Протокол RADIUS используется для аутентификации, авторизации и учета. Сервер RADIUS использует базу данных пользователей, которая содержит данные проверки подлинности для каждого пользователя. Таким образом, использование протокола RADIUS обеспечивает централизованное управление и дополнительную защиту при доступе к ресурсам сети.

9.2 Предварительные условия

Перед началом настройки конфигурации необходимо убедиться в следующем:

- установлена операционная система;
- настроен доступ в сеть Интернет;
- установлено необходимое ПО;
- установлены необходимые компоненты ECSS;
- настроен сервис NTP;
- подключен и работает Token;
- все подсистемы ECSS запущены и работают;
- установлены корректные паспорт и лицензия;
- если система в кластере, то дополнительно:
    - настроен и корректно работает keepalived;
    - работает репликация БД MySQL;
    - ноды в работе и "видят" друг друга;
    - настроен и работает GlusterFS.

9.3 Порядок начальной настройки конфигурации

В первую очередь необходимо выполнить общие настройки для всей системы:

- кластеры;
- медиасервер;
- маршрутизация, модификация и адаптация;
- пользователи ECSS;
- опционально:
  - COPM;
  - RADIUS;
  - LDAP.

Далее необходимо задекларировать и настроить следующие сервисы:

- домены;
- транки;
- бриджи;
- IVR;
- абоненты;
- услуги на транках и абонентах.

В последнюю очередь настраиваются дополнительные сервисы.

Рекомендуется проводить первоначальную настройку в порядке, приведенном ниже.

9.3.1 Конфигурирование кластеров

Классификация кластеров по ролям:

- BUS — кластер интеграционной шины, обеспечивающий надежную передачу сообщений;
- CORE — кластер, выполняющий функции маршрутизации телефонных вызовов и обработки услуг;
- STORAGE — кластер хранения долговременных данных;
- MEDIATOR — кластер, обеспечивающий функции управления комплексом, предоставление статистической информации и аварийной сигнализации;
- ADAPTER — кластер, выполняющий функции взаимодействия со шлюзами, работающими по одному из протоколов: H.248/Megaco, SIP и SIP-T, PA Sigtran.

Более подробное описание каждого кластера приведено в разделе "Архитектура и принципы работы системы".

Данный этап включает в себя настройку всех кластеров системы (core, ds, mediator, pa_sip, pa_megaco). Каждый кластер может включать в себя одну или несколько нод одного типа. Например, кластер SIP-адаптера (pa_sip) может состоять из нескольких нод SIP-адаптеров.

> ⚠ При установке лицензии автоматически задается стандартная топология подсистемы:
> - устанавливается определенный набор кластеров со стандартными именами;
> - задается определенный набор нод со стандартными именами в кластерах.

Для управления кластерами системы могут использоваться:

- интерфейс командой строки **CLI** (описание команд, предназначенных для управления кластерами приведены в разделе /cluster/);
- приложение Кластеры (Clusters) в **web-конфигураторе**.

Общие команды для конфигурирования свойств кластера

Данные команды являются основными для задания настроек любого кластера.

Для изменения индивидуальных настроек определенного кластера используется команда:

`/cluster/<SOME_ROLE>/<NAME_CLUSTER>/<GROUP>/set <PROPERTY> [<NAME_NODE>|add|remove] <VALUE>`

Для просмотра индивидуальных настроек определенного кластера используется команда:

`/cluster/<SOME_ROLE>/<NAME_CLUSTER>/<GROUP>/info [<PROPERTY>]`

где:

- <SOME_ROLE> — роль кластера: adapter, bus, core, mediator, storage;
- <NAME_CLUSTER> — имя кластера;
- <GROUP> — группа параметров;
- <NAME_NODE> — имя ноды;
- <PROPERTY> — имя свойства;
- <VALUE> — значение свойства.

Настройки кластера хранения данных STORAGE

Кластер ***storage*** выполняет функцию распределенного хранилища конфигурационных данных всей системы. Также в рамках этой подсистемы реализован модуль маршрутизации телефонных вызовов.

Настройка через CLI (CoCon)

Для изменения индивидуальных настроек кластера используется команда:

`/cluster/storage/<NAME_CLUSTER>/<GROUP>/set <PROPERTY> <VALUE>`

Для просмотра установленных значений параметров кластера используется команда:

`/cluster/storage/<NAME_CLUSTER>/<GROUP>/info [<PROPERTY>]`

где:

- <NAME_CLUSTER> — имя кластера, по умолчанию — ds1;
- <GROUP> — группа параметров;
- <PROPERTY> — имя свойства;
- <VALUE> — значение свойства.

Описание всех команд управления кластерами с ролью storage приведено в справочнике команд CLI.

На начальном этапе на уровне кластера хранения данных достаточно только инсталлировать услуги и профили услуг, которые в дальнейшем будут использованы в доменах. Другие настройки без конкретной необходимости изменять не нужно.

Пример:

```
admin@mycelium1@ecss1:/$ cluster/storage/ds1/ss/install ds1@ecss1 ss_fax_receiver.xml

Successfully installed: /var/lib/ecss/ss/ss_fax_receiver.xml
```

Настройка параметров кластера через web-интерфейс

Для просмотра и изменения свойств кластера используется приложение Кластеры (Clusters), где нужно выбрать кластер с ролью storage.

Для управления услугами в web-конфигураторе существует отдельное приложение — "Управление услугами (SS install)".

Настройка параметров кластера MEDIATOR

Кластер ***mediator*** предназначена для сбора и экспорта предупреждений и статистической информации.

Настройка через CLI (CoCon)

Для изменения индивидуальных настроек кластера используется команда:

```
/cluster/mediator/<NAME_CLUSTER>/<GROUP>/set <PROPERTY> <VALUE>
```

Для просмотра установленных значений параметров кластера используется команда:

```
/cluster/mediator/<NAME_CLUSTER>/<GROUP>/info [<PROPERTY>]
```

где:

- <NAME_CLUSTER> — имя кластера, по умолчанию – md1;
- <GROUP> — группа параметров;
- <PROPERTY> — имя свойства;
- <VALUE> — значение свойства.

Описание всех команд управления кластерами с ролью **mediator** приведено в справочнике команд CLI.

Рекомендуется сразу настроить следующие сервисы, если это предусмотрено проектом:

- службы уведомления о предупреждениях системы по электронной почте (email);
- работу с панелью аварий;
- правила маскирования предупреждений;
- параметры сбора статистики;
- параметры SNMP.

> ⚠ Остальные настройки по умолчанию уже готовы к работе и без необходимости их изменять не нужно.

Настройка параметров кластера через web-интерфейс

Для просмотра и изменения свойств используется приложение Кластеры (Clusters), где нужно выбрать кластер с ролью **mediator**. Для настройки маскирования предупреждений используется приложение "Список предупреждений (Alarm list)".

Для более тонкой настройки кластера смотрите раздел "Тонкая настройка системы".

Настройка параметров кластера CORE

Кластер **core** реализует логику управления обработкой телефонных вызовов (функции Call Control), предоставления услуг и обеспечение функционала биллинга.

Настройка через CLI (CoCon)

Для изменения индивидуальных настроек кластера используется команда:

```
/cluster/core/<NAME_CLUSTER>/<GROUP>/set <PROPERTY> <VALUE>
```

Для просмотра установленных значений параметров кластера используется команда:

```
/cluster/core/<NAME_CLUSTER>/<GROUP>/info [<PROPERTY>]
```

где:

- <NAME_CLUSTER> — имя кластера, по умолчанию – core1;
- <GROUP> — группа параметров;
- <PROPERTY> — имя свойства;
- <VALUE> — значение свойства.

Описание всех команд управления кластерами с ролью **core** приведено в справочнике команд CLI. Для кластеров с ролью **core** все необходимые для работы значения параметров по умолчанию уже готовы к обработке нагрузки.

Если проектом предусмотрено, то на начальном этапе настраиваются:

- параметры службы нотификации вызовов;
- подсистема TTS для сбора CDR;
- при необходимости изменения значений по умолчанию настраивается сервис автоинформаторов Call Forwarding by Cause (CFC).

Настройка параметров кластера через web-интерфейс

Для просмотра и изменения свойств используется приложение Кластеры (Clusters), где нужно выбрать кластер с ролью **core**. Настройка CDR производится в приложении "Менеджер CDR". Настройка автоинформаторов (CFC) выполняется в приложении "Автоинформатор (CFC)" в стандартном web-конфигураторе.

Настройка параметров кластеров PA_SIP

Общее описание принципов работы SIP-адаптера приведено в разделе "Описание работы SIP-адаптера".

Настройка через CLI (CoCon)

Для изменения индивидуальных настроек кластера используется команда:

```
/cluster/core/<NAME_CLUSTER>/<GROUP>/set <PROPERTY> <VALUE>
```

Для просмотра установленных значений параметров кластера используется команда:

```
/cluster/core/<NAME_CLUSTER>/<GROUP>/info [<PROPERTY>]
```

где:

- <NAME_CLUSTER> — имя кластера, по умолчанию — sip1;
- <GROUP> — группа параметров;
- <PROPERTY> — имя свойства;
- <VALUE> — значение свойства.

Описание всех команд управления кластерами с ролью **adapter** приведено в справочнике команд CLI в разделе "/cluster/adapter/<PA_SIP>/ — команды управления кластером протокола адаптера SIP".

На начальном этапе на адаптере необходимо настроить только SIP-транспорт (ipset) в соответствии с проектом:

- выбрать интерфейсы (node-ip) для работы адаптера. Если система с резервированием, то задаются IP, настроенные в /etc/keepalived.conf;
- добавить транспортные порты для приема сообщений протокола SIP;
- задать требуемое значение QoS DSCP.

⚠ Настройка остальных параметров SIP перенесена на уровень виртуальных АТС.

Настройка параметров кластера через web-интерфейс

Параметры SIP-транспорта также можно настроить с помощью web-конфигуратора. Для настройки интерфейса необходимо открыть приложение "Кластеры ("Clusters")", выбрать адаптер и внести параметры транспорта. Подробнее в разделе "Создание IP-set/(sip-транспорта)".

9.3.2 Настройка программного медиасервера

Порядок настройки программного медиасервера (MSR):

- настройка конфигурационного файла медиасервера;
- запуск медиасервера;
- добавление медиаресурсов на ECSS-10:
  - командами CLI (см. раздел "/system/media/resource/ - команды управления медиаресурсами");
  - через приложение web-конфигуратора "Сетевые окончания MSR (MSR registrars)".
- опционально в соответствии с проектом:
  - настройка распределенного медиасервера;
  - замена видеозаставки.

9.3.3 Создание и настройка доменов (виртуальных АТС)

Данный этап включает в себя процесс создания виртуальных АТС, настройку правил маршрутизации вызовов, транков, абонентов, правил обслуживания абонентов.

Вся инфраструктура предоставления услуг телефонной связи на базе ECSS-10, а именно конфигурация подключаемых шлюзов, абонентские данные, план нумерации и правила маршрутизации, а также права доступа к функциям операционного управления и поддержки описываются в рамках определенного домена.

Таким образом, домен можно представить как логическую часть гибкого коммутатора, реализующую функционал отдельной АТС.
Таких сущностей на гибком коммутаторе может быть несколько. В системе ECSS-10 домен и виртуальная АТС — синонимы.
Фактически развертывание нескольких доменов и связей между ними дает возможность реализации сегмента или всей сети NGN в рамках одной инсталляции.
Системы доменов и гибкая система разграничения прав доступа позволяет оператору связи выполнять функции хостинга АТС для сторонних заказчиков.
Заказчик оператора связи может разместить свою корпоративную УПАТС или узел связи на мощностях системы ECSS-10, развернутой у оператора. При этом функции операционного управления за данной АТС могут быть переданы заказчику полностью или частично (используется схема разграничения ответственности за эксплуатацией данной АТС).

Декларация доменов

Необходимо создать домен по каждому из запроектированных доменов. При создании нужно добавить администратора ECSS-10 в группу администраторов, а также в группу пользователей данного домена.

Создание домена выполняется одним из двух способов:

- через интерфейс командной строки (CLI);
- через приложение web-конфигуратора "Домены".

После создания доменов в файловой системы автоматически создадутся нужные каталоги уровня домена.

Настройка маршрутизации

Маршрутизация телефонных вызовов — это процесс определения интерфейса назначения для конкретного вызова на основании информации об интерфейсе источника вызова, информации о телефонном номере вызывающего и вызываемого абонента, категории вызывающего абонента, времени суток и дне недели.
Контекст маршрутизации — совокупность правил маршрутизации уникальная в домене маршрутизации, в рамках которого идет определение интерфейса вызываемого абонента.

Описание процесса маршрутизации вызовов в системе ECSS-10 приведено в разделе "Виртуальная АТС. Маршрутизация телефонных вызовов".

Создание контекстов маршрутизации

В соответствии с проектом необходимо создать контексты маршрутизации вызовов, которые в дальнейшем будут применяться в настройках доменов.

Это можно сделать несколькими способами:

- создать и импортировать контексты вручную в формате, указанном в документации. Контексты в формате xml создаются в каталоге **/var/lib/ecss/routing/ctx/src/<DOMAIN>**;
- создать и настроить контексты, используя приложение web-конфигуратора "Менеджер маршрутизации (Routing manager)" для каждого домена;
- опционально — настроить RADIUS-маршрутизацию.

Далее, если это определено в проекте, необходимо подготовить контексты модификации и адаптации также для каждого домена.

Создание контекстов модификации и адаптации

Модификаторы номеров — набор правил модификации номеров, которые применяются при звонке с определенного интерфейса или на определенный интерфейс. Модификатор назначается на интерфейс ECSS-10 (транк, абонент), группу интерфейсов.
Адаптация номеров — набор правил модификации номеров для COPM, TTS. Технически, это те же модификаторы номеров, но только применимые для адаптации номеров из внутреннего формата к формату COPM, TTS.

Описание и синтаксис контекстов адаптации и модификации приведен в разделе Виртуальная АТС. Маршрутизация телефонных вызовов/Модификаторы и адаптация номеров по входу-выходу с интерфейса.

Применение контекстов маршрутизации для системных интерфейсов

Для интерфейсов **system:ivr** и **system:teleconference** необходимо назначить контексты маршрутизации. Настройки выполняются с помощью команд CLI. Описание и примеры команд приведены в разделе "/domain/<DOMAIN>/system-iface/ - команды управления системными интерфейсами".

Настройка CDR

CDR (Call Detail Record) — детальная запись о параметрах вызова (номера телефонов, время начала разговора, продолжительность разговора и другое).

Для управления настройками системы CDR используется интерфейс командой строки и web-интерфейс.

Команды, предназначенные для управления настройками CDR, располагаются на виртуальной файловой системе CLI в директории **/domain/<DOMAIN>/cdr/**. Описание команд приведено в разделе Справочник команд CLI.

Для управления CDR-файлами через web-конфигуратор используется приложение Менеджер cdr (Cdr manager).

⚠ Если система в кластере, предварительно должна быть настроена Репликация БД MySQL.

Порядок настройки системы CDR:

1. Настройки TTS;
2. Создание и настройка CDR-группы;
3. Добавление алиаса (абонента) или транка в определенную CDR-группу.

Добавление и настройка прав пользователей

Пользователями являются лица, работающие с системой через CoCon или web-конфигуратор.

Каждый пользователь имеет следующий набор параметров:

- Имя;
- Пароль;
- Группа(ы) пользователей;
- Роль.

По умолчанию в системе создается пользователь **admin** с правами администратора системы. Пароль по умолчанию — **password**.

Для разграничения прав нужно создать требуемое количество пользователей и назначить каждому права и роли. Подробнее в разделе "Управление пользователями". Каждый пользователь может настроить себе параметры оболочки CoCon для удобства работы с помощью глобальной команды /shell-options.

Настройка правил ограничения обслуживания абонентов

Для возможности применять различные ограничения уровня абонента необходимо их настроить для каждого домена.

Различаются следующие виды ограничений для абонентов:

- долговременные ограничения, которые вводятся при подключении абонента и прописываются в договоре с абонентом, называются *типом доступа (access_type)*;
- группировка абонентов для возможности выхода абонентов одной группы на абонентов другой группы называется *группой доступа (access_group)*;
- временные ограничения, связанные с неоплатой абонентом счетов, называются *режимом обслуживания (regime)*;
- ограничения, которые задает себе сам абонент, называются *баррингами (barring)*.

Описание и настройка типов доступа, групп доступа, режимов обслуживания и баррингов приведены в разделе "Тип доступа, режим обслуживания, категория доступа и барринги".

Настройка производится:

- через интерфейс командной строки, см. разделы:
  - /domain/<DOMAIN>/access-group - команды управления группами доступа;
  - /domain/<DOMAIN>/access-type - команды управления типами доступа;
  - /domain/<DOMAIN>/regime/ - команды управления режимами обслуживания абонентов.
- через приложение web-конфигуратора "Менеджер доступа (Access manager)".

Создание и настройка абонентов

В соответствии с проектом в доменах нужно создать требуемое количество абонентов. Сделать это можно с помощью команды CLI /domain/<DOMAIN>/sip/user/declare или приложения web-конфигуратора "Карточка абонента (Subscriber card)".

При создании абоненту нужно назначить номер, группу, контекст маршрутизации, CDR-группу, способ авторизации и авторизационные данные. Также сразу можно для каждого абонента назначить набор необходимых услуг и настроить необходимые ограничения.

Абоненты в домене — условие необязательное, в системе могут быть и чисто транзитные домены, на которых настраиваются соответствующие правила прохождения вызовов.

Создание и настройка транков

- **Транк** представляет собой совокупность ресурсов для обслуживания телефонных вызовов в заданном направлении (см. раздел "Транки и бриджи");
- **SIP-Транк** представляет собой направление, работающее по протоколу SIP/SIP-T/SIP-I;
- **Динамический транк** — транк с обязательной поддержкой регистрации. Для совершения вызова по динамическому транку взаимодействующий шлюз должен быть зарегистрирован по данному транку в системе ECSS-10.

Декларация и настройка транков производится:

- через интерфейс командной строки, см. раздел "/domain/<DOMAIN>/trunk/sip/ - команды управления транками SIP";
- через приложение web-конфигуратора "Менеджер транков (Trunk manager)".

Порядок создания и настройки транков приведен в разделе "Управление SIP-транками".

Далее на транках настраиваются необходимые сервисы.

Создание и настройка bridge-интерфейсов

Бридж — виртуальный транк, позволяющий соединять между собой две виртуальные АТС в рамках одной системы ECSS-10.

Если в системе имеется более одного домена, то связь между ними осуществляется с помощью **бриджей** (см. раздел "Транки и бриджи").

Бриджи создаются и настраиваются:

- через интерфейс командной строки, см. раздел "/bridge/ — команды управления bridge-интерфейсами";
- через приложение web-конфигуратора "Менеджер бриджей (Bridge manager)".

Настройка ограничений

Для каждого домена существует возможность задать разного рода ограничения в рамках лицензии.

Таблица 1. Список ограничений уровня домена

Название свойства	Значение по умолчанию	Описание
alias_limit	infinity (ограничено лицензией)	Общее количество абонентов (в том числе и виртуальных) в данной виртуальной АТС.

Название свойства	Значение по умолчанию	Описание
call_limit	infinity (ограничено лицензией)	Общее количество одновременно активных вызовов для данной виртуальной АТС.
virtual_alias_limit	infinity (ограничено лицензией)	Общее количество виртуальных абонентов в данной виртуальной АТС.
digitmap		Список масок набора, по которому будет валидироваться алиасы при создании. Описание параметра приведена на странице /domain/ — команды управления виртуальными АТС
failover	true	Необходимость в резервировании вызовов на данной виртуальной АТС. Параметр используется только в системах с резервированием. Поскольку использование резерва увеличивает потребление ресурсов системы (процессор, оперативная память и другое), то исключение виртуальной АТС из схемы резервирования позволяет сэкономить часть ресурсов и направить сэкономленные ресурсы на обработку вызовов. В штатной работе системы это позволяет увеличить производительность в ущерб надежности.
callcenter\enabled	true	Доступ к контакт-центру для данной виртуальной АТС.
callcenter\active_agents	infinity (ограничено лицензией)	Максимальное количество подключаемых агентов Call-центра для домена.
callcenter\active_supervisors	infinity (ограничено лицензией)	Максимальное количество подключаемых супервизоров Call-центра для домена.
tc\active_conferences	infinity (ограничено лицензией)	Максимальное количество активных конференций для домена.
tc_count_active_channels	infinity (ограничено лицензией)	Максимальное количество подключаемых абонентов в конференцию сервиса Teleconference для домена.
ivr\enabled	true	Доступ к функциям IVR и dialer для данной виртуальной АТС.
ivr\incoming_script\enabled	true	Использовать для входящих транков в качестве контекста маршрутизации IVR-скрипт default_incoming_call.
teleconference\enabled	true	Доступ к сервису "Селекторная связь" для данной виртуальной АТС.
tsmn\concurrent_calls	0	Общее количество одновременно активных вызовов для системы TSMN на основном транке.
tsmn\concurrent_calls\redundancy	0	Общее количество одновременно активных вызовов для системы TSMN на резервном транке.
add_on_conferences_limit	infinity (ограничено лицензией)	Общее количество одновременно активных конференций для данной виртуальной АТС.
meet_me_limit	infinity (ограничено лицензией)	Общее количество активных пользователей "meet me" комнат для данной виртуальной АТС.

Название свойства	Значение по умолчанию	Описание
chat_room_limit	infinity (ограничено лицензией)	Общее количество активных конференц-комнат для данной виртуальной АТС.
dialer\channels	0 (ограничено лицензией)	Количество одновременных вызовов для кампаний обзвона.
recorder\voice\channels	0 (ограничено лицензией)	Количество одновременных каналов записи разговоров.
ss_package	0 (ограничено лицензией)	Количество лицензионных пакетов услуг.
elph\member\limi	infinity (ограничено лицензией)	Количество активных регистраций клиентов Elph.

Ограничения настраиваются в соответствии с проектом:

- через интерфейс командной строки, см. раздел "/domain/<DOMAIN>/properties/restrictions/ - команды управления ограничениями виртуальной АТС";
- через приложение web-конфигуратора "Домены (Domains)" (Свойства домена -> Системные параметры -> Ограничения).

Сценарии IVR

Для каждой виртуальной АТС можно настроить дополнительные сценарии IVR, если они сразу предусмотрены проектом. Сценарии создаются в приложении web-конфигуратора "IVR-редактор (IVR editor)". Также управлять сценариями можно с помощью команд CLI. Описание и примеры приведены в разделе "/domain/<DOMAIN>/ivr/ - команды управления IVR-скриптами".

При необходимости для каждого домена можно настроить ограничения для работы IVR:

- через интерфейс командной строки, см. раздел "/system/ivr/script/restrictions/ - команды управления настройками ограничений IVR-скриптов";
- через приложение web-конфигуратора "Редактор IVR ограничений (IVR restrictions manager)".

9.3.4 Настройка дополнительных сервисов

Если предусмотрено проектом, на начальном этапе настраиваются также дополнительные сервисы.

Настройка взаимодействия с серверами RADIUS

Описание и настройка взаимодействия с подсистемой AAA (Authentication, Authorization, Accounting) приведены в разделе "Настройка динамических абонентов и системы RADIUS".

Порядок настройки взаимодействия с серверами AAA:

- настройка параметров виртуальной АТС для взаимодействия с сервером аутентификации/авторизации (RADIUS);
- настройка параметров виртуальной АТС для взаимодействия с сервером аккаунтинга (RADIUS);
- настройка ограничений связи при сбое сервера.

Настройка функции СОРМ

В комплексе ECSS-10 заложены возможности для выполнения требований к системе технических средств по обеспечению функций оперативно-розыскных мероприятий на электронных АТС, утвержденные приказом Госкомсвязи России от 20.04.1999 № 70 и приказом Минкомсвязи России №268 от 19.11.2012.

Порядок настройки функции СОРМ:

- проверка наличия соответствующей лицензии;
- настройка протокола взаимодействия с посредником СОРМ;
- настройка маршрутизации в соответствии с требованиями сотрудников спецслужб.

Описание и настройка системы СОРМ приведены в разделе "Система СОРМ".

Настройка дополнительных приложений

В составе экосистемы ECSS-10 возможно использование дополнительных сервисных приложений, расширяющих функциональные возможности:

- Call-центр;
- инструментарий для проведения селекторных совещаний;
- сервис "Автообзвон";
- сервис автоматического распознавания речи (ASR);
- интеграции с Desktop-ассистент, CRM, Skype for business);
- сервис "Автосекретарь";
- визуализация статистических данных в системе мониторинга "Grafana";
- приложение "Портал абонента";
- система "Autoprovision (AUP)" для автоматического конфигурирования и обновления ПО телефонных аппаратов.

Описание данных приложений приведено в соответствующих разделах документации.

9.4 Настройка ECSS-10 для производительных систем

Для производительных систем настройка ECSS-10 состоит из следующих этапов:

9.4.1 Выделение отдельных ядер процессора для MSR

Для того чтобы изолировать MSR-медиасервер от остальной системы, необходимо выделить под него отдельные ядра процессора. Для выделения отдельных ядер процессора необходимо выполнить следующие действия:

1. Открыть файл:

   ```
   /etc/default/grub
   ```

   Привести параметр GRUB_CMDLINE_LINUX="" к следующему виду:

   ```
   GRUB_CMDLINE_LINUX="isolcpus=8-11"
   ```

   Данный пример изолирует ядра с 8 по 11. Также возможен вариант с перечислением 1, 2, 4-6 и т.п.
2. Обновить конфигурацию grub. Для этого выполните команду:

   ```
   sudo update-grub
   ```
3. Перезапустить систему.
   Если всё сделано правильно, то после перезагрузки на изолированных ядрах htop будет показывать нулевую нагрузку.

9.4.2 Установка scaling_governor в режим perfomance

По умолчанию в Ubuntu есть пять профилей работы процессора.

Описание профилей:

- **conservative** — медленно повышает частоту процессора в зависимости от нагрузки на систему и резко сбрасывает частоту к минимальной при простое;
- **ondemand** — быстро повышает частоту процессора при возрастании нагрузки и медленно сбрасывает частоту к минимуму при простое;
- **userspace** — позволяет указывать частоту вручную;
- **powersave** — соответствует минимальной допустимой частоте CPU;
- **performance** — соответствуют максимальной частоте CPU.

Проверить текущее значение для всех ядер можно следующей командой:

```
sasha@ecss1:~$ cat /sys/devices/system/cpu/cpu*/cpufreq/scaling_governor
performance
performance
performance
performance
performance
performance
performance
performance
```

Режимы, которые поддерживаются процессором можно посмотреть командой **cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_available_governors**. Пример:

```
sasha@ecss1:~$ cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_available_governors
conservative ondemand userspace powersave performance schedutil
```

Ядро в Ubuntu 18.04 собирается с GOVERNOR=performance по умолчанию, но systemd-сервис *ondemand.service* может менять текущее значение на *ondemand* или *powersave*. Сервис запускается при старте системы, выставляет режим powersave запуском скрипта **/lib/systemd/set-cpufreq**:

```
sasha@ecss1:~$ cat /lib/systemd/set-cpufreq
#! /bin/sh
# Set the CPU Frequency Scaling governor to "ondemand"/"powersave" where available
set -eu

FIRSTCPU=`cut -f1 -d- /sys/devices/system/cpu/online`
AVAILABLE="/sys/devices/system/cpu/cpu$FIRSTCPU/cpufreq/scaling_available_governors"
DOWN_FACTOR="/sys/devices/system/cpu/cpufreq/ondemand/sampling_down_factor"

[ -f $AVAILABLE ] || exit 0

read governors < $AVAILABLE
case $governors in
        *interactive*)
                GOVERNOR="interactive"
                break
                ;;
        *ondemand*)
                GOVERNOR="ondemand"
                case $(uname -m) in
                        ppc64*)
                                SAMPLING=100
                        ;;
                esac
                break
                ;;
        *powersave*)
                GOVERNOR="powersave"
                break
                ;;
        *)
                exit 0
                ;;
esac

[ -n "${GOVERNOR:-}" ] || exit 0

echo "Setting $GOVERNOR scheduler for all CPUs"

for CPUFREQ in /sys/devices/system/cpu/cpu*/cpufreq/scaling_governor
do
        [ -f $CPUFREQ ] || continue
        echo -n $GOVERNOR > $CPUFREQ
done
if [ -n "${SAMPLING:-}" ] && [ -f $DOWN_FACTOR ]; then
        echo -n $SAMPLING > $DOWN_FACTOR
fi
```

Отключить сервис необходимо командой:

```
sudo systemctl mask ondemand.service
```

Перезагрузка сервиса осуществляется командой:

```
sudo reboot
```

Система выдерживает большую нагрузку в режиме perfomance. Для того чтобы включить данный режим по умолчанию, необходимо:

Вариант 1

Привести файл /etc/rc.local к следующему виду:

```
#!/bin/sh -e
#
# rc.local
#
# This script is executed at the end of each multiuser runlevel.
# Make sure that the script will "exit 0" on success or any other
# value on error.
#
# In order to enable or disable this script just change the execution
# bits.
#
# By default this script does nothing.
echo performance | tee /sys/devices/system/cpu/cpu*/cpufreq/scaling_governor >/dev/null
exit 0
```

Установку необходимо совершать через создание дополнительного правила в /etc/udev/rules.d/.

Вариант 2

После маскирования сервиса ondemand.service необходимо принудительно выставить режим performance.

1. Поставьте пакет **cpufrequtils**:

```
sudo apt install cpufrequtils
```

2. В файле /etc/default/cpufrequtils установите переменную GOVERNOR="performance":

```
echo 'GOVERNOR="performance"' | sudo tee /etc/default/cpufrequtils
```

3. Перезагрузите сервис:

```
sudo reboot
```

4. Проверьте результат:

```
sasha@ecss1:~$ cat /sys/devices/system/cpu/cpu*/cpufreq/scaling_governor
performance
performance
performance
performance
performance
performance
performance
performance
```

9.4.3 Запуск MSR на изолированных ядрах процессора

Для того чтобы MSR запускался на отдельных ядрах процессора, необходимо привести файл /etc/systemd/system/ecss-media-server.service.d/override.con к следующему виду:

```
[Service]
CPUAffinity=8-11
CPUSchedulingPolicy=rr
```

Перед этим нужно включить экземпляр MSR:

```
systemctl enable ecss-media-server@msr.service
systemctl edit ecss-media-server@msr.service
```

Для просмотра того, на каких ядрах запустился сервис, можно воспользоваться htop. В нем нужно добавить колонку Processor.

В данном примере MSR запущен на ядрах 8, 9, 10, 11. CPUSchedulingPolicy необходим, только если указан isolcpus.

Настройка MSR более подробно описана на странице Настройка программного медиасервера.

9.4.4 Настройка использования определенных ядер процессора для erlang-based служб

Для того чтобы ядра процессора использовались правильно, необходимо скорректировать параметры запуска erlang-нод на производительных системах.

Для этого разрабатывается схема размещения нод на ядрах.

Схема разрабатывается по следующим правилам:

- использовать более двух ядер;
- необходимо, чтобы одна нода не использовала ядра на разных процессорах;
- для сильно нагруженных нод, таких как core и sip, нужно выделять индивидуальные ядра;
- ноды, которые не загружены, можно размещать на одном ядре;
- для core необходимо выделять большее количество ядер.

Распределения ядер на примере двухпроцессорного сервера HP BL660 с двумя процессорами Intel Xeon E5-4657L с 12 ядрами и поддержкой гипертрединга, которые могут образовать 8 виртуальных ядер:

```
myc  0-3
ds   4-7
core 8-23
sip  24-31
md   32-35
rest 36-39
sp   40-43
msr  44-47
```

Для осуществления данного распределения необходимо включить режим использования только необходимого количества ядер на erlang-ноде.

Для этого редактируем файл vm.args каждой ноды, расположенный по пути **/usr/lib/ecss/ECSS-SERVICE-NAME/releases/VERSION/**.

Например, для ecss-core необходимо отредактировать файл:

```
sudo mcedit /usr/lib/ecss/ecss-core/releases/3.14.2.29/vm.args
```

В этот файл добавить опции, которые задают использование требуемого количества логических ядер процессора и количество активных шедулеров.

Для 16-ти ядер это:

```
+sct L0-15c0-15
+sbt db
+S16:16
```

Для 8-ми ядер:

```
+sct L0-7c0-7
+sbt db
+S8:8
```

Для 4-х ядер:

```
+sct L0-3c0-3
+sbt db
+S4:4
```

Для 2-х ядер:

```
+sct L0-1c0-1
+sbt db
+S2:2
```

Следующая задача — установить сервис на выбранные ядра. Делается это аналогично тому, как описано для MSR.

Необходимо выполнить команду:

```
sudo systemctl edit ECSS-SERVICE-NAME
```

Далее добавить параметры:

```
[Service]
CPUAffinity=0-3
```

где в значении CPUAffinity указываются те ядра, на которых должны запускаться процессы сервиса.

Пример настройки ecss-core по указанной выше схеме:

```
> sudo systemctl edit ecss-core.service
[Service]
CPUAffinity=8-23
```

После настройки параметров CPUAffinity для всех сервисов необходимо перезагрузить конфигурацию услуг командой:

```
sudo systemctl daemon-reload
```

Перезапустить сервисы:

```
sudo systemctl restart ecss.slice
```

Убедиться в корректной привязке сервисов к ядрам можно утилитой htop, включив отображение колонки PROCESSOR.

10 Схема развертывания MySQL master-master replication с использованием keepalive

10.1 Установка ecss-mysql и создание репликации

Для корректной отработки скрипта настройки репликации MySQL необходимо следующее:

- Версия ОС: Ubuntu 18.04;
- Версия MySQL: mysql-server-5.7;
- Два хоста для настройки репликации (по умолчанию имена хостов ecss1, ecss2);
- На каждом из хостов должен быть пользователь с одинаковым именем, имеющим root-права (нужен только на этапе выполнения скрипта). В рассматривающейся ниже инструкции будет использоваться имя пользователя support.

Используемые переменные:

- <DB_ROOT_LOGIN> — имя root MySQL-сервера (root)
- <DB_ROOT_PASSWORD> — пароль root MySQL-сервера
- <HOST_1_IP> — IP-адрес хоста ecss1
- <HOST_2_IP> — IP-адрес хоста ecss2
- <HOST_1> — имя первого хоста (ecss1)
- <HOST_2> — имя второго хоста (ecss2)
- <REPLICA_USER> — пользователь, который будет использоваться для репликации данных (replica)
- <REPLICA_USER_PASSWORD> — пароль для REPLICA_USER
- <HOST_2_USER> — пользователь для доступа к shell ecss2
- <MEDIATOR_HOST> — хост, на котором развернут mediator (127.0.0.1)
- <SNMP_PORT> — SNMP-порт медиатора (162)

1. Установка пакетов с MySQL, конфигурацией баз данных, а также *keepalive* на обоих хостах:

   ```
   sudo aptitude install ecss-mysql keepalived
   ```

   При инсталляции ecss-mysql будут запрошены следующие данные:
   - **IP-маска для прав MySQL-таблиц ("IP pattern for MySQL permission")** — эта маска указывает, из-под какого пула IP-адресов будет доступен вход в базу данных. Необходимо указать пул адресов, в который будет входить адрес серверов, где будет установлен ecss-node, а также адрес другого сервера ecss-mysql.
     Пример:
     Если оба MySQL-сервера находятся на хостах, где будет установлен ecss-node:

	ecss1	ecss2
ecss-mysql	192.168.1.1	192.168.1.2
ecss-node	192.168.1.1	192.168.1.2

     Для этого примера в качестве маски для прав MySQL нужно указать 192.168.1.%.
     Однако MySQL может быть вынесен на отдельные сервера, тогда маска сети должна быть сконфигурирована таким образом, чтобы хосты имели доступ друг к другу:

	ecss1	ecss2	mysql-server-1	mysql-server-2
ecss-mysql			192.168.2.1	192.168.2.2
ecss-node	192.168.1.1	192.168.1.2		

Для этого примера в качестве маски для прав MySQL нужно указать 192.168.%.

- **Логин для администратора MySQL ("Login for MySQL root")** — этот логин будет установлен для сервера mysql. Логин нужно запомнить, так как он потребуется в ходе установки других нод. Также он используется в процессе создания backup-системы.
- **Пароль для администратора MySQL ("Password for MySQL root")** — этот пароль будет установлен для пользователя, указанного в ответе на предыдущий вопрос. Пароль нужно запомнить, так как он потребуется в ходе установки других нод. Также он используется в процессе создания backup-системы.

> ⚠ На обоих серверах, где устанавливаются пакеты ecss-mysql, должны использоваться одинаковые логины и пароли.

> Базы данных MySQL, используемых системой ECSS-10, после установки будут храниться по пути **/var/lib/ecss-mysql**. При установке пакета ecss-mysql aptitude задаст вопрос о разрешении изменения конфигурационного файла "Configuration file '/etc/apparmor.d/local/usr.sbin.mysqld'", чтобы изменить путь до баз mysql по умолчанию. Для успешной установки ecss-mysql требуется согласиться (ввести "Y"). Чтобы избежать ввода ответа на вопрос при установке пакета, допускается использовать дополнительные ключи при вводе команды установки:
> `sudo apt-get -o Dpkg::Options::="--force-confnew" install ecss-mysql`

2. Конфигурация bind-address для mysql.
   Откройте конфигурационный файл mysql: **/etc/mysql/mysql.conf.d/mysqld.cnf** и добавьте туда следующую строку:

   ```
   bind-address            = 0.0.0.0
   ```

   Перезапустите сервис mysql:

   ```
   sudo systemctl restart mysql.service
   ```

   Данный пункт нужно выполнить на обоих хостах.
3. Установка имен хостов.
   a. Проверьте текущие имена хостов, где будет установлена ecss-mysql. Если сервера будут установлены на одном хосте с основной системой (ecss-node), то имя должно соответствовать ecss1/ecss2 соответственно. Если MySQL будут установлены на отдельные сервера, то имя хоста может быть любым. Воспользуйтесь следующей командой на обоих серверах, чтобы изменить имя хостов:

      ```
      hostnamectl set-hostname <HOST_NAME>
      ```

   b. После установки имен на каждом сервере в конец файла /etc/hosts нужно добавить IP-адрес и имя соседнего сервера, например на ecss1 выполнить:

```
sudo sh -c 'echo "192.168.1.2 ecss2" >> /etc/hosts'
```

Если MySQL установлены на отдельных серверах, то добавьте в файл **/etc/hosts** имена и IP-адреса серверов с ecss-node, а также серверов с ecss-mysql.

4. Поддержка доступа между серверами с ecss-mysql через ssh по rsa-ключам без использования пароля.
   a. На хосте ecss1 сгенерируйте rsa-ключ следующей командой (выполняйте команду без sudo, чтобы ключ сгенерировался для текущего пользователя):

   ```
   ssh-keygen
   ```

   b. Передайте ключ на ecss2:

   ```
   ssh-copy-id support@ecss2
   ```

   c. Аналогичным образом сгенерируйте ключ на хосте ecss2 и скопируйте его на первый хост:

   ```
   ssh-keygen
   ssh-copy-id support@ecss1
   ```

5. После успешной установки пакета ecss-mysql на обоих хостах требуется настроить репликацию между базами данных MySQL. Для этого на хосте **ecss1** запустите скрипт создания репликации:

   ```
   /usr/lib/ecss/ecss-scripts/mysql-replication/install_replication.sh
   ```

   Продублируйте ответы из пункта с установкой пакета до вопроса о настройке репликации:
   - **Логин root пользователя ("Enter db root login")** — пользователь для доступа к MySQL.
   - **Пароль root пользователя ("Enter db root password")** — пароль для доступа к MySQL.
   - **Логин для пользователя replica ("Login for replica user")** — с этим логином в MySQL будет создан пользователь. Данный пользователь используется для входа в MySQL при репликации системы. Пароль нужно запомнить, он используется в процессе восстановления репликации.
   - **Пароль для пользователя replica ("Password for replica user")** — этот пароль будет установлен для пользователя, указанного в ответе на предыдущий вопрос. Пароль нужно запомнить, так как он используется в процессе восстановления репликации.
   - **IP-адрес локального хоста ("Local host IP address")** — IP-адрес хоста, на котором запускается репликация. В приведенном примере это **<HOST_1_IP>**.
   - **IP-адрес удаленного хоста ("Remote host IP address")** — IP-адрес второго хоста, на котором развернут MySQL и с которым происходит репликация. В приведенном примере это **<HOST_2_IP>**.
   - **Имя удаленного хоста ("Remote host name")** — имя соседнего хоста с установленным пакетом ecss-mysql. В приведенном примере это **ecss2**.
   - **Логин для входа на удаленный хост ("Login for remote host")** — имя пользователя, которое будет использоваться для входа по ssh на соседний хост с ecss-mysql. В приведенном примере это **support**.
   - **IP-адрес хоста с Mediator ("Mediator host IP address")** — IP-адрес хоста, на котором будет развернут пакет ecss-node. В приведенном примере это **<HOST_1_IP>**. Однако, если в разворачиваемой системе ecss-node и ecss-mysql буду находить на различных серверах, требуется указать IP-адрес хоста с ecss-node.

- **SNMP-порт Mediator ("Mediator SNMP port")** — порт, на котором сервер с mediator слушает SNMP-трафик. Оставьте значение по умолчанию, равное **162**.

Следующая секция предлагает автоматическую настройку виртуального IP-адреса в *keepalive* для доступа к базе данных. В случаи отработки резерва, виртуальный адрес будет автоматически переезжать на другой хост.

- **Настроить виртуальный IP-адрес? ("DO YOU WANT TO SET MASTER (VIRTUAL) IP address?")** — если ответ "yes", то данный скрипт самостоятельно создаст настройки для виртуального адреса MySQL, если "no", то настройки необходимо задать вручную согласно 6 пункту.
- **Определить, какой из хостов будем мастером ("WHICH HOST WILL BE MASTER?")** (опционально, появляется, если предыдущий ответ на вопрос "нет") — указывает, кто из хостов будет мастером.
- **Введите виртуальный IP-адрес ("ENTER VIRTUAL IP address")** — введите виртуальный IP-адрес. Этот адрес будет общим для двух баз MySQL и будет располагаться на одном их хостов. После настройки именно этот адрес должен быть указан во всех сервисах *ECSS,* которым необходим доступ к базе данных. Если один из хостов с mysql станет недоступным, то адрес посредством *keepalived* переедет на второй хост, и база данных останется доступной.
- **Нужна ли настройка keepalive? ("DO YOU WANT TO SET REST OF keepalive CONFIG")** — при положительном ответе запускает конфигурацию *keepalived*.
- **Введите маску для виртуального адреса ("ENTER VIRTUAL MASK (0-32)")** — маска виртуального адреса.
- **Введите router ID ("ENTER VIRTUAL ROUTER ID")** — идентификатор Router-ID используется в конфигурации *keepalived* для соотношения секций виртуальных адресов. Если до установки ecss-mysql на хосте не производилась настройка *keepalived*, то используйте любой целочисленный ID (104). Если до установки ecss-mysql уже проводились какие либо настройки сервиса *keepalived*, то перед вводом параметра убедитесь, что значение уже не задействовано в других секциях конфигураций *keepalived*.
- **Введите интерфейс ("ENTER INTERFACE")** — интерфейс, на котором необходимо развернуть виртуальный IP-адрес **ecss-mysql**.
- **Введите описание для интерфейса ("ENTER INTERFACE DESCRIPTION")** — описание интерфейса. Укажите корректное и явное название, например: "<INTERFACE>:mysql".

По завершению установки скрипт выводит значения переменных Slave_IO_Running, Slave_SQL_Running на ecss1, ecss2. Если переменные равны "yes" — значит репликация запустилась. Шаблон автоматического создания файла находится по пути **/usr/lib/ecss/ecss-scripts/mysql-replication/keepalived.conf** :

```
vrrp_script check_mysqld {
       script "nc -z localhost 3306"   # cheaper than pidof
       interval 2                      # check every 2 seconds
       fall 1
       rise 2
}

!For MySQL
vrrp_instance MySQL {
    state BACKUP
    interface <INTERFACE>
    virtual_router_id <VIRTUAL_ROUTER_ID>
    priority 100
    advert_int 3
    smtp_alert
    nopreempt
    authentication {
        auth_type PASS
        auth_pass keepmysql
    }
    virtual_ipaddress {
        <VIRTUAL_IP>/<VIRTUAL_MASK> dev <INTERFACE> label <INTERFACE_DESCRIPTION>
    }
    track_script {
        check_mysqld
    }
}
```

Где автоматически подставятся введенные значения:

a. **<INTERFACE>** — физический или виртуальный интерфейс сервера, где установлен пакет ecss-mysql. С этого интерфейса будет осуществляться обмен трафиком и мониторинг доступности второго сервера с MySQL. Соответственно через интерфейсы, указанные в конфигурациях на обоих хостах, должен быть доступ до хостов с ecss-mysql, а также до ecss-node, если сервер с MySQL вынесен от основной системы.

b. **<VIRTUAL_IP>/<VIRTUAL_MASK>** — IP-адрес и маска виртуального адреса, через который будет осуществляться доступ к базе данных MySQL. После завершения конфигурации *keepalived* данный IP-адрес должен подняться на одном из хостов. В случае аварии на данном хосте IP-адрес должен динамически подняться на втором хосте. Таким образом, MySQL будет всегда доступен.

c. **<INTERFACE_DESCRIPTION>** — описание интерфейса. Укажите корректное и явное название, например: "<INTERFACE>:mysql".

6. Ручное конфигурирование *keepalived*:

> Данный пункт необходимо выполнить в случае, если на вопрос "***Настроить виртуальный IP-адрес? ("DO YOU WANT TO SET MASTER (VIRTUAL) IP address?")***" был дан ответ "no". В этом случае в процессе создания реплики не будет создан виртуальный адрес. Следовательно, не будет отрабатываться резервирование для ecss-mysql.

10.1.1 Редактирование keepalived.conf

Следующий шаг — редактирование глобального конфигурационного файла **keepalived.conf**. На обоих хостах содержимое файла **одинаковое**:

```
sudo nano /etc/keepalived/keepalived.conf
```

скопируйте и вставьте следующий текст в файл /etc/keepalived/keepalived.conf

```
global_defs {
    vrrp_version 3          # версия протокола VRRP (2 или 3)
    script_user nobody      # ограниченный в правах системный пользователь, от
которого будут запускаться скрипты проверки доступности
    enable_script_security  # не запускать скрипты от root, если часть пути к ним
доступна на запись для обычных пользователей
}

include /etc/keepalived/sip.conf
include /etc/keepalived/mysql.conf
```

Поскольку при создании репликации не была задействована автоматическая генерация конфигурации для mysql, то в конфигурационном файле необходимо сделать ссылку на mysql.conf: **include /etc/keepalived/mysql.conf**
Далее на обоих хостах создаются файлы **/etc/keepalived/mysql.conf**

```
sudo nano /etc/keepalived/mysql.conf
```

со следующим содержимым (**каждый хост имеет индивидуальную информацию в этом файле**)
скопируйте и вставьте следующий текст в файл /etc/keepalived/mysql.conf (в примере использованы IP адреса 10.0.10.11 , 10.0.10.12 , 10.0.10.10)

10.1.2 Создание VRRP для MySQL

/etc/keepalived/mysql.conf для ecss1

```
# Конфигурация mysql первой ноды:

vrrp_script check_mysql {
    script "/usr/bin/mysql --
defaults-file=/etc/mysql/debian.cnf
-e 'SELECT 1;'"  # Для Ubuntu-18.04
#   script "/usr/bin/mysql --
defaults-file=/etc/mysql/mariadb.cnf
-e 'SELECT 1;'" # Для Astra Linux
Smolensk
    user root
    interval 2
    fall 1
    timeout 2
}

vrrp_instance MySQL {
    state MASTER
# Исходное состояние при старте
    interface net.10
```

/etc/keepalived/mysql.conf для ecss2

```
# Конфигурация mysql второй ноды:

vrrp_script check_mysql {
    script "/usr/bin/mysql --
defaults-file=/etc/mysql/debian.cnf
-e 'SELECT 1;'"  # Для Ubuntu-18.04
#   script "/usr/bin/mysql --
defaults-file=/etc/mysql/mariadb.cnf
-e 'SELECT 1;'" # Для Astra Linux
Smolensk
    user root
    interval 2
    fall 1
    timeout 2
}

vrrp_instance MySQL {
    state BACKUP
# Исходное состояние при старте
    interface net.10
```

/etc/keepalived/mysql.conf для ecss1

```
# Имя сетевого интерфейса, на котором
будет работать протокол VRRP
    virtual_router_id 10
# Уникальный идентификатор роутера
(0..255)
    priority 100
# Приоритет (0..255) чем выше - тем
больше
    advert_int 1
# Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60
# Интервал ожидания мастера при
старте демона (с) при исходном
состоянии BACKUP

    unicast_src_ip  10.0.10.11
# Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
         10.0.10.12
# Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и
маска
        # dev - сетевой интерфейс, на
котором будет поднят виртуальный
адрес
        # label - метка виртуального
интерфейса (для удобства
идентификации)
        10.0.10.10/24 dev net.10
label net.10:mysql
   }

    track_script {
        check_mysql
    }
}
```

/etc/keepalived/mysql.conf для ecss2

```
# Имя сетевого интерфейса, на
котором будет работать протокол VRRP
    virtual_router_id 10
# Уникальный идентификатор роутера
(0..255)
    priority 50
# Приоритет (0..255) чем выше - тем
больше
    advert_int 1
# Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60
# Интервал ожидания мастера при
старте демона (с) при исходном
состоянии BACKUP

    unicast_src_ip  10.0.10.12
# Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
         10.0.10.11
# Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и
маска
        # dev - сетевой интерфейс,
на котором будет поднят виртуальный
адрес
        # label - метка виртуального
интерфейса (для удобства
идентификации)
        10.0.10.10/24 dev net.10
label net.10:mysql
   }

    track_script {
        check_mysql
    }
}
```

В данной конфигурации мы задаем ID для виртуального маршрутизатора, который будет являться балансером для своего хоста. **Важно**, чтобы ***virtual_router_id*** **совпадали** у обоих хостов.
После конфигурации необходимо перезапустить сервис *keepalived* **на обоих хостах**:

```
sudo systemctl restart keepalived.service
```

проверьте наличие интерфейса и ip-адреса после рестарта сервиса командой ifconfig, на хосте ecss1 вы должны увидеть :

```
abf@ecss1:~$ ifconfig

. . .
net.10:mysql: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet 10.0.10.10 netmask 255.255.255.0 broadcast 0.0.0.0
ether 08:00:27:6d:4f:02 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

7. Проверяем статус сервиса ecss-mysql-checker.timer на обоих хостах, должен быть **active**:

```
sudo systemctl status ecss-mysql-checker.timer
```

Пример:

```
sudo systemctl status ecss-mysql-checker.timer
● ecss-mysql-checker.timer - Check replication status every minute
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ecss-mysql-checker.timer; disabled; vendor
preset: enabled)
   Active: active (waiting) since Fri 2023-11-03 15:17:20 +07; 1s ago
  Trigger: Fri 2023-11-03 15:18:00 +07; 37s left
```

8. Для того чтобы доступ до реплицированного MySQL был прозрачен для клиентов, создайте виртуальный IP. Он будет переезжать между хостами ecss1, ecss2 средствами VRRP+*keepalive*, если на одном из них MySQL остановился. Для этого в конфигурационный файл keepalived.conf на каждой ноде добавить в конце следующую строку (см. раздел "Общая настройка keepalived"):

```
include /etc/keepalived/mysql.conf
```

9. Перезапустите *keepalived* на каждом из хостов ecss1, ecss2:

```
sudo systemctl restart keepalived.service
```

После этого на одном из хостов должен подняться интерфейс, по которому будет доступен MySQL. В случае, если на данном хосте остановить MySQL, то сетевой интерфейс переместится на соседний хост.

10. Настраиваем dnsmasq:

> ⚠ Данный пункт выполняется на хосте с установленным пакетом ecss-node .

Для того чтобы подключить систему ECSS-10 к реплицированному MySQL, необходимо настроить dnsmasq. Для этого нужно переконфигурировать пакет ecss-dns-env:

```
sudo dpkg-reconfigure ecss-dns-env
```

В открывшимся окне конфигурации выбрать mysql, а затем ввести адрес **<VIRTUAL_IP>**.

10.2 Проверка корректности настройки репликации

Для проверки того, что репликация данных работает корректно необходимо выполнить следующие действия:

1. Проверить состояние реплики. Для этого выполните команду:

   ```
   sudo mysql -uroot -p -e 'show slave status \G;' | grep -E "Slave_IO_Running:|
   Slave_SQL_Running:"
   ```

   Данная команда должна показывать на обоих хостах следующую информацию:

   ```
   Slave_IO_Running: Yes
   Slave_SQL_Running: Yes
   ```

2. Проверить состояние событий. Для этого выполните команду:

   ```
   sudo mysql -uroot -p -e 'SELECT EVENT_SCHEMA, EVENT_NAME, STATUS FROM
   INFORMATION_SCHEMA.EVENTS;'
   ```

   На обоих хостах статус всех ивентов должен быть ENABLED. Пример:

   ```
   mysql> SELECT EVENT_SCHEMA, EVENT_NAME, STATUS FROM INFORMATION_SCHEMA.EVENTS;
   +-----------------+------------------------------+---------+
   | EVENT_SCHEMA    | EVENT_NAME                   | STATUS  |
   +-----------------+------------------------------+---------+
   | ecss_calls_db   | try_generate_count_cdr_event | ENABLED |
   | ecss_statistics | generate_aggregation_event   | ENABLED |
   | ecss_meeting_db | cleanup_event                | ENABLED |
   +-----------------+------------------------------+---------+
   11 rows in set (0.00 sec)
   ```

3. Проверить таблицы состояний:
   Для мастера данное число будет равно 1, для slave 0.

   ```
   mysql> select * from ecss_system.events_status;
   +--------+---------+
   | lock   | enabled |
   +--------+---------+
   | events |       0 |
   +--------+---------+
   1 row in set (0.00 sec)
   ```

В случае возникновения ошибок репликации необходимо выполнить действия, описанные в разделе Восстановление репликации БД MySQL.

Для получения предупреждений при нарушении репликации необходимо раскомментировать следующие строки в конфигурационном файле медиатора */etc/ecss/ecss-mediator/md1.config* и перезапустить ecss-mediator:

```
%   ,{manager, [
%               {config, [
%                         {dir, "/etc/ecss/snmp/manager/"},
%                         {verbosity, silence},
%                         {db_dir, "/var/lib/ecss/snmp/"}
%                        ]},
%               {def_user_mod, snmp_alarm_user}
%              ]}
```

10.3 Удаление репликации

Для того чтобы удалить ранее созданную репликацию, необходимо использовать специальный скрипт:

```
/usr/lib/ecss/ecss-scripts/mysql-replication/remove_replication.sh
```

11 Примеры пошаговой первоначальной настройки ECSS-10

В данном разделе приведены примеры инсталляции и настройки ECSS-10 для системы с одиночным сервером и для кластера из двух серверов.

11.1 Первоначальная установка системы без резервирования с одним сервером

11.1.1 Исходные данные

Исходные данные
В данном разделе использованы специфичные для данного продукта термины, ознакомиться с ними можно здесь.
Требуется интеграция программного коммутатора 5 класса ECSS-10 (SSW) на 1 физическом сервере с поддержкой SIP со следующими параметрами на нагрузку:

- Максимальное количество абонентов – 15000 (MUL — Max user limit);
- Максимальное количество одновременных соединений — 2000 (MCL — Max call limit);
- Резервирование системы не требуется;
- Количество сетевых интерфейсов ethernet — 4.

По техническому заданию требуется определить аппаратную платформу.

Актуальная информация с требованиями к серверам, которые должны использоваться для работы комплекса ECSS-10.

№	Требования к серверам SSW	Серия Light+	Серия Midi	Серия Heavy	Серия Супер Heavy	Серия Top (1)
1	**Характеристики системы**					

№	Требования к серверам SSW	Серия Light+	Серия Midi	Серия Heavy	Серия Супер Heavy	Серия Top (1)
1.1	Максимальное количество абонентов	5000	10000	20000	40000	-
1.2	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 5	800	1500	3000	6000	-
1.3	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 4	2400	4500	9000	20000	80000
2	**Характеристики сервера**					
2.1	Марка	HP (Lenovo)	HP (Lenovo)	HP (Lenovo)	HP (Lenovo)	HP /Lenovo / Depo
2.2	Серия	DL20 Gen10/DL 360 Gen10 (SR530)	DL360 Gen10 (SR530/SR630)	DL360 Gen10 (SR630)	DL360 Gen10 (SR630)	DL360 Gen10 / SR650 V2 / Storm 3450
2.3	Процессор	Intel Xeon 4214	Intel Xeon 5220	Intel Xeon 6240	Intel Xeon 8268	Intel Xeon 8380
2.4	Количество процессоров	1	1	2	2	2
2.5	Оперативная память	16 Gb	24 Gb	32 Gb	64 Gb	1024 Gb
2.6	HDD	От 3X500 SATA (от 7200 rpm)	От 3x300 Gb SAS (от 10000 rpm)	От 3x600 Gb SAS (от 10000 rpm) 2x150Gb SSD	От 6x800 Gb SSD, 2x300Gb M.2 SSD	От 6x1.2 Tb SSD, 2x300Gb M.2 SSD
2.7	RAID	no raid board	HW Raid, от 1Gb cache+battery	HW Raid, от 1Gb cache+battery	HW Raid, от 2Gb Flash cache, поддержка RAID-5	HW Raid, от 2Gb Flash cache, поддержка RAID-5
3	**Дополнительные комплектующие сервера (в базовый комплект не входят)**					
3.1	Лицензия на удалённое управление	по желанию	+	+	+	+
3.2	Резервный источник питания	по желанию	+	+	+	+

№	Требования к серверам SSW	Серия Light+	Серия Midi	Серия Heavy	Серия Супер Heavy	Серия Top (1)
3.3	Организация хранилища записей разговоров	Дополнительные HDD, объединенные в RAID-5	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей

Полоса пропускания СПД
Требуемая полоса пропускания СПД **не менее** 1000Mb/s

Минимальные требования при установке ECSS-10 на виртуальные машины*

№	Требования к серверам SSW	Уровень Light (2)(3)	Уровень Light+	Уровень Midi	Уровень Heavy	Уровень Супер Heavy	Уровень Top (1)
1	**Характеристики системы**						
1.1	Максимальное количество абонентов	1000	5000	10000	20000	40000	-
1.2	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 5	250	800	1500	3000	6000	-
1.3	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 4	1000	4500	9000	20000	80000	-
2	**Характеристики сервера**						
2.4	Количество ядер/потоков (vCore)	**8C**	**12C/24T**	**18C/36T**	**36C/72T**	**48C/96T**	**80C/160T** и более
2.5	Частота процессора	от 2.4 Ghz	от 3 Ghz	от 3Ghz	от 3.6 Ghz	от 3.4 Ghz	от 3.2 Ghz
2.6	Оперативная память	8 Gb	16 Gb	24 Gb	32 Gb	от 64 Gb	от 512 Gb
2.7	HDD	От 50 GB, 75 IOPS	От 500 GB SATA (от 7200 rpm, от 75 IOPS)	От 500 Gb SAS (от 10000 rpm, 170 IOPS)	От 500 Gb SAS (от 10000 rpm, 170 IOPS) и 150Gb SSD	от 800 Gb SSD и 300Gb M.2 SSD	От 1.2 Tb SSD и 300Gb M.2 SSD

C - core, они же ядра

T - thread = поток, vCore

(1) — серия Top на текущий момент рассчитана для реализации контроллера транковых шлюзов (работа по 4 классу).
(2) — уровень Light применяется только для расчета виртуальных машин, для физических серверов минимальная рекомендуемая конфигурация — Light+.
(3) — уровень Light является минимальным рекомендуемым. При запросе расчета ВМ для малого числа абонентов (до 1000: 100, 200...) используем его.

*Если на системе планируется использование таких сервисов как КЦ, запись разговоров, видео-вызовы, то необходимо согласовать требования с технической поддержкой

Полоса пропускания СПД
Требуемая полоса пропускания СПД **не менее** 1000Mb/s

Пример составления аппаратных требований:

Устройство	**Требуемый ресурс**		**Серия аппаратного продукта**
	MCL	**MUL**	
Сервер 1	2500	15000	Heavy

После определения по требованиям проекта составляем предварительную сетевую карту.

Пример разнесения составляющих по адресному пространству для одной ноды:

Имя сервера (хоста)	**Роль**	**Интерфейс**	**Адрес**	**Адрес вашего проекта**	**Порт**
Статические адреса программного коммутатора					
ecss1	Адрес сервера	net.10 (mgm)	10.0.10.10/24		-
ecss1	Адрес протокольного адаптера	net.20 (voip)	10.0.20.10/24		-
ecss1	Адрес шлюза	net.10 (mgm)	10.0.10.1		-
ecss1	Адреса DNS-серверов	net.10 (mgm)	10.0.10.1, 8.8.8.8		-
Внутренние адреса программного коммутатора					
ecss1	Адрес ядра (*ecss-core*)	lo	127.0.0.1/24		5000
ecss1	Адрес медиасервера (*ecss-media-server (MSR)*)	lo	127.0.0.1/24		5040

ecss1	Адрес базы данных MySQL (*ecss-mysql*)	lo	127.0.0.1/24		3306

11.1.2 Включение в сеть

Топологию включения сервера в сеть для обеспечения резервирования рекомендуется делать с использованием 2-х коммутаторов.

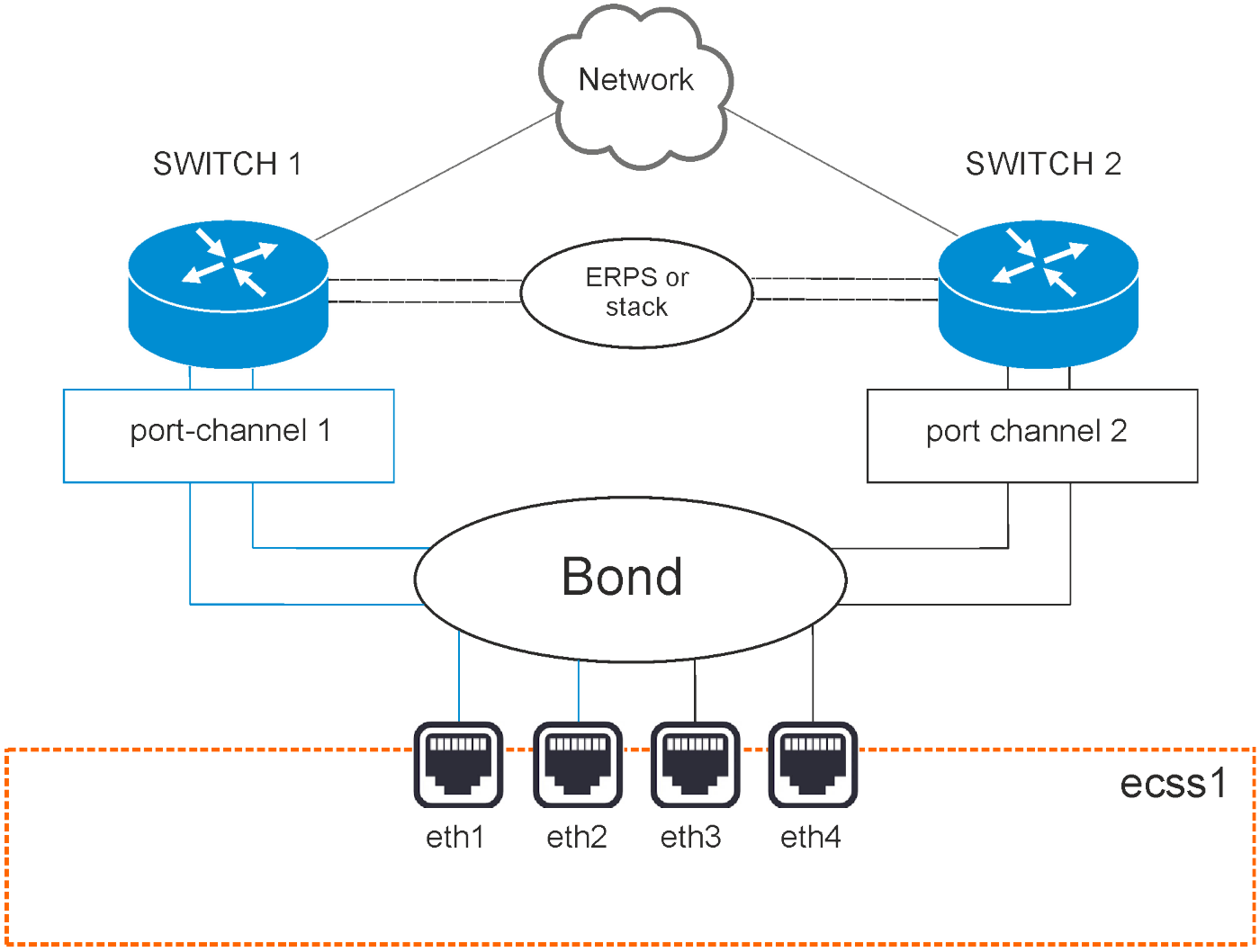


Рисунок 1 — Схема организации связи

Вариант 1. Схема active-backup

Коммутаторы связаны между собой в erps-кольцо.

Все 4 физических сетевых интерфейса объединяются в 1 агрегированный линк (bond). Агрегация портов сервера настраивается в режиме active-backup, т.е. в работе всегда находится только 1 сетевой интерфейс. Сетевые интерфейсы сервера попарно включены в коммутаторы, на которых агрегация портов (port-channel) также настраивается в режиме active-backup.

Например, eth1 и eth2 включаются в первый коммутатор, а eth3 и eth4 — во второй.

Вариант 2. Схема LACP

Коммутаторы связаны между собой в стек. Стек должен логически работать как один коммутатор, способный обеспечивать агрегацию портов в режиме LACP между разными физическими коммутаторами. Пример — коммутаторы MES3124 со специализированной прошивкой.

Все 4 физических сетевых интерфейса также объединяются в 1 агрегированный линк (bond). Агрегация портов сервера настраивается в режиме **802.3ad**. Создаются агрегированные группы сетевых карт с одинаковой скоростью и дуплексом. При таком объединении передача задействует все каналы в активной агрегации согласно стандарту IEEE 802.3ad. Выбор, через какой интерфейс отправлять пакет, определяется политикой. По умолчанию это XOR-политика, можно использовать «xmit_hash» политику. Подробнее в разделе Приложение E. Netplan.

Требования:

- Поддержка Ethtool в драйвере для получения информации о скорости и дуплексе на каждом сетевом интерфейсе;
- Поддержка на коммутаторе стандарта IEEE 802.3ad;

Сетевые интерфейсы сервера также попарно включены в коммутаторы, на которых агрегация портов (port-channel) настраивается в режиме LACP. Например, eth1 и eth2 включаются в первый коммутатор (port-channel 1), а eth3 и eth4 — во второй (port-channel 2).

11.1.3 Настройка сети

Согласно параметрам, заданным в техническом задании, выполним сетевые настройки. В данном примере считается, что необходимая операционная система уже установлена. О том, как это сделать, смотрите в разделе Инсталляция системы.

Рекомендуется разделять трафик, используемый в разных целях. Например, трафик управления и трафик VoIP. Для этого создаются 2 или более vlan. При небольшой нагрузке для простоты можно обойтись и одним vlan, но это будет в будущем доставлять неудобства при снятии дампов трафика и его анализе. В соответствии с техническим заданием на vlan настраиваются IP-адреса самого хоста, шлюзы, DNS и маршрутизация в другие сети.

В данном примере согласно ТЗ будем использовать адреса:

- 10.0.10.10/24 — для управления, vlan 10;
- 10.0.20.10/24 — для VoIP.

Внутри серверной платформы существует адресная структура и используются внутренние адреса для взаимодействия между подсистемами (нодами) в кластере. Например, внутренний адрес для кластера на одном сервере 127.0.0.1, при этом ядро (ecss-core) взаимодействует с сервером обработки мультимедиа-данных (ecss-media-server). Их взаимодействие происходит с использованием одного и того же адреса, но у каждой программной части свой транспортный порт: ecss-core — 5000, ecss-msr — 5040.

Для всех нод кластера определяется единый адрес для обращения к базе данных MySQL, например адрес ecss-mysql 127.0.0.1. Таким образом, выполняется условие единообразия, при котором все ноды кластера имеют полностью одинаковые данные о текущем состоянии динамических составляющих программного коммутатора (например, история вызовов).

Подготовка сетевых интерфейсов системы

Согласно ТЗ, система имеет 4 сетевых интерфейса. Информацию об их состоянии можно посмотреть с помощью команды *ifconfig* или *ip a*:

```
eth0: flags=6211<UP,BROADCAST,RUNNING,SLAVE,MULTICAST> mtu 1500
ether 36:10:28:73:63:01 txqueuelen 1000 (Ethernet)

eth1: flags=6211<UP,BROADCAST,RUNNING,SLAVE,MULTICAST> mtu 1500
ether 36:10:28:73:63:01 txqueuelen 1000 (Ethernet)

eth2: flags=6211<UP,BROADCAST,RUNNING,SLAVE,MULTICAST> mtu 1500
ether be:77:ea:52:4d:39 txqueuelen 1000 (Ethernet)

eth3: flags=6211<UP,BROADCAST,RUNNING,SLAVE,MULTICAST> mtu 1500
ether be:77:ea:52:4d:39 txqueuelen 1000 (Ethernet)

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
```

Сначала настраиваются сетевые интерфейсы. В Ubuntu18 для их настройки используется утилита netplan.

Данная утилита позволяет настроить сетевую конфигурацию и затем загрузить ее в систему с помощью сетевого менеджера networkd или NetworkManager.

```
sudo nano /etc/netplan/ecss_netplan.yaml
```

Все другие файлы из этого каталога обязательно нужно переместить в другое место или удалить.

В конфигурациях для каждого хоста в первую очередь мы объявляем секцию *ethernets,* в которой описываются существующие в системе ethernet-интерфейсы, используемые в дальнейшем. Для каждого интерфейса необходимо отключить использование динамического распределения адресов (DHCP).

Следующим разделом описываются агрегированные каналы — *bonds*. В зависимости от выбранного варианта включения в сеть настраивается режим режим резерва 1:1 (*active - backup*) или LACP (802.3ad).

Далее настраиваются vlan, на которых опционально определяются шлюзы для связи с внешним миром и адреса DNS-серверов, а также непосредственно IP-адреса для каждого интерфейса.

ВАЖНО
Обратите внимание, что во время редактирования netplan необходимо соблюдать правила разметки YAML:

- Обязательное наличие минимум двух пробелов перед каждой строкой (кроме network);
- Каждая подсекция дополнительно сдвигается на 2 пробела:

→ Секция |network
→ Подсекция |_'_'bonds:
→ Подсекция описания секции bonds |_'_'_'_'bonded_one:
→ и т.д. |_'_'_'_'...

- Перед знаком ":" нет пробела, после — один пробел;
- Перед знаком "-" количество пробелов такое, как будто начинается новый подраздел, после — один пробел.

Пример настройки файла ecss-netplan.yaml для варианта включения active-backup

```
# Netplan для хоста ecss1 программного коммутатора
# Обратите внимание на обязательное наличие минимум двух пробелов в каждой строке и
секции (кроме строки секции network)

network:
  version: 2 # Версия netplan
  renderer: networkd # Исполнитель конфигураций netplan
  ethernets: # Раздел описания интерфейсов ethernet
    eth0: # Название интерфейса
      dhcp4: no # Отключаем на интерфейсах динамическое распределение IP-адреса
    eth1:
      dhcp4: no
    eth2:
      dhcp4: no
    eth3:
      dhcp4: no

  bonds: # Раздел описания связанных (bonding) интерфейсов. В имени не может быть
более 15 символов!
    bond1: # Название bonding-интерфейса
      interfaces: # Секция определения связанного интерфейса
        - eth0
        - eth1
        - eth2
        - eth3
      parameters: # Раздел определения параметров связанного интерфейса
        primary-reselect-policy: failure # позволяет избежать лишний переключений
        gratuitous-arp: 5 # Способствует более быстрому переключению
        all-slaves-active: true # принимать входящие кадры на backup интерфейсах
        up-delay: 1000 # сделать задержку в одну секунду
        mode:  active-backup # Режим резервирования, один  активным, а остальные в
резерве
        mii-monitor-interval: 100 # интервал мониторинга интерфейса(мс)
        primary: eth0 # Секция определения основного интерфейса
      optional: false # Определение, является ли интерфейс обязательным при старте

  vlans:
    net.10: # Интерфейс управления
        id: 10
        link: bond1
        addresses: [10.0.10.10/24]
        gateway4: 10.0.10.1 # Адрес шлюза
        nameservers:
          addresses: [10.0.10.1, 8.8.8.8] # Адреса серверов DNS
    net.20: # Интерфейс для VoIP
        id: 20
        link: bond1
        addresses: [10.0.20.10/24]
```

Следующие настройки **bonds** обязательны для сервера ECSS, чтобы схема работала верно:

mode: active-backup - задаёт режим работы, когда один из линков выбирается активным, а остальные остаются в резерве;
primary-reselect-policy: failure - указывает, что выбирать новый активный линк следует только тогда,

когда текущий активный линк переходит в состоянии аварии. Это позволяет избежать лишний переключений;
gratuitous-arp: 5 - при смене активного линка в сторону коммутатора отправляются пять запросов gratuitous ARP, чтобы обновить на нём таблицу коммутации. Способствует более быстрому переключению;
all-slaves-active: true - заставляет принимать входящие кадры на backup интерфейсах. Таким образом балансировка трафика на MESe не мешает работе. Данные в сторону сервера идут со всех линков, а сервер отправляет данные только с active линка;
mii-monitor-interval: 100 - активирует мониторинг линков через интерфейс MII и указывает интервал опроса в 100мс;
up-delay: 1000 - указывает считать поднявшийся интерфейс доступным для работы не сразу, а сделать задержку в одну секунду после того, как интерфейс поднялся. Необходимо для того, чтобы избежать лишних переключений в случае, когда порт "прыгает" несколько раз из состояния "включено" в состояние "выключено" и обратно.

Так же рекомендуется проверить отсутствие в каталоге **/etc/netplan/** еще каких либо файлов, если другие файлы присутствуют , то их нужно переместить в другой каталог или удалить, в противном случае возможна некорректная настройка сетевых интерфейсов и некорректная работа SSW.

Применим установленные параметры командой:

```
sudo netplan apply
```

На серверах системы необходимо настроить параметр **"hostname".**

На всех серверах системы желательно указать одинаковое имя пользователя (любое, кроме **ssw**). Лицензия ECSS-10 привязывается к ключу eToken/ruToken и к имени компьютера (**hostname**), поэтому необходимо использовать стандартные значения. Системный пользователь **ssw** создается при инсталляции пакета **ecss-user**.

Если используется один сервер, рекомендуемое значение hostname — **ecss1**;
Другие имена хостов возможны **только** при согласовании проекта, это потребуется для генерации лицензий.

Указать имя хоста: **ecss1** в файле /etc/hostname:

```
sudo nano /etc/hostname
```

Указать реальный Ipadd и имя хоста (для примера **10.0.20.10 ecss1**) в файле /etc/hosts:

```
sudo nano /etc/hosts
```

11.1.4 Обновление программного обеспечения операционной системы

Для установки системы ECSS-10 необходимо добавить репозиторий ELTEX:

```
sudo sh -c "echo 'deb [arch=amd64] http://archive.eltex.org/ssw/bionic/3.14 stable main extras external' > /etc/apt/sources.list.d/eltex-ecss10-stable.list"
```

Обратите внимание, что требуется указать верную версию операционной системы при добавлении репозитория ELTEX. Если установка происходит на Ubuntu 18.04, то необходимо указать ***bionic***, как приведено в примере. Однако, если ECSS-10 устанавливается на Astra Linux, необходимо указать соответствующие репозитории ***smolensk***:

```
sudo sh -c "echo 'deb [arch=amd64] http://archive.eltex.org/ssw/smolensk/3.14 stable
main extras external' > /etc/apt/sources.list.d/eltex-ecss10-stable.list"
sudo sh -c "echo 'http://archive.eltex.org astra smolensk smolensk-extras' > /etc/apt/
sources.list.d/eltex-ecss10-stable.list"
```

Далее необходимо выполнить импорт ключа командой:

```
sudo apt-key adv --keyserver keyserver.ubuntu.com --recv-keys 33CB2B750F8BB6A5
```

Перед началом установки необходимо обновить ОС:

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
```

11.1.5 Установка и настройка программного обеспечения

установка пакетов deb

```
  ┌ версия ПО ECSS. Сейчас в заявке на сертификацию она заявлена как 3.
  │ Мы её менять не будем до следующей сертификации или
  │ выпуска принципиально новой версии системы.
  │     ┌ версия System Release. Общая версия для всех компонент входящих в
конкретный релиз.
  │     │ Меняем её централизовано,
  │     │ принимаем решение о выпуске нового релиза. Релизы между собой обычно не
совместимы.
┌─┘ ┌───┘
ECSS.SysRel.SubMaj.SubMin
           └───┘ └───┘
             │     └ версия Subsystem minor. Минорную версию подсистемы
устанавливает разработчик подсистемы.
             │       Минорную версию
             │       меняем при добавлении патча. Как правило, минорные версии в
рамках одной мажорной версии
             │       совместимы между собой и отличаются в рамках конкретных
патчей.
             └ версия Subsystem major. Мажорная версия устанавливается
разработчиком подсистемы.
               Мажорную версию подсистемы необходимо менять при внесении в
подсистему существенных изменений.
```

Утилита установки пакетов APT анализирует версию пакета слева направо, то есть мы имеем пакет 14.14.7.7 ,
в репозитории находятся пакеты
14.14.7.8
14.14.7.9
14.14.8.1
14.14.20 -14.14.28
то при выполнении команды **sudo apt install имя пакета** → будет автоматически проверен и установлен пакет 14.14.28 , так как он самый последний, анализ будет выполнен по 3-й позиции (major), анализ по 4-й (minor) выполнен не будет (аналогичным образом будет выполнятся команда **sudo apt upgrade**).
В случае если для конкретной ситуации требуется перейти с версии 14.14.7.7 на версию 14.14.7.9 , стандартная команда → **sudo apt upgrade** , нам не поможет, так как будет выбран самый новый пакет, в данной ситуации нам **необходимо в явном виде** указать какую версию пакета мы хотим установить, в данном примере мы **должны** выбрать команду → **sudo apt install имя пакета=14.14.7.9** . Обычно это необходимо для тестирования определенного патча, для стандартных обновлений достаточно выбора привычной команды установки / обновления пакета

ВАЖНО
Установку пакетов требуется делать НЕ из-под пользователя **ssw**.

Устанавливаем все предложенные пакеты:

```
sudo apt install ntp tcpdump vlan dnsmasq aptitude atop ethtool htop iotop mc minicom mtr-tiny
nmap pptpd pv screen ssh tftpd vim sngrep tshark cpanminus gnuplot libgraph-easy-perl debconf-
utils
```

⚠ Перед началом установки пакетов ecss , нужно убедится в соответствии полосы пропускания СПД необходимым требованиям.
Для этого выполнить команду **sudo ethtool <имя интерфейса>** для всех физических интерфейсов.
Проверить значение следующих параметров:
Advertised auto-negotiation: **Yes**
Speed: **1000Mb/s** (не менее)
Duplex: **Full**
В случае отличия, скорректировать.

Установка пакета ecss-mysql

Установка начинается с развертывания MySQL-сервера и интеграции базы данных ecss-mysql.

Для установки выполняем команду:

```
sudo apt install ecss-mysql
```

Настройка пакета ecss-dns-env

Перед установкой пакета ecss-mysql будет предложено настроить переменные окружения для сервисов в dnsmasq.
Настройщик предложит выбрать разделы для настройки, **не выбираем ничего** просто нажать **Enter**.

Настройка пакета ecss-mysql

Базы данных MySQL, используемые системой ECSS-10, после установки будут храниться в /var/lib/ecss-mysql. При установке пакета ecss-mysql apt задаст вопрос о разрешении изменения конфигурационного файла **/etc/apparmor.d/local/usr.sbin.mysqld**, чтобы изменить путь до баз данных MySQL по умолчанию. Чтобы избежать ввода ответа на вопрос при установке пакета, допускается использовать дополнительные ключи при вводе команды установки:
sudo apt-get -o Dpkg::Options::="--force-confnew" install ecss-mysql

Для успешной установки ecss-mysql требуется разрешить изменения (введите "**Y**").

При инсталляции пакета будут запрошены следующие данные:

Вопросы ecss-mysql	**Ответы**
Адресная маска для MySQL (IP pattern for MySQL permission)	127.0.0.% (значение по умолчанию)
Логин пользователя (Login for MySQL root)	root (значение по умолчанию)
Пароль пользователя MySQL (Password for MySQL root)	**password** (необходимо ввести)

Базы данных mysql, используемых системой ECSS-10, после установки будут храниться по пути **/var/lib/ecss-mysql**. Проверяем наличие компонентов в указной папке:

```
ll /var/lib/ecss-mysql/
total 44
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_address_book
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_audit
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_calls_db
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_dialer_db
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_meeting_db
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_numbers_db
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_statistics
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_subscribers
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_system
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 history_db
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 web_conf
```

Проверяем, что сервер запущен:

```
systemctl status mysql
● mysql.service - MySQL Community Server
Loaded: loaded (/lib/systemd/system/mysql.service; enabled; vendor preset: enabled)
Drop-In: /etc/systemd/system/mysql.service.d
          └─override.conf
Active: active (running) since Thu 2019-09-26 13:36:47 +07; 23h ago
Main PID: 11642 (mysqld)
CGroup: /system.slice/mysql.service
          └─11642 /usr/sbin/mysqld --daemonize --pid-file=/run/mysqld/mysqld.pid
```

Установка пакета ecss-node

Устанавливаем пакет ecss-node:

```
sudo apt install ecss-node
```

Во время установки пакета создается пользователь **ssw**, от имени которого запускаются все сервисы ecss*. Создаются необходимые каталоги, выполняется настройка DNS, идет настройка SSL-сертификатов.

На вопрос - Хотите ли вы выключить ежедневные обновления apt-пакетов - ответьте **да**.

Настройка сертификатов

При отсутствии особых требований к безопасности можно оставить значение запрашиваемых параметров **по умолчанию.**

Актуален, только если был сгенерирован самоподписанный сертификат, тогда в систему установится ecss10root.crt (при копировании также пытается скачать ecss10root.crt, либо если при ручной установке был помещён данный файл). Если уже имеются сертификаты, то никаких действий не будет произведено. В конце также проверяется валидность сертификата.

Чтобы сгенерировать новый сертификат, необходимо удалить ecss10.{pem,crt,key} и ecss10root.{crt,key}, после чего сделать **dpkg-reconfigure ecss-user**.

Если планируется установка **системы в кластере**, то, как правило, **на первом сервере нужно сгенерировать сертификат**, а при установке ecss-node на втором сервере выбрать копирование с первого сервера (подробнее см. в разделе "Настройка сертификатов ECSS-10").

При установке будут заданы вопросы по сертификатам.

Способы конфигурирования сертификатов:

Ручной (manual)

При выборе ручного способа конфигурации сертификатов откроется окно с информацией о том, что установка может быть продолжена после помещения файлов ecss10.{pem,crt,key} в /etc/ecss/ssl. Также данное окно может открыться по достижении конца установки. Поместите необходимые файлы в требуемую директорию и начните процесс установки заново (перезапустите установку). Если все действия были выполнены верно — установка завершится, и можно будет продолжить установку системы.

Сгенерировать самоподписанный сертификат (generate)

При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

Страна (RU)
Область (Novosibirsk)
Город (Novosibirsk)
Организация (ELTEX)
Структурный узел (IMS)
Имя сертификата (ecss10)
Почта (ssw-team@eltex.loc)
Количество дней жизни сертификата
Пароль для корневого приватного ключа
Алгоритм шифрования для ключа
Сложность ключа
Сложность для параметров Диффи-Хеллмана
Дополнительные имена, за которые отвечает сертификат (на примере офиса — это ssw1.eltex.loc, ssw2.eltex.loc, ssw.eltex.loc), перечисленные через пробел (для последнего уровня можно wildcard)

Чем выше сложность ключа, тем дольше будет установка (*dhparam при сложности 8192 на машине средней производительности занимает около часа*). *При отсутствии особых требований к безопасности можно оставить значение* ***по умолчанию***. После чего отобразится уведомление, что необходимо убрать приватный корневой ключ в безопасное место.

Скопировать существующие сертификаты (copy) по **ssh**
При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

Логин (user)
Адрес удалённой машины (ecss1)
Порт (22)
Способ авторизации (password или identity_file)
Пароль (password)
Файл с ключом (/home/<user>/.ssh/id_rsa)
Путь до папки с сертификатом (/etc/ecss/ssl)

Скопировать по http

При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

url (https://system.restfs.ecss:9993/certs)
Логин (если используется авторизация basic)
Пароль
Скопировать с другого сервера **ecss1**

Используется API http_terminal

При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

url до http_terminal (https://ecss1:9999)
Логин (admin)
Пароль (password)
Нода с сертификатами (core1@ecss1)

Для генерации сертификатов выбираем **ручной** (manual) способ. На все вопросы можно дать ответы, предложенные **по умолчанию, нажимая кнопку "Enter" на каждый вопрос.**

В ходе инсталляции будут задаваться вопросы, необходимые для формирования конфигурационных файлов.

Вопросы ecss-node	**Ответы**
Хотите ли вы выключить ежедневные обновления apt-пакетов (Do you want turn off apt-daily update ?)	Yes (значение по умолчанию)
Использовать настройки по умолчанию для БД (Set DB config to default ?)	Yes (значение по умолчанию)
Взводить аварию ECSS-10 при заполнении раздела MySQL (Set alarm true when MYSQL DB overloads)	**Yes** (необходимо выбрать)
Внешний NTP сервер (External NTP servers through a space)	ntp.ubuntu.com (значение по умолчанию) Ввести один или несколько серверов через пробел, используемых на объекте
NTP: Вы хотите использовать настройки для кластера? (NTP: Do you want use settings for cluster ?)	**No** (необходимо выбрать)
NTP: Вы хотите определить сети вручную, у которых должен быть доступ до ntp? (NTP: Do you want to define manually which networks should have access to ntp?)	**Yes** (необходимо выбрать)
NTP: Сети, у которых должен быть доступ до ntp через пробел:	**10.0.10.0|255.255.255.0** (необходимо ввести) Ввести список подсетей, из которых будет доступ к данному NTP-серверу.
Установить утилиты для работы с cdr	No (значение по умолчанию)

DNS

В ходе установки пакета ecss-node выполняется конфигурирование внутренних DNS-адресов. При установке, в зависимости от текущей конфигурации системы, может отобразиться сообщение:

```
See "systemctl status dnsmasq.service" and "journalctl -xe" for details.
invoke-rc.d: initscript dnsmasq, action "start" failed.
● dnsmasq.service - dnsmasq - A lightweight DHCP and caching DNS server
```

Такой вывод в ходе установки является нормальным и не свидетельствует о проблемах. Главное, чтобы после окончания установки ecss-node dnsmasq.service был активен.
Пример:

```
sasha@ecss1:~$ systemctl status dnsmasq.service
● dnsmasq.service - dnsmasq - A lightweight DHCP and caching DNS server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/dnsmasq.service; enabled; vendor preset:
enabled)
   Active: active (running) since Fri 2021-09-24 20:52:03 +07; 2 weeks 3 days ago
 Main PID: 10914 (dnsmasq)
    Tasks: 1 (limit: 4915)
   CGroup: /system.slice/dnsmasq.service
           └─10914 /usr/sbin/dnsmasq -x /run/dnsmasq/dnsmasq.pid -u dnsmasq -7 /etc/
dnsmasq.d,.dpkg-dist,.dpkg-old,.dpkg-new --local-service --trust-anchor=.,
19036,8,2,49aac11d7b6f6446702e54a1607371607a1a41

Sep 24 20:52:03 ecss1 systemd[1]: Starting dnsmasq - A lightweight DHCP and caching
DNS server...
Sep 24 20:52:03 ecss1 dnsmasq[10890]: dnsmasq: syntax check OK.
Sep 24 20:52:03 ecss1 systemd[1]: Started dnsmasq - A lightweight DHCP and caching DNS
server.
```

Установка паспорта и лицензий

Под паспортом системы ECSS-10 понимается связь определенной инсталляции (SSW_ID) с USB-ключом. Паспорт гарантирует, что заказчик не сможет запустить больше подсистем DS с заданным SSW_ID, чем количество USB-ключей. Система без паспорта не работает.
Лицензионный ключ содержит в себе информацию о лицензионных ограничениях. Информация привязана к определенному SSW_ID. Позволяет добавлять лицензионные ограничения к определенной инсталляции системы ECSS-10. Если не добавлено ни одной лицензии, то действуют ограничения по умолчанию. Например, по умолчанию разрешено не более двух одновременных вызовов. Добавляя лицензию, можно расширить это количество до произвольных значений.

<licence> — последовательность цифр, букв и других символов без кавычек, следующая за строкой *Licence:* в файле лицензии.
<passport> — последовательность цифр, букв и других символов без кавычек, следующая за строкой *Passport:* в файле лицензии.
Если данные лицензии и паспорта будут введены корректно, то система выдаст подтверждение : **OK**.

ВАЖНО
Перед началом работы проверьте наличие Token в системе.
Для проверки работы токена можно использовать приложение pkcs11-tool. Возможно проверить следующее:
Вывести общую информацию для ключа:

- для eToken:

```
pkcs11-tool --module /usr/lib/libeToken.so -I

Cryptoki version 2.1
Manufacturer     SafeNet, Inc.
Library          eToken PKCS#11 (ver 8.1)
Using slot 0 with a present token (0x0)
```

- для Рутокен:

```
pkcs11-tool --module /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/lpm_storage-<VERSION>/priv/x64/
librtpkcs11ecp.so -I

Cryptoki version 2.20
Manufacturer     Aktiv Co.
Library          Rutoken ECP PKCS #11 library (ver 1.5)
Using slot 0 with a present token (0x0)
```

Расположение модуля для Рутокен может отличаться в зависимости от версии подсистемы DS. В общем случае файл располагается в /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/lpm_storage-<ВЕРСИЯ ПОДСИСТЕМЫ>/priv/x64/librtpkcs11ecp.so
Для проверки можно использовать общую команду **pkcs11-tool --module $(find /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/ -name librtpkcs11ecp.so | head -n1) -L**

Запустите пакеты *ecss-mycelium* и *ecss-ds* на хосте:

```
sudo systemctl start ecss-mycelium
sudo systemctl start ecss-ds
```

Перейдите в CLI CoCon:

```
ssh admin@localhost -p 8023
password: password
```

Чтобы узлы системы смогли встать в работу, надо сконфигурировать систему указав имена хостов на которых развёрнуты ecss-сервисы.
Команда в коконе: system/clusters/set [<host1>, <host2>, ... <hostN>]. В случае одного хоста выполнить команду (имя хоста ecss1):

выполняется в CoCon

```
/system/clusters/set [ecss1]
```

Выйти из CoCon, перезапустить ecss сервисы командой:

на обоих хостах

```
sudo systemctl restart ecss-*
```

Перейдите в CLI CoCon:

```
ssh admin@localhost -p 8023
password: password
```

Проверьте состояние системы:

```
admin@mycelium1@ecss1$ system-status
Checking...
┌─┬─────────────────┬──────────────────────────────┬─────────────────┬──────────────┬──────┐
│ │      Node       │           Release            │  Erlang nodes   │Mnesia nodes  │Uptime│
├─┼─────────────────┼──────────────────────────────┼─────────────────┼──────────────┼──────┤
│ │core1@ecss3      │ecss-core-3.14.14.613         │core1@ecss3      │not running   │5m 14s│
│ │ds1@ecss3        │ecss-ds-3.14.14.613           │ds1@ecss3        │ds1@ecss3     │5m 14s│
│ │md1@ecss3        │ecss-mediator-3.14.14.613     │md1@ecss3        │not running   │5m 13s│
│ │mycelium1@ecss3  │ecss-mycelium-3.14.14.613     │mycelium1@ecss3  │not running   │5m 14s│
│ │sip1@ecss3       │ecss-pa-sip-3.14.14.613       │sip1@ecss3       │not running   │5m 13s│
└─┴─────────────────┴──────────────────────────────┴─────────────────┴──────────────┴──────┘
```

Далее необходимо установить паспорт и лицензии в систему:

```
admin@[mycelium1@ecss1]:/$ cluster/storage/ds1/licence/set-passport <passport>
admin@[mycelium1@ecss1]:/$ cluster/storage/ds1/licence/add <license>
```

Выйдите из CoCon (exit), выполните перезагрузку подсистем *ecss-mycelium* и *ecss-ds*.

```
sudo systemctl restart ecss-mycelium
sudo systemctl restart ecss-ds
```

выполнить проверку лицензий, для этого зайти в CoCon :

на ecss1

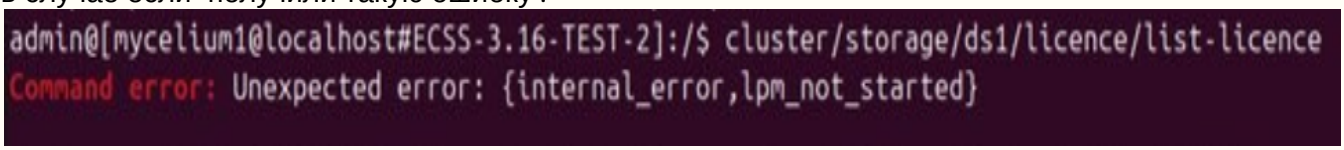
```
ssh admin@localhost -p8023
```

проверить наличие лицензией:

выполняется в CoCon

```
/cluster/storage/ds1/licence/list-licence
```

⚠ в случае если получили такую ошибку :



проверить имя хоста, командой cat /etc/hostname
в случае имени хоста отличного от ecss1 заменить на ecss1, выполнив команду sudo nano /etc/hostname

Установка пакетов ecss-restf, ecss-web-conf

Далее устанавливаются пакеты *ecss-restf затем ecss-media-server, ecss-media-resources, , ecss-web-conf* и другие в любом порядке:

ecss-restfs

```
sudo apt install ecss-restfs
```

Установка **ecss-restfs.**

При его установке будет предложено настроить конфигурацию при помощи вопросов: , также инсталлятор предложит установить и настроить пакет Text2speech от Yandex.

Вопросы ecss-restfs	Ответы
Использование функции TTS (Use TTS service)	No (значение по умолчанию)
Настройка телефонной книги (Configure phone book)	No (значение по умолчанию)
Настроить сервис определения речи (Configure speech recognition service)	No (значение по умолчанию)
Ничего не выбирать	Ok

после установки пакета ecss-restfs проверьте наличие wav файлов автоинформатора в директории /var/lib/ecss/restfs/system/sounds/ командой :

```
ll /var/lib/ecss/restfs/system/sounds/
```

наличие порядка 140 wav файлов в указной выше директории говорит о корректности установки пакета ecss-restfs

`осталось проверить доступность этих файлов извне, для этой проверки выполним команду:`
`wget http://ecss1:9990/system/sounds/ai_you.wav`

```
abf@ecss1:~$ wget http://ecss1:9990/system/sounds/ai_you.wav
--2023-12-18 17:43:29--  http://ecss1:9990/system/sounds/ai_you.wav
Resolving ecss1 (ecss1)... 127.0.1.1, 10.0.10.11
Connecting to ecss1 (ecss1)|127.0.1.1|:9990... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 11670 (11K) [audio/x-wav]
Saving to: ‘ai_you.wav’

ai_you.wav                                          100%
[=======================================================================================>]
11,40K  --.-KB/s    in 0s

2023-12-18 17:43:29 (301 MB/s) - ‘ai_you.wav’ saved [11670/11670]
```

проверочный файл можно удалить

```
abf@ecss1:~$ rm ai_you.wav
```

ecss-media-server

```
sudo apt install ecss-media-server
```

Для медиасервера (*ecss-media-server/MSR*) возможно начальное конфигурирование с записью параметров в файл конфигурации, требуется провести конфигурацию, **не выбирая никаких пунктов**:

Вопросы ecss-media-server	**Ответы для ecss1**
Установить настройки по умолчанию:	yes (значение по умолчанию)
Введите имя (Enter)	msr.ecss1 (значение по умолчанию)
Введите адрес (Entrer)	127.0.0.1 (значение по умолчанию)
Введите порт (Entrer)	5000 (значение по умолчанию)

После формирования конфигураций по умолчанию переходим в директорию, в которой находятся конфигурации и производим их проверку:

```
cd /etc/ecss/ecss-media-server/
```

```
cat config.xml
```

```
cat conf.d/default.xml
```

Внутри лежит конфигурация для msr: config.xml, в директории conf.d лежит конфигурация default.xml.

По своей сути default.xml — это дополнение config.xml, которое определяет секцию аккаунтов. Это сделано для того, чтобы после обновлений пакета данная конфигурация оставалась неизменной. Вид config.xml представлен здесь: файл конфигурации.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<config date="17:33:44 01.12.2023">
<general log-level="3" log-rotate="yes" max-calls="8192" max-in-group="512" load-sensor="media"
 load-delta="10" calls-delta="100" spool-dir-size="100M" log-name="msr.log" log-path="/var/log/
ecss/media-server" use-srtp="disabled" enable-ice-transport="no" ice-update="no" aggressive-
ice="yes" stun-server="" suspicious-mode="no"/>
<transport bind-addr="127.0.0.1" port="5040" transport="udp+tcp"/>
<!-- By default configured public TURN-server -->
<turn-server use-turn="no" host="numb.viagenie.ca" user="webrtc@live.com" password="muazkh"/>
<media mixer-clock-rate="8000" use-vad="no" cng-level="0" jb-size="60" rtcp-timeout="0" rtp-
timeout="350" udp-src-check="no" cn-multiplier="3" port-start="12000" port-range="2048" tias-
in-sdp="no" thread-cnt="2" vid-enc-threads="2" vid-dec-threads="2" video-conf-layout="evenly"
 keyframe-interval="1000" vid-decode-delay="100" silence-threshold="-30" dtmf-flash-
disable="no" video-dscp="0" other-dscp="0" dummy-video-src="/usr/share/ecss-media-server/video/
dummy_video.yuv" video-enc-width="640" video-enc-height="360" finalsilence="1000" rtcp-stat-
dump="yes" silent-codec-switch="yes"/>
<codec pcma="1" pcmu="2" ilbc="0" gsm="0" g722="3" g729="0" speex="0" l16="0" g7221="0"
opus="0" h264="1" h263-1998="2" t38="1" tel-event-pt="0"/>
<accounts>
<!-- <dynamic msr_name="msr.name"
realm="sip:127.0.0.1:5000"
dtmf_mode="rfc+inband+info"
auth_name="user"
auth_password="password" /> -->
</accounts>
<pbyte>
<mcc bind-addr="127.0.0.1" port="5700"/>
</pbyte>
<conf_dir path="/etc/ecss/ecss-media-server/conf.d"/>
<rtp>
<auto addr-v4=""/>
</rtp>
</config>
```

по умолчанию , после инсталляции ECSS-10 **активизирует только** кодеки - **pcma, pcmu, g722,** h264, h263-1998, t38. Остальные имеют статус =0 = выкл. Если хотите активизировать остальные кодеки, в редакторе nano измените приоритет с 0 на цифру приоритета (уровень приоритета не должен повторятся для сервиса audio/video/fax)
sudo nano /etc/ecss/ecss-media-server/config.xml

чтобы активизировать **все** кодеки
строчку -
<codec pcma="1" pcmu="2" ilbc="**0**" gsm="**0**" g722="3" g729="**0**" speex="**0**" l16="**0**" g7221="**0**" opus="**0**" h264="1" h263-1998="2" t38="1" tel-event-pt="0"/>
привести к виду -
<codec pcma="1" pcmu="2" ilbc="**6**" gsm="**4**" g722="3" g729="**5**" speex="**7**" l16="**8**" g7221="**9**" opus="**10**" h264="1" h263-1998="2" t38="1" tel-event-pt="0"/>

Рассмотрим секцию аккаунтов (файл default.xml):

Настройка msr для ecss1(/etc/ecss/ecss-media-server/conf.d/default.xml)

```
<?xml version="1.0"?>
<config>
      <accounts>
            <dynamic msr_name="msr.ecss1" realm="sip:127.0.0.1:5000"
dtmf_mode="rfc+inband+info" auth_name="user" auth_password="password"/>
      </accounts>
</config>
```

В ней указаны текущие настройки, согласно которым происходит регистрация msr на core.

Основными параметрами здесь являются: msr_name и realm:

- msr_name — параметр, определяющий название msr. (рекомендуется задавать название msr. и к какому хосту он принадлежит, например msr.ecss1);
- realm — определяет адрес для регистрации на ядре. Точка входа по умолчанию: порт 5000, адрес: 127.0.0.1.

Добавление медиа-ресурсов в интерфейсе командной строки (CLI)

Перейдите в CLI CoCon:

```
ssh admin@localhost -p 8023
password: password
```

Медиаресурс — это описание параметров медиасервера, необходимых для работы с ним.

declare

Команда для объявления подключения медиасервера к ECSS-10.

Для работы в режиме предварительно настроенной системы можно заранее прописать медиаресурсы, информация о которых известна.

Для этого необходимо создать описание известных медиасерверов с указанием всех параметров, что позволить начать работу с медиасервером сразу после его регистрации.

Команда для создания конфигурации медиасервера:

Путь команды:

/system/media/resource/declare

Синтаксис:

declare <node> by_contact <contact> <zone> <site> <is active>

или

declare <node> by_iface <msr> <acc_id> <iface> <zone> <site> <is active>

Параметры:

- <node> — имя ноды core;
- <contact> — contact uri декларируемого медиаресурса;
- <zone> — логическая зона обслуживания MSR;
- <site> — идентификатор сети обслуживания MSR;
- <is active> — состояние активности медиаресурса, значения true/false;
- <msr> — имя MSR;
- <acc_id> — номер идентификатор ресурса;
- <iface> — название интерфейса.

Пример:

```
admin@mycelium1@ecss1:/$ system/media/resource/declare core1@ecss1 contact net.
20@msr.ecss1 default local true
  Declared media resources
┌──────────────┬──────────────────────┬────────┬─────────┬───────┐
│     Node     │       Contact        │ Active │   Zone  │  Site │
├──────────────┼──────────────────────┼────────┼─────────┼───────┤
│ core1@ecss1  │ net.20@msr.ecss1     │ true   │ default │ local │
└──────────────┴──────────────────────┴────────┴─────────┴───────┘
```

info

Команда для просмотра информации о состоянии подключения конкретного медиаресурса.

Путь команды:

/system/media/resource/info

Синтаксис:

info <node> <contact>

Параметры:

- <contact> — contact uri декларируемого медиаресурса;
- <node> — имя ноды.

Пример:

```
admin@mycelium1@ecss1:/$ system/media/resource/info core1@ecss1 net.20@msr.ecss1

  Media resource specific for node core1@ecss1:
┌─┬──────────────────┬──────────────────────────┐
│F│    Parameter     │          Value           │
├─┼──────────────────┼──────────────────────────┤
│r│ Contact          │ net.20@msr.ecss1         │
│r│ Status           │ registered               │
│r│ Cc-status        │ connected                │
│r│ Cc-status uptime │ 2 15:22:58               │
│r│ Cc-id            │ 0b131b                   │
│r│ Address          │                          │
│r│ Register time    │ 2023/12/04 08:54:56      │
│r│ Expired          │ 65                       │
│r│ Iface            │ net.20(10.0.20.10)       │
│ │ Active           │ true                     │
│ │ Zone             │ default                  │
│ │ Site             │ local                    │
│r│ MSR version      │ 3.14.12.24               │
│r│ MSR load         │ 0                        │
│r│ MSR perf coef    │ 1.0                      │
└─┴──────────────────┴──────────────────────────┘

Legend:
Column F - means Flag, values r - flag for readonly parameter
```

list

Команда для просмотра списка медиаресурсов в системе ECSS-10.

Путь команды:

/system/media/resource/list

Синтаксис:

list [active | all | register]

Параметры:

- active — отображать только активные медиаресурсы (по умолчанию);
- register — отображать только зарегистрированные медиаресурсы;
- short — отобразить минимальную информацию;
- all — отображать все задекларированные медиаресурсы.

По умолчанию команда выдает список зарегистрированных медиасерверов.

Пример:

```
admin@mycelium1@ecss1:/$ system/media/resource/list all
  All media resource selected list specific:
┌──────────────┬──────────┬──────────┬──────────┬──────┬──────┬──────────┬──────
──────┬──────────────────┬──────────┬──────┬──────┬──────────┬──────────┬──────
──────┬──────────┬──────────┐
│    Node      │    MSR   │    MSR   │    MSR   │ MSR  │ Cc-id  │ Cc-status │ Cc-
uptime │   Cc-address   │   Iface    │     Iface     │ Active │  Zone   │ Site  │
Contact        │   Status   │ Expired │
│              │          │  version   │ perf coef │ load │        │          │
│                │    name    │     addr      │        │         │       │
│             │         │
├──────────────┼──────────┼──────────┼──────────┼──────┼──────┼──────────┼──────
──────┼──────────────────┼──────────┼──────┼──────┼──────────┼──────────┼──────
──────┼──────────┼──────────┤
│ core1@ecss1 │ msr.ecss1 │ 3.14.14.24 │       1.0 │    0 │ 0b131b │ connected │
01:49:20  │ 127.0.0.1:5700 │ lo         │ 127.0.0.1     │ false  │         │       │
lo@msr.ecss1         │ registered │      95 │
│              │          │          │          │      │        │          │
│                │ bond1      │ 192.168.56.10 │ false  │         │       │
bond1@msr.ecss1      │ registered │      95 │
│              │          │          │          │      │        │          │
│                │ enp0s3     │ 10.0.2.15     │ false  │         │       │
enp0s3@msr.ecss1     │ registered │      95 │
│              │          │          │          │      │        │          │
│                │ net.10     │ 10.0.10.10    │ false  │         │       │ net.
10@msr.ecss1     │ registered │      95 │
│              │          │          │          │      │        │          │
│                │ net.20     │ 10.0.20.10    │ true   │ default │ local │ net.
20@msr.ecss1     │ registered │      95 │
└──────────────┴──────────┴──────────┴──────────┴──────┴──────┴──────────┴──────
──────┴──────────────────┴──────────┴──────┴──────┴──────────┴──────────┴──────
──────┴──────────┴──────────┘
```

Добавление **управления регистратором для MSR медиа менеджера** в интерфейсе командной строки (CLI) CoCon

set

Команда для изменения общих и индивидуальных параметров.

Путь команды:

/system/media/registrar/set

Синтаксис настройки общих параметров:

set common <FIELD> <VALUE>

Параметры:

<FIELD> - имя настраиваемого параметра;

<VALUE> - значение настраиваемого параметра

Где

- common - тип выставляемого параметра;
- <common parameter> - общий параметр медиарегистратора для всех нод: registration-timeout;
- private - тип выставляемого параметра;

- <node name> - имя ноды на которой находится медиарегистратор;
- <private parameter> - параметр медиарегистратора, который выставляется на <node name>: is-active, listen-interface & listen-port.

Список параметров доступных для настройки:

- is-active - позволяет включить или выключить регистратор (false - деактивирует регистратор, регистратор перестает принимать SIP трафик);
- listen-interface - имя интерфейса, который использует регистратор;
- listen-port - порт, на котором регистратор принимает запросы на регистрацию (по умолчанию 5000);
- registration-timeout - таймер перерегистрации, диапазон значений от 60 до 86400.

В общих параметрах доступна настройка времени регистрации, по умолчанию установлено 60 секунд.

Пример:
Установить время регистрации 60 секунд:

```
admin@mycelium1@ecss1:/$ system/media/registrar/set common registration-timeout 60
Common parameter registration-timeout set to 60.
```

Синтаксис настройки индивидуальных параметров:

system/media/registrar/set private <CORE> <FIELD> <VALUE>

Параметры:

<CORE> - нода ядра, для которой настраивается Registrar-сервер;

<FIELD> - имя настраиваемого параметра;

<VALUE> - значение настраиваемого параметра.

Настраиваемые параметры:

- is-active - активен ли Registrar-сервер, принимает значения true | false;
- listen-ip - ip-адрес, на котором Registrar-сервер будет принимать соединения (по умолчанию 0.0.0.0);
- listen-port - сетевой порт, на котором Registrar-сервер будет принимать соединения (по умолчанию 5000).

Пример:

Установить ipадрес для приема соединений от медиасервера:

```
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ /system/media/registrar/set private core1@ecss1
listen-ip 10.0.20.10
Private parameter listen-ip set to 10.0.20.10 at node core1@ecss1.

[exec at: 18.12.2023 17:08:12, exec time: 175ms, nodes: core1@ecss1 v.3.14.14.613]
```

info

Команда просмотра текущих настроек Registrar-сервера.

Путь команды:

/system/media/registrar/info

Пример:

```
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ system/media/registrar/info
 Common parameters:
┌──────────────────────────┬─────────┐
│         Parameter        │ Value   │
├──────────────────────────┼─────────┤
│ registration-timeout, sec│   180   │
└──────────────────────────┴─────────┘
 Private parameters:
┌──────────────┬──────────┬────────────┬──────────────┬──────────────┐
│    Node      │ Status   │ Is-active  │ Listen-ip    │ Listen-port  │
├──────────────┼──────────┼────────────┼──────────────┼──────────────┤
│ core1@ecss1  │ active   │ true       │ 10.0.20.10   │        5000  │
└──────────────┴──────────┴────────────┴──────────────┴──────────────┘

[exec at: 18.12.2023 17:23:05, exec time: 23ms, nodes: core1@ecss2 v.3.14.14.613]
```

Также есть возможность добавить медиа-ресурсы через приложение web-конфигуратора — сетевые окончания MSR (MSR-registrars).

ecss-web-conf

```
sudo apt install ecss-web-conf
```

При его установке будет предложено настроить конфигурацию при помощи вопросов:

Вопросы ecss-web-conf	**Ответы**
IP-адрес или имя хоста сервера БД MySQL на котором будет развернута база данных web-conf (Input IP address or hostname of MySQL db for web-conf DB)	127.0.0.1 (значение по умолчанию)
Порт доступа к серверу БД MySQL на котором будет развернута база данных web-conf (Input port of MySQL db for web-conf DB	3306 (значение по умолчанию)
IP-адрес или имя хоста на котором установлен ECSS-10 для доступа к http_terminal\'y (Input IP address or hostname for ECSS-10 with http_terminal)	127.0.0.1 (значение по умолчанию)
Порт ECSS-10 http_terminal\'y (Input port SSW http_terminal)	9999 (значение по умолчанию)
Логин ECSS-10 http_terminal\'a (Input login for SSW http_terminal)	admin (значение по умолчанию)
Пароль ECSS-10 http_terminal\'a (Input password for SSW http_terminal)	**password** (необходимо ввести)

проверьте возможность подключение к web интерфейсу http://10.0.10.10, пользователь/пароль - admin/password, в настоящий момент не все функции будут доступны, но web интерфейс должен быть рабочий и логин успешный.

Настройка snpmd

Настройка SNMP описана здесь.

Настройка безопасности. SSH

Выполните настройку сервера SSH:

```
sudo nano /etc/ssh/
sshd_config
```

Укажите в конфигурационном файле порт и адрес, по которому можно обратиться к серверу:

Настройка ssh для ecss1(/etc/ssh/sshd_config)

```
# This is the sshd server system-wide configuration file. See
# sshd_config(5) for more information.

# This sshd was compiled with PATH=/usr/bin:/bin:/usr/sbin:/sbin

# The strategy used for options in the default sshd_config shipped with
# OpenSSH is to specify options with their default value where
# possible, but leave them commented. Uncommented options override the
# default value.

Port 2000
#AddressFamily any
ListenAddress 10.0.10.10
#ListenAddress ::

<...>
```

Перезапустите ssh:

```
sudo systemctl restart ssh.service
```

11.1.6 Настройка начальной конфигурации

Перейдите в CLI CoCon:

```
ssh admin@localhost -p 8023
password: password
```

Создание и настройка группы SIP-IP-адресов (IP-set)

Произведите настройку адаптера SIP согласно ТЗ (команды выполняются в CoCon):

```
admin@[mycelium1@ecss1]:/$ /cluster/adapter/sip1/sip/network/set ip_set test_set node-
ip node = sip1@ecss1 ip = 10.0.20.10

Property "ip_set" successfully changed from:

        to
test_set: no ports set
test_set: sip1@ecss1 10.0.20.10
test_set: dscp 0.

admin@[mycelium1@ecss1]:/$ /cluster/adapter/sip1/sip/network/set ip_set test_set
listen-ports list = [5060]
Property "ip_set" successfully changed from:
test_set: no ports set
test_set: sip1@ecss1 10.0.20.10
test_set: dscp 0
        to
test_set: 5060
test_set: sip1@ecss1 10.0.20.10
test_set: dscp 0
```

Создание Домена и подключение IP-set

Создайте Домен (виртуальную АТС) и присвойте ему созданную выше группу (IP-set) настроек SIP-адаптера (команды выполняются в CoCon):

```
admin@[mycelium1@ecss1]:/$ domain/declare test_domain --add-domain-admin-privileges --
add-domain-user-privileges
New domain test_domain is declared

admin@[mycelium1@ecss1]:/$ domain/test_domain/sip/network/set ip_set [test_set]
Property "ip_set" successfully changed from:
[]
 to
["test_set"].
```

Добавление услуг

Установка всех услуг указных в лицензии:

```
admin@[mycelium1@ecss1]:/$ cluster/storage/ds1/ss/install ds1@ecss1 ss_*
Successfully installed: /var/lib/ecss/ss/ss_dnd.xml
Successfully installed: /var/lib/ecss/ss/ss_clir.xml
...
Successfully installed: /var/lib/ecss/ss/ss_chunt.xml
```

После установки в систему различных видов услуг администратор системы должен открыть доступ на управление услугами оператору Домена (виртуальной АТС). Для этого используются команду:

Разрешить оператору Домена (виртуальной АТС) "test_domain" управлять всеми услугами :

```
admin@[mycelium1@ecss1]:/$ cluster/storage/ds1/ss/access-list add test_domain *
Supplementary services successfully added in the domain test_domain.
```

Для возможности применения пакета услуг у абонентов сразу после создания, необходимо настроить политику применения лицензионных пакетов услуг (детальную информацию вы можете посмотреть здесь)

Создать политику применения лицензии с именем -"new_sub"

выполняется в CoCon user/pw admin/password

```
/domain/test_domain/ss/licence/politics/declare new_sub "Задаются при создании абонента"
```

Задать имя пакета услуг дополнительных сервисов, для этого использовать следующие команды :

выполняется в CoCon user/pw admin/password

```
/cluster/storage/ds1/licence/show-licence 1
```

нас интересует следующая информация :

```
/cluster/storage/ds1/licence/show-licence 1
SSW ID                                                  < Имя SSW ID >
Description                                             Лицензия для тестирования 3.16
Локация 2.

. . .

Supplementary Services licence package(s)
 name                                                   'ECSS-FULL+'
 limit                                                  600000
 description                                            "Весь пакет услуг"
 SS list                                                [1,2,3,4,5]

. . .
```

имя пакета услуг в примере "ECSS-FULL+".
Добавить в созданную политику пакет лицензионных услуг с именем "ECSS-FULL+", именно так он описан в лицензии:

выполняется в CoCon user/pw admin/password

```
/domain/test_domain/ss/licence/politics/package-add new_sub ECSS-FULL+
```

Пакет добавлен, но в настоящий момент политика не активна (не может быть применена к абоненту). Для активации политики new_sub выполнить следующую команду:

выполняется в CoCon user/pw admin/password

```
domain/test_domain/ss/licence/politics/activate new_sub
```

Теперь при создании абонентов можем использовать дополнительные услуги.

После создания домена настраиваем:

- маршрутизацию;
- пользователей;
- абонентов;
- транки.

11.2 Первоначальная установка системы с резервированием в кластере из двух серверов

11.2.1 Исходные данные

Исходные данные
В данном разделе использованы специфичные для данного продукта термины, ознакомиться с ними можно здесь.
Техническое задание:
Требуется интеграция программного коммутатора 5 класса ECSS-10 (SSW) на 2-х физических серверах с поддержкой SIP со следующими параметрами на нагрузку группы серверов:

- Максимальное количество абонентов 15000 (MUL — Max user limit);
- Максимальное количество одновременных соединений 2000 (MCL — Max call limit);
- Требуется полный резерв системы ecss (все ноды резервируется на втором сервере);
- Количество сетевых интерфейсов ethernet — 4.

По техническому заданию требуется определить аппаратную платформу.

Актуальная информация с требованиями к серверам, которые должны использоваться для работы комплекса ECSS-10.

№	Требования к серверам SSW	Серия Light+	Серия Midi	Серия Heavy	Серия Супер Heavy	Серия Top (1)
1	**Характеристики системы**					
1.1	Максимальное количество абонентов	5000	10000	20000	40000	-
1.2	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 5	800	1500	3000	6000	-

№	Требования к серверам SSW	Серия Light+	Серия Midi	Серия Heavy	Серия Супер Heavy	Серия Top (1)
1.3	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 4	2400	4500	9000	20000	80000
2	**Характеристики сервера**					
2.1	Марка	HP (Lenovo)	HP (Lenovo)	HP (Lenovo)	HP (Lenovo)	HP /Lenovo / Depo
2.2	Серия	DL20 Gen10/DL 360 Gen10 (SR530)	DL360 Gen10 (SR530/SR630)	DL360 Gen10 (SR630)	DL360 Gen10 (SR630)	DL360 Gen10 / SR650 V2 / Storm 3450
2.3	Процессор	Intel Xeon 4214	Intel Xeon 5220	Intel Xeon 6240	Intel Xeon 8268	Intel Xeon 8380
2.4	Количество процессоров	1	1	2	2	2
2.5	Оперативная память	16 Gb	24 Gb	32 Gb	64 Gb	1024 Gb
2.6	HDD	От 3X500 SATA (от 7200 rpm)	От 3x300 Gb SAS (от 10000 rpm)	От 3x600 Gb SAS (от 10000 rpm) 2x150Gb SSD	От 6x800 Gb SSD, 2x300Gb M.2 SSD	От 6x1.2 Tb SSD, 2x300Gb M.2 SSD
2.7	RAID	no raid board	HW Raid, от 1Gb cache+battery	HW Raid, от 1Gb cache+battery	HW Raid, от 2Gb Flash cache, поддержка RAID-5	HW Raid, от 2Gb Flash cache, поддержка RAID-5
3	**Дополнительные комплектующие сервера (в базовый комплект не входят)**					
3.1	Лицензия на удалённое управление	по желанию	+	+	+	+
3.2	Резервный источник питания	по желанию	+	+	+	+
3.3	Организация хранилища записей разговоров	Дополнительные HDD, объединенные в RAID-5	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей	Лицензия на HW Raid с поддержкой RAID-5, дополнительные HDD для хранения записей

Полоса пропускания СПД
Требуемая полоса пропускания СПД **не менее** 1000Mb/s

Минимальные требования при установке ECSS-10 на виртуальные машины*

№	Требования к серверам SSW	Уровень Light (2)(3)	Уровень Light+	Уровень Midi	Уровень Heavy	Уровень Супер Heavy	Уровень Top (1)
1	**Характеристики системы**						
1.1	Максимальное количество абонентов	1000	5000	10000	20000	40000	-
1.2	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 5	250	800	1500	3000	6000	-
1.3	Максимальная нагрузка одновременных соединений class 4	1000	4500	9000	20000	80000	-
2	**Характеристики сервера**						
2.4	Количество ядер/потоков (vCore)	**8C**	**12C/24T**	**18C/36T**	**36C/72T**	**48C/96T**	**80C/160T** и более
2.5	Частота процессора	от 2.4 Ghz	от 3 Ghz	от 3Ghz	от 3.6 Ghz	от 3.4 Ghz	от 3.2 Ghz
2.6	Оперативная память	8 Gb	16 Gb	24 Gb	32 Gb	от 64 Gb	от 512 Gb
2.7	HDD	От 50 GB, 75 IOPS	От 500 GB SATA (от 7200 rpm, от 75 IOPS)	От 500 Gb SAS (от 10000 rpm, 170 IOPS)	От 500 Gb SAS (от 10000 rpm, 170 IOPS) и 150Gb SSD	от 800 Gb SSD и 300Gb M.2 SSD	От 1.2 Tb SSD и 300Gb M.2 SSD

C - core, они же ядра

T - thread = поток, vCore

(1) — серия Top на текущий момент рассчитана для реализации контроллера транковых шлюзов (работа по 4 классу).
(2) — уровень Light применяется только для расчета виртуальных машин, для физических серверов минимальная рекомендуемая конфигурация — Light+.
(3) — уровень Light является минимальным рекомендуемым. При запросе расчета ВМ для малого числа абонентов (до 1000: 100, 200...) используем его.

*Если на системе планируется использование таких сервисов как КЦ, запись разговоров, видео-вызовы, то необходимо согласовать требования с технической поддержкой

Полоса пропускания СПД
Требуемая полоса пропускания СПД **не менее** 1000Mb/s

Пример составления аппаратных требований:

Устройство	Требуемый ресурс		Серия аппаратного продукта
	MCL	MUL	
Сервер 1	2000	15000	Heavy
Сервер 2			Heavy

После определения по требованиям проекта составляем предварительную сетевую карту.

Пример разнесения составляющих по адресному пространству для одной ноды:

Имя сервера (хоста)	Роль	Интерфейс	Адрес	Адрес вашего проекта	Порт
Статические адреса программного коммутатора					
ecss1	Интерфейс управления сервером (порт 2000 ssh)	net.10	10.0.10.11/24		2000
ecss2	Интерфейс управления сервером (порт 2000 ssh)	net.10	10.0.10.12/24		2000
ecss1	Адрес ядра (ecss-core)	net.20	10.0.20.11/24		5000
ecss2	Адрес ядра (ecss-core)	net.20	10.0.20.12/24		5000
ecss1, ecss2	Адрес шлюза	net.10	10.0.10.1		-
ecss1, ecss2	Адреса DNS-серверов	net.10	10.0.10.1, 8.8.8.8		-
ecss1, ecss2	Адреса NTP-серверов	net.10	10.136.16.211, 10.136.16.212		123
Виртуальные адреса программного коммутатора					

ecss1	Виртуальный адрес программного адаптера хоста ecss1	net.20:SIP1	10.0.20.31/24		-
ecss2	Виртуальный адрес программного адаптера хоста ecss2	net.20:SIP2	10.0.20.32/24		-
ecss1	Запасной виртуальный адрес программного адаптера хоста ecss2 на хосте ecss1	net.20:SIP2	10.0.20.32/24		-
ecss2	Запасной виртуальный адрес программного адаптера хоста ecss1 на хосте ecss2	net.20:SIP1	10.0.20.31/24		-
ecss1, ecss2	Виртуальный адрес базы данных MySQL (ecss-mysql)	net.10:MYSQL	10.0.10.10/24		3306

11.2.2 Включение в сеть

Топологию включения сервера в сеть для обеспечения резервирования рекомендуется делать с использованием 2-х коммутаторов.

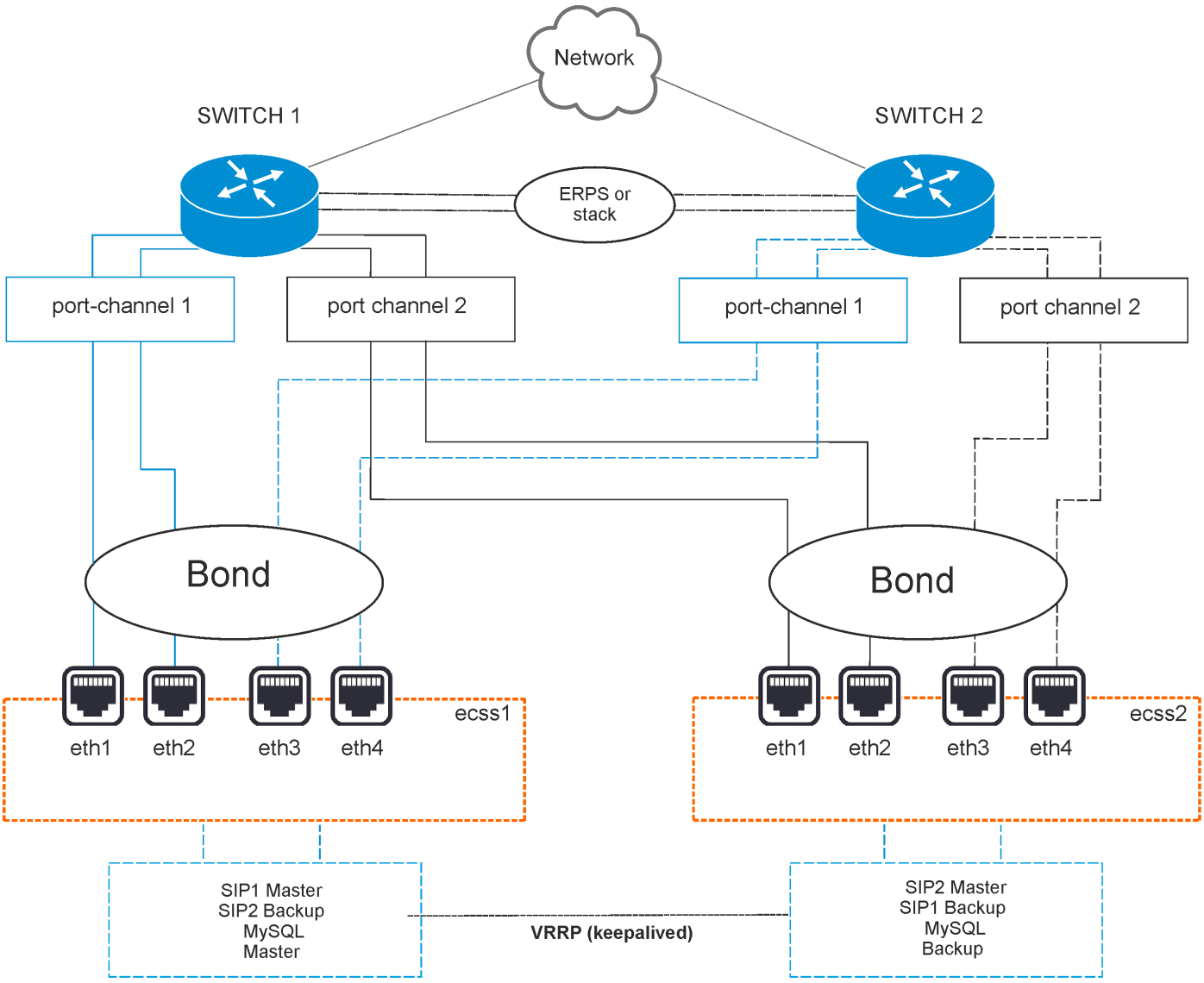


Рисунок 2 — Схема организации связи

Вариант 1. Схема active-backup

Коммутаторы связаны между собой в erps-кольцо.

Все 4 физических сетевых интерфейса каждого сервера объединяются в 1 агрегированный линк (bond). Агрегация портов сервера настраивается в режиме **active-backup**, т.е. в работе всегда находится только 1 сетевой интерфейс. Сетевые интерфейсы каждого сервера попарно включены в коммутаторы, на которых агрегация портов (port-channel) также настраивается в режиме active-backup. Например, eth0 и eth1 каждого сервера включаются в первый коммутатор (port-channel 1 и 2), а eth2 и eth3 (port-channel 3 и 4) — во второй.

Вариант 2. Схема LACP

Коммутаторы связаны между собой в стек. Стек должен логически работать как один коммутатор, способный обеспечивать агрегацию портов в режиме LACP между разными физическими коммутаторами. Пример — коммутаторы MES-3124 со специализированной прошивкой.

Все 4 физических сетевых интерфейса также объединяются в 1 агрегированный линк (bond). Агрегация портов сервера настраивается в режиме **802.3ad**. Создаются агрегированные группы сетевых карт с одинаковой скоростью и дуплексом. При таком объединении передача задействует все каналы в активной агрегации согласно стандарту IEEE 802.3ad. Выбор того, через какой интерфейс необходимо

отправлять пакет, определяется политикой. По умолчанию это XOR-политика, можно использовать «xmit_hash» политику. Подробнее — в разделе Приложение E. Netplan.

Требования:

- Поддержка Ethtool в драйвере для получения информации о скорости и дуплексе на каждом сетевом интерфейсе;
- Поддержка на коммутаторе стандарта IEEE 802.3ad;

Сетевые интерфейсы сервера также попарно включены в коммутаторы, на которых агрегация портов (port-channel) тоже настраивается в режиме LACP. Например, eth0 и eth1 каждого сервера включаются в первый коммутатор (port-channel 1 и 2), а eth2 и eth3 (port-channel 3 и 4) — во второй.

11.2.3 Настройка сети

Согласно параметрам, заданным в техническом задании (далее ТЗ), выполните сетевые настройки. В данном примере считается, что уже установлена необходимая операционная система. О том, как это сделать, смотрите в разделе Инсталляция системы.

Рекомендуется разделять трафик, используемый в разных целях. Например, трафик управления и трафик VoIP. Для этого создаются 2 или более vlan. При небольшой нагрузке для простоты можно обойтись и одним vlan, но это может в будущем доставлять неудобства при снятии дампов трафика и его анализе. В соответствии с техническим заданием на vlan настраиваются IP-адреса самого хоста, шлюзы, DNS и маршрутизация в другие сети.

В данном примере согласно ТЗ будем использовать адреса (в скобках — различия для ecss2):

- 10.0.10.11(12)/24 — для управления, vlan 10;
- 10.0.20.11(12)/24 — core, vlan 20;
- 10.0.20.31(32)/24 — виртуальные (vrrp) для VoIP;
- 10.0.10.10 — виртуальный (vrrp) адрес сервера MySQL;
- 10.0.10.1 — шлюз и dns для доступа во внешнюю сеть;
- 10.0.20.1 — шлюз в подсеть 10.0.3.0/24;
- 10.136.16.211, 10.136.16.212 — адреса NTP-серверов, доступ до которых осуществляется через шлюз 10.0.10.1.

Внутри серверной платформы существует адресная структура и используются внутренние адреса для взаимодействия между подсистемами (нодами) в кластере. Например, внутренний адрес для кластера на одном сервере 10.0.20.11, при этом ядро (ecss-core) взаимодействует с сервером обработки мультимедиа-данных (ecss-media-server). Их взаимодействие происходит с использованием одного и того же адреса, но у каждой программной части свой транспортный порт: ecss-core — 5000, ecss-msr — 5040.

Для всех нод кластера определяется единый адрес для обращения к базе данных MySQL, например, адрес ecss-mysql 10.0.10.10. Таким образом, выполняется условие единообразия, при котором все ноды кластера имеют полностью одинаковые данные о текущем состоянии динамических составляющих программного коммутатора (например, история вызовов).

Сначала настраиваются сетевые интерфейсы.
В Ubuntu18 для их настройки используется утилита **netplan**:

```
sudo nano /etc/netplan/ecss_netplan.yaml
```

В конфигурациях для каждого хоста в первую очередь мы объявляем секцию *ethernets,* в которой описываются существующие в системе ethernet-интерфейсы, используемые в дальнейшем. Для каждого интерфейса необходимо отключить использование динамического распределения адресов (DHCP).

Следующим разделом описываются агрегированные каналы — *bonds.* В зависимости от выбранного варианта включения в сеть настраивается режим режим резерва 1:1 (*active - backup*) или LACP (802.3ad).

Далее настраиваются vlan, на которых опционально определяются шлюзы для связи с внешним миром и адреса DNS-серверов, а также непосредственно IP-адреса для каждого интерфейса.

ВАЖНО
Обратите внимание, что во время редактирования netplan необходимо соблюдать правила разметки YAML:

- Обязательное наличие двух пробелов перед каждой строкой (кроме network);
- Каждая подсекция дополнительно сдвигается на 2 пробела:

→ Секция |network
→ Подсекция |_'_'bonds:
→ Подсекция описания секции bonds |_'_'_'_'bonded_one:
→ и т.д. |_'_'_'_'...

- Перед знаком ":" нет пробела, после — один пробел;
- Перед знаком "-" количество пробелов такое, как будто начинается новый подраздел, после — один пробел.

Пример netplan для режима active-backup

Netplan для интерфейсов сервера ecss1 (/etc/netplan/ecss_netplan.yaml)	Netplan для интерфейсов сервера ecss2 (/etc/netplan/ecss_netplan.yaml)

```
# Netplan для хоста ecss1 программного коммутатора
# Обратите внимание на обязательное наличие минимум двух пробелов в каждой строке и секции (кроме строки секции network)

network:
  version: 2 # Версия netplan
  renderer: networkd # Исполнитель конфигураций netplan
  ethernets: # Раздел описания интерфейсов ethernet
    eth0: # Название интерфейса
      dhcp4: no # Отключаем на интерфейсах динамическое распределение IP-адреса
    eth1:
      dhcp4: no
    eth2:
      dhcp4: no
    eth3:
      dhcp4: no

  bonds: # Раздел описания связанных (bonding) интерфейсов
    bond1: # Название bonding-интерфейса
      interfaces: # Секция определения
```

```
# Netplan для хоста ecss2 программного коммутатора
# Обратите внимание на обязательное наличие минимум двух пробелов в каждой строке и секции (кроме строки секции network)

network:
  version: 2 # Версия netplan
  renderer: networkd # Исполнитель конфигураций netplan
  ethernets: # Раздел описания интерфейсов ethernet
    eth0: # Название интерфейса
      dhcp4: no # Отключаем на интерфейсах динамическое распределение IP-адреса
    eth1:
      dhcp4: no
    eth2:
      dhcp4: no
    eth3:
      dhcp4: no

  bonds: # Раздел описания связанных (bonding) интерфейсов
    bond1: # Название bonding-интерфейса
      interfaces: # Секция определения связанного интерфейса
        - eth0
```

Netplan для интерфейсов сервера ecss1 (/etc/netplan/ecss_netplan.yaml)

```
связанного интерфейса
        - eth0
        - eth1
        - eth2
        - eth3
      parameters: # Раздел определения
параметров связанного интерфейса
        primary-reselect-policy:
failure # позволяет избежать лишний
переключений
        gratuitous-arp: 5 #
Способствует более быстрому
переключению
        all-slaves-active: true #
принимать входящие кадры на backup
интерфейсах
        up-delay: 1000 # сделать
задержку в одну секунду
        mode:  active-backup # Режим
резервирования, один  активным, а
остальные в резерве
        mii-monitor-interval: 100 #
интервал мониторинга интерфейса(мс)
        primary: eth0 # Секция
определения основного интерфейса
      optional: false # Определение,
является ли интерфейс обязательным при
старте

  vlans:
    net.10: # Интерфейс управления
        id: 10
        link: bond1
        addresses: [10.0.10.11/24]
        gateway4: 10.0.10.1 # Адрес
шлюза
        nameservers:
          addresses: [10.0.10.1,
8.8.8.8] # Адреса серверов DNS
        routes: # Маршрутизация в
подсеть к NTP
          - to: 10.136.16.0/24
            via: 10.0.10.1 # Адрес
шлюза в данную подсеть
            on-link: true # Определяет,
что указанные маршруты непосредственно
связаны с интерфейсом
    net.20: # Интерфейс для VoIP
        id: 20
        link: bond1
        addresses: [10.0.20.11/24]
        routes:
          - to: 10.0.3.0/24
            via: 10.0.20.1
            on-link: true
```

Netplan для интерфейсов сервера ecss2 (/etc/netplan/ecss_netplan.yaml)

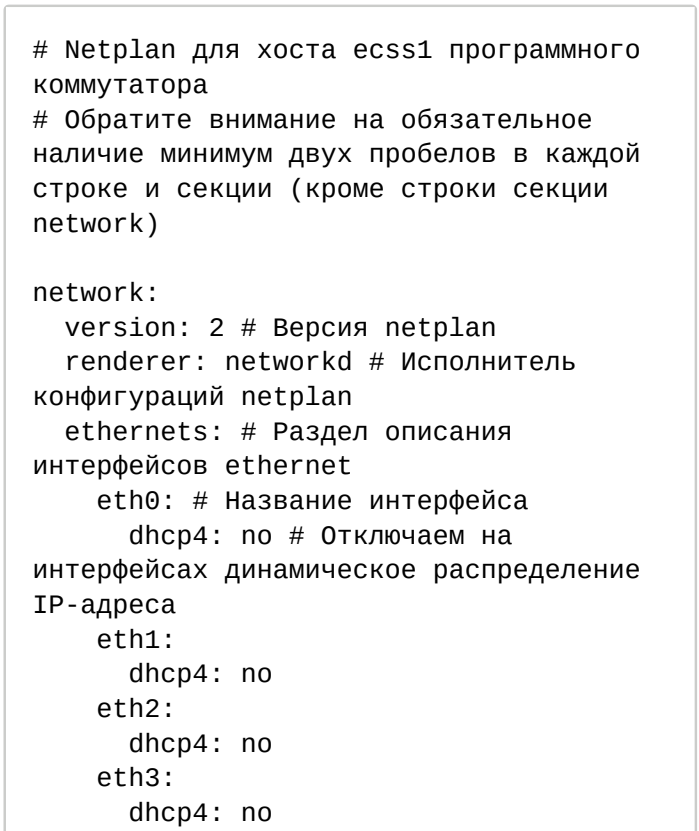
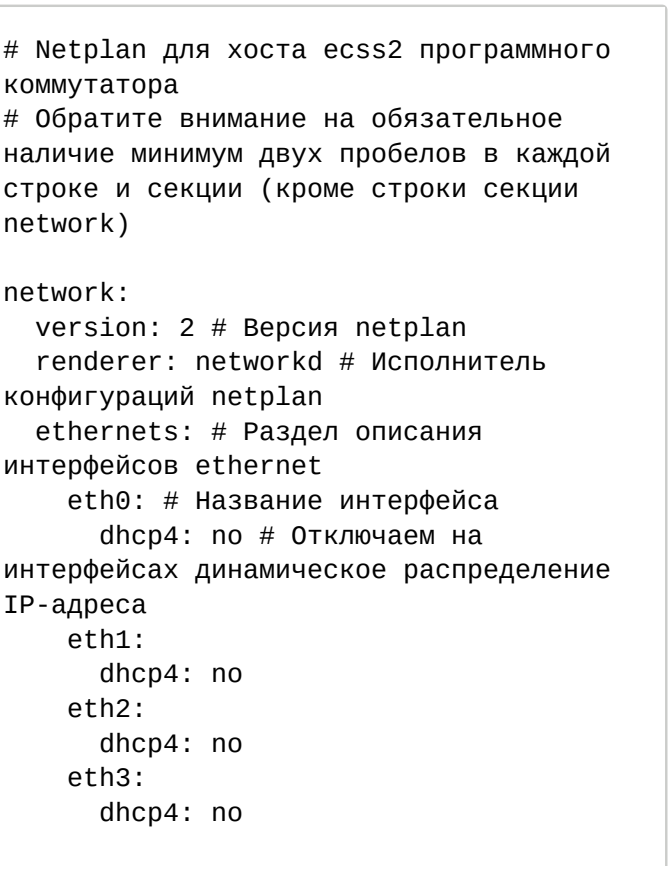
```
        - eth1
        - eth2
        - eth3
      parameters: # Раздел определения
параметров связанного интерфейса
        primary-reselect-policy:
failure # позволяет избежать лишний
переключений
        gratuitous-arp: 5 #
Способствует более быстрому
переключению
        all-slaves-active: true #
принимать входящие кадры на backup
интерфейсах
        up-delay: 1000 # сделать
задержку в одну секунду
        mode:  active-backup # Режим
резервирования, один  активным, а
остальные в резерве
        mii-monitor-interval: 100 #
интервал мониторинга интерфейса(мс)
        primary: eth0 # Секция
определения основного интерфейса
      optional: false # Определение,
является ли интерфейс обязательным при
старте

  vlans:
    net.10: # Интерфейс управления
        id: 10
        link: bond1
        addresses: [10.0.10.12/24]
        gateway4: 10.0.10.1 # Адрес
шлюза
        nameservers:
          addresses: [10.0.10.1,
8.8.8.8] # Адреса серверов DNS
        routes: # Маршрутизация в
подсеть к NTP
          - to: 10.136.16.0/24
            via: 10.0.10.1 # Адрес
шлюза в данную подсеть
            on-link: true # Определяет,
что указанные маршруты непосредственно
связаны с интерфейсом
    net.20: # Интерфейс для VoIP
        id: 20
        link: bond1
        addresses: [10.0.20.12/24]
        routes:
          - to: 10.0.3.0/24
            via: 10.0.20.1
            on-link: true
```

Netplan для интерфейсов сервера ecss1 (/etc/netplan/ecss_netplan.yaml)	Netplan для интерфейсов сервера ecss2 (/etc/netplan/ecss_netplan.yaml)

Следующие настройки **bonds** обязательны для сервера ECSS, чтобы схема работала верно:

mode: active-backup - задаёт режим работы, когда один из линков выбирается активным, а остальные остаются в резерве;
primary-reselect-policy: failure - указывает, что выбирать новый активный линк следует только тогда, когда текущий активный линк переходит в состоянии аварии. Это позволяет избежать лишний переключений;
gratuitous-arp: 5 - при смене активного линка в сторону коммутатора отправляются пять запросов gratuitous ARP, чтобы обновить на нём таблицу коммутации. Способствует более быстрому переключению;
all-slaves-active: true - заставляет принимать входящие кадры на backup интерфейсах. Таким образом балансировка трафика на MESe не мешает работе. Данные в сторону сервера идут со всех линков, а сервер отправляет данные только с active линка;
mii-monitor-interval: 100 - активирует мониторинг линков через интерфейс MII и указывает интервал опроса в 100мс;
up-delay: 1000 - указывает считать поднявшийся интерфейс доступным для работы не сразу, а сделать задержку в одну секунду после того, как интерфейс поднялся. Необходимо для того, чтобы избежать лишних переключений в случае, когда порт "прыгает" несколько раз из состояния "включено" в состояние "выключено" и обратно.

Пример netplan для режима 802.3ad

Netplan для интерфейсов сервера ecss1 (/etc/netplan/ecss_netplan.yaml)	Netplan для интерфейсов сервера ecss2 (/etc/netplan/ecss_netplan.yaml)
	

Netplan для интерфейсов сервера ecss1 (/etc/netplan/ecss_netplan.yaml)

```
  bonds: # Раздел описания связанных
(bonding) интерфейсов
    bond1: # Название bonding-
интерфейса
      interfaces: # Секция определения
связанного интерфейса
        - eth0
        - eth1
        - eth2
        - eth3
      parameters: # Раздел определения
параметров связанного интерфейса
        mode: 802.3ad # Режим LACP
        mii-monitor-interval: 100 #
интервал мониторинга интерфейса(мс)
        primary: eth0 # Секция
определения основного интерфейса
      optional: false # Определение,
является ли интерфейс обязательным при
старте

  vlans:
    net.10: # Интерфейс управления
        id: 10
        link: bond1
        addresses: [10.0.10.11/24]
        gateway4: 10.0.10.1 # Адрес
шлюза
        nameservers:
          addresses: [10.0.10.1,
8.8.8.8] # Адреса серверов DNS
        routes: # Маршрутизация в
подсеть к NTP
          - to: 10.136.16.0/24
            via: 10.0.10.1 # Адрес
шлюза в данную подсеть
            on-link: true # Определяет,
что указанные маршруты непосредственно
связаны с интерфейсом
    net.20: # Интерфейс для VoIP
        id: 20
        link: bond1
        addresses: [10.0.20.11/24]
        routes:
          - to: 10.0.3.0/24
            via: 10.0.20.1
            on-link: true
```

Netplan для интерфейсов сервера ecss2 (/etc/netplan/ecss_netplan.yaml)

```
  bonds: # Раздел описания связанных
(bonding) интерфейсов
    bond1: # Название bonding-
интерфейса
      interfaces: # Секция определения
связанного интерфейса
        - eth0
        - eth1
        - eth2
        - eth3
      parameters: # Раздел определения
параметров связанного интерфейса
        mode: 802.3ad # Режим LACP
        mii-monitor-interval: 100 #
интервал мониторинга интерфейса(мс)
        primary: eth0 # Секция
определения основного интерфейса
      optional: false # Определение,
является ли интерфейс обязательным при
старте

  vlans:
    net.10: # Интерфейс управления
        id: 10
        link: bond1
        addresses: [10.0.10.12/24]
        gateway4: 10.0.10.1 # Адрес
шлюза
        nameservers:
          addresses: [10.0.10.1,
8.8.8.8] # Адреса серверов DNS
        routes: # Маршрутизация в
подсеть к NTP
          - to: 10.136.16.0/24
            via: 10.0.10.1 # Адрес
шлюза в данную подсеть
            on-link: true # Определяет,
что указанные маршруты непосредственно
связаны с интерфейсом
    net.20: # Интерфейс для VoIP
        id: 20
        link: bond1
        addresses: [10.0.20.12/24]
        routes:
          - to: 10.0.3.0/24
            via: 10.0.20.1
            on-link: true
```

Так же рекомендуется проверить отсутствие в каталоге **/etc/netplan/** еще каких либо файлов, если другие файлы присутствуют , то их нужно переместить в другой каталог или удалить, в противном случае возможна некорректная настройка сетевых интерфейсов и некорректная работа SSW.

Применим установленные параметры командой:

```
sudo netplan apply
```

Просмотреть получившиеся настройки можно при помощи команд **ifconfig** или **ip a.**

На серверах системы необходимо настроить параметр **"hostname".**

На всех серверах системы желательно указать одинаковое имя пользователя (любое, кроме **ssw**). Лицензия ECSS-10 привязывается к ключу eToken/ruToken и к имени компьютера (**hostname**), поэтому необходимо использовать стандартные значения. Системный пользователь **ssw** создается при инсталляции пакета **ecss-user**.

При установке системы в кластере значение для первого сервера — **ecss1**, для второго — **ecss2**. Другие имена хостов возможны **только** при согласовании проекта, это потребуется для генерации лицензий.

Указать имя хоста: **ecss1 / ecss2** в файле /etc/hostname:

```
sudo nano /etc/hostname
```

Настройка /etc/hosts

После настройки *netplan* необходимо указать, что внутренний адрес *10.0.10.X* принадлежит соответствующему серверу *ecssX*. Для этого настраиваем */etc/hosts*:

Настройка hosts для ecss1 (/etc/hosts)

```
sudo nano /etc/hosts
127.0.0.1   localhost # Адрес локальной
петли, используется некоторыми сервисами
 ecss
10.0.10.11  ecss1 # Адрес хоста
10.0.10.12  ecss2 # Внутренний адрес
другого хоста
```

Настройка hosts для ecss2 (/etc/hosts)

```
sudo nano /etc/hosts
127.0.0.1 localhost # Адрес локальной петли,
используется некоторыми сервисами ecss
10.0.10.12 ecss2 # Адрес хоста
10.0.10.11 ecss1 # Внутренний адрес другого
сервера
```

Теперь, если вызвать утилиту ping на *ecssX,* можно обратиться к соседнему серверу.

Обращение к ecss2 с ecss1	Обращение к ecss1 с ecss2
sasha@ecss1:~$ ping ecss2 PING ecss2 (10.0.10.12) 56(84) bytes of data. 64 bytes from ecss2 (10.0.10.12): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.047 ms	sasha@ecss1:~$ ping ecss1 PING ecss1 (10.0.10.11) 56(84) bytes of data. 64 bytes from ecss1 (10.0.10.11): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.032 ms

Обновление программного обеспечения операционной системы

Для установки системы ECSS-10 необходимо добавить репозиторий ELTEX.

Для Ubuntu-18.04:

```
sudo sh -c "echo 'deb [arch=amd64] http://archive.eltex.org/ssw/bionic/3.14 stable main extras external' > /etc/apt/sources.list.d/eltex-ecss10-stable.list"
```

Для Astra Linux Smolensk:

```
sudo sh -c "echo 'deb [arch=amd64] http://archive.eltex.org/ssw/smolensk/3.14 stable main extras external' > /etc/apt/sources.list.d/eltex-ecss10-stable.list"
```

Далее необходимо выполнить импорт ключа командой:

```
sudo apt-key adv --keyserver keyserver.ubuntu.com --recv-keys 33CB2B750F8BB6A5
```

Для обновления ОС необходимо выполнить команды:

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
```

11.2.4 Установка и настройка программного обеспечения

установка пакетов deb

```
  ┌ версия ПО ECSS. Сейчас в заявке на сертификацию она заявлена как 3.
  | Мы её менять не будем до следующей сертификации или
  | выпуска принципиально новой версии системы.

  |     ┌ версия System Release. Общая версия для всех компонент входящих в
конкретный релиз.
  |     | Меняем её централизовано,
  |     | принимаем решение о выпуске нового релиза. Релизы между собой обычно не
совместимы.
  ┌─┐ ┌──┐
ECSS.SysRel.SubMaj.SubMin
            └──┘ └──┘
               |     └ версия Subsystem minor. Минорную версию подсистемы
устанавливает разработчик подсистемы.
               |       Минорную версию
               |       меняем при добавлении патча. Как правило, минорные версии в
рамках одной мажорной версии
               |       совместимы между собой и отличаются в рамках конкретных
патчей.

               └ версия Subsystem major. Мажорная версия устанавливается
разработчиком подсистемы.
                 Мажорную версию подсистемы необходимо менять при внесении в
подсистему существенных изменений.
```

Утилита установки пакетов APT анализирует версию пакета слева направо, то есть мы имеем пакет 14.14.7.7 ,
в репозитории находятся пакеты
14.14.7.8
14.14.7.9
14.14.8.1
14.14.20 -14.14.28
то при выполнении команды **sudo apt install имя пакета** → будет автоматически проверен и установлен пакет 14.14.28 , так как он самый последний, анализ будет выполнен по 3-й позиции (major), анализ по 4-й (minor) выполнен не будет (аналогичным образом будет выполнятся команда **sudo apt upgrade**).
В случае если для конкретной ситуации требуется перейти с версии 14.14.7.7 на версию 14.14.7.9 , стандартная команда → **sudo apt upgrade** , нам не поможет, так как будет выбран самый новый пакет, в данной ситуации нам **необходимо в явном виде** указать какую версию пакета мы хотим установить, в данном примере мы **должны** выбрать команду → **sudo apt install имя пакета=14.14.7.9** . Обычно это необходимо для тестирования определенного патча, для стандартных обновлений достаточно выбора привычной команды установки / обновления пакета

Установите все предложенные пакеты:

```
sudo apt install ntp tcpdump vlan dnsmasq aptitude atop ethtool htop iotop mc minicom mtr-tiny
nmap pptpd pv screen ssh tftpd vim sngrep tshark cpanminus gnuplot libgraph-easy-perl debconf-
utils
```

Также установите пакеты для системы с резервированием:

```
sudo apt install ifenslave-2.6 keepalived attr
```

⚠ Перед началом установки пакетов ecss , нужно убедится в соответствии полосы пропускания СПД необходимым требованиям.
Для этого выполнить команду **sudo ethtool <имя интерфейса>** для всех физических интерфейсов.
Проверить значение следующих параметров:
Advertised auto-negotiation: **Yes**
Speed: **1000Mb/s** (не менее)
Duplex: **Full**
В случае отличия, скорректировать.

Установка пакета ecss-mysql

Для установки выполните команду:

```
sudo apt install ecss-mysql
```

Настройка пакета ecss-dns-env

Перед установкой пакета ecss-mysql вам будет предложено настроить переменные окружения для сервисов в dnsmasq. Настройщик предложит выбрать разделы для настройки по вопросам ниже. **Нужно выбрать broker и mysql.** (для примера 10.0.10.11 и 10.0.10.12)

Вопрос ecss-dns-env	Ответы для ecss1	Ответы для ecss2
[Primary broker] Введите адрес ([Primary broker] Enter ip)	**10.0.10.11** (необходимо ввести)	**10.0.10.11** (необходимо ввести)
[Secondary broker] Введите адрес ([Secondary broker] Enter ip)	**10.0.10.12** (необходимо ввести)	**10.0.10.12** (необходимо ввести)
[Mysql] Введите адрес ([Mysql] Enter ip)	**10.0.10.10** (необходимо ввести)	**10.0.10.10** (необходимо ввести)

ВАЖНО
Для изменения ip-адресов рекомендуется использовать команду:

```
sudo dpkg-reconfigure ecss-dns-env
```

Настройка пакета ecss-mysql

Базы данных MySQL, используемые системой ECSS-10, после установки будут храниться в /var/lib/ecss-mysql. При установке пакета ecss-mysql apt задаст вопрос о разрешении изменения конфигурационного файла **/etc/apparmor.d/local/usr.sbin.mysqld**, чтобы изменить путь до баз данных MySQL по умолчанию. Для успешной установки ecss-mysql требуется разрешить изменения (введите "**Y**"). Чтобы избежать

ввода ответа на вопрос при установке пакета, допускается использовать дополнительные ключи при вводе команды установки:
sudo apt-get -o Dpkg::Options::="--force-confnew" install ecss-mysql

Во время установки настройщик задаст вопросы, ответы указаны в таблице ниже. Обратите внимание, что **пароль является одинаковым** для обоих хостов, на которых устанавливается *mysql*.

Вопросы ecss-mysql	Ответы для ecss1	Ответы для ecss2
IP маска для прав MySQL таблиц (IP pattern for MySQL permission)	**10.0.10.%** (необходимо ввести)	**10.0.10.%** (необходимо ввести)
Логин для администратора MySQL (Login for MySQL root)	root (значение по умолчанию)	root (значение по умолчанию)
Пароль для администратора MySQL (Password for MySQL root)	**password**(необходимо ввести)	**password** (необходимо ввести)

Базы данных *mysql*, используемых системой ECSS-10, после установки будут храниться по пути **/var/lib/ecss-mysql** . Проверяем наличие файлов в папке:

```
ll /var/lib/ecss-mysql/
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_address_book
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_audit
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_calls_db
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_dialer_db
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_meeting_db
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_numbers_db
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_statistics
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_subscribers
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 ecss_system
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 history_db
drwxr-xr-x 2 mysql mysql 4096 дек  1 13:34 web_conf
```

Проверяем, что сервер запущен:

```
systemctl status mysql.service

● mysql.service - MySQL Community Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/mysql.service; enabled; vendor preset: enabled)
  Drop-In: /etc/systemd/system/mysql.service.d
           └─override.conf
   Active: active (running) since Sun 2022-02-06 15:25:15 +07; 3 days ago
  Process: 3766 ExecStart=/usr/sbin/mysqld --daemonize --pid-file=/run/mysqld/mysqld.pid
(code=exited, status=0/SUCCESS)
  Process: 3736 ExecStartPre=/usr/share/mysql/mysql-systemd-start pre (code=exited, status=0/
SUCCESS)
 Main PID: 3783 (mysqld)
    Tasks: 87 (limit: 4915)
   CGroup: /system.slice/mysql.service
           └─3783 /usr/sbin/mysqld --daemonize --pid-file=/run/mysqld/mysqld.pid
```

Далее следует поддержать доступ между серверами с ecss-mysql через ssh по rsa-ключам - **без использования пароля**.

На хосте *ecss1* генерируем rsa-ключ следующий командой (выполняем команду **без sudo**, чтобы ключ сгенерировался для текущего пользователя), при выполнении команды будут заданы три вопроса, можно использовать значение по умолчанию, нажав три раза Enter:

на ecss1

```
ssh-keygen

ssh-copy-id ecss2
```

Таким же образом сгенерируйте rsa-ключ на хосте *ecss2*.

на ecss2

```
ssh-keygen

ssh-copy-id ecss1
```

проврете подключение между серверами, со стороны сервера ecss1 - **ssh ecss2** соединение должно быть установлено **без запроса пароля** . Аналогичным образом со стороны сервера ecss2 - **ssh ecss1**

Запустите скрипт репликации БД mysql на ***ecss1***:

```
sudo /usr/lib/ecss/ecss-scripts/mysql-replication/install_replication.sh
```

Перед выполнением скрипта необходимо определить некоторые параметры. Пример ответа на вопросы для разных хостов приведен ниже. Следует обратить внимание, что пароль **password**— это тот же пароль, который задавался выше. Виртуальный адрес mysql задаем вручную. Причина приведена в разделе "Настройка виртуального адреса для MySQL".

Вопросы install_replication.	**Ответы для ecss1**
Логин для доступа к БД	root (значение по умолчанию)
Пароль для доступа к БД	**password** (необходимо ввести)
Логин для пользователя репликации	replica (значение по умолчанию)
Пароль для пользователя репликации	**replica** (необходимо ввести)
Адресная маска для репликации (ENTER REPLICA HOST WILDCARD)	10.0.10.% (значение по умолчанию)
Адрес локального хоста	**10.0.10.11** (необходимо ввести)
Адрес удаленного хоста	**10.0.10.12** (необходимо ввести)
Имя пользователя на удаленном хосте	support (значение по умолчанию , **имя вашего пользователя**)
Mediator IP	127.0.0.1 (значение по умолчанию)
Порт SNMP (default: 162)	162 (значение по умолчанию)

Вопросы install_replication.	Ответы для ecss1
DO YOU WANT TO SET MASTER (VIRTUAL) IP address?	нет (значение по умолчанию)
Какой хост будет MASTER? (default: localhost):	localhost (значение по умолчанию)

Выберите для подтверждения конфигурации - **c - продолжить**
далее вам потребуется несколько раз ввести пароль вашего пользователя для подтверждение репликации базы данных на втором сервере ecss2

После работы скрипта можно проверить, что в *MySQL* создан пользователь *replica@10.0.10.%* на обоих хостах:

```
sudo mysql -uroot -ppassword

sql> SELECT user,host FROM mysql.user;
```

Среди всех пользователей можно увидеть такую запись:

```
+------------------
+---------------+
|           user   |
host     |
+------------------
+---------------+
| replica          |
10.0.10.%      |
+------------------
+---------------+
```

Проверьте состояние реплики на обоих хостах (пароль - **password**):

```
sudo mysql -uroot -p -e 'show slave status \G;' | grep -E "Slave_IO_Running:|
Slave_SQL_Running:"
Enter password:
Slave_IO_Running: Yes
Slave_SQL_Running: Yes
```

Редактирование keepalived.conf

Следующий шаг — редактирование глобального конфигурационного файла **keepalived.conf**. На обоих хостах содержимое файла **одинаковое**:

```
sudo nano /etc/keepalived/keepalived.conf
```

скопируйте и вставьте следующий текст в файл /etc/keepalived/keepalived.conf

```
global_defs {
    vrrp_version 3          # версия протокола VRRP (2 или 3)
    script_user nobody      # ограниченный в правах системный пользователь, от которого будут
запускаться скрипты проверки доступности
    enable_script_security  # не запускать скрипты от root, если часть пути к ним доступна на
запись для обычных пользователей
}

include /etc/keepalived/sip.conf
include /etc/keepalived/mysql.conf
```

Поскольку при создании репликации не была задействована автоматическая генерация конфигурации для mysql, то в конфигурационном файле необходимо сделать ссылку на mysql.conf: **include /etc/keepalived/mysql.conf**

Далее на обоих хостах создаются файлы **/etc/keepalived/mysql.conf**

```
sudo nano /etc/keepalived/mysql.conf
```

со следующим содержимым (**каждый хост имеет индивидуальную информацию в этом файле**) скопируйте и вставьте следующий текст в файл /etc/keepalived/mysql.conf (в примере использованы IP адреса 10.0.10.11 , 10.0.10.12 , 10.0.10.10)

Создание VRRP для MySQL

/etc/keepalived/mysql.conf для ecss1

```
# Конфигурация mysql первой ноды:

vrrp_script check_mysql {
    script "/usr/bin/mysql --defaults-file=/
etc/mysql/debian.cnf -e 'SELECT 1;'"  # Для
 Ubuntu-18.04
#   script "/usr/bin/mysql --defaults-file=/
etc/mysql/mariadb.cnf -e 'SELECT 1;'" # Для
 Astra Linux Smolensk
    user root
    interval 2
    fall 1
    timeout 2
}

vrrp_instance MySQL {
    state MASTER                    #
Исходное состояние при старте
    interface net.10                # Имя
сетевого интерфейса, на котором будет
работать протокол VRRP
    virtual_router_id 10            #
Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 100                    #
Приоритет (0..255) чем выше - тем больше
    advert_int 1                    #
Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60                #
Интервал ожидания мастера при старте демона
 (с) при исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip  10.0.10.11      #
Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
         10.0.10.12                 #
Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev - сетевой интерфейс, на
котором будет поднят виртуальный адрес
        # label - метка виртуального
интерфейса (для удобства идентификации)
        10.0.10.10/24 dev net.10 label net.
10:mysql
   }

    track_script {
        check_mysql
    }
}
```

/etc/keepalived/mysql.conf для ecss2

```
# Конфигурация mysql второй ноды:

vrrp_script check_mysql {
    script "/usr/bin/mysql --defaults-
file=/etc/mysql/debian.cnf -e 'SELECT 1;'"
# Для Ubuntu-18.04
#   script "/usr/bin/mysql --defaults-
file=/etc/mysql/mariadb.cnf -e 'SELECT 1;'"
 # Для Astra Linux Smolensk
    user root
    interval 2
    fall 1
    timeout 2
}

vrrp_instance MySQL {
    state BACKUP                    #
Исходное состояние при старте
    interface net.10                # Имя
сетевого интерфейса, на котором будет
работать протокол VRRP
    virtual_router_id 10            #
Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 50                     #
Приоритет (0..255) чем выше - тем больше
    advert_int 1                    #
Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60                #
Интервал ожидания мастера при старте демона
 (с) при исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip  10.0.10.12      #
Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
         10.0.10.11                 #
Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev - сетевой интерфейс, на
котором будет поднят виртуальный адрес
        # label - метка виртуального
интерфейса (для удобства идентификации)
        10.0.10.10/24 dev net.10 label net.
10:mysql
   }

    track_script {
        check_mysql
    }
}
```

/etc/keepalived/mysql.conf для ecss1	/etc/keepalived/mysql.conf для ecss2

В данной конфигурации мы задаем ID для виртуального маршрутизатора, который будет являться балансером для своего хоста. **Важно**, чтобы ***virtual_router_id*** **совпадали** у обоих хостов.

После конфигурации необходимо перезапустить сервис *keepalived* **на обоих хостах**:

```
sudo systemctl restart keepalived.service
```

проверьте наличие интерфейса и ip-адреса после рестарта сервиса командой ifconfig, на хосте ecss1 вы должны увидеть :

```
abf@ecss1:~$ ifconfig

. . .
net.10:mysql: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet 10.0.10.10 netmask 255.255.255.0 broadcast 0.0.0.0
ether 08:00:27:6d:4f:02 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

Установка ecss-node

Установите пакет ecss-node:

```
sudo apt install ecss-node
```

Во время установки пакета создается пользователь **ssw**, от имени которого запускаются все сервисы ecss*. Создаются необходимые каталоги, выполняется настройка DNS, идет настройка SSL-сертификатов.
На вопрос - Хотите ли вы выключить ежедневные обновления apt-пакетов - ответьте **да**.

Настройка сертификатов

При отсутствии особых требований к безопасности можно оставить значение запрашиваемых параметров **по умолчанию. На первом сервере нужно сгенерировать сертификат, а при установке ecss-node на втором сервере выбрать копирование с первого сервера**

Скопировать с другого сервера ecss10 (**ecss1**) можно при условии: пользователь (с которым вы работаете) должен быть добавлен в группу ssw. Для этого, на первом ноде (с которого будете копировать сертификат (**ecss1**)) выполните команду **sudo usermod -a -G ssw <Имя_пользователя>** (для примера sudo usermod -a -G ssw support)

Актуален, только если был сгенерирован самоподписанный сертификат, тогда в систему установится ecss10root.crt (при копировании также пытается скачать ecss10root.crt, либо если при ручной установке был помещён данный файл). Если уже имеются сертификаты, то никаких действий не будет произведено. В конце также проверяется валидность сертификата.

Чтобы сгенерировать новый сертификат, необходимо удалить ecss10.{pem,crt,key} и ecss10root.{crt,key}, после чего сделать **dpkg-reconfigure ecss-user**.

Если планируется установка **системы в кластере,** то, как правило, **на первом сервере нужно сгенерировать сертификат**, а при установке ecss-node **на втором сервере выбрать копирование с первого сервера** (подробнее см. в разделе "Настройка сертификатов ECSS-10").

При установке будут заданы вопросы по сертификатам.

Способы конфигурирования сертификатов:

Ручной (manual)

При выборе ручного способа конфигурации сертификатов откроется окно с информацией о том, что установка может быть продолжена после помещения файлов ecss10.{pem,crt,key} в /etc/ecss/ssl. Также данное окно может открыться по достижении конца установки. Поместите необходимые файлы в требуемую директорию и начните процесс установки заново (перезапустите установку). Если все действия были выполнены верно — установка завершится, и можно будет продолжить установку системы.

Сгенерировать самоподписанный сертификат (generate)

При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

Страна (RU)
Область (Novosibirsk)
Город (Novosibirsk)
Организация (ELTEX)
Структурный узел (IMS)
Имя сертификата (ecss10)
Почта (ssw-team@eltex.loc)
Количество дней жизни сертификата
Пароль для корневого приватного ключа
Алгоритм шифрования для ключа
Сложность ключа
Сложность для параметров Диффи-Хеллмана
Дополнительные имена, за которые отвечает сертификат (на примере офиса — это ssw1.eltex.loc, ssw2.eltex.loc, ssw.eltex.loc), перечисленные через пробел (для последнего уровня можно wildcard)

Чем выше сложность ключа, тем дольше будет установка (*dhparam при сложности 8192 на машине средней производительности занимает около часа*). *При отсутствии особых требований к безопасности можно оставить значение* ***по умолчанию*****.** После чего отобразится уведомление, что необходимо убрать приватный корневой ключ в безопасное место.

Скопировать существующие сертификаты (**copy**) по **ssh**

Скопировать с другого сервера **ecss10** (ecss1) (предварительное условие: пользователь должен быть добавлен в группу ssw. выполните команду **sudo usermod -a -G ssw <Имя_пользователя>** для примера sudo usermod -a -G ssw support)

При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

Логин (user)
Адрес удалённой машины (ecss1)
Порт (22)
Способ авторизации (password или identity_file)
Пароль (password)
Файл с ключом (/home/<user>/.ssh/id_rsa)
Путь до папки с сертификатом (/etc/ecss/ssl)

Скопировать по http

При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

url (https://system.restfs.ecss:9993/certs)
Логин (если используется авторизация basic)
Пароль
Скопировать с другого сервера **ecss10** (ecss1) (предварительное условие: пользователь должен быть добавлен в группу ssw. выполните команду **sudo usermod -a -G ssw <Имя_пользователя>** для примера sudo usermod -a -G ssw support)

Используется API http_terminal

При выборе данного способа будут сгенерированы следующие вопросы:

url до http_terminal (https://ecss1:9999)
Логин (admin)
Пароль (password)
Нода с сертификатами (core1@ecss1)

Для генерации сертификатов выбираем **ручной** (manual) способ. На все вопросы *можно* дать ответы, предложенные **по умолчанию, нажимая кнопку "Enter" на каждый вопрос.**

Во время установки будет предложено настроить некоторые параметры , с помощью вопросов , примеры ответов следует ниже, необходимые для формирования конфигурационных файлов.

Подробнее о настройке NTP в разделе "Синхронизация времени на серверах".

Вопросы ecss-node	Ответы для ecss1	Ответы для ecss2
Выключить ежедневные обновления (Do you want turn off apt-daily update ?)	Yes (значение по умолчанию)	Yes (значение по умолчанию)
Использовать настройки по умолчанию для БД (Set DB config to default ?)	Yes (значение по умолчанию)	Yes (значение по умолчанию)
Взводить аварию ECSS-10 при заполнении раздела MySQL (Set alarm true when MYSQL DB overloads)	Yes (необходимо выбрать)	Yes (необходимо выбрать)
Внешние NTP-серверы через пробел: (External NTP servers through a space)	10.136.16.211 10.136.16.212(default: ntp.ubuntu.com)	10.136.16.211 10.136.16.212(default: ntp.ubuntu.com)
NTP: Вы хотите использовать настройки для кластера? (NTP: Do you want use settings for cluster ?)	Yes (необходимо выбрать)	Yes (необходимо выбрать)
NTP: Установка Startum для кластера (NTP: Set stratum for cluster)	7 (значение по умолчанию)	7 (значение по умолчанию)
NTP: укажите локальные серверы для синхронизации через пробел: (NTP: Indicate local servers for synchronization separated a space:)	**10.0.10.12** (необходимо ввести)	**10.0.10.11** (необходимо ввести)

Вопросы ecss-node	Ответы для ecss1	Ответы для ecss2
NTP: Вы хотите определить сети вручную, у которых должен быть доступ до ntp? (NTP: Do you want to define manually which networks should have access to ntp?)	Yes (необходимо выбрать)	Yes (необходимо выбрать)
NTP: Сети, у которых должен быть доступ до ntp через пробел: Формат: <сетевой адрес>|маска (x.x.x.x|255.255.255.0)	**10.0.10.0|255.255.255.0** (необходимо ввести)	**10.0.10.0|255.255.255.0** (необходимо ввести)
Установить утилиту ecss-copycdr ?	No (значение по умолчанию)	No (значение по умолчанию)

DNS

В ходе установки пакета ecss-node выполняется конфигурирование внутренних DNS-адресов. При установке, в зависимости от текущей конфигурации системы, может отобразиться сообщение:

```
See "systemctl status dnsmasq.service" and "journalctl -xe" for details.
invoke-rc.d: initscript dnsmasq, action "start" failed.
● dnsmasq.service - dnsmasq - A lightweight DHCP and caching DNS server
```

Такой вывод в ходе установки является нормальным и не свидетельствует о проблемах.

Главное, чтобы после окончания установки ecss-node dnsmasq.service был активен.

Проверить командой – systemctl status dnsmasq.service (по окончанию Ctrl+C)
Пример:

```
sasha@ecss1:~$ systemctl status dnsmasq.service
● dnsmasq.service - dnsmasq - A lightweight DHCP and caching DNS server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/dnsmasq.service; enabled; vendor preset:
enabled)
   Active: active (running) since Fri 2021-09-24 20:52:03 +07; 2 weeks 3 days ago
 Main PID: 10914 (dnsmasq)
    Tasks: 1 (limit: 4915)
   CGroup: /system.slice/dnsmasq.service
           └─10914 /usr/sbin/dnsmasq -x /run/dnsmasq/dnsmasq.pid -u dnsmasq -7 /etc/
dnsmasq.d,.dpkg-dist,.dpkg-old,.dpkg-new --local-service --trust-anchor=.,
19036,8,2,49aac11d7b6f6446702e54a1607371607a1a41

Sep 24 20:52:03 ecss1 systemd[1]: Starting dnsmasq - A lightweight DHCP and caching
DNS server...
Sep 24 20:52:03 ecss1 dnsmasq[10890]: dnsmasq: syntax check OK.
Sep 24 20:52:03 ecss1 systemd[1]: Started dnsmasq - A lightweight DHCP and caching DNS
server.
```

Установка паспорта и лицензий

Под паспортом системы ECSS-10 понимается связь определенной инсталляции (SSW_ID) с USB-ключом. Паспорт гарантирует, что заказчик не сможет запустить больше подсистем DS с заданным SSW_ID, чем количество USB-ключей. Система без паспорта не работает. Лицензионный ключ содержит в себе информацию о лицензионных ограничениях. Информация привязана к определенному SSW_ID. Позволяет добавлять лицензионные ограничения к определенной инсталляции системы ECSS-10. Если не добавлено ни одной лицензии, то действуют ограничения по умолчанию. Например, по умолчанию разрешено не более двух одновременных вызовов. Добавляя лицензию, можно расширить это количество до произвольных значений.

<licence> — последовательность цифр, букв и других символов без кавычек, следующая за строкой *Licence:* в файле лицензии.
<passport> — последовательность цифр, букв и других символов без кавычек, следующая за строкой *Passport:* в файле лицензии.
Если данные лицензии и паспорта будут введены корректно, то система выдаст подтверждение : **OK**.

ВАЖНО
Перед началом работы проверьте наличие Token в системе.
Для проверки работы токена можно использовать приложение pkcs11-tool. Возможно проверить следующее:
Вывести общую информацию для ключа:

- для eToken:

```
pkcs11-tool --module /usr/lib/libeToken.so -I

Cryptoki version 2.1
Manufacturer     SafeNet, Inc.
Library          eToken PKCS#11 (ver 8.1)
Using slot 0 with a present token (0x0)
```

- для Рутокен:

```
pkcs11-tool --module /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/lpm_storage-<VERSION>/priv/x64/
librtpkcs11ecp.so -I

Cryptoki version 2.20
Manufacturer     Aktiv Co.
Library          Rutoken ECP PKCS #11 library (ver 1.5)
Using slot 0 with a present token (0x0)
```

Расположение модуля для Рутокен может отличаться в зависимости от версии подсистемы DS. В общем случае файл располагается в /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/lpm_storage-<ВЕРСИЯ ПОДСИСТЕМЫ>/priv/x64/librtpkcs11ecp.so
Для проверки можно использовать общую команду **pkcs11-tool --module $(find /usr/lib/ecss/ecss-ds/lib/ -name librtpkcs11ecp.so | head -n1) -L**

Запустите пакеты *ecss-mycelium* и *ecss-ds* на **первом** хосте и **убедитесь**, что они **остановлены** на **втором**. Если этого не сделать, то паспорт и лицензия могут быть не добавлены с первого раза.

ecss1:

```
sudo systemctl start ecss-mycelium
```

```
sudo systemctl start ecss-ds
```

ecss2:

```
sudo systemctl stop ecss-mycelium
```

```
sudo systemctl stop ecss-ds
```

Перейдите в CLI - CoCon:

```
ssh admin@localhost -p 8023
password: password
```

Проверьте состояние системы:

```
admin@ds1@ecss1:/$ system-status
Checking...
┌─┬─────────────────┬──────────────────────────────┬─────────────────┬─────────────┬──────┐
│ │      Node       │           Release            │  Erlang nodes   │Mnesia nodes │Uptime│
├─┼─────────────────┼──────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────┼──────┤
│ │ds1@ecss1        │ecss-ds-3.14.10.222           │ds1@ecss1        │ds1@ecss1    │0h 9m │
│ │mycelium1@ecss1  │ecss-mycelium-3.14.10.222     │mycelium1@ecss1  │not running  │0h 9m │
└─┴─────────────────┴──────────────────────────────┴─────────────────┴─────────────┴──────┘
```

Чтобы узлы системы смогли встать в работу, надо сконфигурировать систему указав имена хостов на которых развёрнуты ecss-сервисы.
Команда в коконе: system/clusters/set [<host1>, <host2>, ... <hostN>]. В случае кластера из 2-х хостов выполнить команду (имя хоста ecss1 и ecss2):

выполняется в CoCon

```
/system/clusters/set [ecss1, ecss2]
```

Выйти из CoCon, перезапустить ecss сервисы командой:

на ecss1

```
sudo systemctl restart ecss-*
```

Перейдите в CLI CoCon:

```
ssh admin@localhost -p 8023
password: password
```

Далее необходимо загрузить паспорт и лицензии в систему:

```
cluster/storage/ds1/licence/set-passport <ssw passport>
ok
cluster/storage/ds1/licence/add <ssw licence>
ok
```

Выйдите из CoCon и **перезапустите** сервисы *ecss-ds u ecss-mycelium* на первом и **запустите** остальные сервисы втором хосте.

ecss1:

```
sudo systemctl restart ecss-mycelium
```

```
sudo systemctl restart ecss-ds
```

```
sudo systemctl start ecss-core ecss-pa-sip ecss-mediator
```

ecss2:

```
sudo systemctl start ecss-mycelium ecss-ds ecss-core ecss-pa-sip ecss-mediator
```

выполнить проверку лицензий, для этого зайти в CoCon :

на ecss1

```
ssh admin@localhost -p8023
```

проверить наличие лицензией:

выполняется в CoCon

```
/cluster/storage/ds1/licence/list-licence
```

⚠ в случае если получили такую ошибку :

```
admin@[mycelium1@localhost#ECSS-3.16-TEST-2]:/$ cluster/storage/ds1/licence/list-licence
Command error: Unexpected error: {internal_error,lpm_not_started}
```

проверить имя хоста, командой cat /etc/hostname
в случае имени хоста отличного от ecss1 / ecss2 заменить на ecss1 / ecss2 , выполнив команду sudo nano /etc/hostname

Установка остальных пакетов ecss и их настройка

Для корректной работы кластерной конфигурации необходимо настроить работу **RestFS** на базе **GlusterFS-сервера.**

Установка имени кластера mycelium.config

Для работы системы нужно на **обоих** серверах указать одинаковое имя кластера. Для этого откройте файл mycelium1.config в текстовом редакторе:

```
sudo nano /etc/ecss/ecss-mycelium/mycelium1.config
```

Выполните настройку на обоих хостах.

Настройка имени кластера (/etc/ecss/ecss-mycelium/mycelium1.config)

%%% -*- mode:erlang -*-
%%% Warning - this config file *must* end with <dot><whitespace>
[
  {mycelium_broker, [
    {cluster_name, **test_cluster**}, %% Здесь необходимо установить имя кластера для обоих хостов. Имя должно быть **одинаково на обоих хостах**. В имени кластера допускаются цифры, буквы(англ.), символы подчеркивания и @. Имя **не должно** начинаться с буквы в Верхнем регистре
Например, если задать имя кластера "*my-cluster*", то mycelium **не запустится**, т. к. в имени присутствует **недопустимый символ дефис**.

....

Далее следует проверить в файле /etc/dnsmasq.d/ecss-broker, что адреса **primary и secondary broker** соответствуют указанным при инсталляции пакета **ecss-node**.

```
cat /etc/dnsmasq.d/ecss-broker
```

Пример содержания файла на **ecss1** и **ecss2** (содержимое файлов должно быть **одинаковым** на обоих серверах):

```
address=/primary.broker.ecss/10.0.10.11
address=/secondary.broker.ecss/10.0.10.12
```

glusterfs

Выполните настройку glusterfs для ecss-restfs на **первом хосте (ecss1)**,
для этого **установите** пакеты glusterfs-server и attr **на обоих** хостах:

```
sudo apt install glusterfs-server attr
```

Запустите glasterd на **обоих** хостах кластера:

```
sudo systemctl start glusterd
```

После запуска выполните создание связи с удаленным виртуальным хостом, выполните команду на **ecss1**:

```
sudo gluster peer probe 10.0.10.12
```

Проверьте наличие созданной связи, выполните команду на **ecss2**:

```
sudo gluster peer status
```

Должна появиться информация о первом хосте — ecss1:

```
Number of Peers: 1

Hostname: ecss1
Uuid: d7319720-ea3a-43a4-a7d5-e97bf9d205b9
State: Peer in Cluster (Connected)
```

Выполните аналогичную проверку на другом хосте — **ecss1**. Вы также должны увидеть информацию о партнере **ecss2** (или его IP-адрес).

Создайте кластер для репликации, запустите репликацию и посмотрите ее статус, выполните следующие команды на **ecss1**:

```
sudo gluster volume create ecss_volume replica 2 transport tcp 10.0.10.11:/var/lib/ecss/
glusterfs 10.0.10.12:/var/lib/ecss/glusterfs force
```

На **ecss1**:

```
sudo gluster volume start ecss_volume
```

На **обоих** хостах **ecss1** и **ecss2**:

```
sudo gluster volume info
```

Таким образом, статус репликации будет выглядеть следующим образом, необходимо обратить внимание на поля "**Status**" и "**Bricks**" — они должны иметь следующий вид:

```
Volume Name: ecss_volume
Type: Replicate
Volume ID: 3bfc7587-0f85-48ed-9612-21f0d79c6e52
Status: Started
Snapshot Count: 0
Number of Bricks: 1 x 2 = 2
Transport-type: tcp
Bricks:
Brick1: 10.0.10.11:/var/lib/ecss/glusterfs
Brick2: 10.0.10.12:/var/lib/ecss/glusterfs
Options Reconfigured:
transport.address-family: inet
nfs.disable: on
performance.client-io-threads: off
```

Чтобы смонтировать glusterfs раздел, выполните на **обоих** хостах **ecss1** и **ecss2** следующие действия:

- Создайте новый systemd unit

```
sudo nano /etc/systemd/system/ecss-glusterfs-mount.service
```

- Добавьте в него следующую конфигурацию:

```
[Unit]
Description=mount glusterfs
After=network.target
Requires=network.target

[Service]
RemainAfterExit=no
Type=forking
RestartSec=10s
Restart=always
ExecStart=/sbin/mount.glusterfs localhost:/ecss_volume /var/lib/ecss/restfs -o fetch-
attempts=10
ExecStop=/bin/umount /var/lib/ecss/restfs

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

- Добавить unit в автозагрузку на **обоих** хостах.

```
sudo systemctl enable  glusterd.service
sudo systemctl enable  ecss-glusterfs-mount.service
```

- Создайте директорию для корректной установки RestFS на **обоих** хостах:

```
sudo mkdir /var/lib/ecss/restfs
```

- Перезагрузить хосты (*рекомендуется*):

```
sudo reboot
```

Если хосты не могут быть перезагружены, то можно выполнить следующие команды на **обоих** хостах:

```
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl restart ecss-glusterfs-mount.service
```

Проверьте, что раздел под монтировался, для этого на обоих хостах выполните команду - **df -h**:

```
df -h

/dev/sda10                      19G  6,5G   11G  38% /var/lib/mysql
/dev/sda8                      4,5G  213M  4,1G   5% /var/log
/dev/sda5                       37G   48M   35G   1% /var/lib/ecss/ecss-media-server/records
/dev/sda6                       19G   44M   18G   1% /var/lib/ecss/cdr
/dev/sda7                       19G   44M   18G   1% /var/lib/ecss/statistics
/dev/sda9                       19G  7,6G  9,7G  44% /var/log/ecss
localhost:/ecss_volume          46G   59M   44G   1% /var/lib/ecss/restfs
```

При просмотре информации должен появиться подмонтированный раздел — **localhost:/ecss_volume** 46G 59M 44G 1% **/var/lib/ecss/restfs**

Далее на обоих хостах выполните установку всех необходимых пакетов (подробнее по установке необходимых и дополнительных пакетов в разделе "Инсталляция пакетов ECSS"):

Установка пакета ecss-restfs и его настройка

```
sudo apt install  ecss-restfs
```

Установка **ecss-restfs.** В ходе установки нужно будет ответить на ряд вопросов для создания необходимых конфигурационных файлов. Также инсталлятор предложит установить и настроить пакет Text2speech от Yandex.

Вопросы ecss-restfs	**Ответы для ecss1**	**Ответы для ecss2**
Хотите ли вы использование функции Text To Speeh (Use TTS service)	No (значение по умолчанию)	No (значение по умолчанию)
Хотите настроить сервис телефонной книги (Configure phone book)	No (значение по умолчанию)	No (значение по умолчанию)
Хотите настроить сервис распознования речи (Configure speech recognition service)	No (значение по умолчанию)	No (значение по умолчанию)
Ничего не выбирать	Ok (необходимо выбрать)	Ok (необходимо выбрать)

после установки пакета ecss-restfs проверьте наличие wav файлов авто-информатора в директории /var/lib/ecss/restfs/system/sounds/ командой:

```
ll /var/lib/ecss/restfs/system/sounds/
```

наличие wav файлов в указной выше директории говорит о корректности установки пакета ecss-restfs.

осталось проверить доступность этих файлов извне, для этой проверки выполним поочередно команду на хотсе ecss1 и ecss2:
wget http://ecss1:9990/system/sounds/ai_you.wav
wget http://ecss2:9990/system/sounds/ai_you.wav

```
abf@ecss1:~$ wget http://ecss1:9990/system/sounds/ai_you.wav
--2023-12-18 17:43:29--  http://ecss1:9990/system/sounds/ai_you.wav
Resolving ecss1 (ecss1)... 127.0.1.1, 10.0.10.11
Connecting to ecss1 (ecss1)|127.0.1.1|:9990... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 11670 (11K) [audio/x-wav]
Saving to: ‘ai_you.wav’

ai_you.wav                                          100%
[=================================================================================>]
11,40K  --.-KB/s    in 0s

2023-12-18 17:43:29 (301 MB/s) - ‘ai_you.wav’ saved [11670/11670]
```

проверочные файлы можно удалить

```
abf@ecss1:~$ rm ai_you.wav
abf@ecss1:~$ rm ai_you.wav.1
```

Установка media и web пакетов ecss и их настройка

```
sudo apt install ecss-media-server ecss-web-conf
```

Для медиасервера (*ecss-media-server/MSR*) возможно начальное конфигурирование с записью параметров в файл конфигурации,
для этого нужно провести конфигурацию **transport-port, transport bind-addr,mcc bind-addres, mcc bind-port**:

Вопросы ecss-media-server	**Ответы для ecss1**	**Ответы для ecss2**
[Sip port] Введите порт (Enter)	5040 (значение по умолчанию)	5040 (значение по умолчанию)
[MSR SIP] Введите bind-ip адрес (Enter)	**10.0.20.11** (необходимо ввести)	**10.0.20.12** (необходимо ввести)
[MSR Control-Channel] Введите bind-ip-адрес	**10.0.20.11** (необходимо ввести)	**10.0.20.12** (необходимо ввести)
[MSR Control-Channal] Введите порт	5700 (значение по умолчанию)	5700 (значение по умолчанию)
Установить настройки аккаунта по умолчанию:	yes (значение по умолчанию)	yes (значение по умолчанию)
[MSR Name]Введите имя для аккаунта по умолчанию(Enter)	msr.ecss1 (значение по умолчанию)	msr.ecss2 (значение по умолчанию)
[MSR Realm Address] Введите сетевой адрес ядра (Entrer)	**10.0.20.11** (необходимо ввести)	**10.0.20.12** (необходимо ввести)
[MSR Realm Port] Введите сетевой порт ядра (Entrer)	5000 (значение по умолчанию)	5000 (значение по умолчанию)

Web-конфигуратор позволяет сделать управление системой более наглядным и комфортным. Установка web-конфигуратора не является обязательной, но рекомендуется.
Также при установке пакета **ecss-web-conf** автоматически устанавливается пакет **ecss-subsriber-portal-ui**. Приложение "Портал абонента" системы ECSS-10 позволяет абонентам системы самостоятельно управлять услугами, просматривать информацию по совершенным вызовам, активным конференциям, а также настраивать собственные IVR-скрипты для входящих вызовов. Описание работы веб-конфигуратора приведено в разделе "Портал абонента".

Вопросы ecss-web-conf	**Ответы для ecss1**	**Ответы для ecss2**
IP-адрес или имя хоста сервера БД MySQL на котором будет развернута БД web-conf(Input IP address or hostname of MySQL db for web-conf DB)	127.0.0.1 (значение по умолчанию)	127.0.0.1 (значение по умолчанию)
Порт доступа к серверу БД MySQL на котором будет развернута БД web-conf (Input port of MySQL db for web-conf DB	3306 (значение по умолчанию)	3306 (значение по умолчанию)
IP-адрес или имя хоста на котором установлен ECSS-10 для доступа к http_terminal\'y(Input IP address or hostname for ECSS-10 with http_terminal)	127.0.0.1 (значение по умолчанию)	127.0.0.1 (значение по умолчанию)
Порт ECSS-10 http_terminal\'a (Input port SSW http_terminal)	9999 (значение по умолчанию)	9999 (значение по умолчанию)

Вопросы ecss-web-conf	Ответы для ecss1	Ответы для ecss2
Логин ECSS-10 http_terminal\'a (Input login for SSW http_terminal)	admin (значение по умолчанию)	admin (значение по умолчанию)
Пароль ECSS-10 http_terminal\'a (Input password for SSW http_terminal)	**password** (необходимо ввести)	**password** (необходимо ввести)

После формирования конфигураций по умолчанию переходим в директорию, в которой находятся файлы конфигурации и производим их проверку:

```
cd /etc/ecss/ecss-media-server/
```

```
cat config.xml
```

```
cat conf.d/default.xml
```

Внутри лежит конфигурация для msr: config.xml, в директории conf.d лежит конфигурация default.xml. По своей сути default.xml — это дополнение config.xml, которое определяет секцию аккаунтов. Это сделано для того, чтобы после обновлений пакета данная конфигурация оставалась неизменной. Вид config.xml представлен здесь: файл конфигурации.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<config date="02:30:33 07.12.2023">
  <general log-level="3" log-rotate="yes" max-calls="8192" max-in-group="512" load-
sensor="media" load-delta="10" calls-delta="100" spool-dir-size="100M" log-name="msr.log" log-
path="/var/log/ecss/media-server" use-srtp="disabled" enable-ice-transport="no" ice-update="no"
 aggressive-ice="yes" stun-server="" suspicious-mode="no"/>
  <transport bind-addr="10.0.20.11" port="5040" transport="udp+tcp"/>
  <!-- By default configured public TURN-server -->
  <turn-server use-turn="no" host="numb.viagenie.ca" user="webrtc@live.com" password="muazkh"/>
  <media mixer-clock-rate="8000" use-vad="no" cng-level="0" jb-size="60" rtcp-timeout="0" rtp-
timeout="350" udp-src-check="no" cn-multiplier="3" port-start="12000" port-range="2048" tias-in-
sdp="no" thread-cnt="2" vid-enc-threads="2" vid-dec-threads="2" video-conf-layout="evenly"
 keyframe-interval="1000" vid-decode-delay="100" silence-threshold="-30" dtmf-flash-
disable="no" video-dscp="0" other-dscp="0" dummy-video-src="/usr/share/ecss-media-server/video/
dummy_video.yuv" video-enc-width="640" video-enc-height="360" finalsilence="1000" rtcp-stat-
dump="yes" silent-codec-switch="yes"/>
  <codec pcma="1" pcmu="2" ilbc="0" gsm="0" g722="3" g729="0" speex="0" l16="0" g7221="0"
opus="0" h264="1" h263-1998="2" t38="1" tel-event-pt="0"/>
  <accounts>
    <!-- <dynamic msr_name="msr.name"
            realm="sip:127.0.0.1:5000"
            dtmf_mode="rfc+inband+info"
            auth_name="user"
            auth_password="password" /> -->
  </accounts>
  <pbyte>
    <mcc bind-addr="10.0.20.11" port="5700"/>
  </pbyte>
  <conf_dir path="/etc/ecss/ecss-media-server/conf.d"/>
  <rtp>
    <auto addr-v4=""/>
  </rtp>
</config>
```

По умолчанию после инсталляции ECSS-10 **активизирует только** кодеки — **pcma, pcmu, g722,** h264, h263-1998, t38. Остальные имеют статус =0 = выкл. Если хотите активизировать остальные кодеки, в редакторе nano измените приоритет с 0 на цифру приоритета (уровень приоритета не должен повторятся для сервиса audio/video/fax)
sudo nano /etc/ecss/ecss-media-server/config.xml

чтобы активизировать **все** кодеки
строчку -
<codec pcma="1" pcmu="2" ilbc="**0**" gsm="**0**" g722="3" g729="**0**" speex="**0**" l16="**0**" g7221="**0**" opus="**0**" h264="1" h263-1998="2" t38="1" tel-event-pt="0"/>
привести к виду -
<codec pcma="1" pcmu="2" ilbc="**6**" gsm="**4**" g722="3" g729="**5**" speex="**7**" l16="**8**" g7221="**9**" opus="**10**" h264="1" h263-1998="2" t38="1" tel-event-pt="0"/>

Рассмотрим секцию аккаунтов (файл default.xml):
после инсталляции пакетов в фале будет указан только свой локальный ip-add , необходимо добавить строчку с ip-add партнера и привести содержимое файла к виду указанному снизу:

```
sudo nano /etc/ecss/ecss-media-server/conf.d/default.xml
```

Настройка msr для ecss1 (/etc/ecss/ecss-media-server/conf.d/default.xml)	Настройка msr для ecss2 (/etc/ecss/ecss-media-server/conf.d/default.xml)
<?xml version="1.0"?> <config> <accounts> <dynamic msr_name="msr.ecss1" realm="sip:10.0.20.11:5000" dtmf_mode="rfc+inband+info" auth_name="user" auth_password="password"/> <dynamic msr_name="msr.ecss1" realm="sip:10.0.20.12:5000" dtmf_mode="rfc+inband+info" auth_name="user" auth_password="password"/> </accounts> </config>	<?xml version="1.0"?> <config> <accounts> <dynamic msr_name="msr.ecss2" realm="sip:10.0.20.12:5000" dtmf_mode="rfc+inband+info" auth_name="user" auth_password="password"/> <dynamic msr_name="msr.ecss2" realm="sip:10.0.20.11:5000" dtmf_mode="rfc+inband+info" auth_name="user" auth_password="password"/> </accounts> </config>

В ней указаны текущие настройки, согласно которым происходит регистрация msr на core.

Основными параметрами здесь являются: msr_name и realm:

- msr_name — параметр, определяющий название msr. (рекомендуется задавать msr. и к какому хосту он принадлежит, например msr.ecss1);
- realm — определяет адрес для регистрации на ядре. Точка входа по умолчанию — порт 5000.

Описание настройки остальных сервисов приведено в разделе "Инсталляция дополнительных необязательных пакетов".

Настройка VRRP для SIP-адаптера

Выполните настройку VRRP для SIP-адаптера, для этого на **обоих** хостах создайте файлы следующего содержания:

```
sudo nano /etc/keepalived/sip.conf
```

Для Astra Linux
Если ECSS-10 установлен на Astra Linux, то необходимо изменить скрипт проверки доступности контрольного SIP-порта **/usr/bin/ecss_pa_sip_port:**

```
#!/bin/bash
netstat -plane | grep $1
```

etc/keepalived/sip.conf для ecss1

```
vrrp_script check_sip {
    script "/usr/bin/ecss_pa_sip_port 65535"
    interval 2
    timeout 2
}

# Конфигурация адреса для первого
виртуального адреса SIP-адаптера
vrrp_instance SIP1 {
    state MASTER                    # Исходное
состояние при старте
    interface net.20                # Имя
сетевого интерфейса, на котором будет
работать протокол VRRP
    virtual_router_id 31            #
Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 100                    #
Приоритет (0..255) чем выше - тем больше
    advert_int 1                    # Интервал
рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60                # Интервал
ожидания мастера при старте демона (с) при
исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip 10.0.20.11     #
Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
        10.0.20.12                  # Реальный
 IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev - сетевой интерфейс, на
котором будет поднят виртуальный адрес
        # label - метка виртуального
интерфейса (для удобства идентификации)
        10.0.20.31/24 dev net.20 label net.
20:SIP1
    }

    track_script {
        check_sip
    }
}

# Конфигурация адреса для второго
виртуального адреса SIP-адаптера

vrrp_instance SIP2 {
    state BACKUP                      #
Исходное состояние при старте
    interface net.20                  # Имя
сетевого интерфейса, на котором будет
работать протокол VRRP
```

etc/keepalived/sip.conf для ecss2

```
vrrp_script check_sip {
    script "/usr/bin/ecss_pa_sip_port 65535"
    interval 2
    timeout 2
}

# Конфигурация адреса для первого
виртуального адреса SIP-адаптера
vrrp_instance SIP1 {
    state BACKUP                    # Исходное
состояние при старте
    interface net.20                # Имя
сетевого интерфейса, на котором будет
работать протокол VRRP
    virtual_router_id 31            #
Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 50                     #
Приоритет (0..255) чем выше - тем больше
    advert_int 1                    # Интервал
рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60                # Интервал
ожидания мастера при старте демона (с) при
исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip 10.0.20.12     #
Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
        10.0.20.11                  # Реальный
 IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev - сетевой интерфейс, на
котором будет поднят виртуальный адрес
        # label - метка виртуального
интерфейса (для удобства идентификации)
        10.0.20.31/24 dev net.20 label net.
20:SIP1
    }

}

# Конфигурация адреса для второго
виртуального адреса SIP-адаптера

vrrp_instance SIP2 {
    state MASTER                      #
Исходное состояние при старте
    interface net.20                  # Имя
сетевого интерфейса, на котором будет
работать протокол VRRP
    virtual_router_id 32              #
Уникальный идентификатор роутера (0..255)
```

etc/keepalived/sip.conf для ecss1

```
    virtual_router_id 32              #
Уникальный идентификатор роутера (0..255)
    priority 50                       #
Приоритет (0..255) чем выше - тем больше
    advert_int 1                      #
Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60                  #
Интервал ожидания мастера при старте демона
 (с) при исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip  10.0.20.11        #
Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
         10.0.20.12                   #
Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev - сетевой интерфейс, на
котором будет поднят виртуальный адрес
        # label - метка виртуального
интерфейса (для удобства идентификации)
        10.0.20.32/24 dev net.20 label net.
20:SIP2
    }

}
```

etc/keepalived/sip.conf для ecss2

```
    priority 100                      #
Приоритет (0..255) чем выше - тем больше
    advert_int 1                      #
Интервал рассылки уведомлений (с)
    preempt_delay 60                  #
Интервал ожидания мастера при старте демона
 (с) при исходном состоянии BACKUP

    unicast_src_ip  10.0.20.12        #
Собственный реальный IP-адрес
    unicast_peer {
         10.0.20.11                   #
Реальный IP-адрес соседа
    }

    virtual_ipaddress {
        # Виртуальный IP-адрес и маска
        # dev - сетевой интерфейс, на
котором будет поднят виртуальный адрес
        # label - метка виртуального
интерфейса (для удобства идентификации)
        10.0.20.32/24 dev net.20 label net.
20:SIP2
    }

    track_script {
        check_sip
    }
}
```

В данном случае была добавлена поддержка виртуальных интерфейсов со связью Master - Backup. Для ***ecss1*** основным будет являться ***net.20:SIP1,*** а запасным — ***net.20:SIP2*** соответственно. Важно учесть, что в конфигурации учтено использование адресных переменных. В секции interface требуется указать, на каком интерфейсе будут слушаться VRRP-сообщения, а в секции virtual_ipaddress требуется указать интерфейс, на котором будет восстановлен виртуальный адрес.

Выполните перезапуск keepalived:

```
sudo systemctl restart keepalived.service
```

для проверки правильности установки выполните команду ifconfig, в конце выходного сообщения вы должны видеть новый интерфейс - net.20:SIP1 с выбранным IP-адресом

```
abf@ecss1:~$ ifconfig

. . .
net.20:SIP1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet 10.0.20.31 netmask 255.255.255.0 broadcast 0.0.0.0
ether 08:00:27:6d:4f:02 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

Дальнейшая настройка

snpmd

Настройка SNMP описана в разделе "Управление и мониторинг по протоколу SNMP".

Настройка безопасности. SSH

Выполните настройку сервера SSH:

```
sudo nano /etc/ssh/sshd_config
```

Укажите в конфигурационном файле порт и адрес, по которому можно обратиться к серверу:

Настройка ssh для ecss1 (/etc/ssh/sshd_config)	Настройка ssh для ecss2 (/etc/ssh/sshd_config)
# This is the sshd server system-wide configuration file. See # sshd_config(5) for more information. # This sshd was compiled with PATH=/usr/bin:/bin:/usr/sbin:/sbin # The strategy used for options in the default sshd_config shipped with # OpenSSH is to specify options with their default value where # possible, but leave them commented. Uncommented options override the # default value. **Port 2000** #AddressFamily any **ListenAddress 10.0.10.11** #ListenAddress :: <...>	# This is the sshd server system-wide configuration file. See # sshd_config(5) for more information. # This sshd was compiled with PATH=/usr/bin:/bin:/usr/sbin:/sbin # The strategy used for options in the default sshd_config shipped with # OpenSSH is to specify options with their default value where # possible, but leave them commented. Uncommented options override the # default value. **Port 2000** #AddressFamily any **ListenAddress 10.0.10.12** #ListenAddress :: <...>

Перезапустите ssh:

```
sudo systemctl restart ssh.service
```

Добавление медиа-ресурсов в интерфейсе командной строки (CLI)

Зайдите в CLI - CoCon:

```
ssh admin@localhost -p 8023
password: password
```

Медиаресурс — это описание параметров медиасервера, необходимых для работы с ним.

declare
Команда для объявления подключения медиасервера к ECSS-10.

Для работы в режиме предварительно настроенной системы можно заранее прописать медиаресурсы, информация о которых известна.

Для этого необходимо создать описание известных медиасерверов с указанием всех параметров, что позволить начать работу с медиасервером сразу после его регистрации.

Команда для создания конфигурации медиасервера:

Путь команды:

/system/media/resource/declare

Синтаксис:

declare <node> by_contact <contact> <zone> <site> <is active>

или

declare <node> by_iface <msr> <acc_id> <iface> <zone> <site> <is active>

Параметры:

<node> — имя ноды core;
<contact> — contact uri декларируемого медиаресурса;
<zone> — логическая зона обслуживания MSR;
<site> — идентификатор сети обслуживания MSR;
<is active> — состояние активности медиаресурса, значения true/false;
<msr> — имя MSR;
<acc_id> — номер идентификатор ресурса;
<iface> — название интерфейса.
Пример:

После устанавливается связь MSR- и Core-подсистем. Для этого пропишите команду:

```
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ /system/media/resource/declare core1@ecss1 contact net.
20@msr.ecss1  default local true
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ /system/media/resource/declare core1@ecss2 contact net.
20@msr.ecss2  default local true
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ /system/media/resource/declare core1@ecss1 contact net.
20@msr.ecss2  default local true
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ /system/media/resource/declare core1@ecss2 contact net.
20@msr.ecss1  default local true
  . . .
Declared media resources
┌──────────────┬──────────────────┬────────┬─────────┬───────┐
│     Node     │     Contact      │ Active │   Zone  │  Site │
├──────────────┼──────────────────┼────────┼─────────┼───────┤
│ core1@ecss2 │ net.20@msr.ecss1 │ true   │ default │ local │
└──────────────┴──────────────────┴────────┴─────────┴───────┘
```

info
Команда для просмотра информации о состоянии подключения конкретного медиаресурса.

Путь команды:

/system/media/resource/info

Синтаксис:

info <node> <contact>

Параметры:

<contact> — contact uri декларируемого медиаресурса;
<node> — имя ноды.
Пример:

```
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ system/media/resource/info core1@ecss1 net.20@msr.ecss1
  Media resource specific for node core1@ecss1:
┌─┬──────────────────┬──────────────────────┐
│F│    Parameter     │        Value         │
├─┼──────────────────┼──────────────────────┤
│r│ Contact          │ net.20@msr.ecss1     │
│r│ Status           │ registered           │
│r│ Cc-status        │ connected            │
│r│ Cc-status uptime │ 00:40:46             │
│r│ Cc-id            │ e6d07f               │
│r│ Address          │ 10.0.20.11:5700      │
│r│ Register time    │ 2023/12/07 03:48:48  │
│r│ Expired          │ 131                  │
│r│ Iface            │ net.20(10.0.20.11)   │
│ │ Active           │ true                 │
│ │ Zone             │ default              │
│ │ Site             │ local                │
│r│ MSR version      │ 3.14.14.24           │
│r│ MSR load         │ 0                    │
│r│ MSR perf coef    │ 1.0                  │
└─┴──────────────────┴──────────────────────┘

Legend:
Column F - means Flag, values r - flag for readonly parameter
```

list
Команда для просмотра списка медиаресурсов в системе ECSS-10.

Путь команды:

/system/media/resource/list

Синтаксис:

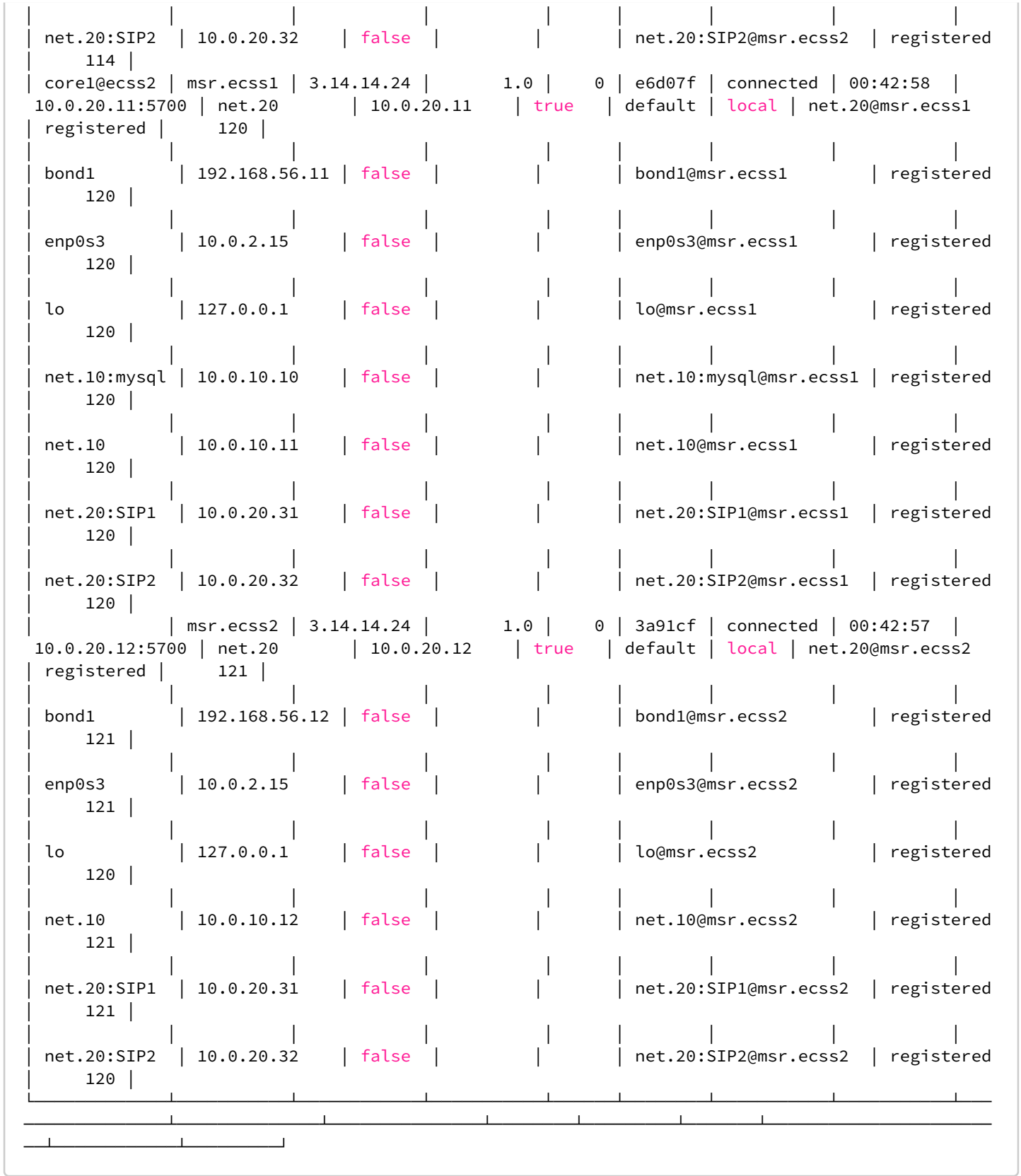
list [active | all | register]

Параметры:

active — отображать только активные медиаресурсы (по умолчанию);
register — отображать только зарегистрированные медиаресурсы;
short — отобразить минимальную информацию;
all — отображать все задекларированные медиаресурсы.
По умолчанию команда выдает список зарегистрированных медиасерверов.

Пример:

```
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ system/media/resource/list all
  All media resource selected list specific:
┌─────────────┬───────────┬────────────┬───────────┬──────┬────────┬───────────┬───────────┬──────
──────────────┬──────────────┬───────────────┬────────┬─────────┬───────
──┬────────────┬─────────┐
│    Node     │    MSR    │    MSR     │    MSR    │ MSR  │ Cc-id  │ Cc-status │ Cc-uptime │
   Cc-address    │     Iface    │       Iface    │ Active │ Zone    │ Site  │          Contact
│   Status   │ Expired │
│             │           │  version   │ perf coef │ load │        │           │           │
│     name     │      addr     │        │         │       │                                │
│         │
├─────────────┼───────────┼────────────┼───────────┼──────┼────────┼───────────┼───────────┼──────
──────────────┼──────────────┼───────────────┼────────┼─────────┼───────
──┼────────────┼─────────┤
│ core1@ecss1 │ msr.ecss1 │ 3.14.14.24 │       1.0 │    0 │ e6d07f │ connected │ 00:43:03  │
 10.0.20.11:5700 │ net.20        │ 10.0.20.11     │ true    │ default │ local │ net.20@msr.ecss1
│ registered │     114 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ bond1        │ 192.168.56.11 │ false  │         │       │ bond1@msr.ecss1        │ registered
│     114 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ enp0s3       │ 10.0.2.15     │ false  │         │       │ enp0s3@msr.ecss1       │ registered
│     114 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ lo           │ 127.0.0.1     │ false  │         │       │ lo@msr.ecss1           │ registered
│     114 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ net.10:mysql │ 10.0.10.10    │ false  │         │       │ net.10:mysql@msr.ecss1 │ registered
│     114 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ net.10       │ 10.0.10.11    │ false  │         │       │ net.10@msr.ecss1       │ registered
│     114 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ net.20:SIP1  │ 10.0.20.31    │ false  │         │       │ net.20:SIP1@msr.ecss1  │ registered
│     116 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ net.20:SIP2  │ 10.0.20.32    │ false  │         │       │ net.20:SIP2@msr.ecss1  │ registered
│     114 │
│             │ msr.ecss2 │ 3.14.14.24 │       1.0 │    0 │ 3a91cf │ connected │ 00:43:00  │
 10.0.20.12:5700 │ net.20        │ 10.0.20.12     │ true    │ default │ local │ net.20@msr.ecss2
│ registered │     116 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ bond1        │ 192.168.56.12 │ false  │         │       │ bond1@msr.ecss2        │ registered
│     116 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ enp0s3       │ 10.0.2.15     │ false  │         │       │ enp0s3@msr.ecss2       │ registered
│     116 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ lo           │ 127.0.0.1     │ false  │         │       │ lo@msr.ecss2           │ registered
│     116 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ net.10       │ 10.0.10.12    │ false  │         │       │ net.10@msr.ecss2       │ registered
│     116 │
│             │           │            │           │      │        │           │           │
│ net.20:SIP1  │ 10.0.20.31    │ false  │         │       │ net.20:SIP1@msr.ecss2  │ registered
│     117 │
```



Добавление управления регистратором для MSR медиа менеджера в интерфейсе командной строки (CLI)

/system/media/registrar/ - команды управления регистратором для MSR медиа менеджера

set

Команда для изменения общих и индивидуальных параметров.

Путь команды:

/system/media/registrar/set

Синтаксис настройки общих параметров:

set common <FIELD> <VALUE>

Параметры:

<FIELD> - имя настраиваемого параметра;

<VALUE> - значение настраиваемого параметра

Где

- common - тип выставляемого параметра;
- <common parameter> - общий параметр медиарегистратора для всех нод: registration-timeout;
- private - тип выставляемого параметра;
- <node name> - имя ноды на которой находится медиарегистратор;
- <private parameter> - параметр медиарегистратора, который выставляется на <node name>: is-active, listen-interface & listen-port.

Список параметров доступных для настройки:

- is-active - позволяет включить или выключить регистратор (false - деактивирует регистратор, регистратор перестает принимать SIP трафик);
- listen-interface - имя интерфейса, который использует регистратор;
- listen-port - порт, на котором регистратор принимает запросы на регистрацию (по умолчанию 5000);
- registration-timeout - таймер перерегистрации, диапазон значений от 60 до 86400.

В общих параметрах доступна настройка времени регистрации, по умолчанию установлено 60 секунд.

Пример:
Установить время регистрации 60 секунд:

```
admin@mycelium1@ecss1:/$ system/media/registrar/set common registration-timeout 60
Common parameter registration-timeout set to 60.
```

Синтаксис настройки индивидуальных параметров:

system/media/registrar/set private <CORE> <FIELD> <VALUE>

Параметры:

<CORE> - нода ядра, для которой настраивается Registrar-сервер;

<FIELD> - имя настраиваемого параметра;

<VALUE> - значение настраиваемого параметра.

Настраиваемые параметры:

- is-active - активен ли Registrar-сервер, принимает значения true | false;
- listen-ip - ip-адрес, на котором Registrar-сервер будет принимать соединения (по умолчанию 0.0.0.0);
- listen-port - сетевой порт, на котором Registrar-сервер будет принимать соединения (по умолчанию 5000).

Пример:

Установить ipадрес для приема соединений от медиасервера:

```
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ /system/media/registrar/set private core1@ecss1
listen-ip 10.0.20.11
Private parameter listen-ip set to 10.0.20.11 at node core1@ecss1.

[exec at: 18.12.2023 17:08:12, exec time: 175ms, nodes: core1@ecss1 v.3.14.14.613]
```

```
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ /system/media/registrar/set private core1@ecss2
listen-ip 10.0.20.12
Private parameter listen-ip set to 10.0.20.12 at node core1@ecss2.

[exec at: 18.12.2023 17:20:50, exec time: 155ms, nodes: core1@ecss1 v.3.14.14.613]
```

info

Команда просмотра текущих настроек Registrar-сервера.

Путь команды:

/system/media/registrar/info

Пример:

```
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ system/media/registrar/info
 Common parameters:
┌──────────────────────────┬─────────┐
│         Parameter        │ Value   │
├──────────────────────────┼─────────┤
│ registration-timeout, sec│   180   │
└──────────────────────────┴─────────┘
 Private parameters:
┌─────────────┬─────────┬────────────┬─────────────┬──────────────┐
│    Node     │ Status  │ Is-active  │ Listen-ip   │ Listen-port  │
├─────────────┼─────────┼────────────┼─────────────┼──────────────┤
│ core1@ecss1 │ active  │ true       │ 10.0.20.11  │         5000 │
│ core1@ecss2 │ active  │ true       │ 10.0.20.12  │         5000 │
│ core1@ecss3 │ unknown │ true       │ 0.0.0.0     │         5000 │
│ core1@ecss4 │ unknown │ true       │ 0.0.0.0     │         5000 │
└─────────────┴─────────┴────────────┴─────────────┴──────────────┘

[exec at: 18.12.2023 17:23:05, exec time: 23ms, nodes: core1@ecss2 v.3.14.14.613]
```

После того как все сервисы будут запущены, ноды какое-то время будут устанавливать связь. Как только все ноды загрузятся , при выполнении запроса **system-status**, последует вывод следующей информации:

```
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ system-status
Checking...
┌─┬──────────────┬──────────────────────────┬──────────────────────────────────┬──────────────────┬─────────┐
│ │     Node     │         Release          │         Erlang nodes             │    Mnesia nodes  │ Uptime  │
├─┼──────────────┼──────────────────────────┼──────────────────────────────────┼──────────────────┼─────────┤
│ │core1@ecss1   │ecss-core-3.14.14.613     │core1@ecss1,core1@ecss2           │not running       │23m 19s  │
│ │core1@ecss2   │ecss-core-3.14.14.613     │core1@ecss1,core1@ecss2           │not running       │23m 14s  │
│ │ds1@ecss1     │ecss-ds-3.14.14.613       │ds1@ecss1,ds1@ecss2               │ds1@ecss1,ds1@ecss2  │23m 19s  │
│ │ds1@ecss2     │ecss-ds-3.14.14.613       │ds1@ecss1,ds1@ecss2               │ds1@ecss1,ds1@ecss2  │23m 14s  │
│ │md1@ecss1     │ecss-mediator-3.14.14.613 │md1@ecss1,md1@ecss2               │md1@ecss1,md1@ecss2  │23m 19s  │
│ │md1@ecss2     │ecss-mediator-3.14.14.613 │md1@ecss1,md1@ecss2               │md1@ecss1,md1@ecss2  │23m 14s  │
│ │mycelium1@ecss1│ecss-mycelium-3.14.14.613│mycelium1@ecss1,mycelium1@ecss2   │not running       │23m 19s  │
│ │mycelium1@ecss2│ecss-mycelium-3.14.14.613│mycelium1@ecss1,mycelium1@ecss2   │not running       │23m 15s  │
│ │sip1@ecss1    │ecss-pa-sip-3.14.14.613   │sip1@ecss1,sip1@ecss2             │sip1@ecss1,sip1@ecss2│23m 19s  │
│ │sip1@ecss2    │ecss-pa-sip-3.14.14.613   │sip1@ecss1,sip1@ecss2             │sip1@ecss1,sip1@ecss2│23m 15s  │
└─┴──────────────┴──────────────────────────┴──────────────────────────────────┴──────────────────┴─────────┘

All services are started.

  Active media resource selected list specific:
┌──────────────┬──────────┬──────────────┬────────────┬─────────────┐
│     Node     │    MSR   │     MSR      │ Cc-status  │ Cc-uptime   │
│              │          │   version    │            │             │
├──────────────┼──────────┼──────────────┼────────────┼─────────────┤
│ core1@ecss1  │ msr.ecss1 │ 3.14.14.24  │ connected  │ 00:20:41    │
│              │ msr.ecss2 │ 3.14.14.24  │ connected  │ 00:20:39    │
│ core1@ecss2  │ msr.ecss1 │ 3.14.14.24  │ connected  │ 00:20:36    │
│              │ msr.ecss2 │ 3.14.14.24  │ connected  │ 00:20:36    │
└──────────────┴──────────┴──────────────┴────────────┴─────────────┘
```

В примере выше видно, что ноды вошли в кластер и *MSR* зарегистрировались на ноде *ecss-core*.

Создание и настройка группы SIP-IP-адресов (IP-set)

Произведите настройку адаптера SIP согласно ТЗ (команды выполнить в CoCon):

```
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ cluster/adapter/sip1/sip/network/set ip_set test_set node-
ip node = sip1@ecss1 ip = 10.0.20.31
Property "ip_set" successfully changed from:

to
test_set: no ports set
test_set: sip1@ecss1 10.0.20.31
test_set: dscp 0.


abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ cluster/adapter/sip1/sip/network/set ip_set test_set node-
ip node = sip1@ecss2 ip = 10.0.20.32
Property "ip_set" successfully changed from:
test_set: no ports set
test_set: sip1@ecss1 10.0.20.31
test_set: dscp 0
to
test_set: no ports set
test_set: sip1@ecss1 10.0.20.31
test_set: sip1@ecss2 10.0.20.32
test_set: dscp 0.

abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ cluster/adapter/sip1/sip/network/set ip_set test_set
listen-ports list = [5062]
Property "ip_set" successfully changed from:
test_set: no ports set
test_set: sip1@ecss1 10.0.20.31
test_set: sip1@ecss2 10.0.20.32
test_set: dscp 0
   to
test_set: 5062
test_set: sip1@ecss1 10.0.20.31
test_set: sip1@ecss2 10.0.20.32
test_set: dscp 0
```

Создание Домена и подключение IP-set

Создайте Домен (виртуальную АТС) и присвойте ему созданную выше группу (IP-set) настроек SIP-адаптера (команды выполняются в CoCon):

```
abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ domain/declare test_domain --add-domain-admin-privileges
--add-domain-user-privileges
New domain test_domain is declared

abf@[mycelium1@ecss1#ECSS 010070]:/$ domain/test_domain/sip/network/set ip_set [test_set]

Property "ip_set" successfully changed from:

[]
    to
["test_set"].
```

Добавление услуг

Установка всех услуг указных в лицензии:

```
admin@[mycelium1@ecss1]:/$ cluster/storage/ds1/ss/install ds1@ecss1 ss_*
Successfully installed: /var/lib/ecss/ss/ss_dnd.xml
Successfully installed: /var/lib/ecss/ss/ss_clir.xml
...
Successfully installed: /var/lib/ecss/ss/ss_chunt.xml
```

После установки в систему всех услуг, администратор системы должен открыть доступ на управление услугами оператору Домена (виртуальной АТС). Для этого используются команду:

Разрешить оператору Домена (виртуальной АТС) "test_domain" управлять всеми услугами :

```
admin@[mycelium1@ecss1]:/$ cluster/storage/ds1/ss/access-list add test_domain *
Supplementary services successfully added in the domain test_domain.
```

Для возможности применения пакета услуг у абонентов сразу после создания, необходимо настроить политику применения лицензионных пакетов услуг (детальную информацию вы можете посмотреть здесь)

Создать политику применения лицензии с именем -"new_sub"

выполняется в CoCon user/pw admin/password

```
/domain/test_domain/ss/licence/politics/declare new_sub "Задаются при создании абонента"
```

Задать имя пакета услуг дополнительных сервисов, для этого использовать следующие команды :

выполняется в CoCon user/pw admin/password

```
/cluster/storage/ds1/licence/show-licence 1
```

нас интересует следующая информация :

```
/cluster/storage/ds1/licence/show-licence 1
SSW ID                                                  < Имя SSW ID >
Description                                             Лицензия для тестирования 3.16
Локация 2.

. . .

Supplementary Services licence package(s)
 name                                                   'ECSS-FULL+'
 limit                                                  600000
 description                                            "Весь пакет услуг"
 SS list                                                [1,2,3,4,5]

. . .
```

имя пакета услуг в примере "ECSS-FULL+".
Добавить в созданную политику пакет лицензионных услуг с именем "ECSS-FULL+", именно так он описан в лицензии:

выполняется в CoCon user/pw admin/password

```
/domain/test_domain/ss/licence/politics/package-add new_sub ECSS-FULL+
```

Пакет добавлен, но в настоящий момент политика не активна (не может быть применена к абоненту). Для активации политики new_sub выполнить следующую команду:

выполняется в CoCon user/pw admin/password

```
domain/test_domain/ss/licence/politics/activate new_sub
```

Теперь при создании абонентов можем использовать дополнительные услуги.

После создания домена настройте:

- маршрутизацию;
- пользователей;
- абонентов;
- транки.

11.3 Пример первичной конфигурации системы с помощью web-конфигуратора

11.3.1 Исходные данные

- Установка системы завершена;
- Система готова к дальнейшей настройке;
- Интерфейсы запущены.

Рекомендуется использовать последние доступные версии браузеров. Рекомендуемые к использованию браузеры: Opera, Chrome.

Для начала конфигурации системы необходимо зайти в web-конфигуратор.

Для определения и регистрации в системе планируются:

- Абоненты с номерами 101, 102 , 103, 104 ,105, 106, 107, 108, 109, 110;
- Транк в сторону шлюза.

11.3.2 Подготовка к работе

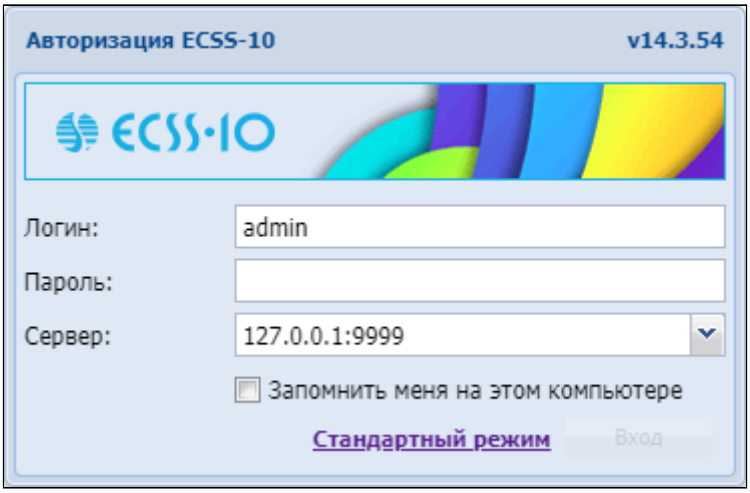


Рисунок 3 — Вход в web-конфигуратор (окно авторизации)

В окне авторизации необходимо ввести значения, определенные при установке web-конфигуратора.

> ⚠ Стандартные значения для авторизации:
> **Логин:** admin
> **Пароль:** password

После входа в систему будет видна основная рабочая область с иконками приложений, а также строка состояния с доступными опциями, в частности:

- 1 — выход из системы;
- 2 — выбор домена;
- 3 — выбор языка.

Рисунок 4 — Вид рабочей области web-конфигуратора

11.3.3 Создание учетной записи оператора

После авторизации для повышения безопасности при эксплуатации программного коммутатора рекомендуется создание учетных записей для операторов, а также сменить пароль для пользователя **admin**.

Для создания новой учетной записи оператора используется приложение "Управление пользователями" ("User manager"):

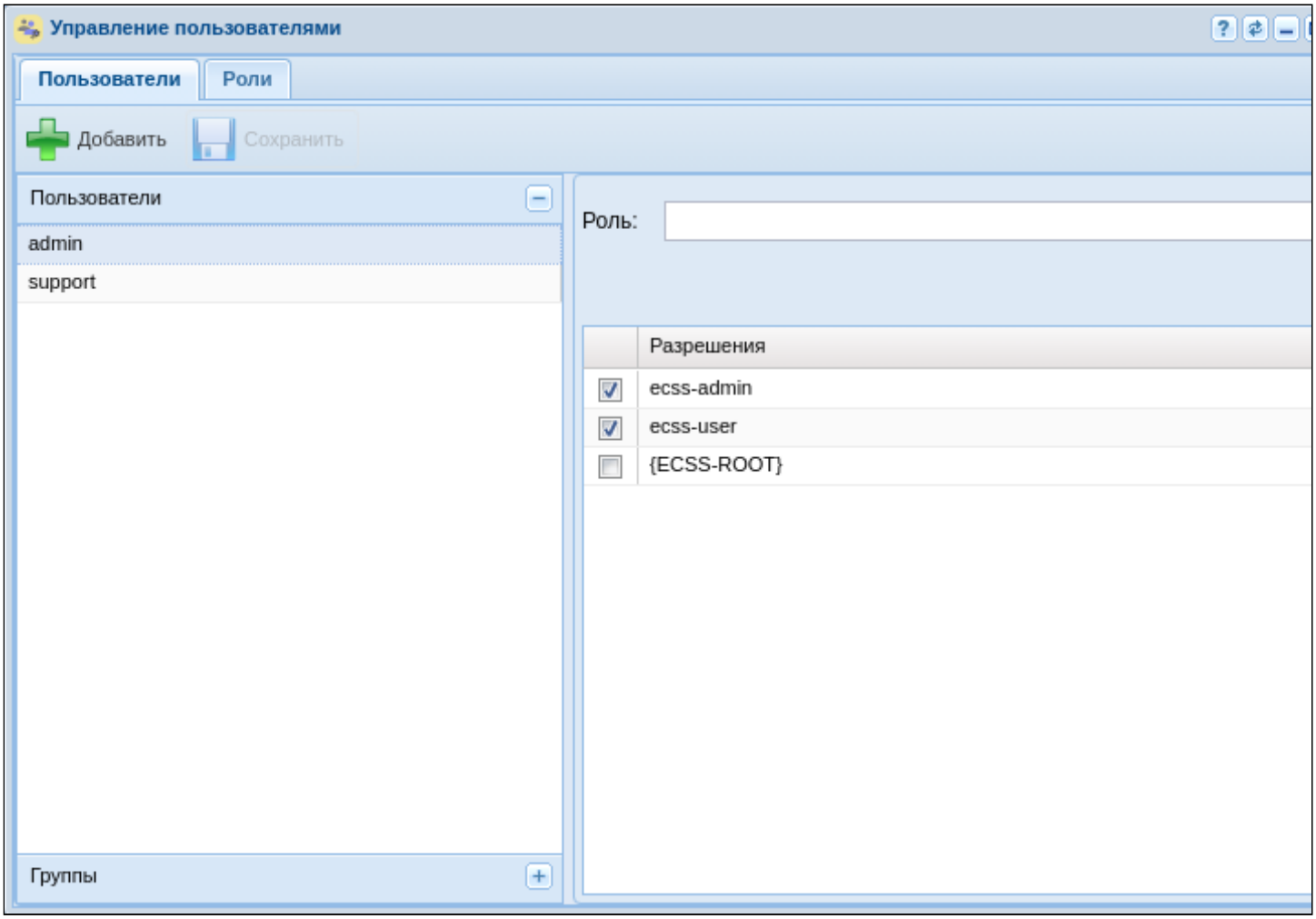


Рисунок 5 — Вид приложения "*Управление пользователями*"

Нажмите кнопку "*Добавить*"  . В открывшемся окне требуется определить новую учетную запись, для этого:

1. В поле "*Имя*" введите логин учетной записи, например "test";
2. В поле "*Пароль*" и "*Подтверждение*" введите пароль для пользователя, например "testpassword";
3. Определите уровень прав доступа для пользователя через выбор текущих разрешений или с помощью ролей, например **ecss-user**. Описание можно посмотреть в разделе "Управление пользователями".

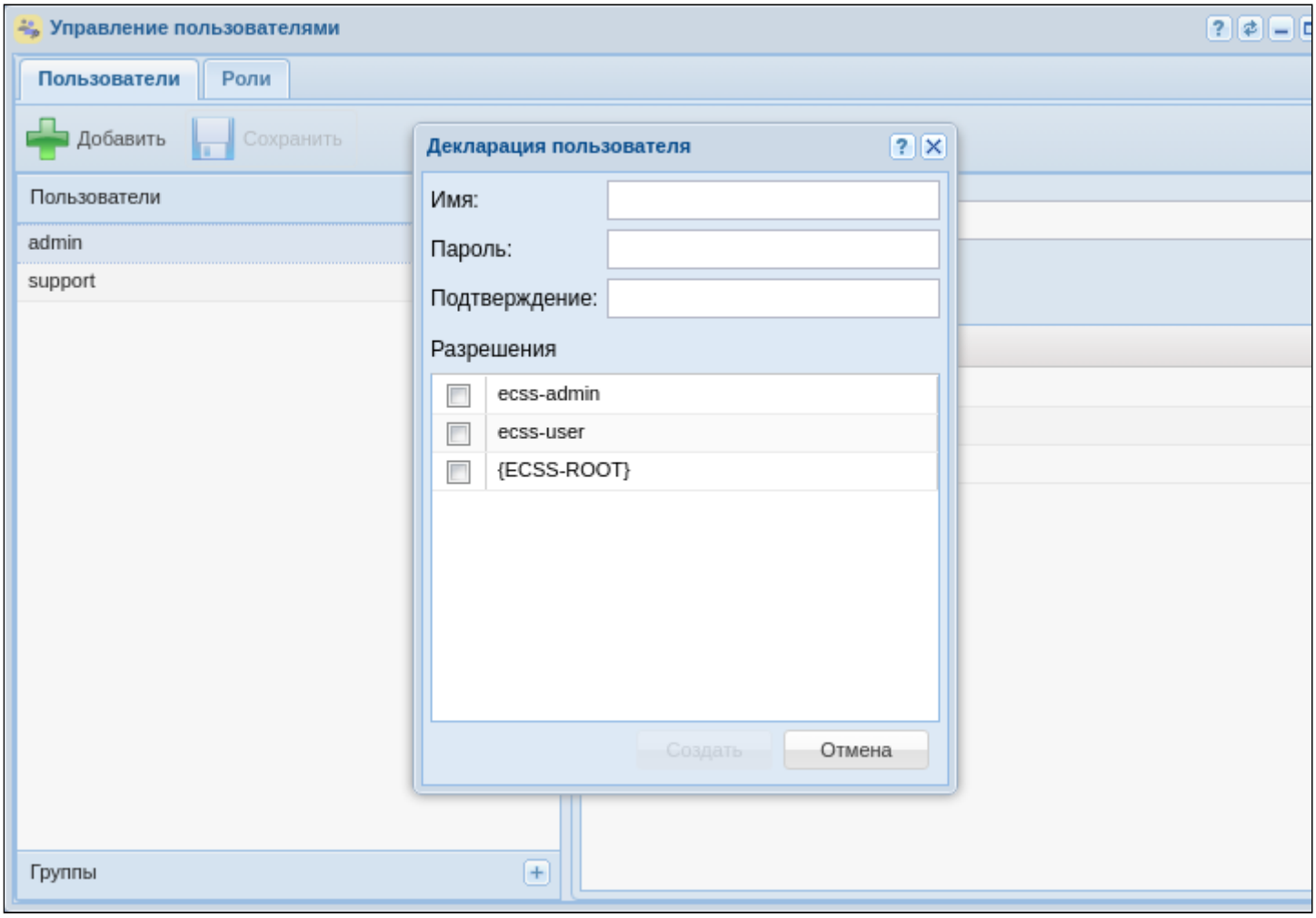


Рисунок 6 – Диалоговое окно создания учетной записи оператора

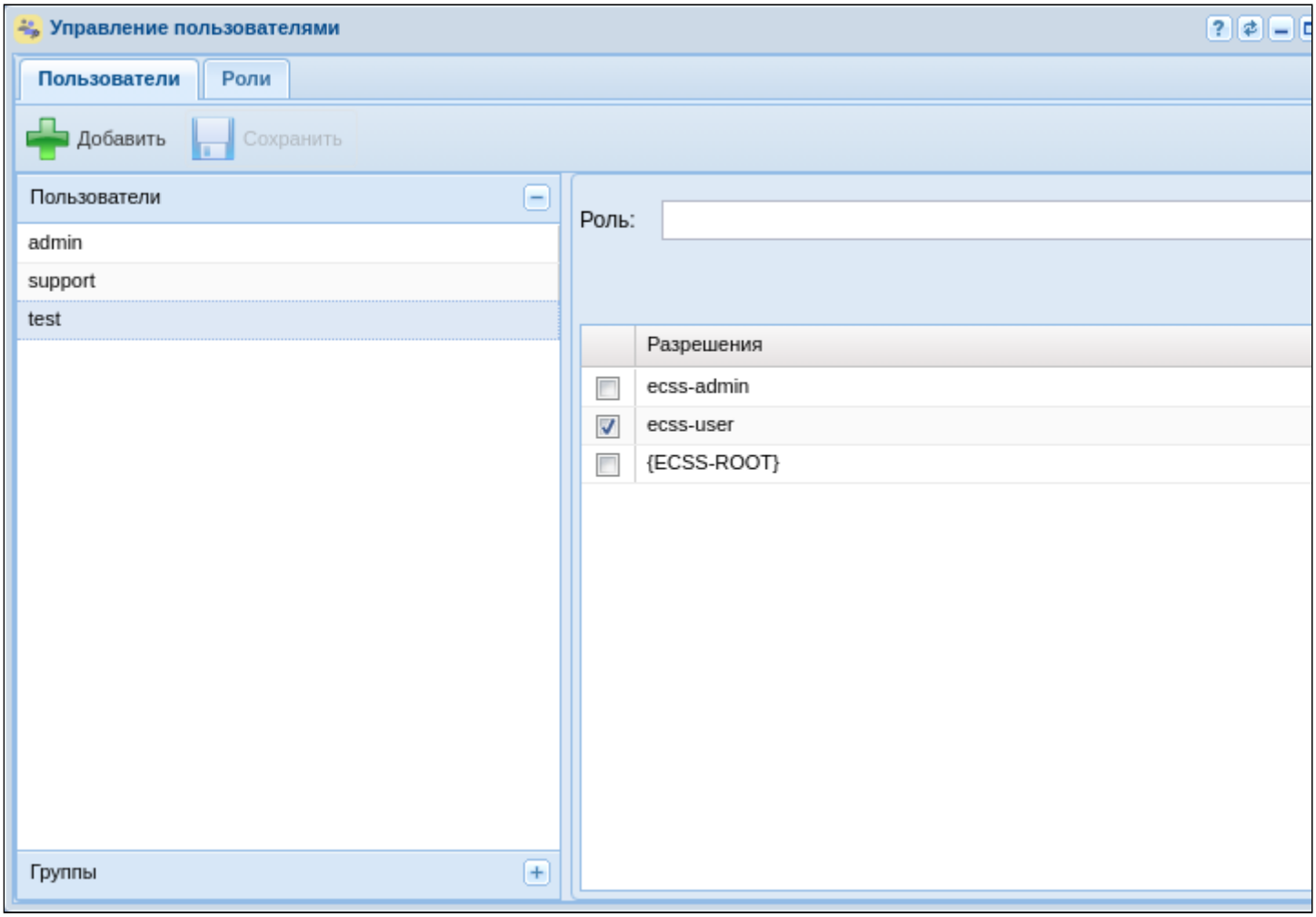


Рисунок 7 – Вид приложения с созданной учетной записью оператора

Для смены пароля рядом с названием пользователя нажмите на кнопку редактировать. В появившемся диалоговом окне введите:

1. Старый пароль (для пользователя "**admin**" по умолчанию паролем является **"password"**);

2. Новый пароль;

3. Подтвердите новый пароль.

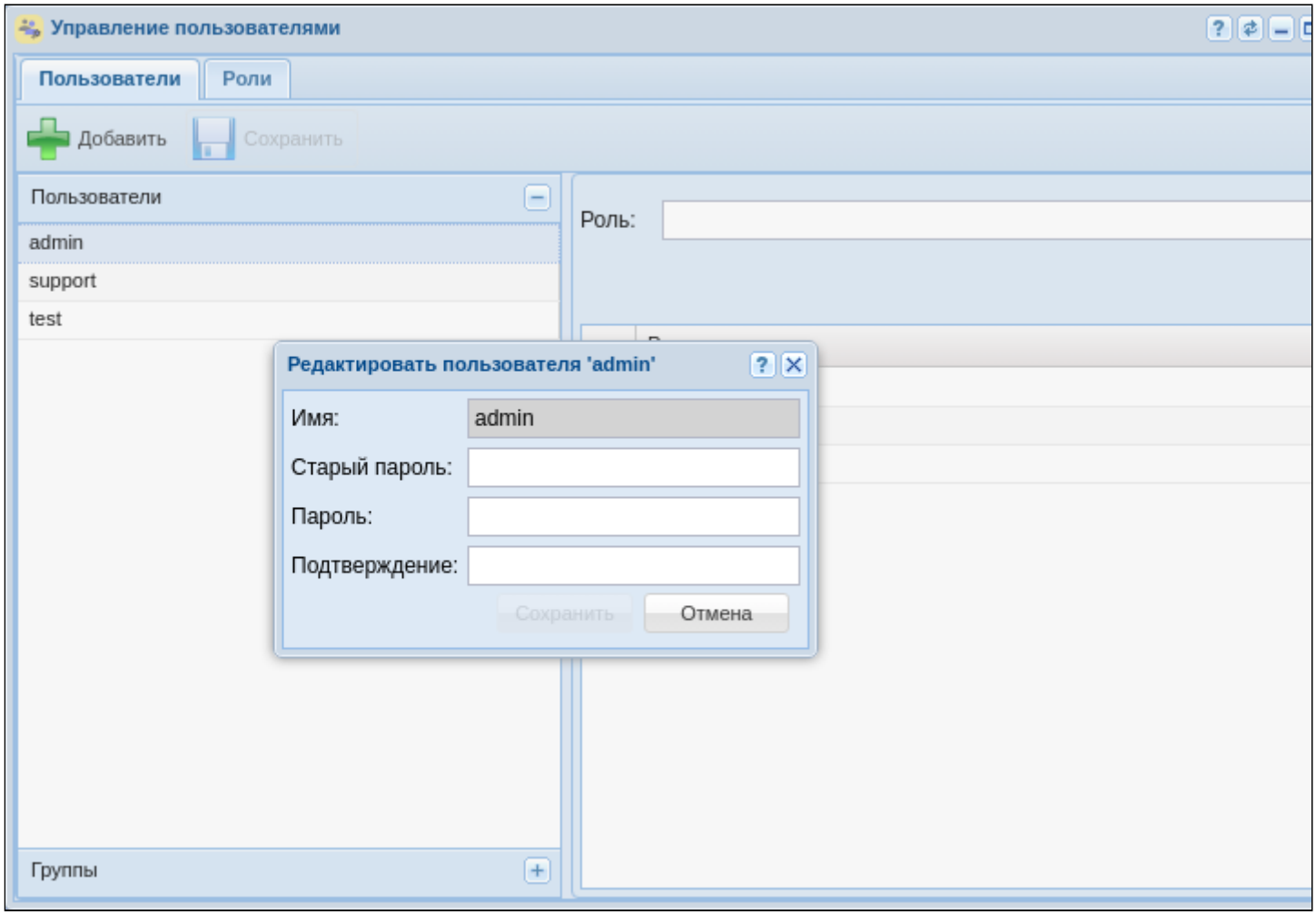


Рисунок 8 — Диалоговое окно редактирования учетной записи

11.3.4 Создание домена

Для создания домена необходимо войти в приложение *"Домены" ("Domain")*. В открывшемся окне требуется создать домен, для этого:

1. Нажмите кнопку "*Добавить домен*":

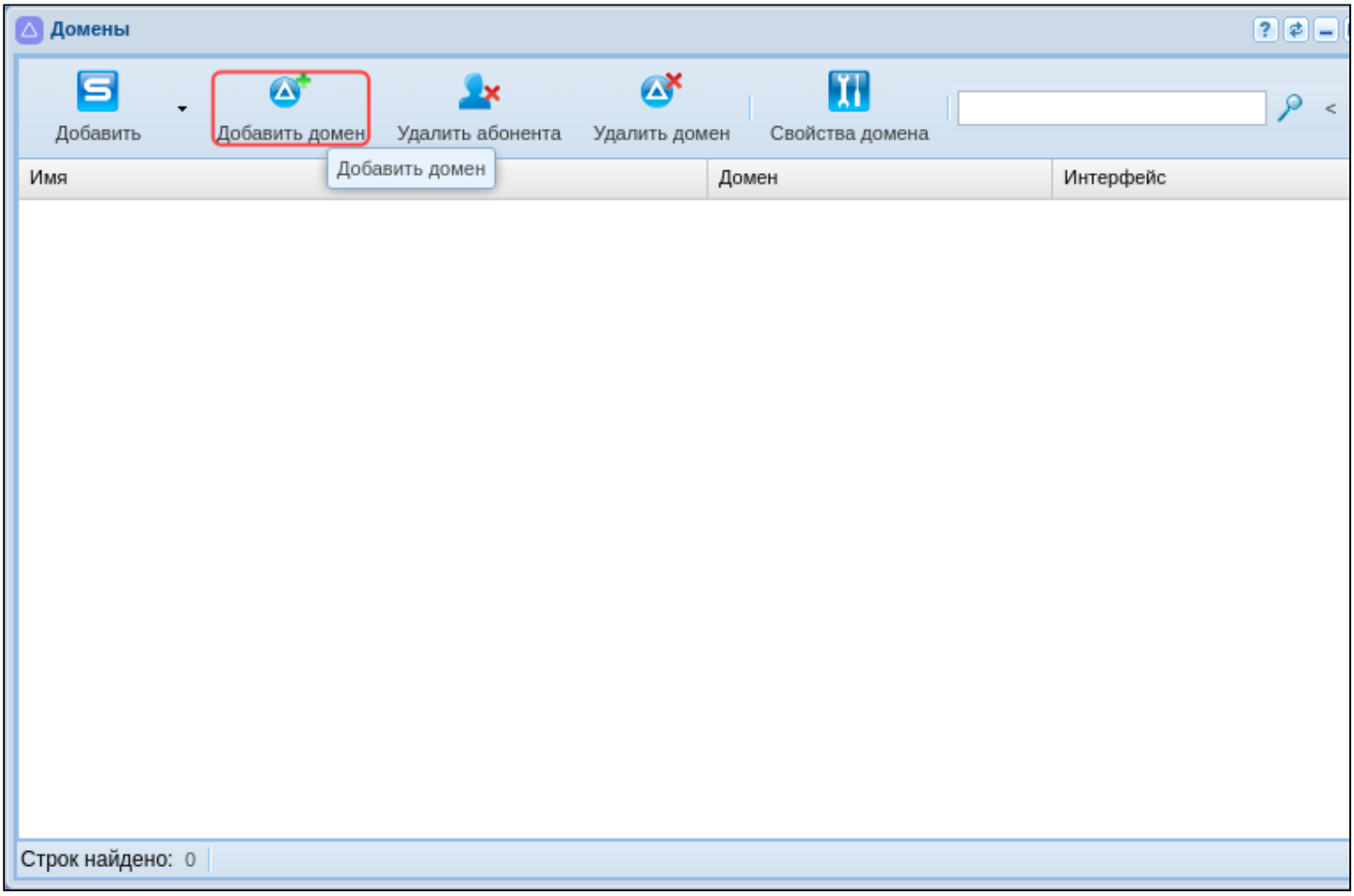


Рисунок 9 — Добавление домена в систему

2. В появившемся диалоговом окне доступны следующие настройки:

- *Имя (Name)* — индивидуальное имя виртуальной АТС;
- *Профиль услуг (SS profile)* — системный профиль дополнительных услуг. Этот профиль будет скопирован с тем же именем во вновь создаваемый домен и для всех услуг из этого профиля будет автоматически разрешён доступ через access-list;
- *IVR профиль (IVR profile)* — профиль IVR, заданный в приложении "Редактор IVR ограничений".

Введите название домена, например "test_domain";

3. Нажмите кнопку "*Ок*":

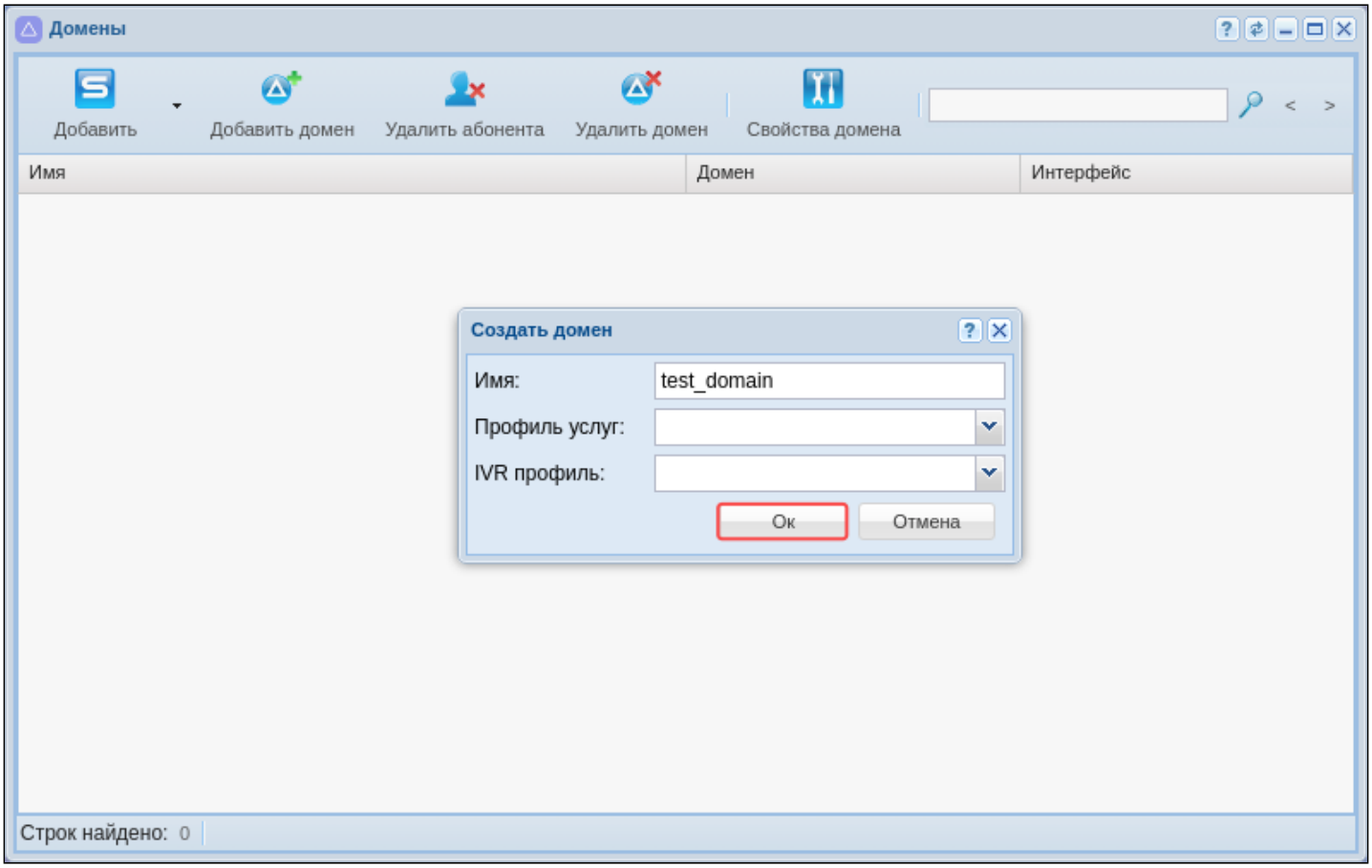


Рисунок 10 – Определение настроек нового домена

4. Нажмите кнопку *"Обновить"* в приложении.

Созданный домен будет отображаться в текущей конфигурации:

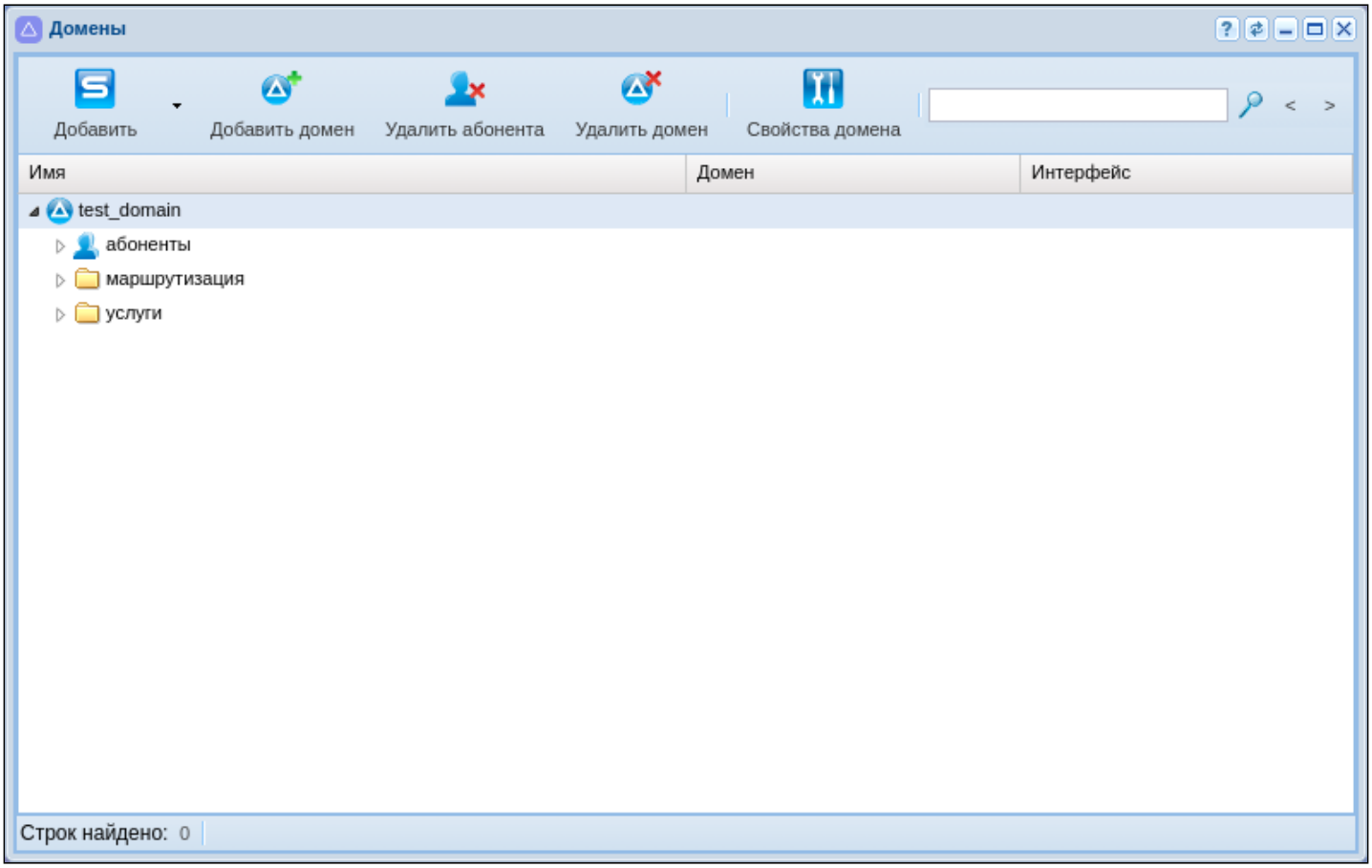


Рисунок 11 — Отображение созданного домена

Для редактирования текущего домена его необходимо выбрать в системе. Для перехода в домен воспользуйтесь опцией выбора домена (см. пункт 2 на рисунке "Вид рабочей области web-конфигуратора").

После выбора домена, согласно текущей конфигурации системы, станут доступны все приложения:

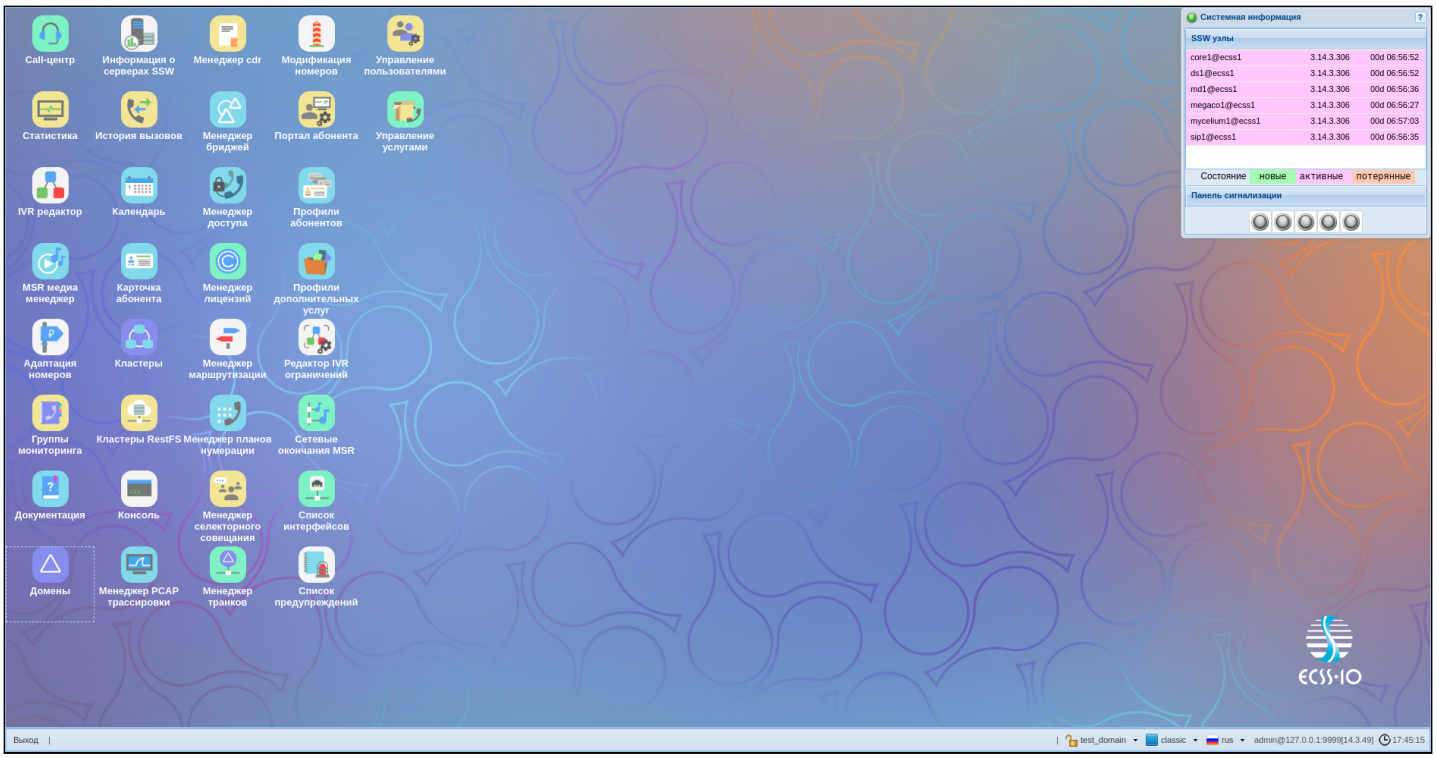


Рисунок 12 — Отображение приложений в текущей конфигурации системы

11.3.5 Создание IP-set (sip-транспорта) и присвоение его к домену

Для настройки интерфейса необходимо открыть приложение "Кластеры ("Clusters").

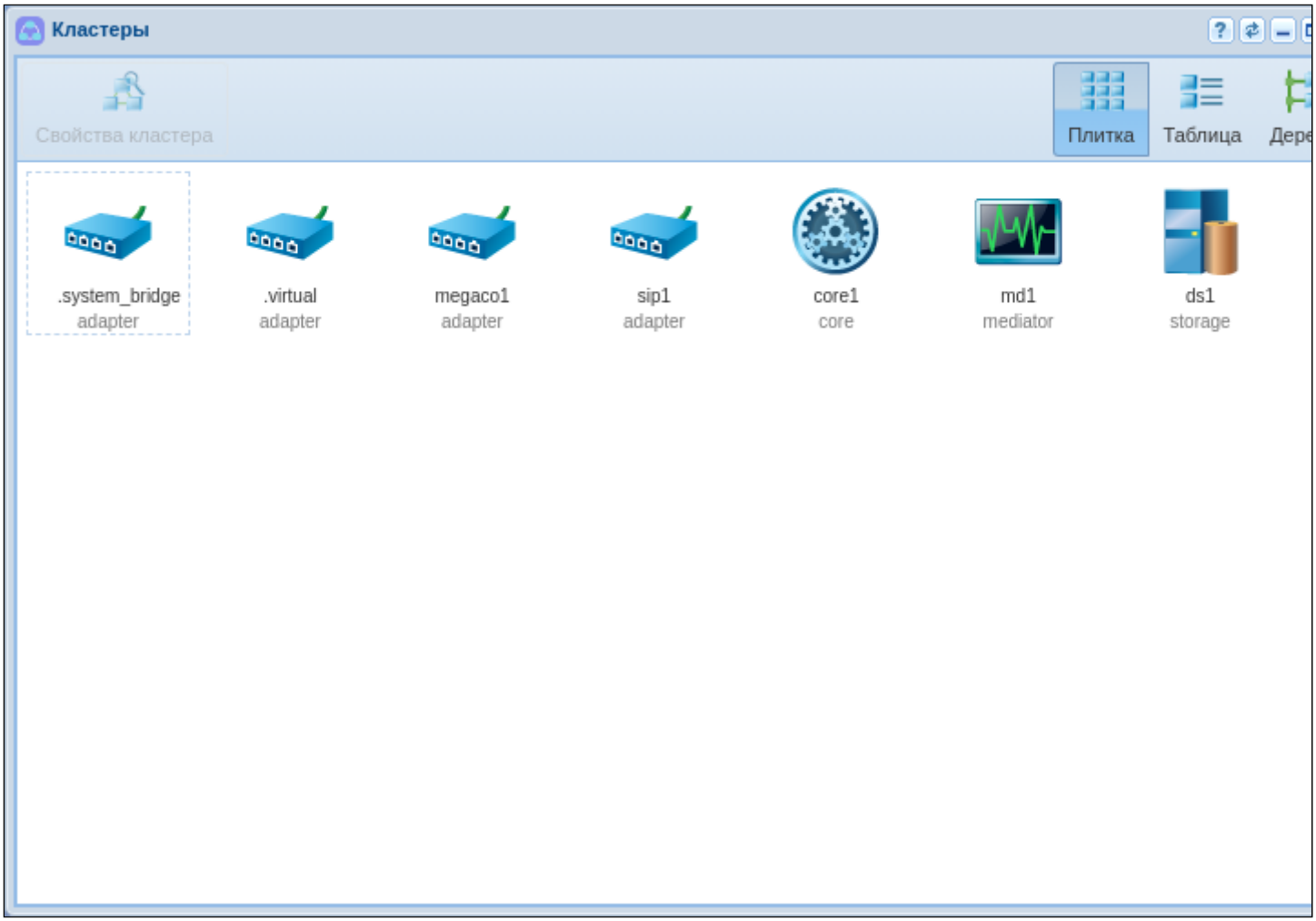


Рисунок 13 — Вид приложения "Кластеры"

IP-set — совокупность одного или нескольких IP-адресов из одной подсети и списка слушающих UDP/TCP-портов, которые будут открыты SIP-адаптером на данных адресах.

Для создания новой группы IP-адресов (IP-set) выделите кластер SIP-адаптера "sip1" и нажмите на кнопку *"Свойства кластера"* (или нажмите на иконку кластера двойным щелчком левой кнопки мыши).

В появившемся диалоговом окне перейдите на вкладку *"Транспорт"*. Далее нажмите кнопку *"Добавить"*. Появится новая группа, для редактирования полей двойным щелчком кнопки мыши нажмите на нужное:

1. Переименуйте группу адресов (IP-set), например "test_set";

2. Задайте порт, по которому будет происходить обращение к домену, например 5062;

3. Разверните вновь созданную группу нажатием на треугольник слева от названия группы;

4. Определите адрес для ноды SIP-адаптера, согласно примеру конфигурации. Для системы без резервирования укажите 10.0.20.10:

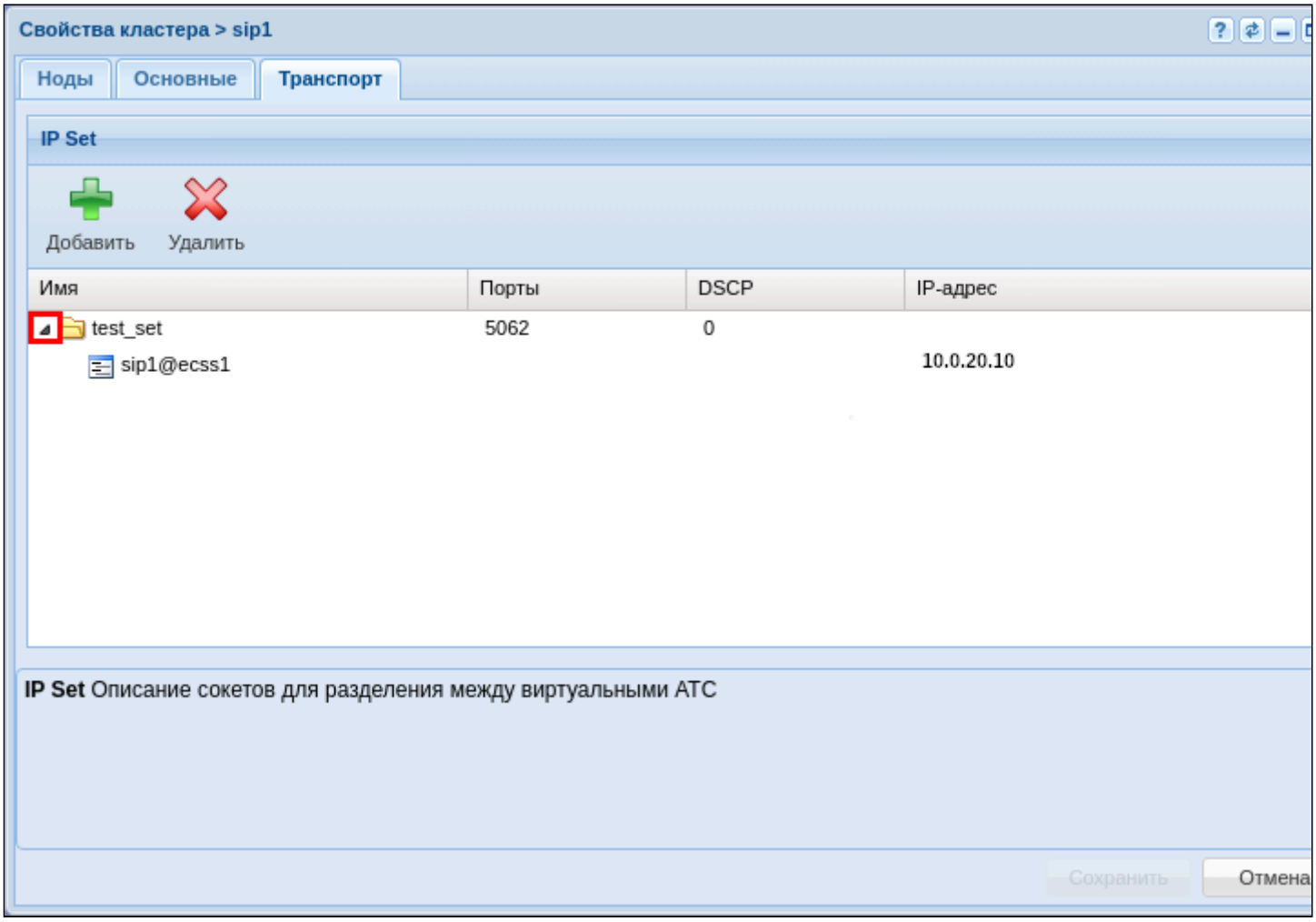


Рисунок 14 — Вид приложения "Кластеры/Транспорт"

Для системы с резервированием укажите 10.0.20.31 и 10.0.20.32:

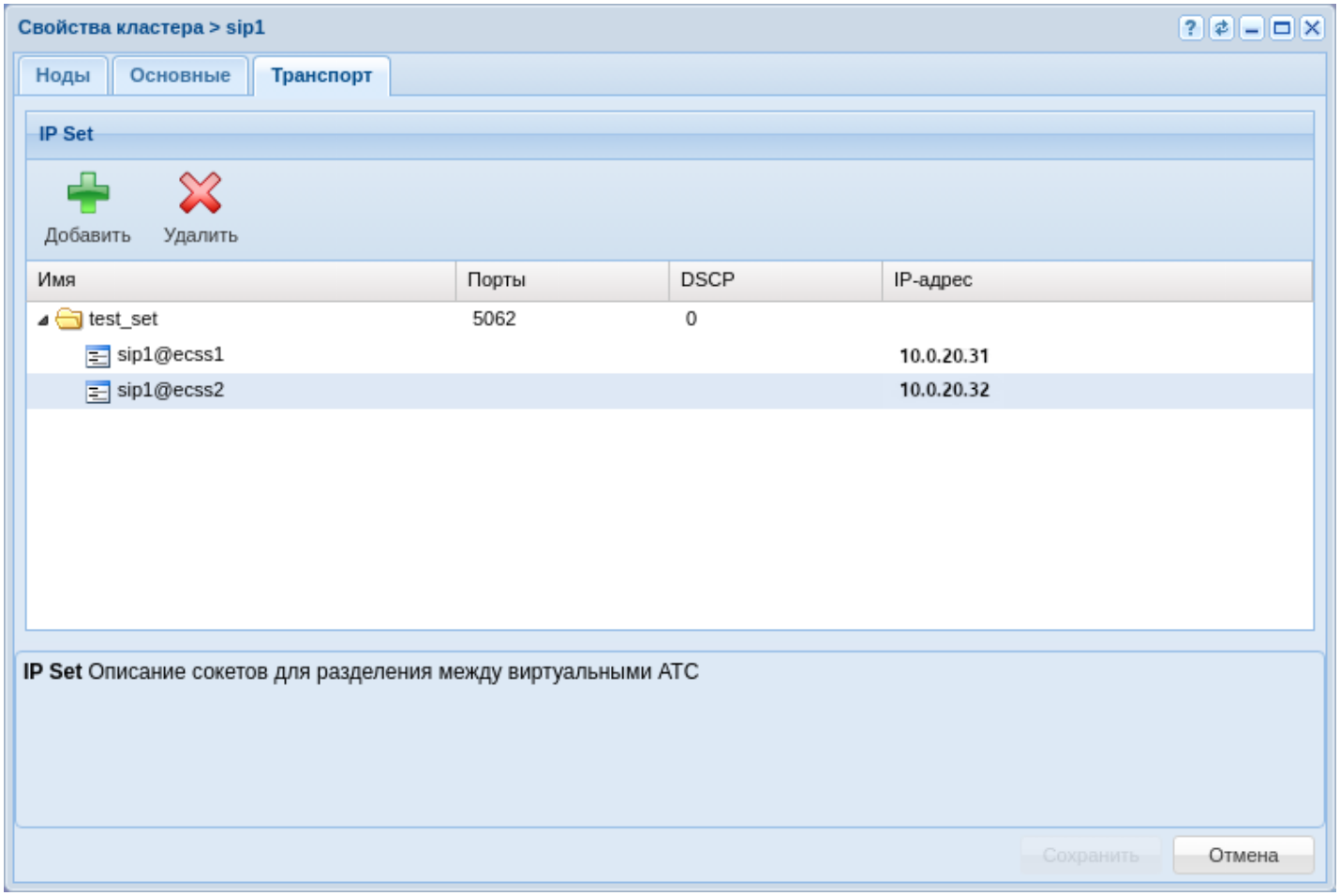


Рисунок 15 — Вид приложения "Кластеры/Транспорт" для кластера

Нажмите кнопку *"Сохранить"* для применения настроек.

Для того чтобы привязать группу адресов к домену, необходимо вернуться в приложение *"Домены" ("Domain")*, выделить домен и перейти в настройки нажатием на кнопку *"Свойства домена"* или двойным нажатием левой кнопки мыши на домен.

В настройках списка откройте ветку "SIP", в ней "SIP транспорт", далее выберите в поле IP set созданную группу адресов. Нажмите кнопку *"Сохранить"* для применения настроек.

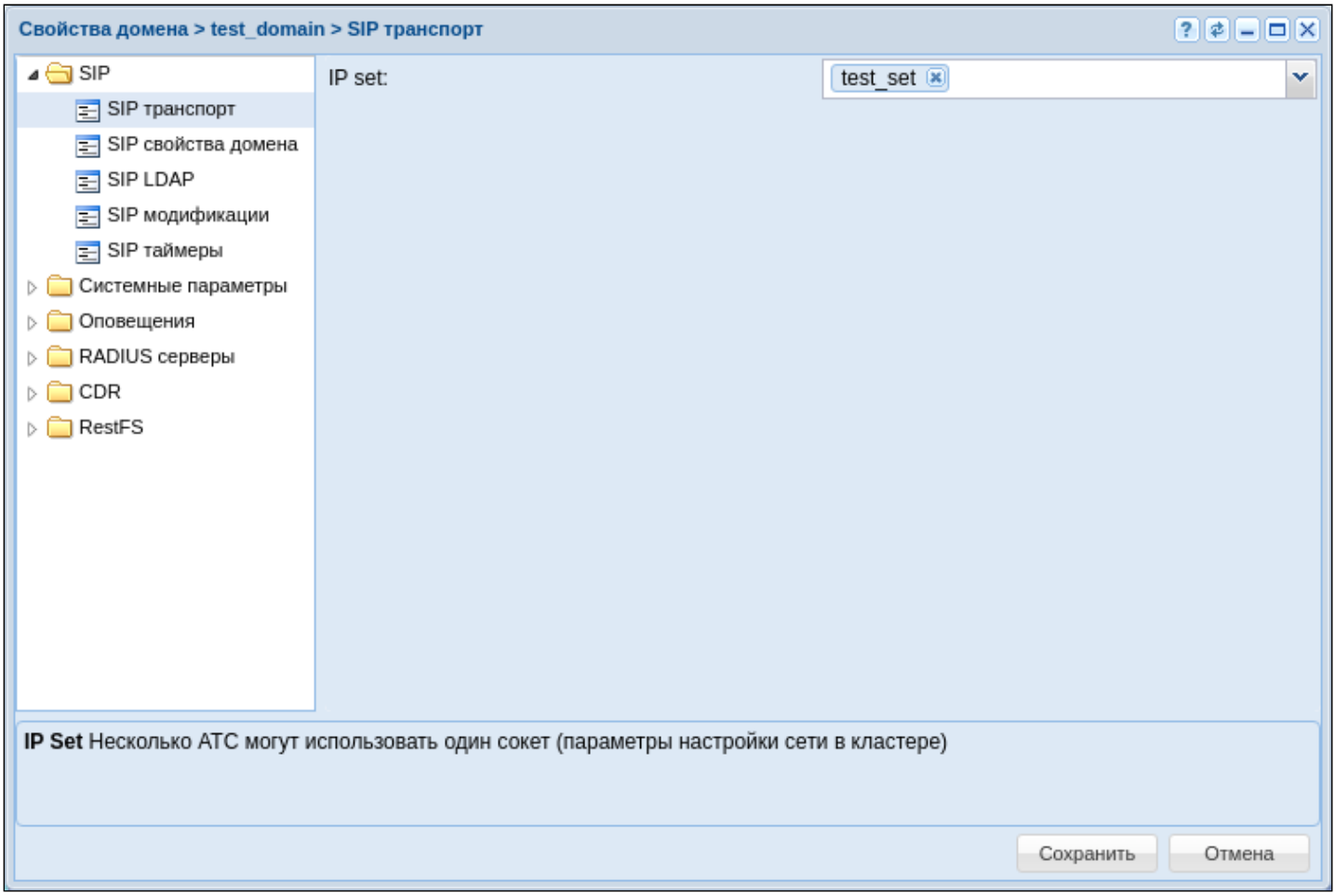


Рисунок 16 — Окно настройки для SIP транспорта

11.3.6 Создание абонентов

Для создания и редактирования параметров абонентов в системе используется приложение "Карточка абонента" ("Subscriber card").

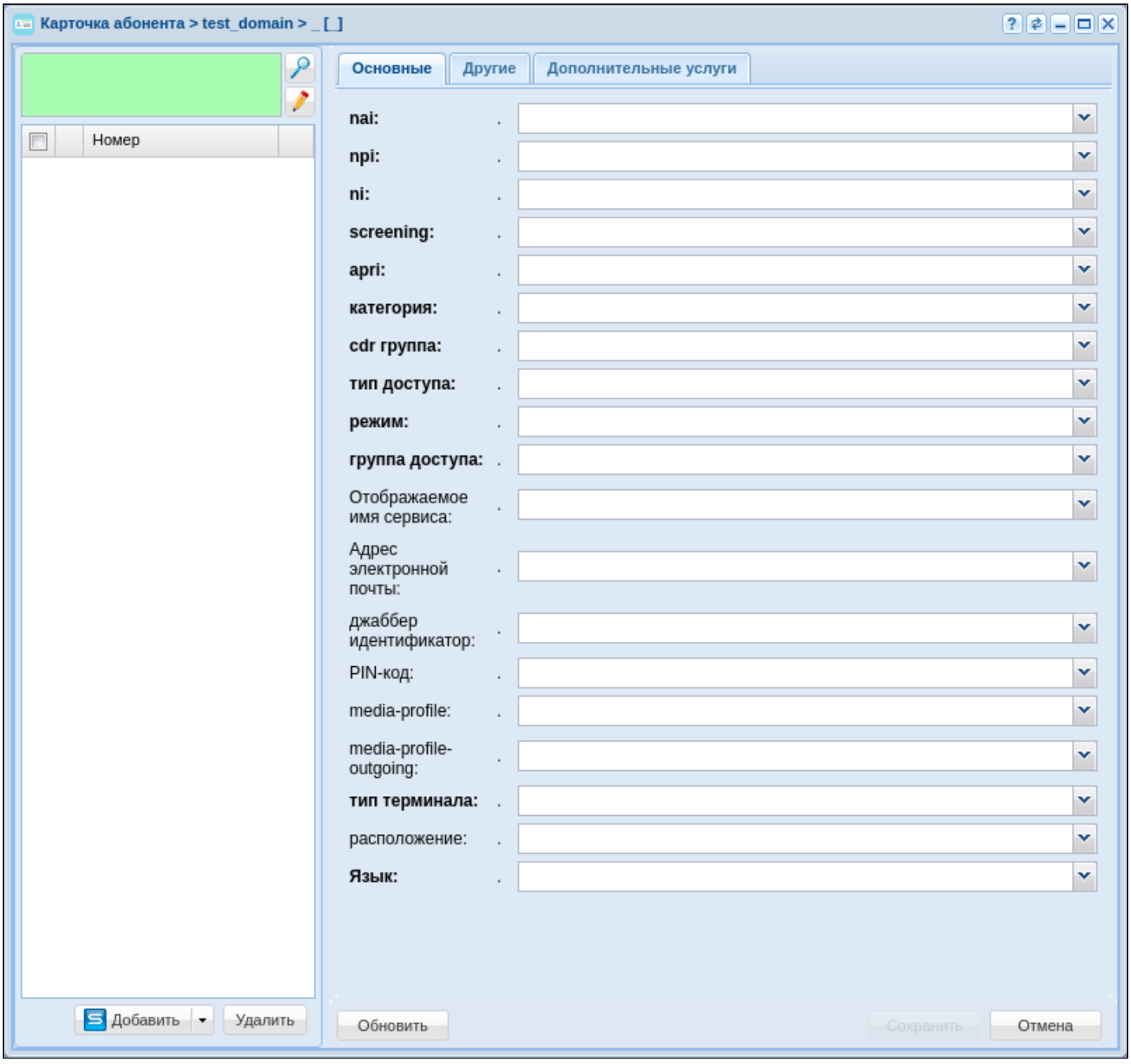


Рисунок 17 — Вид приложения "Карточка абонента"

В конфигурации возможно создание SIP-абонентов и виртуальных абонентов.

Для пользователей, имеющих физическое окончание, используется функционал SIP-абонента, в то время как виртуальный абонент используется тогда, когда нужна функциональность без физических окончаний. Например, номер для обращения к ivr-скрипту.

Для создания новых абонентов нужно нажать на кнопку *"Добавить"*.

В появившемся диалоговом окне укажите следующие параметры:

- *Контекст* — контекст маршрутизации, выбираем тот, который создали, например "test_name";
- *Имя интерфейса* — номер или группа номеров, который присваивается абоненту, например {100-110};
- *Алиас как пользователь* — настройка, которая связывает номер сущности, алиас и пользователя одним и тем же названием, в примере настройка активирована;
- *Авторизация* — порядок проверки подлинности прав пользователя на доступ к данным, в примере используется always;

- *Логин* — использую настройку номер как логин для простоты;
- *Пароль* — можно задать или использовать сгенерированный системой.

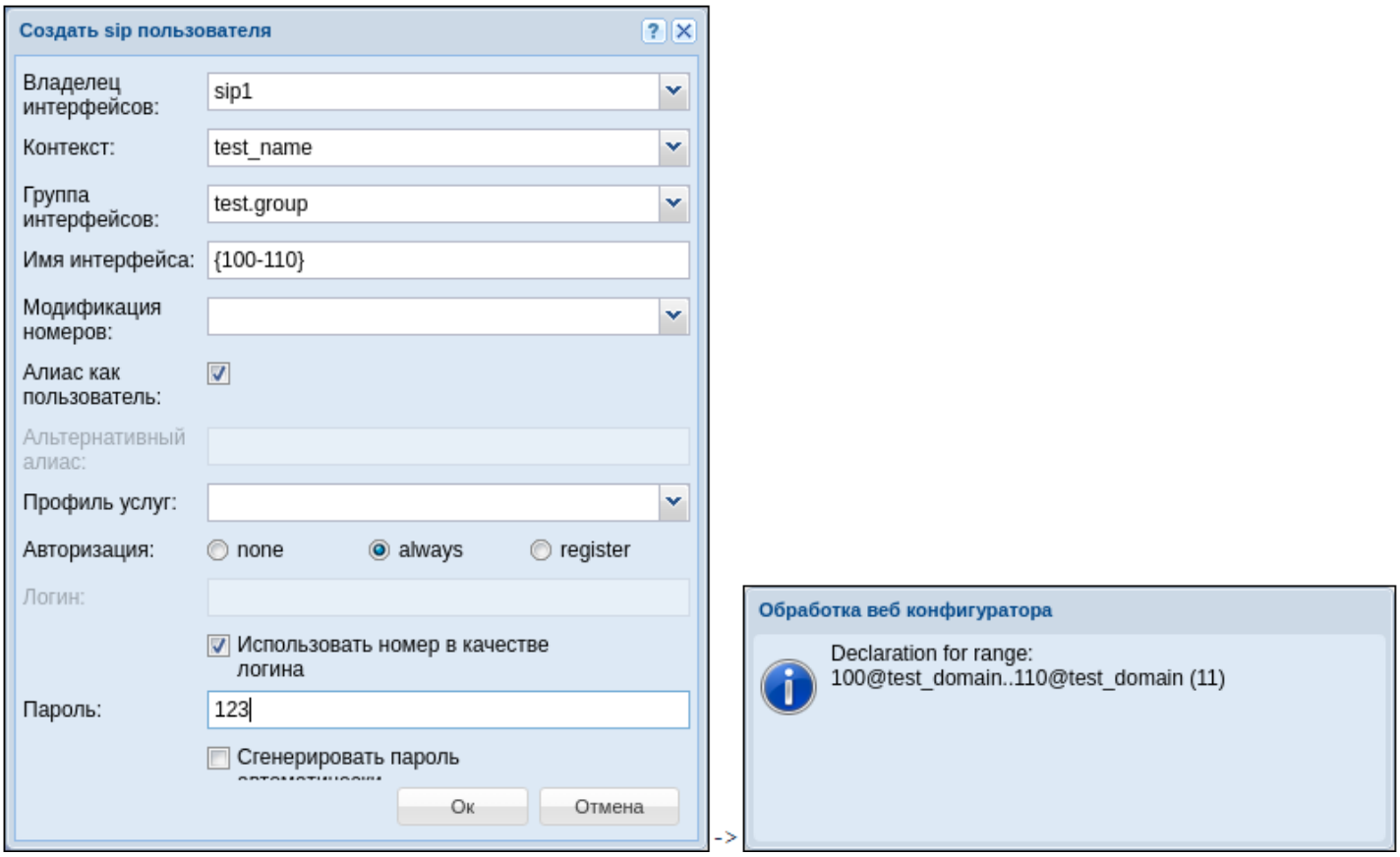


Рисунок 18 — Пример определения абонентов в домене

11.3.7 Создание и применение контекстов маршрутизации для домена

Маршрутизация отвечает за поиск номера и последующую адресацию вызова. Для корректной работы системы должен быть настроен как минимум один контекст маршрутизации.

Настройка маршрутизации осуществляется в приложении "Менеджер маршрутизации" ("Routing manager") .

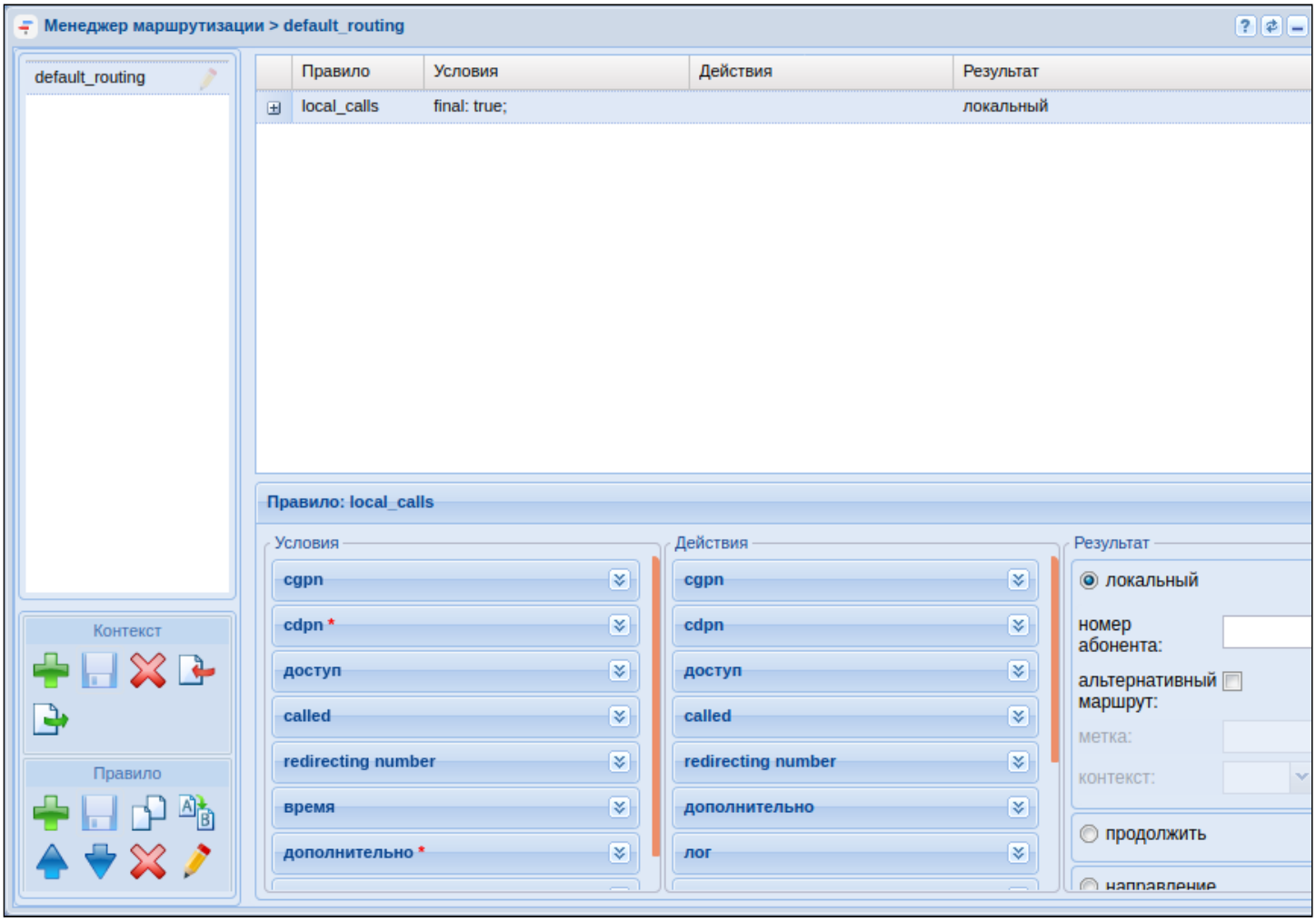
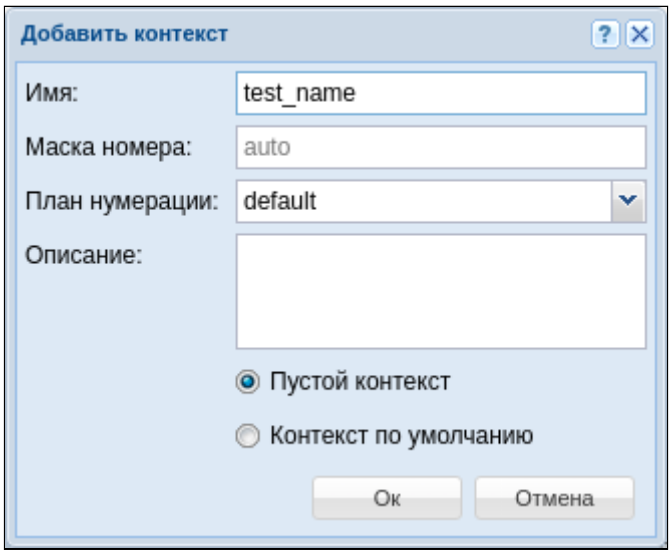


Рисунок 19 — Вид приложения "Менеджер маршрутизации"

В качестве примера создадим контекст, а затем несколько правил в нём, для этого:

1. В левой части окна в разделе "Контекст" нажмите на кнопку *"Создать контекст"* ;

2. В открывшемся диалоговом окне обозначьте имя контекста, а также тип контекста — пустой контекст:



3. Нажмите *"Сохранить контекст"* ;

Создадим 4 правила в данном контексте:

- rule1 — правило для выхода на транк TAU-72;
- rule2 — правило локальной маршрутизации для номеров 101-105;
- rule3 — правило для выхода в ivr;
- rule4 — правило-исключение.

Для создания нового правила нужно выделить созданный контекст и нажать кнопку *"Создать правило"*. В появившемся окне нужно ввести название правила. Затем сохранить вновь созданные правила.

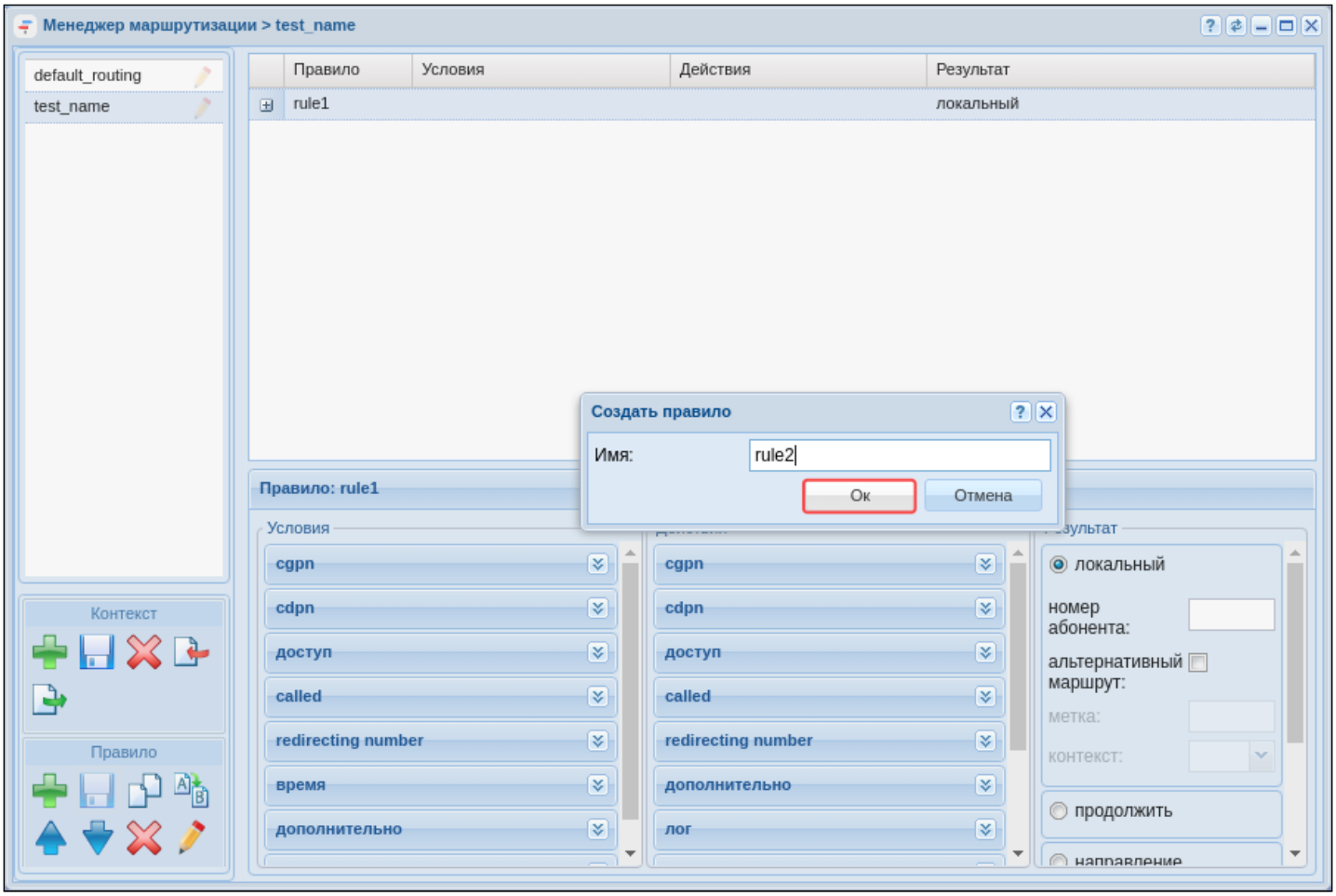


Рисунок 20 — Создание правила контекста маршрутизации

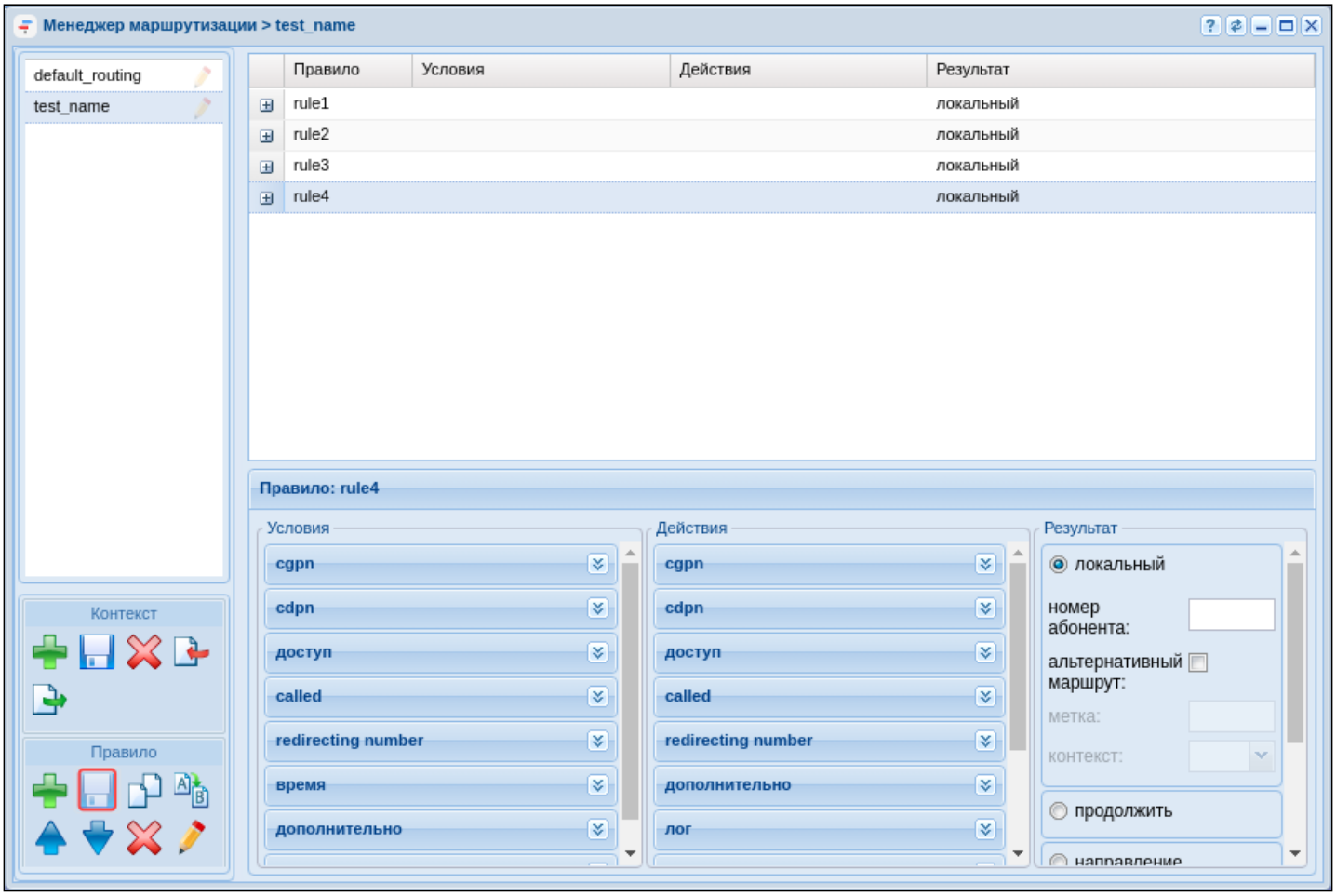


Рисунок 21 — Определение правил

На данный момент не определен транк, чтобы можно было сослаться на него в правиле, однако можно задать номера, по которым будет производится выборка.

Нажав на правило rule1, перейдем в нижнюю часть экрана, в которой располагаются области для редактирования контекста маршрутизации. Условно определим, что выборка для выхода на транк будет проводиться по признакам номера вызываемого абонента (CDPN), а номера в транке должны начинаться с цифры 4.

Функционально контекст маршрутизации делится на три части:

- Условия ("Condition") — раздел, определяющий выражения для выборки по предложенным признакам;
- Действия ("Action") — раздел, выполняющий преобразование признаков номеров к конкретному значению;
- Результат ("Result") — раздел, завершающий маршрутизацию и определяющий её результат.

rule1: Для выхода на транк нужно правильно отредактировать каждую часть:

- В разделе условий перейти на вкладку CDPN. Ввести номера телефонов, которые находятся за транком в поле "Номер". Например, чтобы определить номера с 106 по 107, нужно ввести условие: 10(6-7);
- В разделе действий перейти на вкладку CDPN. Ввести маску для изменения номера в поле "Номер". Например, чтобы добавить число 4 перед номером, нужно заполнить поле следующим выражением: 4{1,2,3};
- Нажать кнопки *"Сохранить правило"* и *"Сохранить контекст"* для применения изменений.

Чтобы настроить поле результата, нужно определить транк в системе, поэтому к настройке данного правила вернемся чуть позже.

Таким же образом нужно настроить оставшиеся правила.

Для rule2:

- В разделе условий, во вкладке CDPN ввести номера телефонов, которые находятся за транком в поле "Номер". Например, чтобы определить номера со 101 по 105, ввести условие 10(1-5);
- В разделе результата определить результат как локальный (т.е. локальная маршрутизация);
- Нажать кнопки *"Сохранить правило"* и *"Сохранить контекст"* для применения изменений.

Для rule 3 допустим, что абоненты с номерами 108, 109 и 110 попадают в ivr-скрипт–информатор, прежде чем звонить далее.

- В разделе условий, во вкладке CGPN ввести номера телефонов, по которым будет выборка в поле "Номер", например 1(10,08-09).
- Нажать кнопки *"Сохранить правило"* и *"Сохранить контекст"* для применения изменений.

Чтобы настроить поле результата, нужно определить в системе ivr-скрипт, поэтому к настройке данного правила вернемся чуть позже.

Для rule 4 мы определяем правило-исключение — это правило, которое работает в случае, если любые другие правила не срабатывают.

- По умолчанию данное правило создается в системе в контексте default_routing. В условиях на вызываемый номер прописывается символ %, а результатом является локальная маршрутизация, однако, если мы назначаем абоненту контекст, отличный от default_routing, в конце *рекомендуется* создавать это правило.

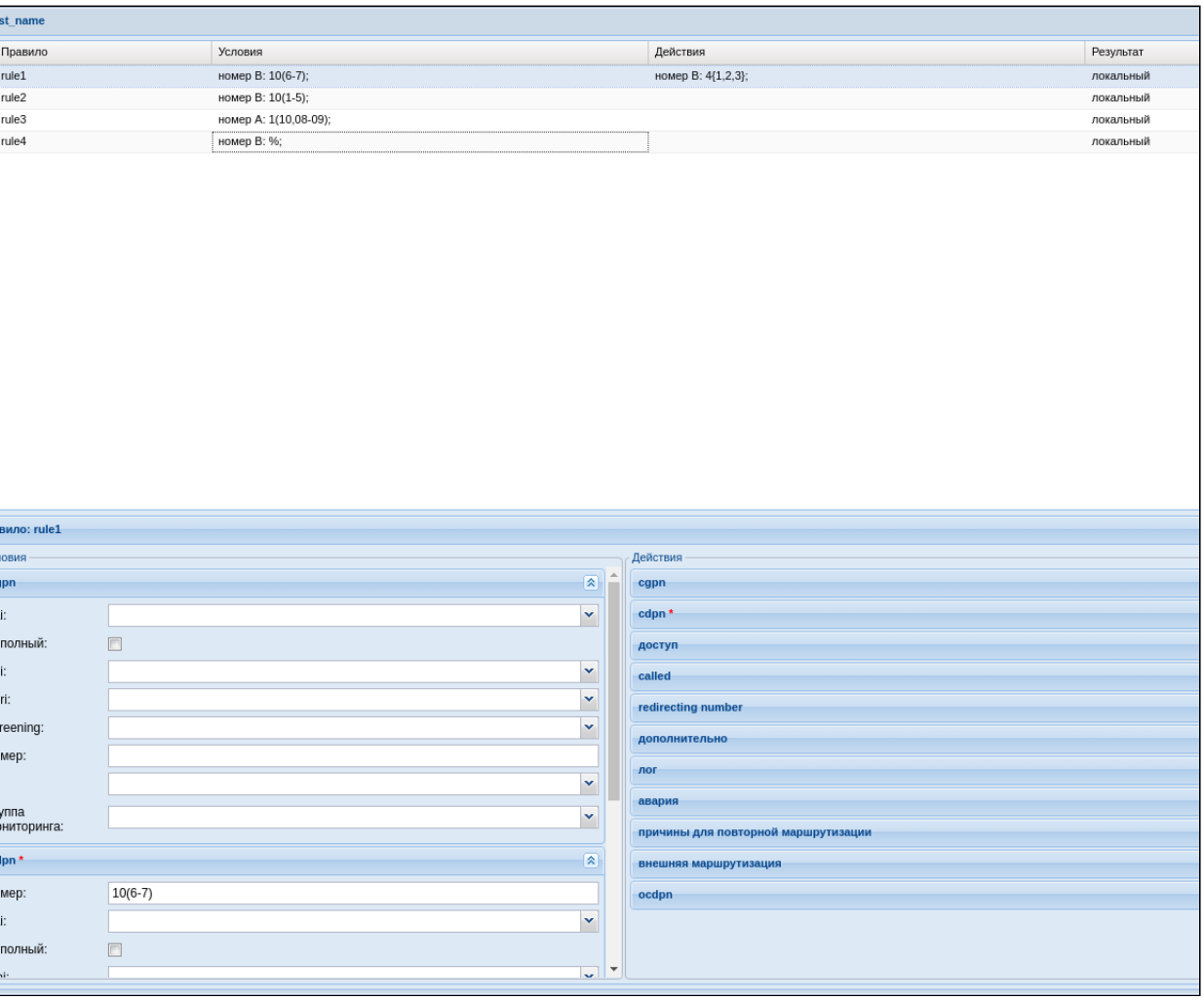


Рисунок 22 — Пример настроек контекста маршрутизации

11.3.8 Создание транка

Для создания и редактирования параметров транка в системе используется приложение "Менеджер транков" ("Trunk manager") .

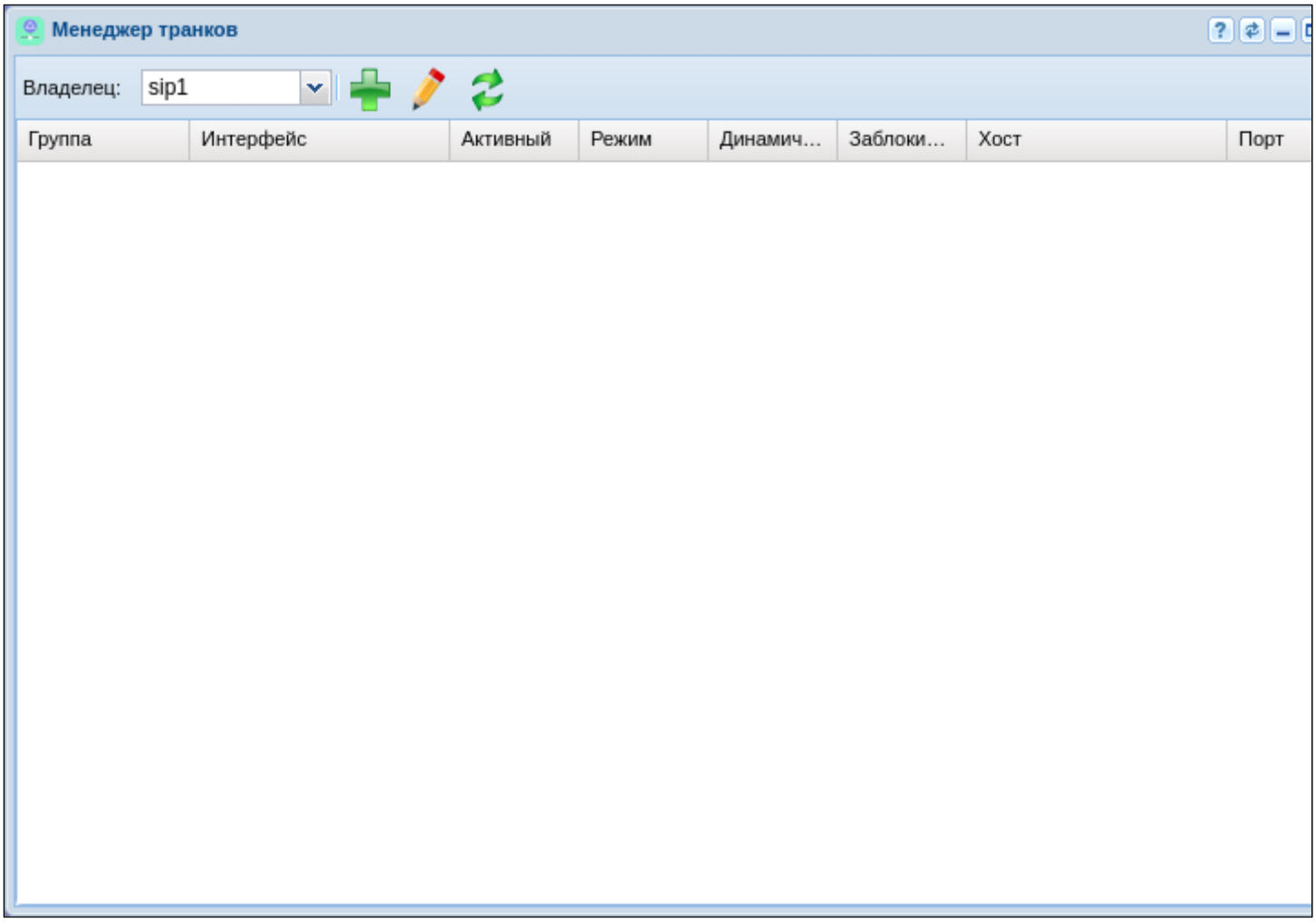


Рисунок 23 — Вид приложения "Менеджер транков"

Для определения транка в системе нужно нажать на кнопку *"Создать транк"* , в появившемся диалоговом окне определить параметры:

- *Имя* — назначить название транка, по которому его можно идентифицировать в системе;
- *Контекст* — применить ранее созданный контекст маршрутизации test_name;
- *Группа* — выбрать группу интерфейсов, созданную при определении абонентов "test.group";
- *Группа IP-адресов (IP-set)* — созданная на домене группа адресов "test_set";
- *Регистрация* — если используется транковая, то нужно включить данный параметр, в примере она не используется;
- *Хост [:порт]* — IP-адрес назначения транка — 10.0.3.100;
- *Порт для приёма* — транспортный порт, на котором будет слушаться трафик с транка, соответствует порту, назначенному на группу IP-адресов.

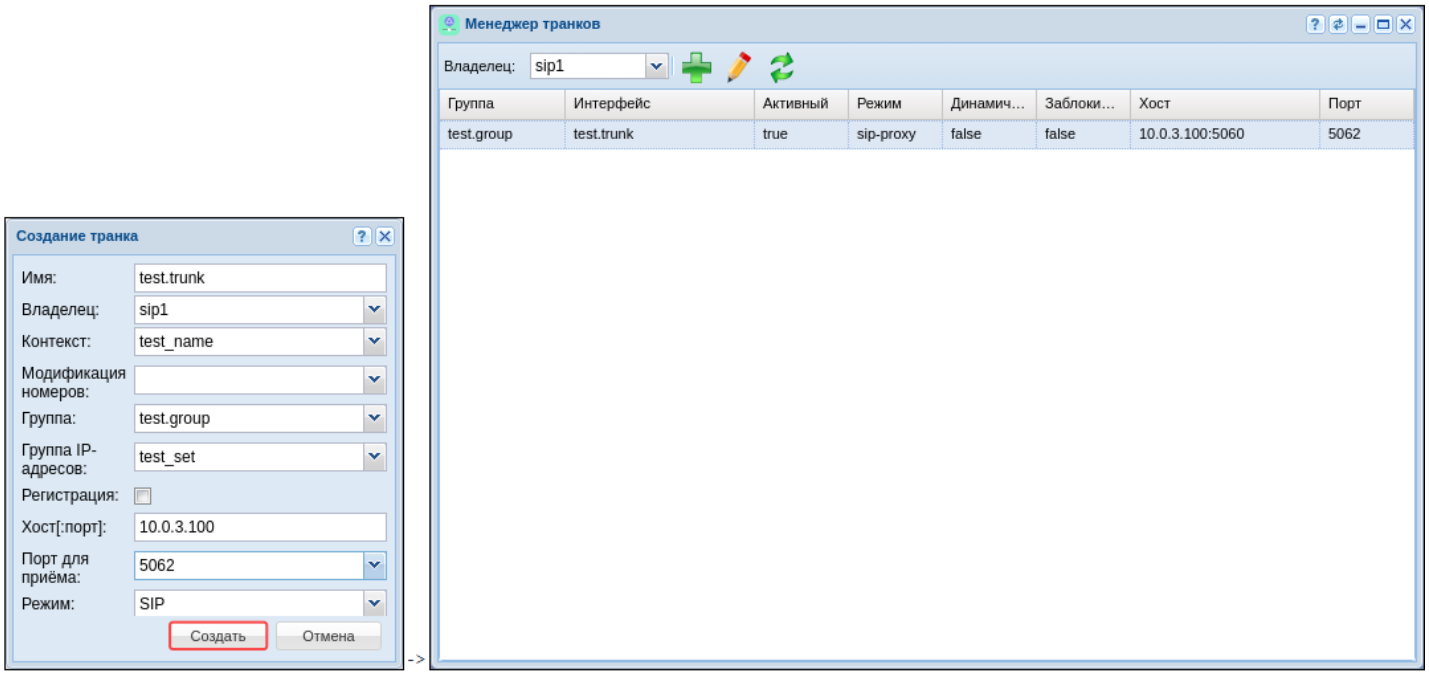


Рисунок 24 — Создание транка

11.3.9 Создание IVR-скрипта

Для создания IVR используется приложение "IVR-редактор" ("IVR editor").

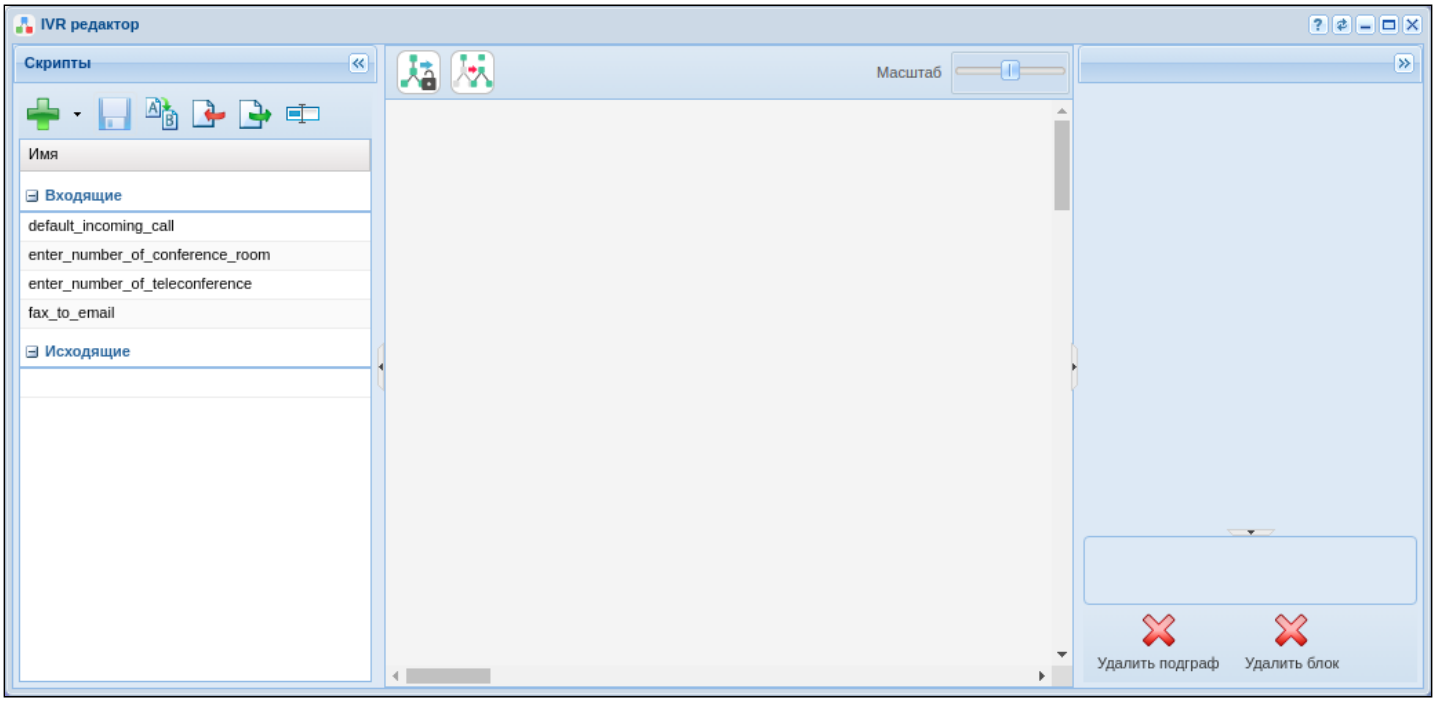


Рисунок 25 — Вид приложения "IVR-редактор"

Для создания скрипта нужно нажать на кнопку *"Добавить"* , выбрать тип скрипта (в данном случае будет скрипт на входящие вызовы), в диалоговом окне указать название скрипта, например "test_ivr".

После создания скрипта в основном окне редактора появится блок-схема.

В качестве примера составим скрипт, который при срабатывании проигрывает вызывающему абоненту заранее записанную фразу, а затем продолжает вызов.

Пример скрипта приведен на рисунках ниже. Здесь используются блоки Info и Dial.

- Блок Info — блок, который проигрывает сообщения до момента ответа пользователя. В качестве записанной фразы используется генератор тонов:

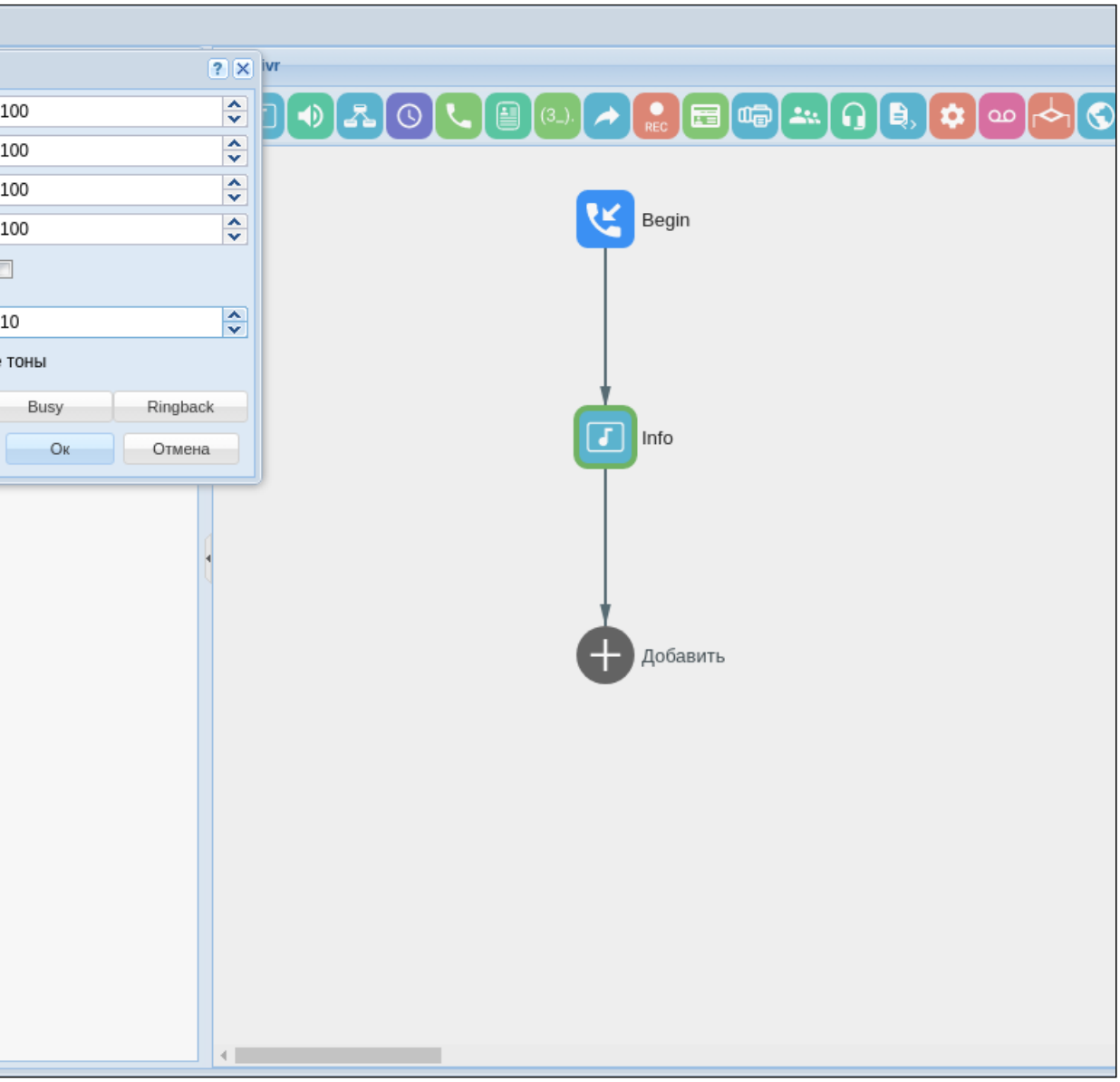


Рисунок 26 — Вид рабочей области IVR с настройками блока "Info"

- Блок dial — блок, который совершает вызов на заданный номер. Чтобы продолжить вызов, нужно применить предопределенную переменную CDPN:

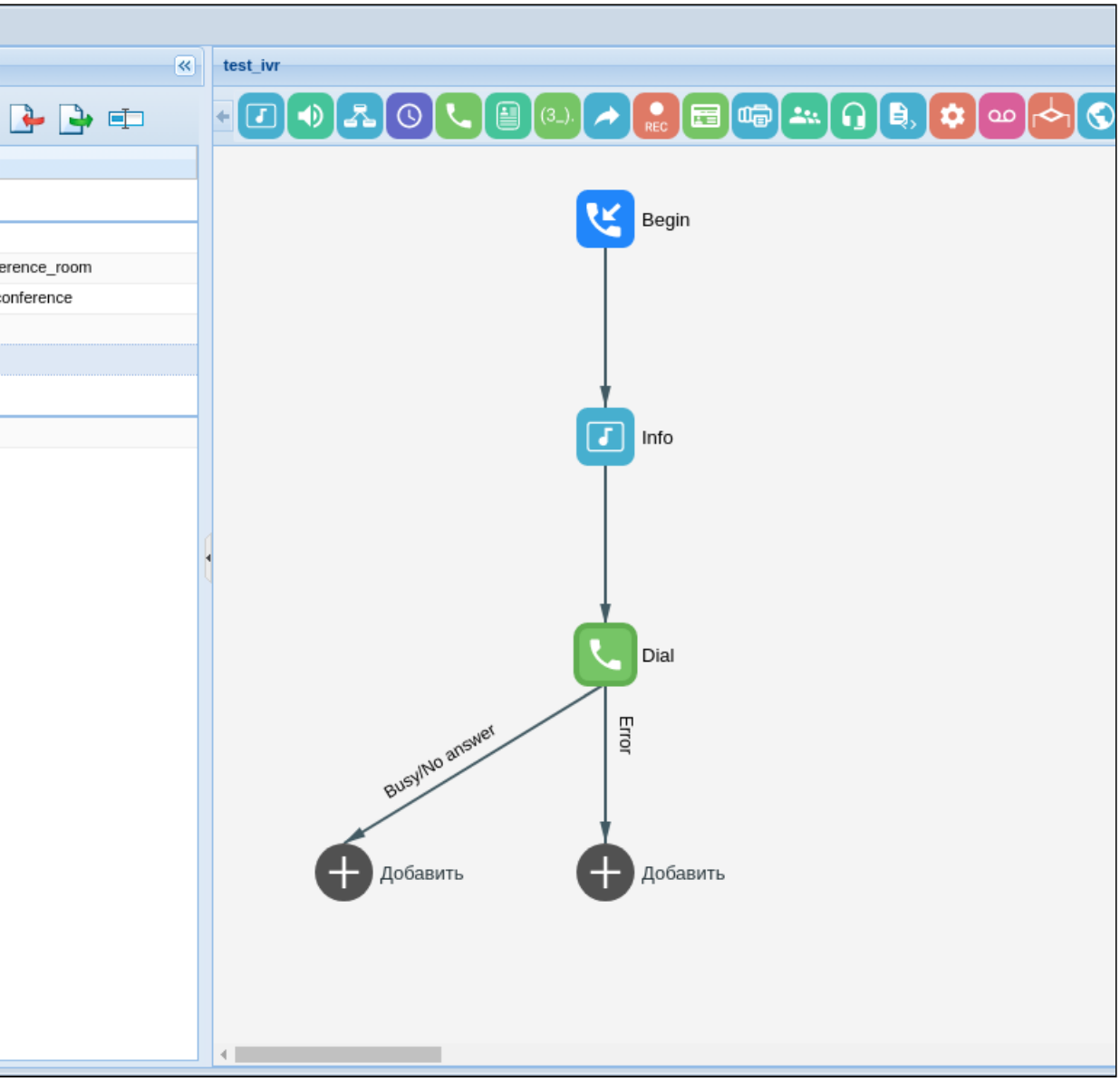


Рисунок 27 — Вид рабочей области IVR

11.3.10 Завершение настройки маршрутизации

Для завершения настройки маршрутизации нужно войти в приложение "Менеджер маршрутизации" ("Routing manager") и в правилах rule1 и rule3 настроить соответствующие результаты маршрутизации, для этого:

- rule1: в разделе "Результат" выберите подпункт "внешний". В таблице "Направления" в поле "Значение" добавьте созданный ранее транк, после чего сохраните правило .
- rule3: В разделе "Результат" выберите подпункт "ivr" и в поле скрипт добавьте созданный ранее ivr-скрипт, после чего сохраните правило и контекст .

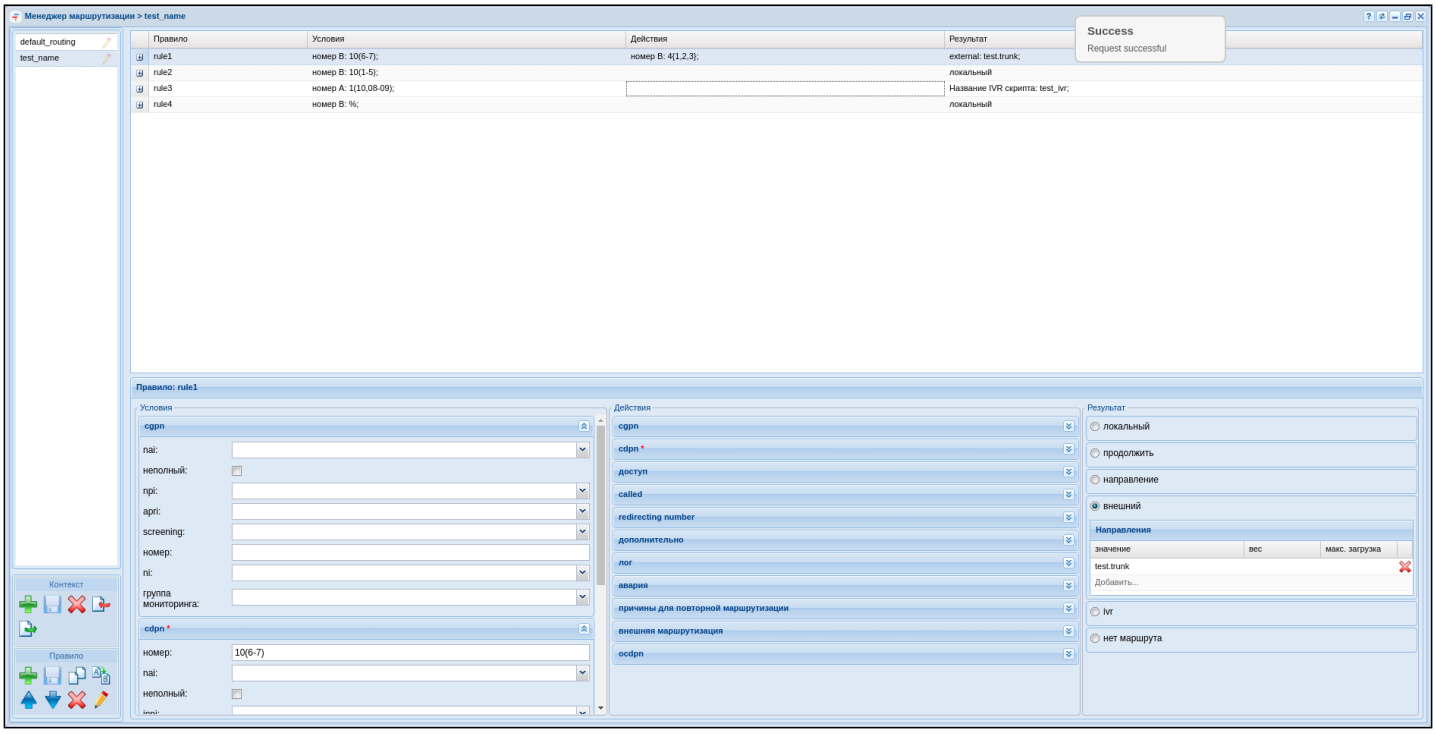


Рисунок 28 — Вид контекста маршрутизации

11.3.11 Настройка услуг

Для настройки услуг необходимо выполнить несколько действий:

- Установить услуги через CoCon;
- Добавить услуги для домена в список доступа (access-list) через CoCon;
- Далее любая услуга в списке доступа становится применимой на абоненте или транке.

Для входа в CLI "CoCon" можно воспользоваться терминалом или приложением "Командная консоль CoCon" ("CoCon").

После авторизации в Cocon пропишите следующие команды:

- Для установки услуг в систему:

```
cluster/storage/ds1/ss/install ds1@ecss1 *
```

- После успешной установки услуг пропишите следующую строку для добавления доступа к ним:

```
cluster/storage/ds1/ss/access-list add test_domain *
```

Символ "*****" означает, что команда будет применена ко всем доступным элементам в системе. Если требуется установить конкретную услугу, вместо "*****" вводится её название.

Для подключения услуг абоненту необходимо открыть карточку абонента, выбрать абонента из списка и перейти на вкладку "*Дополнительные услуги*".

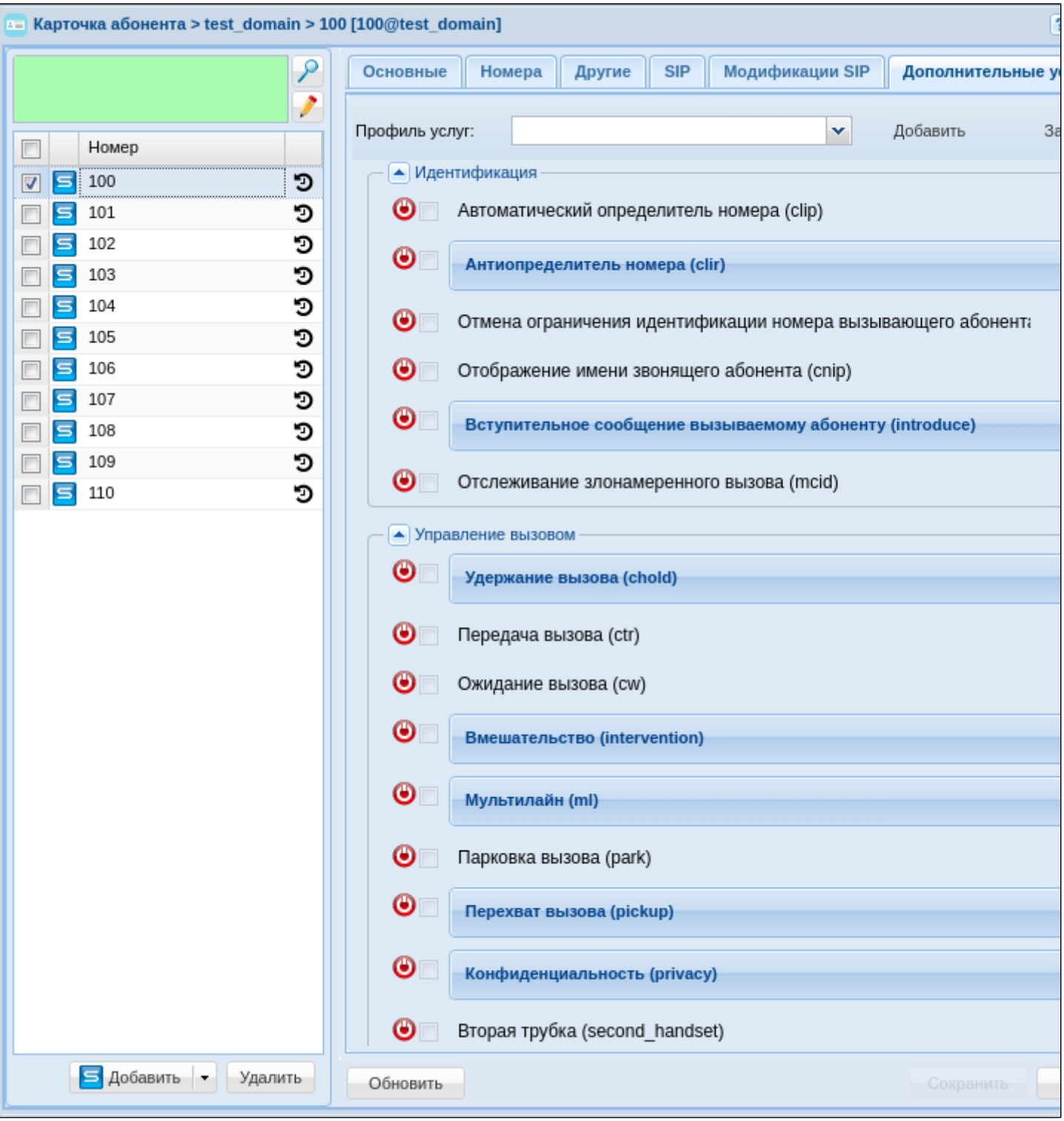


Рисунок 29 — Пример настройки услуг

Для активации услуги абоненту необходимо подключить ее, нажав кнопку , затем активировать и настроить (прочитать подробнее можно в разделе приложения "Карточка абонента" ("Subscriber card")).

11.3.12 Добавление медиа-ресурсов.

Для того чтобы начать работу с медиа-сервером сразу после его регистрации, необходимо создать описание известных медиа-серверов с указанием всех параметров. Приложение web-конфигуратора "Сетевые окончания MSR" ("MSR registrars") служит для настройки медиа-ресурсов.

12 Регламент обновления/деинсталляции ECSS

12.1 Обновление с версии 3.14.14 на 3.14.15

Рекомендуется производить обновление с новой установки операционный системы (Ubuntu Server 18.04.x LTS 64bit) и новой разметки дискового пространства.

В данном разделе описан процесс обновления операционной системы и программных компонентов ECSS-10, когда по каким-либо причинам новая установка невозможна.

12.1.1 Подготовка к обновлению системы

Выполнить полный «бэкап» (см. «Регламентное обслуживание и резервное копирование»).

Если нужны последние данные биллинга, то необходимо финализировать текущую cdr и скачать в надежное место, например:

```
/domain/bsk.test/cdr/make_finalize_cdr bsk3
Created file(s): cdrbsk3_20210330_11_05_38_t.csv
```

Посмотреть, сколько зарегистрированных абонентов, пример:

```
/domain/bsk.test/sip/user/registered *
....
┌────────────────┐
| elements: 320 |
└────────────────┘
```

При обновлении кластера следует обновлять сервера по очереди. Таким образом, при обновлении один из серверов будет всегда запущен и работа сервисов не будет прервана. Для разделения кластера

следует использовать инструмент ecss-control на обоих серверах (Описание команд утилиты приведено в «Приложении Н»).

Переведите трафик на второй сервер, выключив keepalive на первом хосте:

на ecss1

```
sudo systemctl stop keepalived.service
```

Командой ifconfig проверьте, что все IP-адреса находятся на ecss2.

Выполните разделение SSW на два независимых сервера следующей командой:

на ecss1

```
sudo ecss-control detach
```

```
sudo ecss-control detach
detach host: ecss2, ip: 10.10.0.2
complete
sudo ecss-control status
locked ip: 10.10.0.2
```

После разделения кластера необходимо выключить все ноды на сервере, который будет обновляться первым:

на ecss1

```
sudo systemctl stop ecss-mediator.service
sudo systemctl stop ecss-pa-sip.service
sudo systemctl stop ecss-core.service
sudo systemctl stop ecss-ds.service
sudo systemctl stop ecss-mycelium.service
```

Выполнить обновление:

на ecss1

```
sudo apt update
```

12.1.2 Установка ECSS-10 версии 3.14.15

Подробнее в разделе «Инсталляция пакетов ECSS».

Установка ecss-mysql

Обновите ecss-mysql на первом хосте:

```
sudo apt install ecss-mysql
```

Если возникла проблема с какой-либо базой данных, следует произвести перезагрузку сервиса aparmor, затем удалить базу данных из mysql, а после снова установить ecss-mysql:

```
sudo systemctl restart apparmor.service
mysql -uroot -p<root_mysql_password> -e 'DROP DATABASE <проблемная база данных>'
sudo apt install ecss-mysql
```

- Произведите мониторинг состояния реплики с помощью SHOW SLAVE STATUS; и дождитесь, пока показатель Seconds_Behind_Master станет равным NULL;

Установка ecss-node

Установить пакет ecss-node:

```
sudo apt install ecss-node
```

В процессе установки будут задаваться вопросы о сохранении текущих версий конфигурационных файлов. Рекомендуется ставить новые, т. е. отвечать «Y».

на ecss1
во время установки пакета ecss-node , система сбросит конфигурацию кластера на дефолтное значение. Поэтому потребуется отредактировать файл /etc/ecss/ecss-mycelium/mycelium1.config.
выполните команду :

```
sudo nano /etc/ecss/ecss-mycelium/mycelium1.config
```

пропишите имя кластера, в примере "**test_cluster**"

```
%%% -*- mode:erlang -*-
%%% Warning - this config file *must* end with <dot><whitespace>
[
    {mycelium_broker, [
        {cluster_name, test_cluster},
        %{cluster_nodes, []}, % additional nodes
        %{tcp_port, 5672},
        %{auto_discoverer, true},
        {compress_module, elx_data_nif}, %% elx_data_nif | elx_data
        {session_gc_timeout, 3000},
        {queue_gc_timeout, infinity}
        %{info_realm, {local, "/ssw", "ssw", "ssw", 1, [{localhost, 0, {host,
"localhost"}, 5672, 10}]}},
        %{bind_ip_addresses, [{127,0,0,1}]} % do not forget to include lo
interface
        ]},
```

Установка остальных пакетов

Установить пакеты, содержащие основные подсистемы:

```
sudo apt upgrade
```

При установке ecss-media-server рекомендуется ответить на вопрос о конфигурировании утвердительно.

В процессе установки будут задаваться вопросы о сохранении текущих версий конфигурационных файлов. Рекомендуется ставить новые, т. е. отвечать «Y».

Запустите сервисы следующими командами:

на ecss1

```
sudo systemctl start ecss-mycelium.service
sudo systemctl start ecss-ds.service
sudo systemctl start ecss-core.service
sudo systemctl start ecss-pa-sip.service
sudo systemctl start ecss-mediator.service
```

проверить статус сервисов командой:

```
systemctl is-active ecss-core ecss-pa-sip ecss-ds ecss-mediator ecss-mycelium
```

Проверить состояние сервисов в CoCon:

выполняется в CoCon

```
/system-status
Checking...
┌─┬─────────────────┬──────────────────────────────┬─────────────────┬─────────────┬────────┐
│ │      Node       │           Release            │  Erlang nodes   │Mnesia nodes│Uptime│
├─┼─────────────────┼──────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────┼────────┤
│ │core1@ecss1      │ecss-core-3.14.15.1163        │core1@ecss1      │not running │3m 45s│
│ │ds1@ecss1        │ecss-ds-3.14.15.1163          │ds1@ecss1        │ds1@ecss1    │3m 51s│
│ │md1@ecss1        │ecss-mediator-3.14.15.1163    │md1@ecss1        │md1@ecss1    │3m 32s│
│ │mycelium1@ecss1  │ecss-mycelium-3.14.15.1163    │mycelium1@ecss1  │not running │3m 58s│
│ │sip1@ecss1       │ecss-pa-sip-3.14.15.1163      │sip1@ecss1       │sip1@ecss1   │3m 39s│
└─┴─────────────────┴──────────────────────────────┴─────────────────┴─────────────┴────────┘

All services are started.

  Active media resource selected list specific:
┌──────────────┬──────────┬──────────────┬────────────┬──────────────┐
│     Node     │    MSR   │     MSR      │ Cc-status  │ Cc-uptime    │
│              │          │   version    │            │              │
├──────────────┼──────────┼──────────────┼────────────┼──────────────┤
│ core1@ecss1  │ msr.ecss1 │ 3.14.15.221 │ connected  │ 00:02:28     │
│              │ msr.ecss2 │ 3.14.14.24  │ connected  │ 00:02:28     │
└──────────────┴──────────┴──────────────┴────────────┴──────────────┘
```

В версии 3.14.15 появилась возможность использовать любые имена хостов, поэтому нужно указать какие имена мы будем использовать, для этого выполните следующую команду (в примере имена хостов **ecss1**/**ecss2**):

выполняется в CoCon

```
/system/clusters/set [ecss1, ecss2]
```

```
/system/clusters/set [ecss1, ecss2]
Success: System initialized on hosts: ["ecss2","ecss1"]


/system/clusters/list
```

Role	Cluster	Nodes
storage	ds1	ds1@ecss2
		ds1@ecss1
core	core1	core1@ecss2
		core1@ecss1
adapter	sip1	sip1@ecss2
		sip1@ecss1
adapter	megaco1	megaco1@ecss2
		megaco1@ecss1
adapter	sigtran1	sigtran1@ecss2
		sigtran1@ecss1
adapter	sorm1	sorm1@ecss2
		sorm1@ecss1
mediator	md1	md1@ecss2
		md1@ecss1
virtual	.system_bridge	
virtual	.virtual	

Хост ecss1 обновлен , активизируем трафик командой:

на ecss1

```
sudo systemctl start keepalived.service
```

12.2 Обновление второго сервера, если система в кластере

Чтобы перевести трафик на обновленный сервер, нужно на втором сервере остановить службу keepalived:

на ecss2

```
sudo systemctl stop keepalived.service
```

Если нужны последние данные биллинга, то необходимо финализировать текущую cdr и скачать в надежное место, например:

```
admin@mycelium1@ecss1:/$ domain/bsk.test/cdr/make_finalize_cdr bsk3
Created file(s): cdrbsk3_20220128_10_06_40_t.csv
```

Выключить все ноды на сервере, который будет обновляться вторым:

на ecss2

```
sudo systemctl stop ecss-mediator.service
sudo systemctl stop ecss-pa-sip.service
sudo systemctl stop ecss-core.service
sudo systemctl stop ecss-ds.service
sudo systemctl stop ecss-mycelium.service
```

Выполнить обновление:

на ecss2

```
sudo apt update
```

12.2.1 Установка ecss-mysql

Обновите ecss-mysql на втором хосте:

на ecss2

```
sudo apt install ecss-mysql
```

Если возникла проблема с какой-либо базой данных, следует произвести перезагрузку сервиса aparmor, затем удалить базу данных из mysql, а после снова установить ecss-mysql:

```
sudo systemctl restart apparmor.service
mysql -uroot -p<root_mysql_password> -e 'DROP DATABASE <проблемная база данных>'
sudo apt install ecss-mysql
```

- Произведите мониторинг состояния реплики с помощью SHOW SLAVE STATUS; и дождитесь, пока показатель Seconds_Behind_Master станет равным NULL;

12.2.2 Установка ecss-node

Установить пакет ecss-node:

на ecss2

```
sudo apt install ecss-node
```

В процессе установки будут задаваться вопросы о сохранении текущих версий конфигурационных файлов. Рекомендуется ставить новые, т. е. отвечать «Y».

на ecss2

Во время установки пакета ecss-node система сбросит конфигурацию кластера на дефолтное значение. Поэтому потребуется отредактировать файл /etc/ecss/ecss-mycelium/mycelium1.config.

Выполните команду:

```
sudo nano /etc/ecss/ecss-mycelium/mycelium1.config
```

Пропишите имя кластера, в примере "**test_cluster**":

```
%%% -*- mode:erlang -*-
%%% Warning - this config file *must* end with <dot><whitespace>
[
    {mycelium_broker, [
        {cluster_name, test_cluster},
        %{cluster_nodes, []}, % additional nodes
        %{tcp_port, 5672},
        %{auto_discoverer, true},
        {compress_module, elx_data_nif}, %% elx_data_nif | elx_data
        {session_gc_timeout, 3000},
        {queue_gc_timeout, infinity}
        %{info_realm, {local, "/ssw", "ssw", "ssw", 1, [{localhost, 0, {host,
"localhost"}, 5672, 10}]}},
        %{bind_ip_addresses, [{127,0,0,1}]} % do not forget to include lo
interface
        ]},
```

12.2.3 Установка остальных пакетов

Установите пакеты, содержащие основные подсистемы:

на ecss2

```
sudo apt upgrade
```

При установке ecss-media-server рекомендуется ответить на вопрос о конфигурировании утвердительно.

В процессе установки будут задаваться вопросы о сохранении текущих версий конфигурационных файлов. Рекомендуется ставить новые, т. е. отвечать «Y».

Проверьте статус сервисов командой:

на ecss2

```
systemctl is-active ecss-core ecss-pa-sip ecss-ds ecss-mediator ecss-mycelium
```

Сервисы должны быть в статусе "inactive":

```
/systemctl is-active ecss-core ecss-pa-sip ecss-ds ecss-mediator ecss-mycelium
inactive
inactive
inactive
inactive
inactive
```

12.2.4 Сборка кластера

После действий в предыдущем разделе можно открывать серверы друг другу, чтобы свести в кластер. На первом сервере выполните команду **sudo ecss-control attach**. Описание команд утилиты приведено в «Приложении Н».

Пример:

на ecss1

```
sudo ecss-control attach
unlock ip: 10.10.0.2, rules: 7
complete
sudo ecss-control status
all nodes attached
```

Запустите сервисы следующими командами:

на ecss2

```
sudo systemctl start ecss-mycelium.service
sudo systemctl start ecss-ds.service
sudo systemctl start ecss-core.service
sudo systemctl start ecss-pa-sip.service
sudo systemctl start ecss-mediator.service
```

12.2.5 Проверка работы системы в кластере

Проверьте выполнение обновления. Команда CLI **system-status** должна показать, что все ноды в кластере, версии подсистем одинаковые.

выполняется в CoCon

```
/system-status
Checking...
┌─┬──────────────┬──────────────────────────┬──────────────────────────────────────┬──────────────┬──────┐
│ │     Node     │         Release          │         Erlang nodes                 │ Mnesia nodes │Uptime│
├─┼──────────────┼──────────────────────────┼──────────────────────────────────────┼──────────────┼──────┤
│ │core1@ecss1   │ecss-core-3.14.15.1163    │core1@ecss1,core1@ecss2               │not running   │1h 5m │
│ │core1@ecss2   │ecss-core-3.14.15.1163    │core1@ecss1,core1@ecss2               │not running   │3m 8s │
│ │ds1@ecss1     │ecss-ds-3.14.15.1163      │ds1@ecss1,ds1@ecss2                   │ds1@ecss1,ds1@ecss2  │1h 5m │
│ │ds1@ecss2     │ecss-ds-3.14.15.1163      │ds1@ecss1,ds1@ecss2                   │ds1@ecss1,ds1@ecss2  │59s   │
│ │md1@ecss1     │ecss-mediator-3.14.15.1163│md1@ecss1,md1@ecss2                   │md1@ecss1,md1@ecss2  │1h 5m │
│ │md1@ecss2     │ecss-mediator-3.14.15.1163│md1@ecss1,md1@ecss2                   │md1@ecss1,md1@ecss2  │2m 53s│
│ │mycelium1@ecss1│ecss-mycelium-3.14.15.1163│mycelium1@ecss1,mycelium1@ecss2       │not running   │1h 5m │
│ │mycelium1@ecss2│ecss-mycelium-3.14.15.1163│mycelium1@ecss1,mycelium1@ecss2       │not running   │3m 17s│
│ │sip1@ecss1    │ecss-pa-sip-3.14.15.1163  │sip1@ecss1,sip1@ecss2                 │sip1@ecss1,sip1@ecss2│1h 5m │
│ │sip1@ecss2    │ecss-pa-sip-3.14.15.1163  │sip1@ecss1,sip1@ecss2                 │sip1@ecss1,sip1@ecss2│2m 57s│
└─┴──────────────┴──────────────────────────┴──────────────────────────────────────┴──────────────┴──────┘

All services are started.

  Active media resource selected list specific:
┌──────────────┬──────────┬──────────────┬──────────────┬──────────────┐
│     Node     │    MSR   │     MSR      │  Cc-status   │  Cc-uptime   │
│              │          │   version    │              │              │
├──────────────┼──────────┼──────────────┼──────────────┼──────────────┤
│ core1@ecss1  │ msr.ecss1 │ 3.14.15.221 │ connected    │ 01:04:13     │
│              │ msr.ecss2 │ 3.14.15.221 │ connected    │ 00:15:04     │
│ core1@ecss2  │ msr.ecss1 │ 3.14.15.221 │ connected    │ 00:01:59     │
│              │ msr.ecss2 │ 3.14.15.221 │ connected    │ 00:01:57     │
└──────────────┴──────────┴──────────────┴──────────────┴──────────────┘
```

Хост ecss2 обновлен, запустите трафик командой:

на ecss2

```
sudo systemctl start keepalived.service
```

Убедитесь, что абоненты зарегистрированы. Проверьте количество зарегистрированных абонентов, оно должно быть приблизительно тем же, что и в начале обновления:

выполняется в CoCon

```
/domain/bsk.test/sip/user/registered *
320 make users list ...
[**********************************************************************] 223mks
320 users information read ...
[**********************************************************************] 22ms
Executed on the sip1@ecss1
┌──────────────────┬────────┬─────────┬──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────
──────────────────────┬──────
──────┐
│     Interface    │ Number │ Dynamic │                                  Contact
│                        Registration info                                 │
├──────────────────┼────────┼─────────┼──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────
──────────────────────┼──────
──────┤
...
┌────────────────┐
│ elements: 320 │
└────────────────┘
```

Вызовы проходят во всех направлениях, CFC проигрывает сообщения, Web-conf и прочие web-сервисы запускаются, в системный журнал не пишется ошибок. Команда **shell**:

```
journalctl -f
```

12.3 Деинсталляция компонентов ECSS

12.3.1 Удаление ecss-mysql

Для удаления пакета ecss-mysql с сохранением используйте команду:

```
sudo apt remove ecss-mysql
```

При этом базы и конфигурационные файлы не удаляются.

Для полного удаления пакета вместе с базами и конфигурационными файлами используйте ключ **purge**:

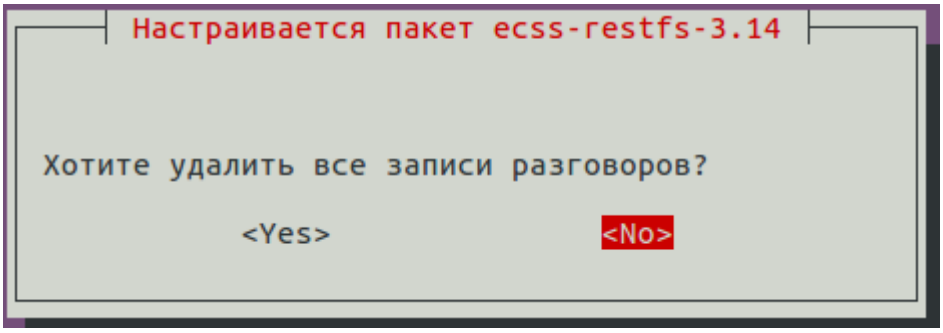
```
sudo apt purge ecss-mysql
```

При этом по каждой базе нужно подтверждение удаления. После этого каталог **/var/lib/ecss-mysql/** будет очищен.

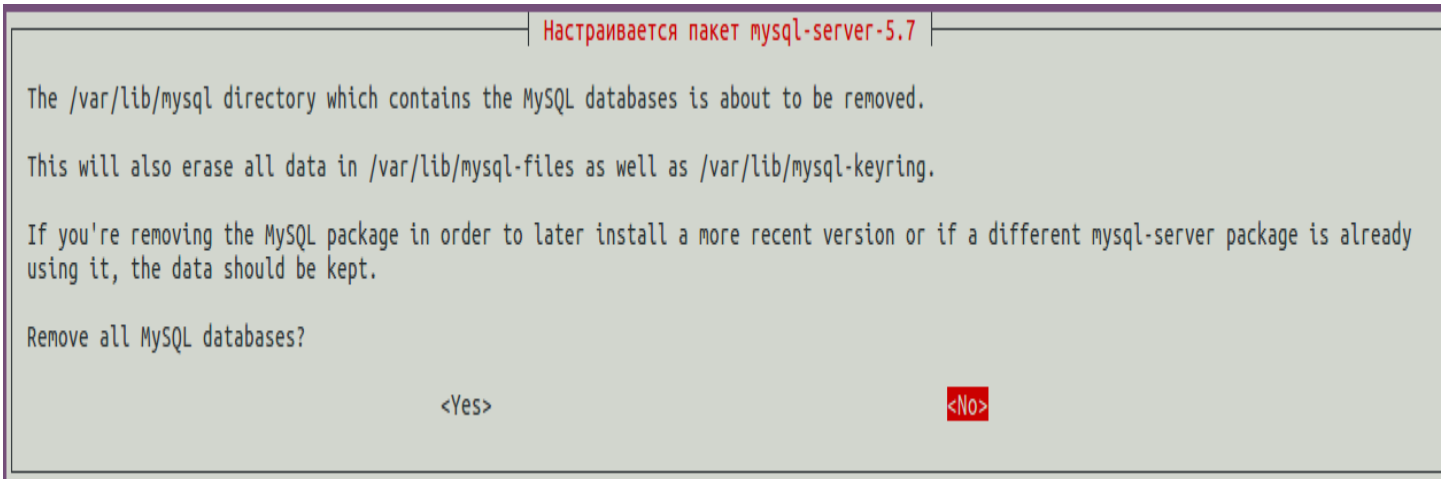
Если нужно полностью удалить все пакеты mysql* :

Удаление пакетов mysql-* удалит также пакеты ecss-web-conf и ecss-restfs.

При удалении ecss-restfs задается вопрос об удалении записей разговоров:



А также об удалении всех БД MySQL:




```
sudo apt purge mysql-*
```

12.3.2 Удаление пакета ecss-node

Для удаления пакета используйте команду:

```
sudo apt purge ecss-node
```

12.3.3 Удаление пакета ecss-media-server

Для удаления пакета с сохранением конфигурационных файлов используйте команду:

```
sudo apt remove ecss-media-server
```

При этом в каталоге **/etc/ecss/ecss-media-server/** остаются файлы конфигурации.

Для полного удаления используйте команду:

```
sudo apt purge ecss-media-server
```

12.3.4 Удаление ненужных пакетов

Для удаления остальных пакетов, которые больше не требуются, используйте ключ autoremove:

```
sudo apt autoremove
```

12.3.5 Удаление пакетов по маске

Для удаления сразу нескольких пакетов можно пользоваться масками (см. man apt).

Пример команды для удаления всех пакетов ecss:

```
sudo apt purge ecss-*
```

12.3.6 Команды полной деинсталляции ECSS

Для полного удаления всех компонентов ECSS выполните 3 команды:

```
sudo apt purge ecss-*
sudo apt purge mysql-*
sudo apt autoremove
```

После следует перезагрузить сервер для удаления некоторых процессов из оперативной памяти.

> ⚠ В каталоге **/var/log/ecss/security/** в служебных целях остаются логи. Их нельзя удалить штатными средствами. Если необходима очистка этого каталога, следует обратиться в техническую поддержку.

12.3.7 Debconf

В некоторых случаях вместо переустановки пакета требуется только изменение конфигурации. Здесь следует применять команду **dpkg-reconfigure <имя_пакета>**. Также при необходимости можно использовать команды пакета **debconf-utils**.

Описание приведено на странице «Приложение В».

13 Рекомендации по обеспечению безопасности системы

13.1 Общие требования

Для обеспечения необходимых настроек безопасности системы рекомендуется:

13.1.1 Отключить доступ через root на сервер

По умолчанию учетная запись root отключена в Ubuntu, в отличии от других дистрибутивов Linux. Если root все-таки включен, отключить можно командой:

```
sudo passwd -l root
```

13.1.2 Включить доступ только по ключам ssh

В /etc/ssh/sshd_config:

```
PasswordAuthentication no
ChallengeResponseAuthentication no
```

13.1.3 Использовать безопасные ключи rsa -b 4096

```
sudo ssh-keygen -t rsa -b 4096 -f /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
sudo ssh-keygen -o -a 100 -t ed25519 -f /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key
```

13.1.4 Автоматическая генерация паролей для SIP-пользователей

Система ECSS-10 имеет возможность при создании SIP-абонентов генерировать пароли, которые соответствуют рекомендуемым требованиям безопасности.

Пример декларации абонента:

```
admin@mycelium1@ecss1:/$ domain/biysk.local/sip/user/declare ctx_from_local loc.gr
240800 alias-as-user qop_authentication common_login sip3854240800 auto-generation
Executed on the sip1@ecss1
Intermediate (incomplete) result:
Declaration for range: 240800@biysk.local..240800@biysk.local (1)
...
1 interfaces check for existing ...
[**********************************************************************] 50mks
1 users interfaces declaration ...
[**********************************************************************] 5ms
1 users aliases declaration ...
[**********************************************************************] 29ms
322 interfaces recall to base
[**********************************************************************] 109ms
Executed on the sip1@ecss1
┌──────────────────────────┐
│ declared 1 subscribers │
└──────────────────────────┘

[exec at: 23.01.2020 22:53:18, exec time: 534ms, nodes: sip1@ecss1]
```

Просмотр учетных данных:

```
admin@mycelium1@ecss1:/$ domain/biysk.local/sip/user/info loc.gr 240800@biysk.local
1 make users list ...
[**********************************************************************] 19mks
1 users information read ...
[**********************************************************************] 14ms
Executed on the sip1@ecss1
┌──────────────────────┬──────────────────────────────────────────────┐
│        User          │              240800@biysk.local              │
├──────────────────────┼──────────────────────────────────────────────┤
│internal iface name   │062bc20adc06e101                              │
│isActive              │false                                         │
│group                 │loc.gr                                        │
│authentication        │sip3854240800:uc7cXcnuyunu (ds) use qop: true│
...
```

13.1.5 Изменить пароли на безопасные

По умолчанию после инсталляции ECSS для доступа в CLI и web-конфигуратор автоматически создается пользователь **admin** со стандартным паролем **password**.

Нужно создать нового пользователя с правами администратора системы, у которого логин и пароль исключает возможность подбора. Рекомендуется использовать не менее 8 символов, включающих в

себя строчные и заглавные буквы латинского алфавита, а также цифры и спецсимволы. Можно воспользоваться стандартной утилитой Linux — **pwgen**. После этого удалить пользователя **admin**.

Аналогичные требования и для пользователя mysql с правами root (задается при инсталляции пакета ecss-mysql). При необходимости пароль можно изменить реконфигурацией пакета:

```
sudo dpkg-reconfigure ecss-mysql
```

13.1.6 Использовать SBC, настроить firewall, ACL

Рекомендуется настроить свой firewall таким образом, чтобы Restfs был доступен только с самого сервера и недоступен внешне.

Если сервер или SBC имеет прямой доступ в интернет или корпоративную сеть, где не исключены разного рода попытки неавторизованных запросов или DDoS-атаки, нужно настроить список разрешенных IP или подсетей, с которых разрешен доступ к определенным портам. Для остальных доступ должен быт запрещен. Если в составе комплекса есть SBC, то в нем уже реализован необходимый функционал для защиты от внешних атак — динамический брандмауэр с механизмом распознавания атак и попыток несанкционированного доступа. В SBC также можно настроить черные/белые списки подсетей для доступа как по управлению, так и по SIP.

13.1.7 Обновлять Ubuntu и утилиты сервера при выходе пакета безопасности

Рекомендуется не пренебрегать периодическими обновлениями системы, особенно при выпуске свежих версий пакетов, улучшающих функционал безопасности.

13.2 Настройка безопасности OpenSSH

На серверах ECSS должны быть установлены пакеты openssh-client openssh-server или мета-пакет ssh, включающий в себя клиента и сервер.

13.2.1 Настройка конфигурации сервера и клиента ssh

Конфигурация сервера OpenSSH описана в файле /etc/ssh/sshd_config. Для более полного обеспечения безопасности необходимо изменить некоторые настройки, принятые по умолчанию.

В репозитории Ubuntu-18.04 LTS текущая версия OpenSSH_7.6p1. Нижеприведенные рекомендации по конфигурации для версий, начиная с 7.6.

В OpenSSH 7.0 и старше отключена поддержка протокола SSH 1.0 по умолчанию во время компиляции. Точно так же по умолчанию во время компиляции больше не активируется поддержка ключей `diffie-hellman-group1-sha1` размером 1024 бит, хостов и пользовательских ключей `ssh-dss`, `ssh-dss-cert-*`. Не поддерживается формат сертификатов v00, а опция `PermitRootLogin` по умолчанию изменила значение с `yes` на `prohibit-password`.

Обмен ключами

Для использования только заслуживающих доверия протоколов обмена ключами в /etc/ssh/sshd_config для сервера следует указать:

```
KexAlgorithms curve25519-sha256@libssh.org,diffie-hellman-group-exchange-sha256
```

Аналогичные настройки для клиента, в /etc/ssh/ssh_config:

```
Host *
    KexAlgorithms curve25519-sha256@libssh.org,diffie-hellman-group-exchange-sha25
```

Аутентификация

В SSH поддерживается четыре алгоритма аутентификации по открытым ключам: DSA, ECDSA, Ed25519 и RSA.

ECDSA завязан на технологиях NIST и должен быть отключен. Так как размер ключей DSA не может превышать 1024 бит, его тоже следует отключить. Поэтому рекомендуется удалить все ключи:

```
cd /etc/ssh
rm ssh_host_*key*
```

Далее следует сгенерировать ключ RSA большего размера, а также добавить ключ ed25519:

```
sudo ssh-keygen -t rsa -b 4096 -f /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
sudo ssh-keygen -o -a 100 -t ed25519 -f /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key
```

Симметричные шифры

Из 15 поддерживаемых в SSH алгоритмов симметричного шифрования, используемых для организации защиты установленного канала связи, безопасными можно считать chacha20-poly1305, aes*-ctr и aes*-gcm. Шифры 3des-cbc и arcfour потенциально уязвимы в силу использования DES и RC4, cast128-cbc применяет слишком короткий размер блока (64 бит).

Поэтому в /etc/ssh/sshd_config рекомендуется добавить:

```
Ciphers aes256-gcm@openssh.com,aes128-gcm@openssh.com,chacha20-
poly1305@openssh.com,aes256-ctr,aes192-ctr,aes128-ctr
```

В /etc/ssh/ssh_config:

```
Host *
    Ciphers aes256-gcm@openssh.com,aes128-gcm@openssh.com,chacha20-
poly1305@openssh.com,aes256-ctr,aes192-ctr,aes128-ctr
```

Код аутентичности сообщения (MAC)

Для шифров в режиме CTR для гарантирования целостности передаваемых блоков доверия заслуживает только метод Encrypt-then-MAC ("*-etm", MAC добавляется к уже зашифрованному блоку). Методы MAC-then-encrypt и Encrypt-and-MAC потенциально подвержены атакам. Из 18 доступных в SSH алгоритмов MAC сразу следует отбросить основанные на хэшах MD5 и SHA1, не стойких к выявлению коллизий, а также алгоритмы, использующие размеры ключей менее 128 бит и размеры тегов менее 256 бит. В итоге, наиболее безопасными MAC можно считать hmac-sha2-512-etm и hmac-sha2-256-etm.

В /etc/ssh/sshd_config:

```
MACs hmac-sha2-512-etm@openssh.com,hmac-sha2-256-etm@openssh.com
```

В /etc/ssh/ssh_config:

```
Host *
MACs hmac-sha2-512-etm@openssh.com,hmac-sha2-256-etm@openssh.com
```

Защита от утечки ключей

Наиболее простым способом получения контроля за SSH-соединением является захват ключей на стороне клиента или сервера. Рекомендации сводятся к соблюдению типовых правил поддержания безопасности системы:

- оперативная установка обновлений, установка программ только из надёжных источников;
- установка только действительно необходимых программ и сервисов;
- использование программ, для которых доступны исходные тексты, включение дополнительных механизмов защиты (Grsecurity, сборка с флагом -fstack-protector).

Для защиты ключей следует выбрать надёжный пароль доступа к клиентским файлам ключей. При формировании ключа для увеличения числа итераций хэширования можно использовать опцию "ssh-keygen -o -a число", что усложнит подбор пароля. Также можно сохранить ключи только на внешнем носителе, подключая его только во время соединения по SSH.

Ограничение пользователей

Добавляем параметр AllowUsers, которого нет в конфигурационном файле по умолчанию. Этот параметр разрешает доступ к серверу по протоколу SSH только для перечисленных пользователей.

В /etc/ssh/sshd_config:

```
AllowUsers dmitry support
```

Ограничение интерфейсов

Эти строки отвечают за настройку разграничений по сетевым интерфейсам, сетевому адресу или имени компьютера. По умолчанию сервер «слушает» (принимает подключения) на всех сетевых интерфейсах. Если нужно оставить подключение только через определенные интерфейсы, то раскомментировать строку:

```
ListenAddress 192.168.1.21
ListenAddress 10.16.33.5
```

В этой же строке можно явно указать порт, предварительно закомментировав (поставив символ # в начале строки)

#ListenAddress 0.0.0.0

Смена порта

Если есть вероятность попыток подбора пароля (например сервер в публичной сети) можно изменить порт на другой.

```
Port 22025
```

По умолчанию используется 22 порт. Изменим его на нестандартный порт 22025 — это избавит наш сервер от сетевых роботов, которые автоматически сканируют интернет в поиске открытых портов и пытаются через них подключиться. В основном, боты настроены на поиск стандартных портов. Это не избавит от сканирования человеком, но для защиты от человека существует файервол, хитрые способы открытия порта и пр.

Примерный листинг получившихся файлов конфигурации:

/etc/ssh/sshd_config:

```
#    $OpenBSD: sshd_config,v 1.101 2017/03/14 07:19:07 djm Exp $

# This is the sshd server system-wide configuration file.  See
# sshd_config(5) for more information.

# This sshd was compiled with PATH=/usr/bin:/bin:/usr/sbin:/sbin

# The strategy used for options in the default sshd_config shipped with
# OpenSSH is to specify options with their default value where
# possible, but leave them commented.  Uncommented options override the
# default value.

Port 22025
#AddressFamily any
#ListenAddress 0.0.0.0
#ListenAddress ::
ListenAddress 192.168.1.21
ListenAddress 10.16.33.5

#HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key

# Ciphers and keying
#RekeyLimit default none

# Logging
#SyslogFacility AUTH
#LogLevel INFO

# Authentication:

#LoginGraceTime 2m
#PermitRootLogin prohibit-password
#StrictModes yes
#MaxAuthTries 6
#MaxSessions 10

#PubkeyAuthentication yes

# Expect .ssh/authorized_keys2 to be disregarded by default in future.
#AuthorizedKeysFile    .ssh/authorized_keys .ssh/authorized_keys2

#AuthorizedPrincipalsFile none

#AuthorizedKeysCommand none
#AuthorizedKeysCommandUser nobody

# For this to work you will also need host keys in /etc/ssh/ssh_known_hosts
#HostbasedAuthentication no
# Change to yes if you don't trust ~/.ssh/known_hosts for
# HostbasedAuthentication
#IgnoreUserKnownHosts no
# Don't read the user's ~/.rhosts and ~/.shosts files
#IgnoreRhosts yes

# To disable tunneled clear text passwords, change to no here!
#PasswordAuthentication yes
```

```
#PermitEmptyPasswords no

# Change to yes to enable challenge-response passwords (beware issues with
# some PAM modules and threads)
ChallengeResponseAuthentication no

# Kerberos options
#KerberosAuthentication no
#KerberosOrLocalPasswd yes
#KerberosTicketCleanup yes
#KerberosGetAFSToken no

# GSSAPI options
#GSSAPIAuthentication no
#GSSAPICleanupCredentials yes
#GSSAPIStrictAcceptorCheck yes
#GSSAPIKeyExchange no

# Set this to 'yes' to enable PAM authentication, account processing,
# and session processing. If this is enabled, PAM authentication will
# be allowed through the ChallengeResponseAuthentication and
# PasswordAuthentication.  Depending on your PAM configuration,
# PAM authentication via ChallengeResponseAuthentication may bypass
# the setting of "PermitRootLogin without-password".
# If you just want the PAM account and session checks to run without
# PAM authentication, then enable this but set PasswordAuthentication
# and ChallengeResponseAuthentication to 'no'.
UsePAM yes

#AllowAgentForwarding yes
#AllowTcpForwarding yes
#GatewayPorts no
X11Forwarding yes
#X11DisplayOffset 10
#X11UseLocalhost yes
#PermitTTY yes
PrintMotd no
#PrintLastLog yes
#TCPKeepAlive yes
#UseLogin no
#PermitUserEnvironment no
#Compression delayed
#ClientAliveInterval 0
#ClientAliveCountMax 3
#UseDNS no
#PidFile /var/run/sshd.pid
#MaxStartups 10:30:100
#PermitTunnel no
#ChrootDirectory none
#VersionAddendum none

# no default banner path
#Banner none

# Allow client to pass locale environment variables
AcceptEnv LANG LC_*

# override default of no subsystems
Subsystem    sftp    /usr/lib/openssh/sftp-server
```

```
# Example of overriding settings on a per-user basis
#Match User anoncvs
#     X11Forwarding no
#     AllowTcpForwarding no
#     PermitTTY no
#     ForceCommand cvs server

# @override for ECSS

KexAlgorithms curve25519-sha256@libssh.org,diffie-hellman-group-exchange-sha256
Ciphers aes256-gcm@openssh.com,aes128-gcm@openssh.com,chacha20-poly1305@openssh.com,aes256-c
tr,aes192-ctr,aes128-ctr
MACs hmac-sha2-512-etm@openssh.com,hmac-sha2-256-etm@openssh.com

HostKey /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key
HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
```

/etc/ssh/ssh_config:

```
# This is the ssh client system-wide configuration file. See
# ssh_config(5) for more information. This file provides defaults for
# users, and the values can be changed in per-user configuration files
# or on the command line.

# Configuration data is parsed as follows:
# 1. command line options
# 2. user-specific file
# 3. system-wide file
# Any configuration value is only changed the first time it is set.
# Thus, host-specific definitions should be at the beginning of the
# configuration file, and defaults at the end.

# Site-wide defaults for some commonly used options. For a comprehensive
# list of available options, their meanings and defaults, please see the
# ssh_config(5) man page.

Host *
# ForwardAgent no
# ForwardX11 no
# ForwardX11Trusted yes
# PasswordAuthentication yes
# HostbasedAuthentication no
# GSSAPIAuthentication no
# GSSAPIDelegateCredentials no
# GSSAPIKeyExchange no
# GSSAPITrustDNS no
# BatchMode no
# CheckHostIP yes
# AddressFamily any
# ConnectTimeout 0
# StrictHostKeyChecking ask
# IdentityFile ~/.ssh/id_rsa
# IdentityFile ~/.ssh/id_dsa
# IdentityFile ~/.ssh/id_ecdsa
# IdentityFile ~/.ssh/id_ed25519
# Port 22
# Protocol 2
# Ciphers aes128-ctr,aes192-ctr,aes256-ctr,aes128-cbc,3des-cbc
# MACs hmac-md5,hmac-sha1,umac-64@openssh.com
# EscapeChar ~
# Tunnel no
# TunnelDevice any:any
# PermitLocalCommand no
# VisualHostKey no
# ProxyCommand ssh -q -W %h:%p gateway.example.com
# RekeyLimit 1G 1h
 SendEnv LANG LC_*
 HashKnownHosts yes
 GSSAPIAuthentication yes
# @override for ECSS
 Ciphers aes256-gcm@openssh.com,aes128-gcm@openssh.com,chacha20-poly1305@openssh.com,aes256-c
tr,aes192-ctr,aes128-ctr
 KexAlgorithms curve25519-sha256@libssh.org,diffie-hellman-group-exchange-sha256
 MACs hmac-sha2-512-etm@openssh.com,hmac-sha2-256-etm@openssh.com
```

Проверить синтаксис файла конфигурации можно командой:

```
sshd -t
```

Посмотреть текущие настройки сервера:

```
sshd -T
```

14 Чек-лист по установке ECSS-10

Шаг	Пункт документации	Результат	Примечание
1. Проверка соответствия аппаратных требований к системе			
1.1 Установлены актуальные версии ПО внутренних устройств и контроллеров сервера (BIOS, RAID, iDRAC, iLO и т.д.)			См. документацию к используемому серверу
1.2 Наличие в системе по меньшей мере двухъядерного CPU	Разработка проекта системы		Определяется проектом на систему
1.3 Наличие в системе по меньшей мере 8 ГБ RAM	Разработка проекта системы		Определяется проектом в зависимости от требуемой нагрузки. В тестовых целях допускается уменьшение до 4 ГБ
1.4 Имеется достаточно дискового пространства	Создание разделов диска		
1.5 Произведена верная разметка разделов	Создание разделов диска		
1.6 В системе **НЕ используется** файл подкачки **SWAP**	Отключение swap		
2. Проверка соответствия программных требований к системе			
2.1 Установлена корректная версия и разрядность операционной системы (Ubuntu Server 18.04.x LTS 64bit)			Ubuntu Server 18.04 x64
2.2 Выставлено корректное имя хоста hostname: ecss1 или ecss2	Настройка имени пользователя и сервера		При использовании резервирования
2.3 В системе установлены актуальные обновления	Обновление системы		
2.4 В системе установлено рекомендуемое ПО	Инсталляция необходимого ПО		
2.5 В системе добавлен репозиторий ECSS-10 и имеется доступ к нему	Обновление системы		
2.6 В системе корректно настроены сетевые интерфейсы:	Настройка сетевых интерфейсов		
- адреса сетевых интерфейсов статичны, не изменяются динамически по DHCP	Настройка сетевых интерфейсов		
- сервис keepalived (VRRP) настроен и работает	Настройка VRRP		При использовании резервирования

Шаг	Пункт документации	Результат	Примечание

- как минимум на интерфейсах lo включена поддержка IPv6	Настройка listen-интерфейса для сервиса epmd		Пример:
			`ssw@ecss1:~$ ip -6 addr show lo`
			`1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 state UNKNOWN qlen 1`
			`inet6 ::1/128 scope host`
			`valid_lft forever preferred_lft forever`

2.7 Ключ eToken/RuToken подключен к USB-порту сервера:	Проверка работы Token		
- Ключ eToken/RuToken определился в системе (lsusb)	Проверка работы Token		
- Проверка ключа eToken/RuToken	Проверка работы Token		
2.8 Проверка сетевой доступности между хостами ecss1 и ecss2:			При использовании резервирования
- задержка ping между хостами не превышает 100 мс			Необходимо минимизировать задержки трафика между хостами, насколько это возможно

- отсутствуют потери пакетов при обмене данными между хостами			Запускается команда **ping** на несколько минут, после чего снимается статистика комбинацией клавиш:
			`CTRL+|`
			Пример:
			`ssw@ecss1:~$ ping -q -c 200 ecss2`
			`PING ecss2 (192.168.1.22) 56(84) bytes of data.`
			`177/177 packets, 0% loss, min/avg/ewma/max = 0.062/0.131/0.117/0.489 ms`

- хосты доступны между собой по DNS-имени (как прописано в /etc/hosts/ и в соответствии с лицензией)	Настройка /etc/hosts		Проверяется **ping** с ecss1 на ecss2 и наоборот

Шаг	Пункт документации	Результат	Примечание

- *между хостами настроена авторизация по ключам*			Сгенерировать ssh-ключ и передать на другой сервер:
			`ssh-keygen`
			`ssh-copy-id ssw@ecss2`
			Аналогично с ecss2 на ecss1

2.9 На сервере работает синхронизация времени с NTP-сервером:	Синхронизация времени на серверах		Проверить статус: `ntpq -p`
- *выставлен корректный часовой пояс*			Просмотреть: `date +%Z`
- *на хостах ecss1 и ecss2 настроена синхронизация времени в режиме orphan либо синхронизация с единого NTP*	Синхронизация времени на серверах		При использовании резервирования
2.10. Установлен glusterfs-server рекомендуемой версии:	Настройка RestFS		Не ниже версии ПО 3.13.2
3. Проверка корректности установки ECSS-10			
3.1 Установка пакетов компонентов системы завершилась успешно без ошибок:	Инсталляция пакетов ECSS		`dpkg -l | grep ecss`
- *ecss-mysql*	Установка ecss-mysql		
- *ecss-node*	Установка ecss-node		
- *ecss-media-resources*	Установка ecss-media-resources		
- *ecss-media-server*	Установка ecss-media-server		
- *ecss-restfs*	Установка ecss-restfs		

Шаг	Пункт документации	Результат	Примечание
- ecss-user			
- ecss-web-conf	Установка ecss-web-conf		
- ecss-dns-env	DNS		
- дополнительные необязательные пакеты в соответствии с проектом	Установка дополнительных пакетов		
4. Проверка работоспособности системы ECSS-10			
4.1 Проверка установленной лицензии ECSS-10:	Запуск и активация системы		
- сервис pcscd находится в работе	Установка ПО и подключение Token		`pkcs11-tool --module $ (find /usr/lib/ecss/ecss-ds/ lib/ -name librtpkcs11ecp.so | head -n1) -L`
- в системе установлен корректный паспорт	Запуск и активация системы		CoCon команда: `/cluster/storage/ds1/ licence/show-passport`
- в системе установлена актуальная лицензия	Запуск и активация системы		CoCon команда: `/cluster/storage/ds1/ licence/current-limits`
4.2 Сервис dnsmasq запущен и работает:			
- если система с резервом, в конфигурации dnsmasq прописаны корректные адреса primary.broker.ecss и secondary.broker.ecss	Особенности установки системы в кластере		Обратить внимание, что на обоих серверах содержимое одинаковое. `address=/ primary.broker.ecss/<Адрес ecss1> address=/ secondary.broker.ecss/<Адрес ecss2>`

Шаг	Пункт документации	Результат	Примечание

- адреса доступны по DNS-имени	DNS		`ping -c1 cocon.mysql.ecss`
			`ping -c1 dialer.mysql.ecss`
			`ping -c1 statistics.mysql.ecss`
			`ping -c1 tc.mysql.ecss`
			`ping -c1 tts.mysql.ecss`
			`ping -c1 system.restfs.ecss`

4.3 На хостах ecss1 и ecss2 прописаны listen-интерфейсы для сервиса epmd	Настройка listen-интерфейса для сервиса epmd		`sudo systemctl cat epmd.service`
4.4 Сервер БД MySQL запущен и работает:			`sudo systemctl status mysql.service`
- к MySQL серверу возможно подключиться по DNS-имени			`mysql -uroot -p -h ecss1`

- при использовании резерва запущенна и корректно работает репликация БД	Схема развертывания MySQL master-master replication с использованием keepalive		`mysql -uroot -p -e 'show slave status \G;'`
			На обоих серверах:
			`Slave_IO_Running: Yes`
			`Slave_SQL_Running: Yes`

- порт mysql должен слушать на 0.0.0.0.			`netstat -nl | grep 3306`
4.5 В системе с резервом прописано имя кластера (не undefined)	Особенности установки системы в кластере		`cat /etc/ecss/ecss-mycelium/mycelium1.config | grep name`

Шаг	Пункт документации	Результат	Примечание

4.6 Сервисы ecss запущенны и работают (находятся в состоянии running):
 	
• ecss-mycelium
• ecss-core
• ecss-ds
• ecss-pa-sip
• ecss-media-server
• ecss-web-conf
• ecss-restfs
	Проверка статуса сервисов		Примеры:
			
			`systemctl list-units --type service --all | grep ecss`
			
			Состояние должно показывать "active"
			Или по каждому сервису отдельно:
			
			`systemctl status <service name>`
			
			Также и с ключом is-active:
			
			`sasha@ecss1:~$ systemctl is-active ecss-core ecss-ds ecss-pa-sip ecss-mycelium ecss-media-server ecss-web-conf ecss-restfs`
			`active`
			`active`
			`active`
			`active`
			`inactive`
			`active`
			`active`
			`active`

- Команда cocon "system-status" выдает пустой Alarms list			
4.7 Медиасервер MSR настроен и подключен к ECSS-10:	Настройка программного медиасервера		
- конфигурация MSR настроена на подключение к ECSS-10	Настройка конфигурационного файла MSR		Из shell-серверов: `cat /etc/ecss/ecss-media-server/config.xml`

Шаг	Пункт документации	Результат	Примечание

- MSR задекларирован в системных медиаресурсах	Команды управления медиаресурсами		CoCon:
			`/system/media/resource/list`
			`/system/media/registrar/info`
			Если система с резервированием, проверить, что подключен к обоим ядрам. Обратить внимание на правильные адреса ядер (не 0.0.0.0)

- На хосте ecss2 аналогичным образом сконфигурирован MSR			При использовании резервирования
4.8 Restfs настроен и доступен с сервера ECSS-10:			

- RestFS доступен для записи и скачивания медиафайлов			Из shell-серверов:
			`wget http://ecss1:9990/system/sounds/ai_you.wav`
			`wget http://ecss2:9990/system/sounds/ai_you.wav`

4.9 Сервис TTS (преобразование текста в голосовое сообщение) настроен и работает:			Если выбран tts при установке ecss-restfs

- Сервис возвращает голосовой файл после преобразования из текста			Из shell-серверов:
			`wget http://ecss1:9990/generate?key=<Key>&text=<Text>&format=wav&lang=ru-RU&speaker=alyss&emotion=good&quality=hi`
			`wget http://ecss2:9990/generate?key=<Key>&text=<Text>&format=wav&lang=ru-RU&speaker=alyss&emotion=good&quality=hi`
			где:
			key=<Key> — ключ для доступа к серверу tts;
			text=<Text> — текстовое сообщение для преобразования в голосовое сообщение

Шаг	Пункт документации	Результат	Примечание
4.10 Настроены пользователи, их права и роли	Управление пользователями		`cocon/list users`
4.11 Настроены правила ограничения обслуживания абонентов	Тип доступа, режим обслуживания, категория доступа и барринги		
5. Проверка корректности настройки домена в ECSS-10	Создание и настройка доменов		
5.1 В домене настроен SIP-транспорт (ip-set)	Работа SIP-адаптера с сетью		
- Адреса (node_ip) и порты (listen_port) выставлены в соответствии с проектом			`/cluster/adapter/sip1/sip/network/info`
- Адреса node_ip назначены на обеих нодах SIP-адаптера ecss1 и ecss2			При использовании резервирования
- Адреса node_ip совпадают с адресами резервируемых интерфейсов, настроенных в keepalived			При использовании резервирования
- На домене выставлен ipset			`/domain/<DOMAIN>/sip/network/info`
5.2 В домен добавлены необходимые услуги:	Инсталляция и управление услугами		
- произведена установка в систему услуг	Инсталляция и управление услугами		`cluster/storage/ds1/ss/install ds1@ecss1 *`

Шаг	Пункт документации	Результат	Примечание

- домен добавлен в access-list к услугам	Инсталляция и управление услугами		Просмотреть установленные в доменах услуги:
			`/cluster/storage/ds1/ss/ access-list show`
			Для добавления услуг на домене:
			`/cluster/storage/ds1/ss/ access-list add <DOMAIN> <SS>`

- настроена система сбора CDR (при необходимости)	Управление системой сбора CDR		
5.3 Произведена настройка контекста маршрутизации:	Виртуальная АТС. Маршрутизация телефонных вызовов		`/domain/<DOMAIN>/routing/ list` `/domain/<DOMAIN>/routing/ show <CTX>`

- настроены нужные транки	Команды управления SIP-транками		При необходимости.
			`/domain/<DOMAIN>/trunk/sip/ info`
			`/domain/<DOMAIN>/trunk/info`

- настроены нужные бриджи	Команды управления bridge-интерфейсами		При необходимости. `/bridge/info`
- маршруты отрабатываются как в режиме набора enblock, так и overlap	Команды управления маршрутизацией		`/domain/<DOMAIN>/routing/ trace`
5.4 Произведены корректные настройки SIP-абонента(-ов):	Виртуальная АТС. Подключение и настройка SIP-абонентов		

Шаг	Пункт документации	Результат	Примечание
- абоненты созданы	Создание SIP-абонента		`domain/<DOMAIN>/sip/user/list`

- установлены надежные логин/пароль SIP-авторизации			`domain/<DOMAIN>/sip/user/info * *`
			или отфильтровать (из shell):
			`ssh admin@ecss1 -p8023 '/domain/<DOMAIN>/sip/user/info * *' | grep '(ds)'`

- установлен trusted ip	Аутентификация абонентов		В случае необходимости SIP-регистрации без авторизации `domain/<DOMAIN>/sip/user/info`

- у абонента установлен корректный контекст маршрутизации	Добавление абонента		`domain/<DOMAIN>/sip/user/info`
			или
			`cluster/storage/ds1/iface/list <DOMAIN> * <GROUP> routing_context ~ ctx_from_local`
			(подставить нужный)

- выставлен корректный тип терминала (basic/smart)	Настройка параметров абонента		`/cluster/storage/ds1/iface/list <DOMAIN> * <GROUP> terminal_type ~ smart` (или basic)

Шаг	Пункт документации	Результат	Примечание
- у абонента активированы необходимые услуги	Инсталляция и управление услугами		`/domain/<DOMAIN>/ss/info`
5.5 Установка контекстов маршрутизации для системных интерфейсов:	Команды управления системными интерфейсами		`/domain/<DOMAIN>/iface/user-set .system .system system:ivr routing.context`
- настроен system:ivr	Команды управления системными интерфейсами		При необходимости использования сервиса IVR. В большинстве случаев прописывается только контекст маршрутизации `/domain/<DOMAIN>/iface/ info .system .system system:ivr`
- настроен system:teleconference	Команды управления системными интерфейсами		При необходимости использования сервиса Teleconference. В большинстве случаев прописывается только контекст маршрутизации: `/domain/<DOMAIN>/iface/ info .system .system system:teleconference`

15 Настройка listen-интерфейса для сервиса epmd

Пример настройки listen-интерфейс для сервиса *epmd,* в случае если требуется настроить работу epmd через приватный сегмент сети.

Для сервера ecss1 выполняем следующую последовательность действий:

Выполните команду:

на ecss1

```
sudo systemctl edit epmd.service
```

Откроется окно текстового редактора. Добавьте туда следующую секцию (в примере адрес ecss1 192.168.1.1, в команде указать данные из своего проекта):

```
[Service]
Environment="ERL_EPMD_ADDRESS=127.0.1.1,192.168.1.1"
```

Следующий шаг:

на ecss1

```
sudo systemctl edit epmd.socket
```

Откроется окно текстового редактора. Добавьте туда следующую секцию (в примере адрес ecss1 192.168.1.1, в команде указать данные из своего проекта):

```
[Socket]
ListenStream=
ListenStream=127.0.1.1:4369
ListenStream=127.0.0.1:4369
ListenStream=192.168.1.1:4369
FreeBind=true
```

После сохранения файла нужно обязательно перечитать конфигурацию:

на ecss1

```
sudo systemctl daemon-reload
```

Далее требуется перезапустить сервисы:

на ecss1

```
sudo systemctl restart epmd.service
```

Для ecss2 выполняется такая же последовательность действий, только вместо 192.168.1.1 указывается 192.168.1.2.

Выполните команду:

на ecss2

```
sudo systemctl edit epmd.service
```

Откроется окно текстового редактора. Добавьте туда следующую секцию (в примере адрес ecss1 192.168.1.2, в команде указать данные из своего проекта):

```
[Service]
Environment="ERL_EPMD_ADDRESS=127.0.1.1,192.168.1.2"
```

Следующий шаг:

на ecss2

```
sudo systemctl edit epmd.socket
```

Откроется окно текстового редактора. Добавьте туда следующую секцию (в примере адрес ecss1 192.168.1.2, в команде указать данные из своего проекта):

```
[Socket]
ListenStream=
ListenStream=127.0.1.1:4369
ListenStream=127.0.0.1:4369
ListenStream=192.168.1.2:4369
FreeBind=true
```

После сохранения файла нужно обязательно перечитать конфигурацию:

на ecss2

```
sudo systemctl daemon-reload
```

Далее требуется перезапустить сервисы:

на ecss2

```
sudo systemctl restart epmd.service
```

В качестве ERL_EPMD_ADDRESS нельзя использовать адреса, которые были сконфигурированы в keepalived.conf.

16 Интеграция SSW и ELM сервером

Начиная с версии ECSS10 3.14.15.4 поддерживается два типа лицензирования:
default - стандартное лицензирование с применением паспорта и лицензии (идентификатор_проекта.passport)/ (идентификатор_проекта.lic)
distributed - распределённое лицензирование через сервис ELM.
В таком случае используется Product-Id / License-key которые генерируются после регистрации лицензии в Eltex.

Причины перехода следующие:

- Позволяет использовать лицензии без Token в системе.
- Позволяет устанавливать SSW на хосты с именами отличными от ecss1 / ecss2.

16.1 Типы лицензирования

default

Лицензирование по умолчанию. Для работы нужно указать паспорт / лицензию, а также организовать доступ к токену.
В таком случае, после установки SSW будет работать как и раньше.

> Система может работать и в "старом режиме" когда используется только паспорт / лицензия. В таком случае, установка **ecss-elm-adapter** не нужна.

distributed

Лицензирование с помощью сервиса ELM.
При регистрации лицензии в Eltex формируется Product-Id и License-key с помощью которых можно будет получить лицензию уже из сервиса ELM.
Для работы elm лицензирования, необходимо установить сервис **ecss-elm-adapter** который реализует интеграцию с ELM .

16.2 Установка лицензирования

16.2.1 Установка default лицензирования

Чтобы узлы системы смогли встать в работу, надо сконфигурировать систему указав имена хостов на которых развёрнуты **ecss-сервисы** для примера ecss1/ecss2.

выполняется в CoCon

```
/system/clusters/set [ecss1, ecss2]
```

выполнить перезагрузку сервисов ECSS

на обоих хостах

```
sudo systemctl restart ecss-*
```

Далее необходимо загрузить паспорт и лицензии в систему:

```
cluster/storage/ds1/licence/set-passport <ssw passport>
ok
cluster/storage/ds1/licence/add <ssw licence>
ok
```

После установки хостов будет совершена повторная синхронизация кластера и можно будет запускать сервисы **ecss-mediator / ecss-core / ecss-pa-sip**

16.2.2 Установка distributed лицензирования

Установить ecss-elm-adapter

на обоих хостах

```
sudo apt install ecss-elm-adapter
```

Выполнить конфигурацию ELM адаптера, в настройках ecss-elm-adapter надо указать адрес подключения к ELM серверу.

Файл конфигурации находится /etc/ecss/ecss-elm-adapter/config.exs.

на обоих хостах

```
sudo nano /etc/ecss/ecss-elm-adapter/config.exs
```

Указать значение параметра **elm_host**: , для примера 'https://elm.eltex.loc:8099'

одинарные кавычки обязательны

```
import Config

config :ecss_elm_adapter,
       :common,
       elm_host: 'https://elm.eltex-co.ru:8099',
       protocol_version: 2

config :logger,
       :console,
       level: :info
```

Перезагрузить ecss-elm-adapter

на обоих хостах

```
sudo systemctl restart ecss-elm-adapter.service
```

Чтобы узлы системы смогли встать в работу, надо сконфигурировать систему указав имена хостов на которых развёрнуты ecss-сервисы , для примера ecss1/ecss2.

выполняется в CoCon

```
/system/clusters/set [ecss1, ecss2]
```

выполнить перезагрузку сервисов ECSS

на обоих хостах

```
sudo systemctl restart ecss-*
```

выполняется в CoCon

```
/cluster/storage/<CLUSTER>/licence/distributed/add --ssw_id <PRODUCT_ID> --licence_key
<LICENCE_KEY>
```

для примера

```
/cluster/storage/<CLUSTER>/licence/distributed/add --ssw_id "ECSS 0123456" --
licence_key
Y7cnJrvOTO7hS0oAVDRBf8itZ2ByHrhHPn05jojHzzAF91x2FnX7L4hg6CeBFBhFsG4Xul3mAx4mGQxra5aLq3
aJs1o8Uj3AEx2Zz72hkweH8wLg8RkJd3cruB4AwUI0
```

смотрим результат:

выполняется в CoCon

```
/cluster/storage/ds1/licence/show-settings
SSW id: ECSS 0123456
Licencing type: distributed
Current licence id: 1
Licence key:
Y7cnJrvOTO7hS0oAVDRBf8itZ2ByHrhHPn05jojHzzAF91x2FnX7L4hg6CeBFBhFsG4Xul3mAx4mGQxra5aLq3
aJs1o8Uj3AEx2Zz72hkweH8wLg8RkJd3cruB4AwUI0
```

список лицензий:

выполняется в CoCon

```
/cluster/storage/ds1/licence/list-licence
┌──┬──────────────────────┬──────────┬──────┬──────────────────┬──────────────────────┬──────
──────┐
|Id|Creation date(UTC) |   SSW ID   |Active|  Description   |Expiration date(UTC)|Time
left |
├──┼──────────────────────┼──────────┼──────┼──────────────────┼──────────────────────┼──────
──────┤
|1 |26.09.2024 16:52:27|ECSS 0123456|*     |ECSS ELM License|25.12.2024 07:40:59 |89d
4h 50m|
|0 |                    |ECSS DEFAULT|      |Default licence |                      |
|
└──┴──────────────────────┴──────────┴──────┴──────────────────┴──────────────────────┴──────
──────┘
```

абонентские лимиты:

выполняется в CoCon

```
/cluster/storage/ds1/licence/subscribers-limit
Licence alias limit: 100000
Licence virtual alias limit: 100000
Active, declared aliases: 22
Active, declared virtual: 0
--------------------------------
Avaliable aliases: 99978
Avaliable virtual aliases: 100000
```

детальная информация

выполняется в CoCon

```
/cluster/storage/ds1/licence/current-limits
Cluster bus
 name                                                    bus1
 nodes                                                   bus1@ecss2,bus1@ecss1
Cluster storage
 name                                                    ds1
 nodes                                                   ds1@ecss2,ds1@ecss1
Cluster core
 name                                                    core1
 nodes                                                   core1@ecss2,core1@ecss1
Cluster mediator
 name                                                    md1
 nodes                                                   md1@ecss2,md1@ecss1
Cluster adapter
 name                                                    sip1
 type                                                    sip
 nodes                                                   sip1@ecss2,sip1@ecss1
```

```
Cluster adapter
 name                                                megaco1
 type                                                megaco
 nodes                                               megaco1@ecss2,megaco1@ecss1
Cluster adapter
 name                                                sorm1
 type                                                sorm
 nodes                                               sorm1@ecss2,sorm1@ecss1
Cluster virtual
 name                                                '.system_bridge'
Cluster virtual
 name                                                '.virtual'
TSMN system
 concurrent calls (active)                           0
 concurrent calls (backup)                           0
 backup mode                                         none
Teleconference
 channels                                            3
 max members of one teleconference                   0
 active count                                        0
Supplementary Services licence package(s)
 name                                                'ECSS-ADV'
 limit                                               200000
 description                                         "Additional services"
 SS list                                             [4]

 name                                                'ECSS-ADV+'
 limit                                               <<"200000">>
 description                                         "Additional services"
 SS list                                             [5]

 name                                                'ECSS-BAS'
 limit                                               <<"200000">>
 description                                         "Basic services (WP 45)"
 SS list                                             [2]

 name                                                'ECSS-BAS+'
 limit                                               <<"200000">>
 description                                         "Expansion of basic services"
 SS list                                             [3]

 name                                                'ECSS-GEN'
 limit                                               <<"200000">>
 description                                         "Standard Services (RD 45)"
 SS list                                             [1]

SORM
 enabled                                             true
 channels on SORM mediator                           2
SIGTRAN
 SEP                                                 [{stp,true}]
 STP                                                 [{stp,true}]
Meet Me
 total count                                         50
 members of the one Meet Me conference               100
```

```
IVR
 customization enabled                                  true
 Automatic Speech Recognition (ASR) subsystem enabled   true
 IVR script's customization enabled (obsolete)          false
GEO backup
 enabled                                                false
Elph
 total count of Elph group                              1
 total count of members of the one Elph group           10
Add-on conferences
 total count                                            30
 members of the one add-on conference                   100
Chat rooms
 total count                                            50
 members of the one chatroom                            100
Call center
 operator's capability for look at calls in queue       true
 operator's capability for use Intervension SS          true
 active agents                                          500
 active supervisors                                     10
Channels on dialer outgoing calls                       100
Total count of simultaneous records voice calls         20000
Support antifraud system                                none
Sorm extractor                                          none
CDR generation mode(s)                                  basic
Virtual subscribers limit                               100000
Subscribers limit                                       100000
System alive time without LPM token (min)               250d
Maximum number of simultaneous calls                    10000
Maximum call duration (in seconds)                      3600
Support for reservation of call-processes               false
```

так же можно проверить статус подключения ECSS к ELM серверу следующей командой, при этом если повторить команду , то запрос будет выполнен со второго хоста кластера.

выполняется в CoCon

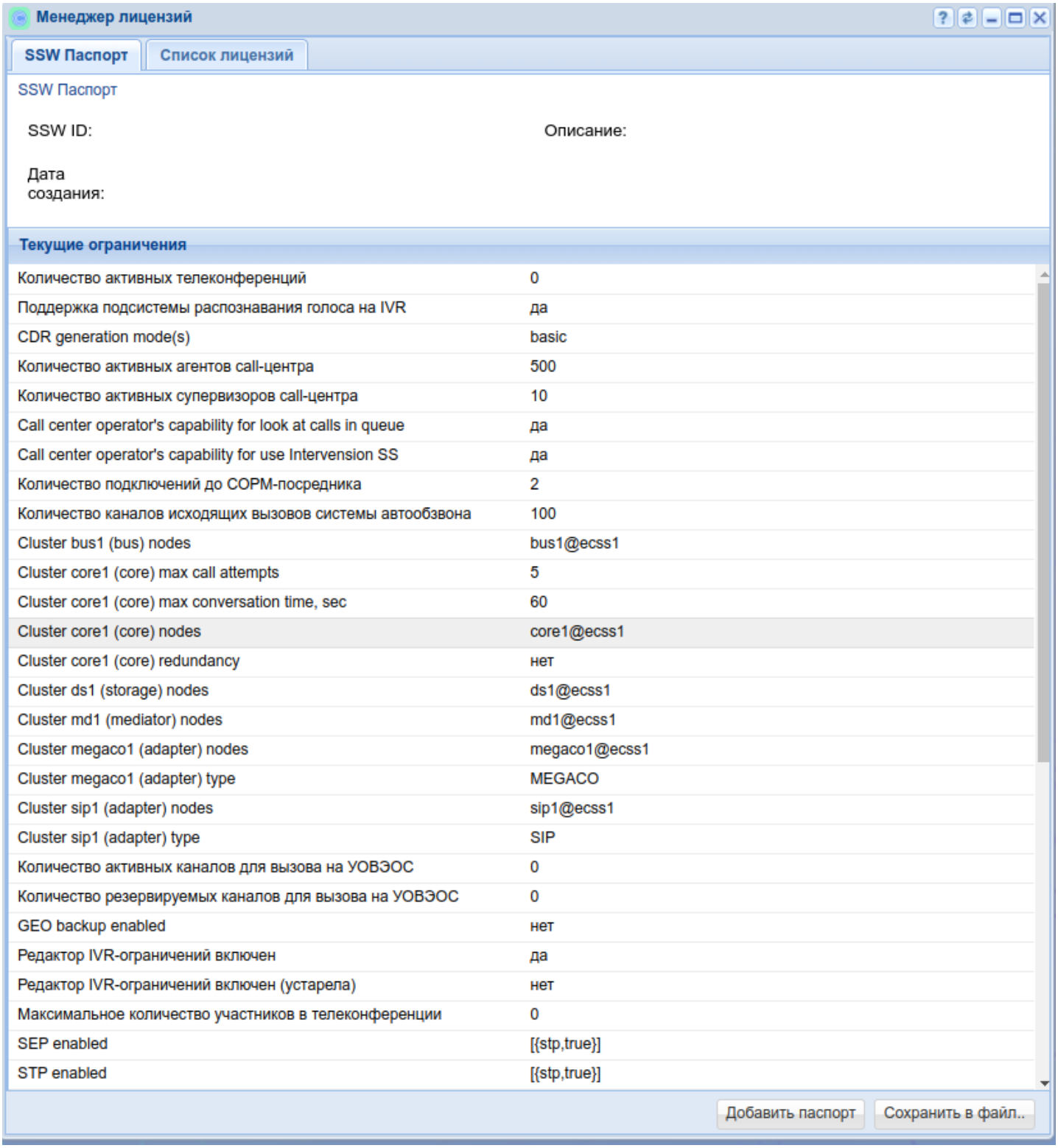
```
/cluster/storage/ds1/licence/distributed/show-status
Elm is up (Last checked: "[26.9.2024] 17:14:48")

[exec at: 26.09.2024 17:14:51, exec time: 53ms, nodes: ds1@ecss1 v.3.14.15.1184]

/cluster/storage/ds1/licence/distributed/show-status
Elm is up (Last checked: "[26.9.2024] 17:14:48")

[exec at: 26.09.2024 17:14:55, exec time: 47ms, nodes: ds1@ecss2 v.3.14.15.1184]
```

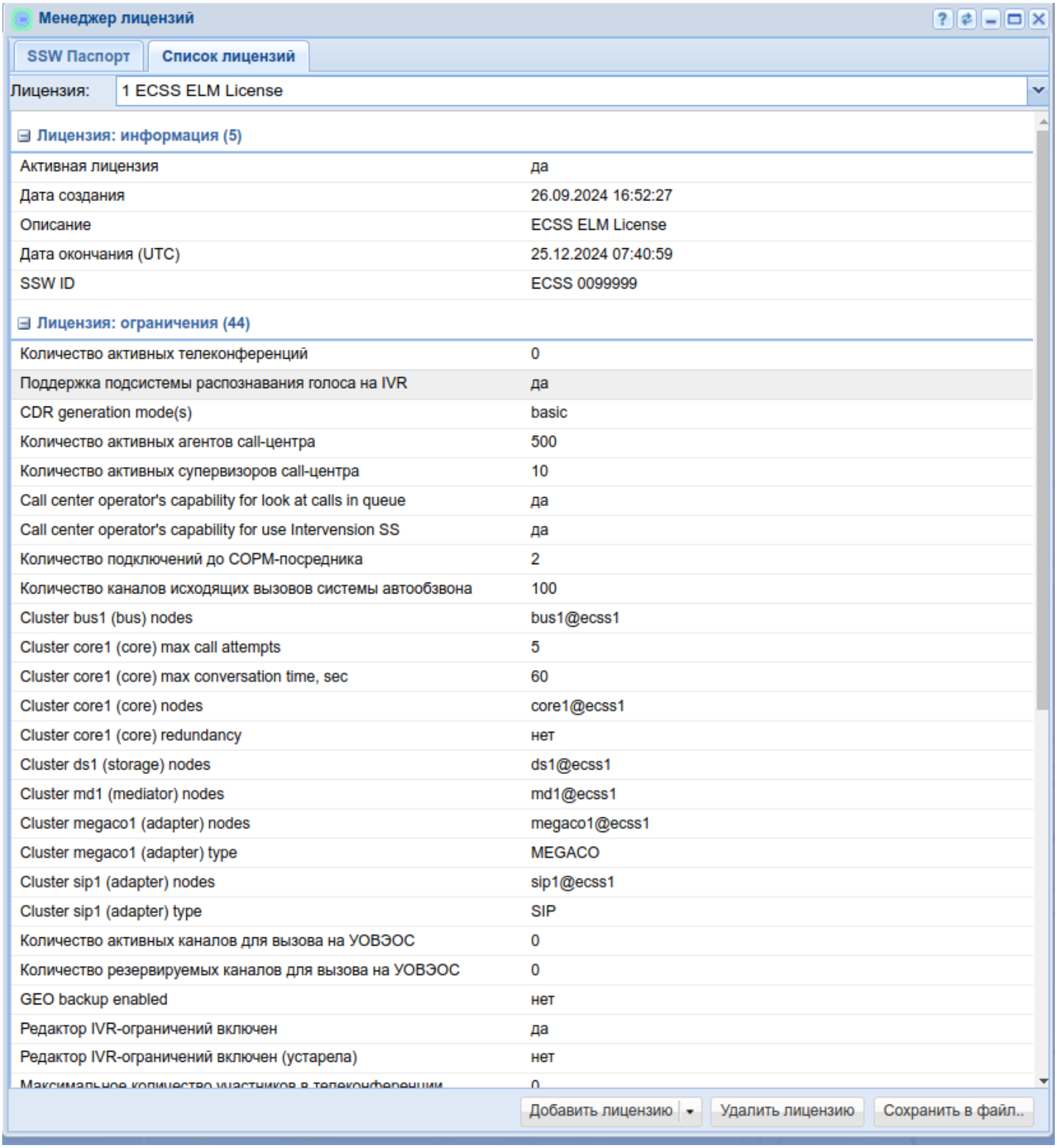
при использовании **distributed** типа лицензирования , следующие команды cocon не будут выполнятся

выполняется в CoCon

```
/cluster/storage/ds1/licence/show-passport
No passport

cluster/storage/ds1/licence/show-licence 1
Invalid command's result: {result,false,{error,parse_failed}}
```

проверить лицензии можно так же через веб интерфейс:





Возврат системы на работу с типом лицензирования "**default**" через веб:

1. Нажать кнопку "Добавить паспорт"
2. Ввести ключ паспорта

3. Нажать продолжить