



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
“Пакетное ядро сети – Telcore EPC”

Руководство по установке и
использованию

Содержание

Введение	3
Техническая поддержка	4
Установка бэкенд	5
Установка в Active/Standby режиме.....	5
Требования к системе	5
Установка SNMP	5
Установка пакетов	5
Конфигурация	6
Генерация лицензий	7
Интеграция в EMS	7
Запуск и проверка	7
Для запуска:	7
Установка фронтенд (EMS)	8
Необходимые файлы	8
Установка	8
Запуск виртуальной машины	8
Конфигурация шаблона для развёртывания	9
Настройка виртуальной машины	11
Проверка доступа к EMS	11
Пользовательский интерфейс EMS	12
Доступ к EMS	12
Домашняя страница	12
Верхняя панель навигации	12
Панель управления	13

Введение

Пакетное ядро сети – **Telcore EPC** (Evolved Packet Core) состоит из обслуживающего шлюза **SGW** (Serving Gateway), пакетного шлюза **PGW** (Packet Data Network Gateway), узла управления мобильностью **MME** (Mobility Management Entity), связанного с SGW и базовыми станциями LTE и 5G (eNodeB и gNodeB) сигнальными интерфейсами. Управление элементами осуществляется через интерфейс системы управления элементами **EMS** (Element Management System)

SGW (Serving Gateway – Обслуживающий Шлюз) производит маршрутизацию и передачу пакетов с пользовательскими данными, в то же время выполняя роль узла управления мобильностью для пользовательских данных при хэндовере между базовыми станциями и между сетью LTE и сетями с другими технологиями 3GPP. Он сохраняет информацию о EPS-каналах, когда пользовательское устройство подключено к сети, но не имеет активных сессий. SGW управляет и сохраняет дополнительные параметры пользовательского устройства, то есть IP-параметры EPS-каналов, сведения о внутренней маршрутизации в сети. SGW также выполняет репликацию пользовательского трафика для целей мониторинга. Сеть может включать несколько SGW, каждый из них управляет EPS-каналами с разными данными в разное время.

PGW (Packet Data Network Gateway – Пакетный Шлюз) обеспечивает возможность подключения пользовательского устройства к внешним пакетным сетям передачи данных, так как является точкой входа и выхода трафика для пользовательского устройства. PGW выполняет функции защиты, фильтрации пакетов, поддержку биллинга, перехвата сообщений для целей мониторинга и сортирования пакетов. Другая ключевая роль – узел управления мобильностью между 3GPP WiFi сетями. PGW также реализовывает **GGSN** функциональность для обслуживания UTRAN/GERAN сегментов.

MME (Mobility Management Entity – Узел Управления Мобильностью) – это ключевой контролирующий узел для сети доступа LTE, который обрабатывает сигнализацию между пользовательским устройством и базовой сетью. Он управляет установлением, поддержанием и освобождением EPS-каналов и соединений, аутентификацией (при взаимодействии с HSS) и безопасностью между пользовательским устройством и сетью. MME осуществляет управление мобильностью (отслеживание местоположения пользовательского устройства и хэндовера) и профилем подписки и подключением услуг. Он проверяет авторизацию пользовательского устройства и реализует роуминговые ограничения для него.

EMS (Element Management System – Система Управления Элементами) – это общий интерфейс управления, через который осуществляется добавление, конфигурация и мониторинг всех элементов EPC.



Техническая поддержка

ООО Телкор осуществляет круглосуточную техническую поддержку. Открытие заявки и дальнейшее общение возможно по электронной почте, по телефону или через форму на сайте:

По E-mail:

support@tel-core.ru (приём заявок круглосуточно)

По телефону:

+7 993 893 30 00 (приём заявок с 10:00 до 17:00 (GMT+3), с понедельника по пятницу)

Форма на сайте (приём заявок круглосуточно):

<https://tel-core.ru/contacts/>

Установка бэкенд

Установка в Active/Standby режиме

Требования к системе

Установка должна быть произведена на ОС РЭД ОС 8.x

Необходимо проверить наличие следующих пакетов или их более новых версий до инсталляции ПО (обычно все указанные пакеты поставляются с РЭД ОС 8.x).

Требования к пакетам
bash
gcc
make
python
ssl
net-snmp
perl
rpm
tar
gzip
elf
sensors
http
syslog
expect
sqlite

Комплект ПО, требуемый для установки:

- mme-10.7.0.x86_64.elf8.rpm
- LTEEPC-CONFIG-SCRIPTS-10.7.0.tar.gz

Установка SNMP

Если установлен net-snmp версии ниже 5.7.3, удалить текущую версию snmp и установить net-snmp-5.7.3 или новее на всех VM.

Установка пакетов

Проверить есть ли ранее установленные пакеты командами:

```
rpm -qa mme
rpm -qa mme_cfg
```

Если пакеты установлены, удалить mme rpm и mme-cfg rpm:

```
rpm -e mme_cfg
rpm -e mme
```

Установить пакет MME RPM

```
rpm -ivh mme-10.7.0.x86_64.elf8.rpm --nodeps
```

Проверить установку выполнив команду ниже, должна появиться версия:

```
rpm -qa mme
```

После установки должна сформироваться структура каталогов в /opt/lte/mme

Примечание: Указанная последовательность должна быть выполнена на каждой ноде Active и Standby.

Конфигурация

Сконфигурировать файл lte_erc.conf (пример файла доступен после установки RPM).

Стартовая конфигурация

После установки пакета MME и после заполнения lte_erc.cfg, необходимо запустить программу стартовой конфигурации:

```
cd /opt/lte/mme/bin/  
./setup <interface>
```

например,

```
./setup eth0
```

После выполнения setup, будут сформированы rpm пакеты для active и standby, например:

```
/opt/lte/mme/bin/RPMS/x86_64/mme_cfg-x.x.x.x-0.0.x86_64.rpm  
/opt/lte/mme/bin/RPMS/x86_64/mme_cfg-x.x.x.x-0.0.x86_64.rpm
```

Необходимо убедиться, что время на VM синхронизировано.

Далее необходимо установить rpm каждый на своей VM, используя команды на active

```
rpm -ivh mme_cfg-x.x.x.x-0.0.x86_64.rpm
```

на standby

```
rpm -ivh mme_cfg-x.x.x.x-0.0.x86_64.rpm
```

Настройка SNMP

Необходимо подготовить базовую конфигурацию на active и standby VM с соответствующими им ip-адресами.

```
cd /opt/lte/mme/etc  
./make_agent_subagent_conf_files.sh MME_NODE_PHYSICAL_IPV4 SNMP_MANAGER_IP  
MME_FLOATING_IPV4
```

- **snmpd.conf** и **mme_snmp_subagent.conf** будут установлены в **/usr/local/etc/snmp/**

- Далее рестарт snmpd:

```
service snmpd restart
```

Генерация лицензий

Запустить **./licFileGenExe** с параметрами
1, MAC_ADDR_ACTIVE, MAC_ADDR_STANDBY

После выполнения **./licFileGenExe**, будут сформированы файлы лицензий для active и standby нод, например

```
mme_licensefile_MAC-000c29fb12e8  
mme_licensefile_MAC-000c291366af.
```

Нужно скопировать указанные файлы с переименованием
в **mme_licensefile** в **/opt/lte/mme/license** соответствующих нодов MME

```
cp mme_licensefile_MAC-000c29fb12e8 /opt/lte/mme/license/mme_licensefile
```

Интеграция в EMS

Для корректного добавления MME в EMS необходимо сконфигурировать
уникальный **CONTEXT_NAME MMEVALIDATION** в
/opt/lte/mme/etc/discovery.cfg

Параметр должен быть сконфигурирован одинаково
на active и standby нодах.

Для корректной работы SNMP, получения алармов от MME нод, нужно
добавить **CONTEXT_NAME MMEVALIDATION** в конфигурационный файл
/usr/local/etc/snmp/snmpd.conf:

```
trapsess -n "MMEVALIDATION" -v 3 -u authMmeMD5 -a MD5 -A authMmeMD5 -l  
authNoPriv <SNMP-Manager-IP Address>:8000
```

Запуск и проверка

Для запуска:

```
service mme start
```

Проверка статуса:

```
service mme status
```

Проверка ip и портов и соединения по snmp порту (705):

```
netstat -apn | grep mme
```

Установка завершена.

Установка фронтенд (EMS)

Необходимые файлы

Файл	Описание
EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0.tar.gz	Образ диска виртуальной машины
EMS-13.11.0.tar.gz	Программное обеспечение
EMS-CONFIG-SCRIPTS-13.11.0.tar.gz	Скрипты конфигурации

Указанные файлы размещаем в каталоге `~/Workspace/EPCEMS/`.

Установка

Программное обеспечение представлено в виде пакета VNF, для развёртывания на чистом OpenStack необходимо выполнить вручную процесс настройки образа виртуальной машины, который в штатном режиме развёртывания через VNFM выполняется в автоматическом режиме. Развёртывание выполняем в режиме standalone (без резервного узла).

Запуск виртуальной машины

Параметр	Значение
Имя узла	epcems-node1
RAM	12G
vCPU	8
Размер boot volume	30G
Имя boot volume	master_epcems-node1
Размер /home/epcems volume	50G
Имя /home/epcems volume	vol_epcems-node1
Сеть	nat
Режим установки	standalone

Инициуруем окружение для доступа к платформе, например для Selectel через OpenStack CLI.

```
source ~/rc.sh
```

Загружаем образ виртуальной машины на платформу

```
cd ~/Workspace/EPCEMS
tar -zxf EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0.tar.gz
openstack image create --file EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0 --disk-format qcow2 --
private EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0
```

Запускаем виртуальную машину

```
openstack flavor create --ram 12288 --vcpus 8 --disk 0 --swap 0 --private -
-description 'LTE-A CORE EMS Node' epcems
openstack volume create --size 30 --image EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0
master_epcems-node1
openstack volume create --size 50 vol_epcems-node1
openstack server create --flavor epcems --network nat --volume
master_epcems-node1 --wait epcems-node1
openstack server add volume epcems-node1 vol_epcems-node1
```

Фиксируем адрес созданной виртуальной машины:

```
openstack server show epcems-node1 -c addresses
```

```
+-----+-----+
| Field | Value |
+-----+-----+
| addresses | nat=x.x.x.x |
+-----+-----+
```

Параметр	Значение
Адрес узла epcems-node1	x.x.x.x

Конфигурация шаблона для развёртывания

Распаковываем пакет ПО и скрипты для настройки

```
cd ~/Workspace/EPCEMS
tar -zxf EMS-CONFIG-SCRIPTS-13.11.0.tar.gz
tar -zxf EMS-13.11.0.tar.gz
cd ~/Workspace/EPCEMS/NFV_SCRIPTS_REL
./base_cfg.sh
```

Правим файл конфигурации epc_ems.cfg

```
cd ~/Workspace/EPCEMS/NFV
sed -r -i -s '
s/^(FLAVOR_NAME).*\1 epcems/;
s/^(NETWORK_NAME).*\1 nat/;
s/^(EPCEMS_IMAGE).*\1 EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0/;
s/^(EPCEMS_MASTER_ZONE).*\1 ru-9a/;
s/^(EPCEMS_STANDBY_ZONE).*\1 ru-9a/;
s/^(EPCEMS_NODE1_VOL_ZONE).*\1 ru-9a/;
s/^(EPCEMS_NODE2_VOL_ZONE).*\1 ru-9a/;
s/^(EPCEMS_SUBNET).*\1 x.x.x.xV24/;
s/^(SET_NTP_SERVER_IP_ADDRESS).*\1 ntp1.vniiftri.ru/;
s/^(EMS_NODE1_NAME).*\1 epcems-node1/;
s/^(EPCEMS_MASTER_PHYSICAL_IP).*\1 x.x.x.x/;
```

```
s/^(EPCEMS_DB_CLUSTER_IP).*\1 x.x.x.x/;  
s/^(EPCEMS_EMS_VIRTUAL_IP).*\1 x.x.x.x/;  
s/^(EPCEMS_ENGINE_ID).*\1 x.x.x.x/;  
s/^(CORE_EMS_URL).*\1 http://x.x.x.x:9090/;  
s/^(BKP_RST_URL).*\1 http://x.x.x.x:9090/;  
s/^(EPCEMS_ALLOWED_ADDRESS_LIST).*\1 x.x.x.x/24/;  
s/^(EMS_LOCATION).*\1 Moscow/;  
'epc_ems.cfg
```

Генерация шаблонов и файлов с параметрами

```
cd ~/Workspace/EPCEMS/NFV  
./replacevars.sh
```

Пример вывода:

```
~/Workspace/EPCEMS/NFV$ ./replacevars.sh  
  
EPCEMS_NFV_BASE_SUB_PATH : /home/user/Workspace/EPCEMS/NFV  
sub path is == Workspace  
  
CAUTION : Please ensure epc_ems.cfg is modified to successfully run EPCEMS  
nodes !!! Hit Ctrl+C to exit if not done, else Hit Enter.  
  
Enter Choice..  
  
Press 1 (Prepare VNFDs to both Onboard and Deploy[When VNFDs is not  
yet onboarded]) and  
Press 2 (Only Deploy [When VNFDs are already onboarded]) and  
Press 3 (For Adding Allowed Address Pairs)  
  
1  
  
***** Menu Option for generating VNFD and NSD *****  
  
1 - Generate VNFD and NSD for Standalone installation  
2 - Generate VNFD and NSD for Active-Standby installation  
  
Choice selected from config file is: 1  
Generating VNFD and NSD files for Standalone installation  
  
The VNFDs and NS files are generated at path generated_vnf_ns/ from  
current working directory ...  
  
user@telcore-014:~/Workspace/EPCEMS/NFV$
```

Копируем скрипты настройки и пакет с релизом ПО на виртуальную машину

Пароль пользователя **root** в файле **epc_ems.cfg**.

```
scp ~/Workspace/EPCEMS/NFV/*.*sh ~/Workspace/EPCEMS/NFV/epc_ems.cfg  
~/Workspace/EPCEMS/EMS-13.11.0_REL.tar root@x.x.x.x:/opt
```

Настройка виртуальной машины

```
ssh root@ x.x.x.x
```

Настраиваем диск для размещения ПО

```
mkfs -t ext4 /dev/sdb  
mount /dev/sdb /home/epcems  
/bin/echo "$(blkid | grep /dev/sdb | cut -d " " -f 2 | tr -d \")  
/home/epcems ext4 defaults 1 1" >> /etc/fstab
```

Правим настройки скриптов согласно файла конфигурации epc_ems.cfg и корректируем файл configure_epcems.sh

```
cd /opt  
./replacevars.sh 275  
sed -i -e '56,59d;149,263d;' ./configure_epcems.sh  
./configure_epcems.sh 1
```

Пароль root после настройки виртуальной машины

Данные паролей технологических учетных записей хранятся в файле **RELEASE/scripts/SETUP_CREDENTIALS/OSConfig.conf** в архиве **EMS-13.11.0_REL.tar**. Чтобы посмотреть пароль пользователя **root** необходимо извлечь указанный файл и файл **decrypt.sh** в том же каталоге, а затем выполнить следующие команды в папке размещения извлечённых файлов:

```
source OSConfig.conf  
./decrypt.sh $ROOT_PASS
```

или непосредственно на виртуальной машине:

```
cd /home/epcems/EMS_REL/EMS_NEW/RELEASE/scripts/SETUP_CREDENTIALS/  
source OSConfig.conf  
./decrypt.sh $ROOT_PASS
```

Проверка доступа к EMS

```
https://x.x.x.x:9453/ems/
```

Установка завершена.

Пользовательский интерфейс EMS

EMS - система централизованного управления элементами сети LTE. Она имеет графический пользовательский интерфейс, предназначенный главным образом для использования сотрудниками компаний – операторов сотовой связи для настройки и эксплуатации элементов сети LTE.

Доступ к EMS

Откройте интернет-браузер и введите URL-адрес EMS сервера в виде `http://IPaddress:port/ems` (уточните у администратора EMS в компании).

Введите имя пользователя и пароль и нажмите кнопку входа.

Домашняя страница

Домашняя страница EMS предоставляет собой информационную панель. Она дает обобщенное и графическое представление об узлах LTE и авариях.

Каждый экран графического интерфейса EMS имеет три компонента:

Верхнюю панель навигации

Панель управления (древовидное меню, расположенное слева)

Основной экран

Верхняя панель навигации

Верхняя панель навигации имеет два главных элемента: поисковую строку и блок уведомлений.

Поисковая строка. Мы можем выполнить поиск любого узла в списке управляемых узлов, введя Имя в строке поиска .

Блок уведомлений. Уведомления отображаются в правом верхнем углу панели навигации. Значок в форме Конверта показывает уведомления об обнаружении нового сетевого узла. Значок в виде Колокольчика показывает новые аварии, а значок в форме Вопросительного знака отображает информацию о EMS и предоставляет доступ к руководству пользователя EMS.

Нажатие на имя пользователя открывает выпадающее меню со следующими параметрами:

Профиль пользователя: отображает профиль и роли пользователя, который зарегистрирован в настоящее время в системе.

Тема: позволяет выбрать “тему” графического интерфейса из списка.

Смена пароля: при нажатии на эту опцию, открывается экран «Обновить пароль». Пользователь может обновить свой пароль, введя текущий пароль, новый пароль дважды и нажав кнопку обновления пароля. Пароль должен содержать как минимум одну строчную и одну прописную букву, цифру и специальный символ и не должен содержать имя пользователя в любой форме. Пароль должен быть от 8 до 20 символов. Новый пароль не должен совпадать с 5 предыдущими паролями.

Выход: используется для выхода из EMS.

Панель управления

Панель управления содержит следующие элементы (в зависимости от уровня доступа пользователя):

- Сводная панель
- Узлы
- Управление авариями
- Управление производительностью
- Управление конфигурацией
- Управление пользователями
- Отчеты

Сводная панель

Сводная панель в графическом виде отображает текущее состояние системы. Она включает список узлов с краткой информацией, список из 5 последних аварий и диаграмму с разбивкой по критичности открытых аварий.

Узлы

Этот элемент отвечает за предоставление интерфейса по управляемым элементам EPS. Эти управляемые элементы и их свойства перечислены в интерфейсе управляемого узла. Он также предоставляет интерфейс для обнаружения и добавления новых узлов в EMS.

Управление авариями

Элемент Управление авариями используется для мониторинга аномальных ситуаций, возникающих на узлах и элементах, управляемых EMS, и информирования пользователей системы. Управление авариями позволяет поддерживать работу сети на оптимальном уровне, своевременно информировать сотрудников оператора о необходимости предпринять соответствующее корректирующее действие для устранения аварии на оборудовании EPC и, таким образом, позволяет не допустить критическую ситуацию на сети.

Управление производительностью

Этот элемент отвечает за управление элементами EPC сети LTE. Он обеспечивает настройку, модификацию, удаление и отображение статистики для всех узлов EPC. Используя данный элемент, можно отображать статистические данные в табличной и графической форме, производить поиск и фильтрацию. Он также предоставляет возможность сравнить параметры управляемых объектов.

Управление конфигурацией

Управление конфигурацией используется для создания, удаления и модификация сетевых элементов. Конфигурация элемента возможна только тогда, когда узел включен и установлена связь между EMS и элементом.

Управление пользователями

Данный элемент используется для настройки авторизации, аутентификации и проверки пользователей, управления пользователями и ролями пользователей.

Отчеты

Существует три типа отчетов – Журнал команд (содержит подробную информацию о командах, выполненных всеми пользователями), Журнал входа пользователей (отчет о успешных и неудачных попытках входа в систему со стороны различных пользователей) и Отчеты об использовании системы (использование процессора, памяти, дискового пространства и т.д.). Отчеты могут собираться с требуемой периодичностью.