

ООО «АЙСИ ЭЙТ»

СОГЛАСОВАНО

(Должностное лицо
организации-заказчика)

_____ Ф.И.О.
«_____» _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

(Должностное лицо
организации-исполнителя)

_____ Ф.И.О.
«_____» _____ 2023 г.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
«СИСТЕМА ЦЕНТРА ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ»
(СПО СЦЭО ОМС)
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ
СТЦЛ.22301-01 34 01-ЛУ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕН
СТЦЛ.22301-01 34 01-ЛУ

СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

«СИСТЕМА ЦЕНТРА ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ»

(СПО СЦЭО ОМС)

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

СТЦЛ.22301-01 34 01

На 7475 листах

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Аннотация

Настоящий документ является инструкцией по эксплуатации специального программного обеспечения «Управление базовой станцией» (eNodeB) СТЦЛ.22301-01 (далее по тексту – СПО УБС eNB или программа), предназначенного для управления базовой станцией и обеспечения функционирования ее аппаратных средств.

В разделе «Назначение программы» указаны сведения о назначении СПО УБС eNB и информация, достаточная для понимания его функций и эксплуатации.

В разделе «Условия выполнения программы» указаны условия, необходимые для функционирования СПО УБС eNB (требуемый состав технических и программных средств).

В разделе «Выполнение программы» приведено описание пользовательского интерфейса СПО УБС eNB, указана последовательность действий оператора, обеспечивающих запуск, выполнение и завершение работы СПО, а также описание возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет запуск и управляет работой программы.

Примечание. Внешний вид пользовательского интерфейса СПО УБС eNB, представленного на рисунках этого руководства, может отличаться от отображаемого на экране компьютера, в зависимости от используемого оператором ПО.

В разделе «Сообщения оператору» приведены тексты сообщений, выдаваемых в ходе функционирования СПО УБС eNB, описание их содержания, а также соответствующие действия оператора, которые необходимо предпринять, в случае появления данных сообщений.

Оформление программного документа «Руководство оператора» соответствует требованиям ЕСПД ГОСТ 19.505-793.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение программы	4
1.1	Наименование и обозначение программы	4
1.2	Назначение программы	4
1.3	Возможности программы	4
2	Условия выполнения программы	6
2.1	Используемые технические средства	6
2.2	Используемые технические средства	6
2.3	Используемые программные средства	7
3	Выполнение программы	8
3.1	Запуск программы	8
3.2	Выполнение программы	8
3.2.1	Вкладка «Статус eNB»	9
3.2.2	Вкладка «Общие настройки»	16
3.2.3	Вкладка «Расширенные настройки»	37
3.2.4	Вкладка «Инструменты»	60
4	Завершение работы с программой	68
5	Настройка программы	69
6	Сообщения оператору	70
	Перечень терминов и сокращений	71

1 Назначение программы

1.1 Наименование и обозначение программы

Наименование программы: специальное программное обеспечение «Управление базовой станцией» (eNodeB).

Обозначение программы: СТЦЛ.22301-01.

1.2 Назначение программы

СПО УБС eNB устанавливается на аппаратную платформу БС (eNodeB) для обеспечения функционирования, управления и настройки ее аппаратных средств с помощью веб-клиента. Веб-клиент доступен через веб-браузер клиентского компьютера и предназначен для реализации графического интерфейса и предоставления пользователю следующих функций:

- мониторинг состояния аппаратных средств БС;
- настройка параметров конфигурации и удаленное управление аппаратными средствами БС;
- оповещение в случае возникновения неполадок и аварийных ситуаций;
- поддержка удаленной перезагрузки, обновления версии СПО и сброса к заводским настройкам;
- поддержка периодического или ручного резервного копирования данных;
- управление пользователями, их правами доступа и полномочиями;
- регистрации действий пользователей в журнале операций;
- «Свободный статус синхронизации»;
- «Статус ОМС».

1.3 Возможности программы

СПО УБС eNB обеспечивает возможность контролировать и изменять параметры БС, просматривать текущие параметры, отслеживать состояние аппаратных средств БС, контролировать их работоспособность, выполнять настройку сети, а также диагностировать возникающие неполадки.

Доступно изменение базовых настроек, определяющих радиочастотные параметры и возможность подключения к пакетному ядру EPC, общих настроек, среди которых настройки

СТЦЛ.22301-01 34 01

сети WAN/VLAN, EPC, настройки синхронизации между соседними eNB, настройки сервера управления, настройки умной антенны.

СПО УБС eNB обеспечивает возможность изменения расширенных настроек, включающих параметры LTE, настройки лицензии и сертификата, системы.

Доступно использование инструментов для мониторинга и контроля работоспособности БС, включающих в себя анализатор спектра, функцию сигнальной трассировки, резервного копирования файла настроек, функции диагностики сетевого подключения.

2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1 Используемые технические средства

СПО УБС eNB предназначено для функционирования на аппаратной платформе БС, соответствующей следующим параметрам и техническим характеристикам:

1) Технологии:

- стандарт сети – LTE FDD RAN;
- поддерживаемый диапазон частот:
 - UL: 1710MHz-1785MHz; 1920–1980 МГц; 2500MHz-2570MHz;
 - DL: 1805MHz-1880MHz; 2110–2170 МГц; 2620MHz-2690MHz;
- пропускная способность – 5/10/15/20 МГц;
- мультиплексирование – MIMO: 2x2 (DL);
- безопасность – радио: SNOW 3G/AES-128/ZUC;
- транспортное соединение: IPsec (X. 509 AES-128, AES-256, SHA-128, SHA-256).

2) Интерфейсы:

- поддерживаемые интерфейсы – Ethernet RJ-45, оптический интерфейс (SFP);
- используемые протоколы – IPv4, UDP, TCP, ICMP, NTP, SSH, IPsec, TR-069, HTTP/HTTPS, DHCP;
- протоколы управления сетью – IPv4, HTTP/HTTPS, TR-069, SSH, встроенный EPC;
- виртуальная локальная сеть – 802.IQ.

3) Производительность:

- пиковая скорость передачи данных – 20 МГц: DL 195 Мбит/с, UL 71 Мбит/с; 10 МГц: DL 97, 5 Мбит/с, UL 31 Мбит/с;
- количество пользователей – 256 подключенных пользователей RRC;
- максимальное покрытие – 14 км;
- задержка – 30 мс;

СТЦЛ.22301-01 34 01

- чувствительность приема – -102 дБм (на канал);
- модуляция – MCS0 (QPSK) - MCS27 (256QAM); DL: QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM; UL: QPSK, 16QAM, 64QAM;
- технологии связи – ARQ/HARQ;
- синхронизация – 1588-V2.

Для доступа к веб-клиенту СПО клиентский компьютер должен соответствовать следующим техническим характеристикам:

- процессор – Intel Core 1 ГГц или выше;
- объем ОЗУ – от 2 Гб;
- объем накопителя – не менее 100 Мб свободного места;
- разрешение экрана – 1024 x 768 и выше.

2.2 Используемые программные средства

СПО УБС eNB предназначено для функционирования в среде ОС Linux. В процессе своего функционирования СПО использует следующие программные средства из состава ОС Linux:

- программные интерфейсы (API) ОС Linux;
- системные утилиты ОС Linux;
- СУБД, поддерживающие стандарт ACID;
- командный интерпретатор Bash;
- протоколы IPv4, UDP, TCP, ICMP, NTP, SSH, IPsec, TR-069, HTTP/HTTPS, DHCP.

Для удаленного подключения к СПО реализован веб-клиент, работающий по интернет-протоколу TCP/IPv4. Подключение к веб-клиенту выполняется с клиентского компьютера с установленной ОС «Microsoft Windows» версии не ниже 7 (далее – ОС Windows), или Mac OS X версии не ниже 10.5 (далее – Mac OS) с помощью браузера Google Chrome, Microsoft Internet Explorer или Mozilla Firefox.

3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Запуск программы

Запуск СПО УБС eNB на аппаратной платформе БС выполняется пользователем с помощью локального терминала технического обслуживания LMT.

Загрузка веб-клиента СПО УБС eNB выполняется пользователем с клиентского компьютера после загрузки ОС Windows/Mac OS, подключенного по интерфейсу Ethernet к БС. Предварительно настраиваются локальные параметры и параметры подключения. Для вызова веб-клиента СПО можно воспользоваться браузерами Chrome, Internet Explorer, Firefox, где необходимо ввести в адресную строку <https://192.168.150.1> и нажать на клавишу «Enter», после чего в браузере загрузится и откроется главная страница программы.

3.2 Выполнение программы

Вид главной страницы СПО УБС eNB представлен на (Рис. 1).

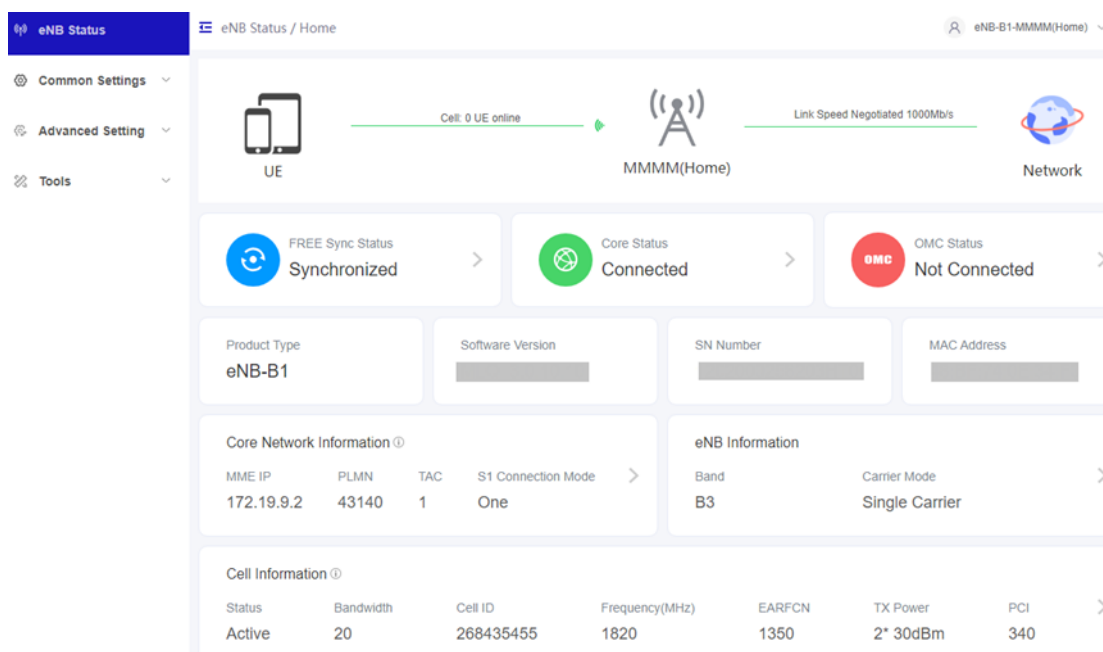


Рис. 1 – Домашняя страница СПО УБС eNB

Примечание. Внешний вид пользовательского интерфейса программы, может отличаться от отображаемого на экране компьютера, в зависимости от используемых оператором ОС, браузера или другого ПО.

В левой части главной страницы программы расположена панель навигации, содержащая в себе четыре вкладки:

- **Статус eNB;**

- **Общие настройки;**
- **Расширенные настройки;**
- **Инструменты.**

В правом верхнем углу страницы находится системное меню (Рис. 2), включающее в себя пункты:

- **Изменить имя eNB;**
- **Изменить пароль;**
- **Перезагрузить eNB;**
- **Выйти.**

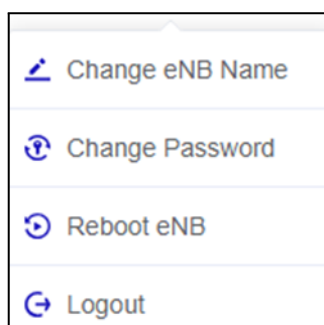


Рис. 2 – Системное меню

3.2.1 Вкладка «Статус eNB»

Вкладка Статус eNB (Рис. 1) предназначена для отображения информации о eNB и состоит из следующих частей:

4) Блок **Сведения о состоянии внешнего подключения** (Рис. 3), который отображает:

- свободный статус синхронизации;
- основной статус;
- статус OMC.



Рис. 3 – Сведения о состоянии внешнего подключения

- 5) Блок **Информация eNB** (Рис. 4), который отображает:
- тип продукта;
 - версию ПО;
 - серийный номер;
 - MAC-адрес eNB.

Product Type eNB-B1	Software Version [Redacted]	SN Number [Redacted]	MAC Address [Redacted]
------------------------	--------------------------------	-------------------------	---------------------------

Рис. 4 – Информация eNB

- 6) Блок **Основные настройки** (Рис. 5), который отображает:
- основную сетевую информацию;
 - информацию о eNB;
 - информацию о ячейке.

Core Network Information ⓘ				eNB Information	
MME IP	PLMN	TAC	S1 Connection Mode	Band	Carrier Mode
172.19.9.2	43140	1	One	B3	Single Carrier

Cell Information ⓘ						
Status	Bandwidth	Cell ID	Frequency(MHz)	EARFCN	TX Power	PCI
Active	20	268435455	1820	1350	2* 30dBm	340

Рис. 5 – Основные настройки

- 7) Блок **Графики** (Рис. 6), который отображает:
- пропускную способность;
 - использование ресурсов ячейки.

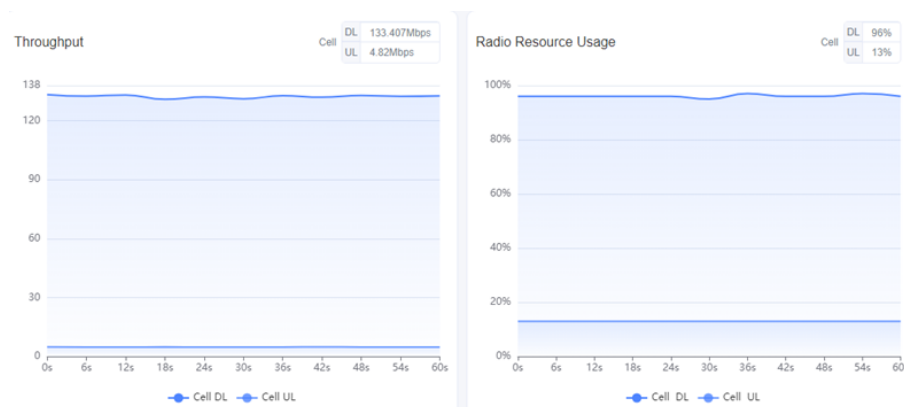


Рис. 6 – Графики пропускной способности и использования радиоресурсов

В верхней части страницы расположены иконки **UE**, **eNB** и **Сеть**.

При нажатии на иконку **UE** откроется страница **Статус UE** (Рис. 7).

В списке UE отображаются значения идентификатора UE, IMSI, MAC, IP, пропускная способность DL/UL. Щелкните  в столбце **Операции** – отобразится диаграмма выбранного UE, включающая пропускную способность, тип модуляции и кодирования (MCS), коэффициент ошибок блока (BLER) и соотношение сигнал/ шум (SINR) для UL.

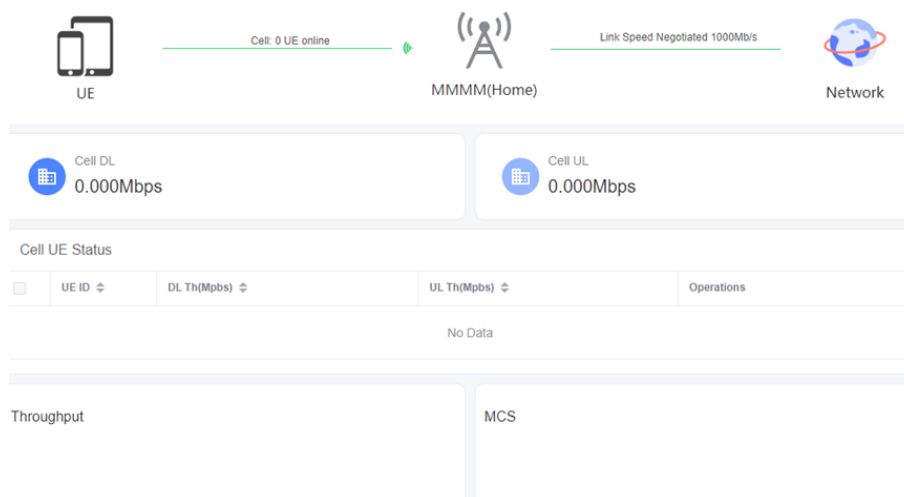


Рис. 7 – «Статус UE»

При нажатии на иконку **Сеть** откроется страница **Статус сети** (Рис. 8), на которой отображается информация о состоянии внешней сети.

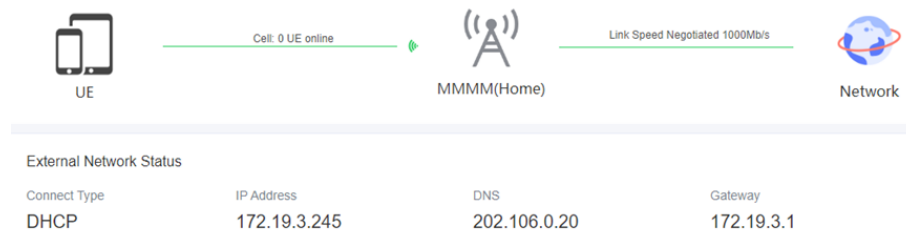


Рис. 8 – «Статус сети»

3.2.1.1 Основная сетевая информация

Для установки настроек основной сети eNB выполните следующие действия:

- 1) Щелкните по области **Основная сетевая информация** на вкладке **Статус eNB** основной страницы программы (Рис. 9).

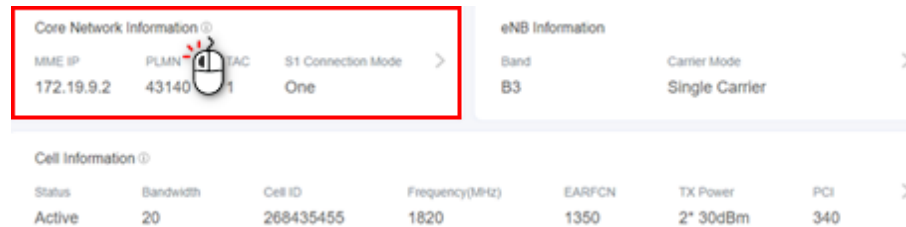


Рис. 9 – Область «Основная сетевая информация»

Откроется страница **Основная сетевая информация** (Рис. 10).

The screenshot shows the 'Core Network Information' configuration page with the following fields and controls:

- TAC**: Input field with value '1'. Range: 0-65535 Integer.
- S1 Connection Mode**: Dropdown menu with value 'One'.
- S1 Link Port**: Input field with value '36412'. Range: 0-65535 Integer.
- PLMN & MME IP**: Section containing:
 - MME IP**: Input field with value '43140' and a dropdown arrow.
 - PLMN**: Input field with value '43140' and a dropdown arrow.
- Buttons**: 'Save' (blue) and 'Cancel' (grey) buttons at the bottom.

Рис. 10 – Страница «Основная сетевая информация»

- 2) Установите код зоны отслеживания – задайте численное значение в поле **TAC**:
 - минимальное значение кода зоны отслеживания – 0;
 - максимальное значение кода зоны отслеживания – 65535;
 - шаг изменения кода зоны отслеживания – 1.
- 3) Установите режим подключения интерфейса S1 – выберите значение в раскрывающемся списке **Режим подключения S1**:
 - **Один** – eNB будет подключаться только к первому MME;
 - **Все** – eNB будет подключаться ко всем настроенным MME.
- 4) Установите значение порта подключения S1 – задайте численное значение в поле **Порт подключения S1**:
 - минимальное значение кода зоны отслеживания – 0;
 - максимальное значение кода зоны отслеживания – 65535;
 - шаг изменения кода зоны отслеживания – 1.
- 5) Установите IP-адрес MME – задайте значение в поле **MME IP**.

3.2.1.2 Информация о eNB

Для установки настроек eNB выполните следующие действия:

- 1) Щелкните по области **Информация о eNB** на вкладке **Статус eNB** основной страницы программы (Рис. 11).



Рис. 11 – Область «Информация о eNB»

Откроется страница **Информация о eNB** (Рис. 12).

eNB Information

Band: 3

Carrier Mode: Single Carrier

eNodeB Type: Home

Save Cancel

Рис. 12 – Страница «Информация о eNB»

Рабочий диапазон частот программа устанавливает автоматически.

- 2) Установите режим несущей eNB – выберите значение в раскрывающемся списке **Режим несущей**. Поддерживается режим только с одной несущей.
- 3) Установите тип eNB – выберите значение в раскрывающемся списке **Тип eNodeB**:
 - **Macro**;
 - **Home**.

3.2.1.3 Информация о ячейке

Для установки параметров ячейки выполните следующие действия:

- 1) Щелкните по области **Информация о ячейке** на вкладке **Статус eNB** основной страницы программы (Рис. 13).

Core Network Information				eNB Information	
MME IP	PLMN	TAC	S1 Connection Mode	Band	Carrier Mode
172.19.9.2	43140	1	One	B3	Single Carrier

Cell Information						
Status	Bandwidth	Cell ID	Frequency(MHz)	EARFCN	TX Power	PCI
Active	20	268435455	1820	1350	2* 30dBm	340

Рис. 13 – Область «Информация о ячейке»

Откроется страница **Информация о ячейке** (Рис. 14).

Рабочую частоту eNB программа устанавливает автоматически.

- 2) Установите ширину полосы пропускания – выберите значение в раскрывающемся списке **Ширина полосы пропускания**:
 - минимальное значение ширины полосы пропускания – 5 МГц;

СТЦЛ.22301-01 34 01

- максимальное значение ширины полосы пропускания – 20 МГц;
 - шаг изменения ширины полосы пропускания – 5 МГц.
- 3) Установите частоту центрального радиоканала – выберите значение в раскрывающемся списке **EARFCN**:
- минимальное значение частоты центрального радиоканала – 1300;
 - максимальное значение частоты центрального радиоканала – 1850;
 - шаг изменения частоты центрального радиоканала – 50.
- 4) Установите физический идентификатор ячейки – выберите значение в раскрывающемся списке **PCI**:
- минимальное значение физического идентификатора ячейки – 1;
 - максимальное значение физического идентификатора ячейки – 503;
 - шаг изменения физического идентификатора ячейки – 1.

Cell Information

Band	Bandwidth
3	20
EARFCN	Frequency(MHz)
1350 Range: 1300-1850	1820
PCI	Cell ID
340 Range: 0-503	268435455 Range: 0-268435455 Integer
RF Status	
OFF	
Transmission Power	
2 X 30dBm	
PLMN	
PLMN	

Save Cancel

Рис. 14 – Страница «Информация о ячейке»

- 5) Установите идентификатор ячейки – выберите значение в раскрывающемся списке

Идентификатор ячейки:

- минимальное значение идентификатора ячейки – 0;
- максимальное значение идентификатора ячейки – 268435455;
- шаг изменения идентификатора ячейки – 1.

- 6) Включите или отключите радиопередатчик eNB – выберите значение в раскрывающемся списке **Статус RF**:

- **Включено** – установлено по умолчанию;
- **Отключено** – радиопередатчик выключен.

- 7) Установите максимальную выходную мощность для каждого порта – установите флажок справа от раскрывающегося списка **Мощность передачи** и выберите порт и мощность.

- 8) Введите номер, идентифицирующий страну и оператора мобильной связи (код оператора) – заполните поле **PLMN**. Допускается ввод пяти- или шестизначного численного значения.

3.2.2 Вкладка «Общие настройки»

Вкладка **Общие настройки** (Рис. 15) предназначена для установки общих настроек eNB и включает в себя следующие разделы:

- **Настройки сети** (открывается по умолчанию);
- **Настройки EPC**;
- **Настройки синхронизации**;
- **Настройки eNodeB**;
- **Управляющий сервер**;
- **Настройки AId**.

3.2.2.1 Настройки сети

Раздел предназначен для установки параметров сети и включает в себя подразделы:

- **WAN/VLAN**;

- **LAN;**
- **IPsec;**
- **Статическая маршрутизация.**

Интерфейс LAN – это внутренний интерфейс обслуживания, используемый при инициализации, и он больше не понадобится при дальнейшей работе. Интерфейс WAN представляет собой внешний коммуникационный портал (подключение к Интернету), управляющий сервер (NMS eNB) и MME. NMS eNB может быть системой центра эксплуатации и технического обслуживания (OMC) или LTE NMS. Единственным вариантом для поля **Имя интерфейса** является **WAN**. Интерфейс WAN поддерживает настройку нескольких VLAN.

Внимание: IP-адреса интерфейса WAN и интерфейса LAN не могут находиться в одном сегменте сети.

3.2.2.1.1 Подраздел «WAN/VLAN»

Подраздел «WAN/VLAN» (Рис. 15) состоит из следующих частей:

- **Тип подключения WAN/VLAN;**
- **Настройки WAN;**
- **Настройки DNS;**
- **Другие настройки.**

The screenshot shows the 'eNB Status' interface with the 'Common Settings / Network Setting / WAN/VLAN' section selected. The left sidebar lists various settings categories, with 'WAN/VLAN' highlighted. The main content area is divided into several sections:

- WAN/VLAN Config:** Includes a 'Connect Type' dropdown menu set to 'Copper'.
- WAN Config:** A table for configuring WAN connections. The maximum number of configurations is 12. A '+ Create table' button is present.
- DNS Config:** A section for configuring DNS settings. It includes a toggle switch for 'Up to 2 DNS can be configured' and a table for DNS addresses.
- Other Config:** A section for additional settings, including 'MTU', 'Access LMT via WAN', and 'Quick Interface Binding'. There are 'Save' and 'Cancel' buttons at the bottom.

Index	WAN Name	IP Access Mode	IP Address	Netmask/Prefix	Gateway	VLAN ID	Operation
1	wanConfig1	DHCP	172.19.3.245	255.255.255.0	172.19.3.1	-	✎

Index	DNS Address
1	202.106.0.20
2	114.114.114.114

Рис. 15 – Подраздел «WAN/VLAN»

СТЦЛ.22301-01 34 01

1) Установите тип подключения WAN/VLAN, который зависит от модели eNB – выберите значение в раскрывающемся списке **Тип соединения**:

- **Медь** – интерфейс RJ-45, выберите при отсутствии поддержки оптических портов;
- **Оптоволокно** – оптоволоконный интерфейс.

2) Настройте WAN:

1) Нажмите кнопку **+Создать Таблицу**.

Откроется окно **Добавить** (Рис. 16).

2) Заполните поля в соответствии с Табл. 1.

Рис. 16 – Окно «Добавить»

Табл. 1 – Описание полей окна «Добавить»

Поле	Описание
Индекс	Индекс создается программой автоматически
Имя WAN	Имя WAN создается программой автоматически
Режим IP-доступа	Протокол, используемый интерфейсом WAN. Выберите в раскрывающемся списке одно из значений: – DHCP – если выбран DHCP, необходимо заполнить только поле Параметр 60; – Статический IP; – DHCP IPv6; – Статический IPv6

Поле	Описание
IP-адрес	Необходимо настроить, если выбран один из режимов DHCP : – введите адрес, если в поле Режим IP-доступа выбрано одно из значений Статический IP-адрес; – заполняется автоматически, если в поле Режим IP-доступа выбран один из DHCP
Маска подсети	Необходимо настроить, если выбран один из режимов Статический IP-адрес : – если выбран один из DHCP, параметр будет получен автоматически; – введите маску подсети в остальных случаях
Шлюз по умолчанию	Необходимо настроить, если выбран один из режимов Статический IP-адрес : – если выбран один из DHCP, параметр будет получен автоматически; – введите адрес шлюза в остальных случаях
Параметр 60	Необходимо настроить, если выбран один из режимов DHCP . Введите идентификатор длиной от 0 до 64 цифр, который должен совпадать с терминалами, чтобы отличать их друг от друга
Префикс	Необходимо настроить, если выбран один режим Статический IPv6 . Введите префикс IPv6-адреса
Шлюз IPv6	Необходимо настроить, если выбран один режим Статический IPv6 . Введите шлюз IPv6-адреса
VLAN	Идентификатор VLAN. Если необходимо передавать данные нескольких типов по отдельным каналам, настройте больше IP-адресов для одного интерфейса WAN с помощью VLAN и назначьте им разные идентификаторы – введите целое число от 1 до 4094

- 3) Нажмите кнопку , чтобы изменить конфигурацию WAN.
- 3) Если необходимо настроить DNS:
 - 1) Переведите переключатель (Рис. 17) в положение **Вкл.**
 - 2) Откроется окно **Редактировать** (Рис. 18).
 - 3) Заполните поля в соответствии с Табл. 2.

DNS Config Up to 2 DNS can be configured



Рис. 17 – Включение конфигуратора DNS

The screenshot shows a window titled 'Edit' with a close button (X) in the top right corner. Inside the window, there are two input fields. The first field is labeled 'Index' and contains the value '1'. The second field is labeled '* DNS Address' and contains the value '1.1.1.1'. Below these fields are two buttons: 'Save' (highlighted in blue) and 'Cancel' (light gray).

Рис. 18 – Окно «Редактировать»

Табл. 2 – Описание полей окна «Редактировать»

Поле	Описание
Индекс	Индекс создается программой автоматически
Адрес DNS-сервера	Введите IP-адрес DNS-сервера

- 4) Настройте раздел **Другие настройки** в соответствии с Табл. 3.

Табл. 3 – Описание полей подраздела «Другие настройки»

Поле	Описание
MTU	Максимальная единица передачи, по умолчанию – 1500 байт. Установка правильного MTU для сети может помочь повысить эффективность передачи
Доступ к LMT через WAN	Выберите включить или отключить функцию управления LMT через WAN. Если для этого параметра установлено значение Включено , администратор может обслуживать eNB через интерфейс WAN

1.1.1.1.1 Подраздел «LAN»

Интерфейс LAN используется для подключения терминала LMT к eNB и может использоваться при первоначальной установке и настройке eNB.

По умолчанию IP-адрес интерфейса LAN – **192.168.150.1**. В большинстве случаев начальное значение менять не требуется.

Чтобы настроить интерфейс LAN:

- 1) Перейдите в подраздел **LAN**.

Откроется страница конфигурации интерфейса LAN (Рис. 19).

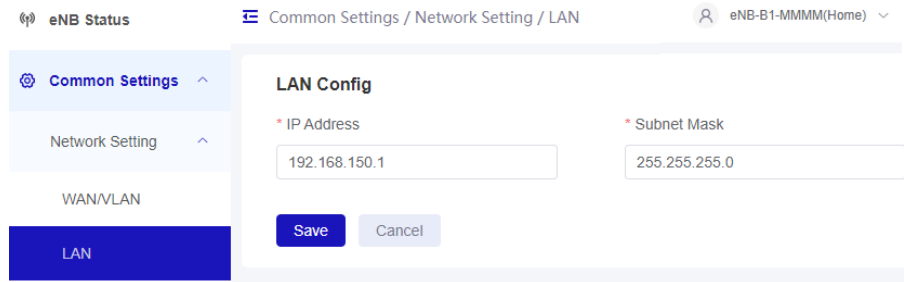


Рис. 19 – Страница конфигурации интерфейса LAN

- 2) Измените IP-адрес интерфейса LAN.
- 3) Перезагрузите eNB.
- 4) Войдите в систему клиента, используя новый IP-адрес.

1.1.1.1.2 Подраздел «IPsec»

Интерфейс IP Security (IPsec) используется для маршрутизации информации между eNB и EPC.

Шлюз безопасности (SeGW) в сети может обеспечить протокол безопасности на сетевом уровне, чтобы гарантировать безопасность передачи сообщений. Если оператор установил шлюз безопасности, то eNB необходимо включить функцию IPsec для создания безопасного VPN-канала между eNB и SeGW.

По умолчанию IPsec отключен.

Поддерживается до двух IPsec-туннелей.

Чтобы включить функцию IPsec:

- 1) Перейдите в подраздел **IPsec**.

Откроется страница конфигурации IPsec ().

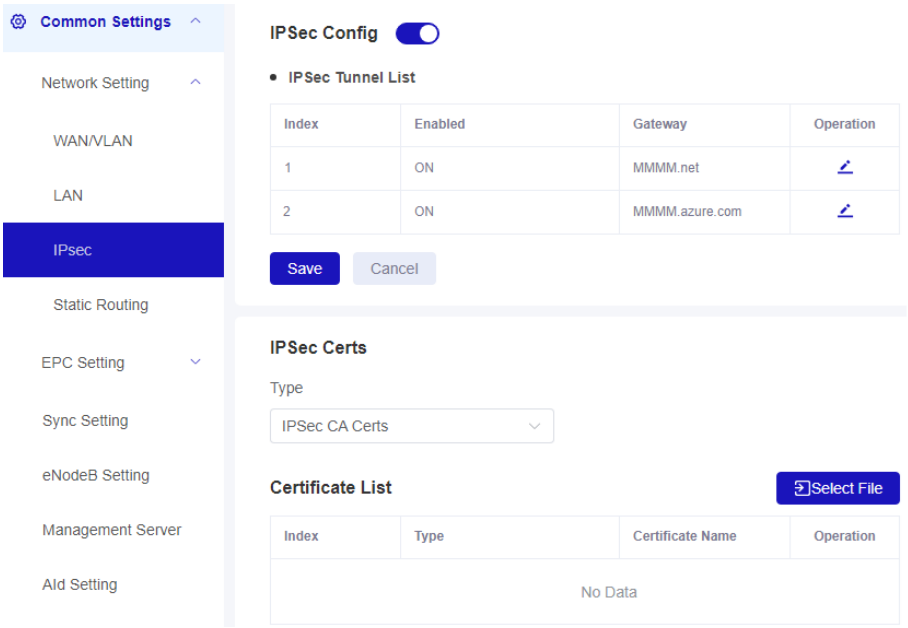


Рис. 20 – Страница конфигурации интерфейса LAN

- 2) Переведите переключатель IPsec в положение Вкл.
- 3) Нажмите кнопку в области списка IPsec туннелей.
- 4) Откроется окно Редактирование (Рис. 21).

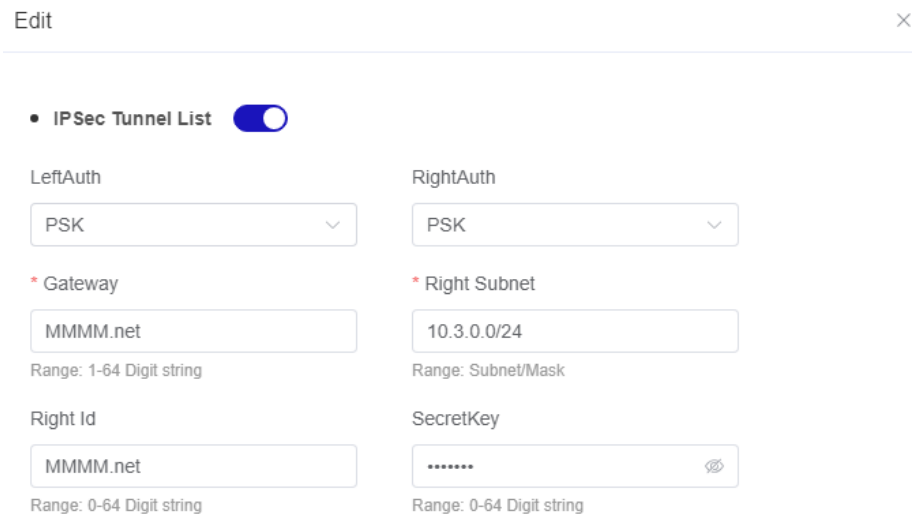


Рис. 21 – Окно «Редактирование»

- 5) Настройте основные параметры в соответствии с Табл. 4.

Табл. 4 – Описание полей окна «Редактирование»

Поле	Описание
LeftAuth	Внимание: НЕ рекомендуется изменять значение!

СТЦЛ.22301-01 34 01

	Тип локальной аутентификации IPsec. Должен быть согласован со стороной шлюза безопасности. – PSK; – PUBKEY
RightAuth	Внимание: НЕ рекомендуется изменять значение! Тип аутентификации пиринга IPsec. Должен быть согласован со стороной шлюза безопасности. – PSK – PUBKEY
Шлюз	IP-адрес шлюза безопасности (IPsec-сервера). Убедитесь, что введенный IP-адрес совпадает с реальным IP-адресом на стороне шлюза безопасности
Правая подсеть	IP-адрес удаленной подсети, который должен совпадать со стороной шлюза безопасности. Сообщение в этом диапазоне адресов будет упаковано как туннель
RightId	Идентификация серверной стороны (строка из 0–48 цифр). Она должна соответствовать стороне шлюза безопасности. Если правый идентификатор шлюза безопасности отсутствует, оставьте это поле пустым
SecretKey	Имя файла закрытого ключа. Если для аутентификации установлено значение psk, то значение представляет собой пароль аутентификации

6) Нажмите кнопку , чтобы открыть расширенные настройки.

Откроется страница расширенных настроек (Рис. 22).

Внимание! Настоятельно рекомендуется для полей **расширенных настроек** использовать значения по умолчанию. Неправильные изменения могут привести к системной ошибке.

Поля расширенных настроек становятся особенно важными для работы сети по мере увеличения плотности пользователей.

7) Заполните поля в соответствии с Табл. 5.

Advance Setting

Left Id Range: 0-64 Digit string	LeftCert Range: 0-64 Digit string
LeftSourceIp %config Range: 0-64 Digit string	Left Subnet Range: 0-64 Digit string
Fragmentation Yes	IKE Encryption AES128
IKE DH Group MODP1024	IKE Authentication SHA256
ESP Encryption AES128	ESP DH Group MODP1024
ESP Authentication SHA1	* KeyLife 30 h Range: 1-365 Integer
* IKELifeTime 30 h Range: 1-365 Integer	* RekeyMargin 5 m Range: 1-525600 Integer
Dpdaction Restart	* Dpddelay 30 s Range: 1-31536000 Integer
Left Interface None	

Рис. 22 – Окно «Расширенные настройки»

Табл. 5 – Описание полей окна «Расширенные настройки»

Поле	Описание
Left Id	Идентификация клиентской стороны (строка из 0–64 цифр). Она должна соответствовать стороне шлюза безопасности. Если левый идентификатор шлюза безопасности отсутствует, оставьте это поле пустым
LeftCert	Если для параметра left Auth установлено значение pubkey , то параметр становится обязательным. Имя сертификата. В данной версии это clientCert.derpsk
LeftSourceIp	Назначенное системой распределение виртуальных адресов. Если отсутствует, то используется локальный IP-адрес
Left Subnet	IP-адрес локальной подсети

СТЦЛ.22301-01 34 01

Поле	Описание
Fragmentation	Тип фрагментации. Выберите значение в раскрывающемся списке: - да; - принимать; - принудительно; - нет
IKE Encryption	Метод шифрования Internet Key Exchange (IKE). IKE – это протокол, используемый для обеспечения безопасности переговоров по виртуальным частным сетям (VPN) и удаленного доступа к хостам или сетям. Выберите значение в раскрывающемся списке: - AES128; - AES256; - 3DES; - DES
IKE DH Group	Вычисление ключа IKE Diffie-Hellman (DH) или экспоненциальное согласование ключей, используемое между двумя организациями. Выберите значение в раскрывающемся списке: - MODP768; - MODP1024; - MODP1536; - MODP2048; - MODP4096
IKE Authentication	Алгоритм аутентификации. Выберите значение в раскрывающемся списке: - SHA1; - SHA1_160; - SHA256_96; - SHA256
ESP Encryption	Encapsulating Security Payload (ESP) – член набора протоколов IPsec, обеспечивающий защиту подлинности, целостности и конфиденциальности пакетов. Выберите значение в раскрывающемся списке: - AES128; - AES256; - 3DES; - DES
ESP DH Group	Вычисление ключа IKE Diffie-Hellman (DH) или экспоненциальное согласование ключей для использования между двумя сущностями. Выберите значение в раскрывающемся списке: - MODP768; - MODP1024; - MODP1536; - MODP2048; - MODP4096

СТЦЛ.22301-01 34 01

Поле	Описание
ESP Authentication	Алгоритм аутентификации ESP. Выберите значение в раскрывающемся списке: – SHA1; – SHA1_160; – SHA256_96; – SHA256
KeyLife	Время пересмотра ассоциаций безопасности IPsec (IPsec SA). Введите значение и выберите единицу измерения: секунды, минуты, часы или дни
IKELifetime	Время пересмотра ассоциаций безопасности IKE (IKE SA). Введите значение и выберите единицу измерения: секунды, минуты, часы или дни
RekeyMargin	Время повторного согласования до истечения срока действия IKE (согласование времени ассоциации безопасности IKE до истечения срока действия IKE). Введите значение и выберите единицу измерения: секунды, минуты, часы или дни
Dpdaction	Определяет, какие действия следует предпринять при возникновении исключения шлюза (DPD). Выберите значение в раскрывающемся списке: – ничего; – очистить; – удерживать; – перезапустить
Dpddelay	Интервал времени для отправки сообщения об обнаружении DPD/ Введите значение и выберите единицу измерения: секунды, минуты, часы или дни
Left Interface	Интерфейс на стороне eNB

8) Нажмите кнопку **Сохранить**.

В области **IPsec сертификаты** отображается список сертификатов IPsec.

9) Выберите сертификаты для отображения в раскрывающемся списке **Тип**:

- IPsec CA-сертификаты – корневые сертификаты
- IPsec-сертификаты оборудования – сертификаты сервера и клиента
- Закрытые IPsec-сертификаты – закрытые ключи сервера и клиента

10) Нажмите кнопку **Выбрать файл**, чтобы загрузить файл IPsec-сертификата соответствующего типа.

3.2.2.1.2 Подраздел «Статическая маршрутизация»

Выполните следующие действия:

- 1) Перейдите в подраздел **Статическая маршрутизация**.

Откроется одноименная страница (Рис. 23).

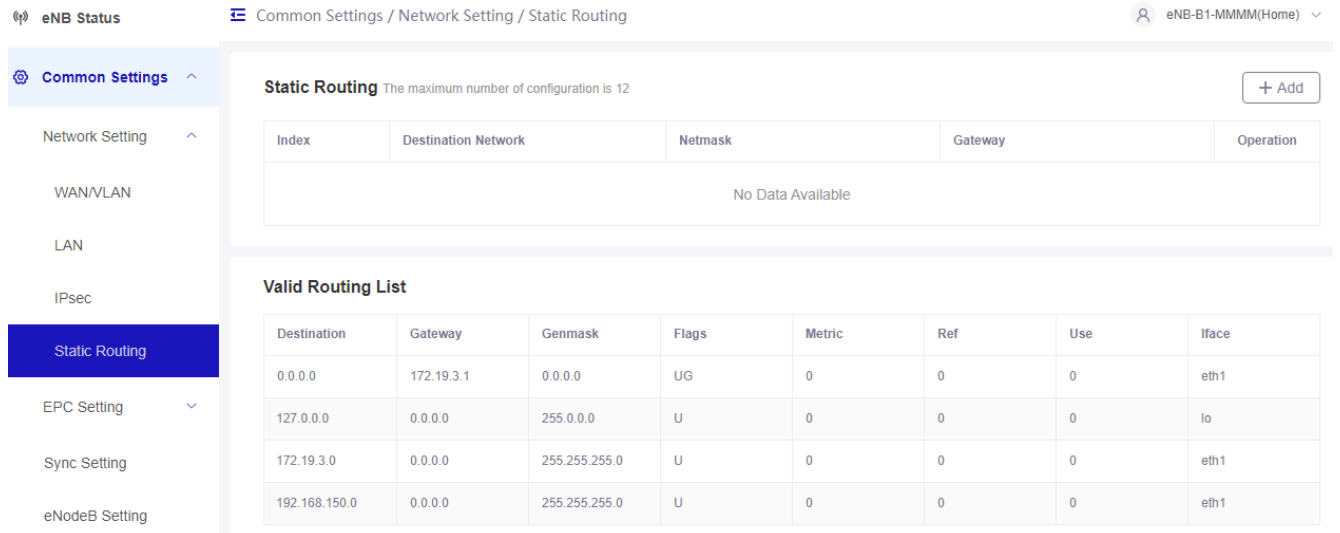


Рис. 23 – Страница «Статическая маршрутизация»

- 2) Нажмите кнопку **+ Добавить**.

Откроется окно добавления маршрута (Рис. 24).

Add
×

Index

1

* Destination Network

* Netmask

* Gateway

Save

Cancel

Рис. 24 – Окно добавления маршрута

- 3) Заполните поля в соответствии с Табл. 6.

Табл. 6 – Описание полей окна добавления маршрута

Поле	Описание
Индекс	Индекс статического маршрута. Назначается программой автоматически
Сеть назначения	IP-адрес назначения.

СТЦЛ.22301-01 34 01

	Примечание: IP-адрес назначения должен быть достижим с исходного IP-адреса WAN-интерфейса или порта источника VLAN
Маска подсети	Маска подсети IP-адреса назначения
Шлюз	IP-адрес шлюза целевого IP-адреса

4) Нажмите кнопку **Сохранить**.

Программа поддерживает настройку до четырех статических маршрутов. Для просмотра таблицы маршрутов перейдите на вкладку **Validated Route List**.

3.2.2.2 Настройка EPC

Раздел предназначен для установки параметров основной сети и LBO, включает в себя соответствующие подразделы:

- **Основная сеть;**
- **LBO.**

3.2.2.2.1 Подраздел «Основная сеть»

Чтобы настроить основную сеть:

- 1) Перейдите в подраздел **Основная сеть**.

Откроется одноименная страница (Рис. 25).

eNB Status Common Settings / EPC Setting / Core Network eNB-B1-MMMM(Home)

Common Settings

- Network Setting
- EPC Setting
- Core Network**
- LBO
- Sync Setting
- eNodeB Setting
- Management Server
- Ald Setting

Advanced Setting

Tools

Mode Selection

EMBEDDED_EPC ☐ Normal ☒

S1-C Binding

WAN

Save Cancel

MME Config

Multi MME Config

MME IP	PLMN	Status	Operate
172.19.9.2	43140	Connected	

MME Pool Config

MME Interface Binding	MME IP	Operate
tunnel1	10.3.0.9	
tunnel2	10.5.0.9	

S1-U Config

SGW Switch

ON

SGW Interface Binding

WAN

Save Cancel

Рис. 25 – Страница «Основная сеть»

Конфигурация основной сети включает в себя конфигурацию уровня управления **S1-C** и пользовательский уровень **S1-U**.

2) Выполните привязку интерфейса WAN к уровню **S1-C** – выберите интерфейс, созданный по инструкции в п. 3.2.2.1.1, в раскрывающемся списке **Привязка S1-C**.

3) Нажмите кнопку в списке **Настройка Multi MME**.

Откроется окно **Добавить** (Рис. 26).

Add

PLMN

43140

* MME IP

Save Cancel

Рис. 26 – Окно «Добавить»

Примечание: настройка PLMN и MME IP также описана в разделе 3.2.1.1.

4) Выберите PLMN в раскрывающемся списке.

- 5) Введите соответствующий IP-адрес MME.
- 6) Нажмите кнопку  в списке **MME pool Config**.

Откроется окно привязки интерфейса MME (Рис. 27).

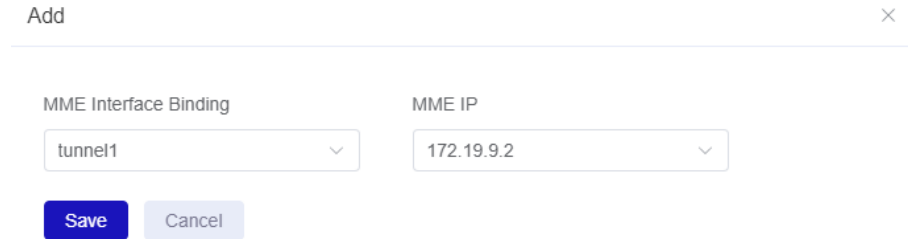


Рис. 27 – Окно привязки интерфейса MME

- 7) Выберите IP-адрес MME для двух IPsec-туннелей по отдельности.

Если IP-адрес MME необходимо изменить, удалите привязку и добавьте ее снова.

- 8) Настройте уровень **S1-U** (SGW) – если переключатель **SGW** установлен в положение Вкл, выберите в раскрывающемся списке интерфейс привязки SGW, который был настроен в разделе 3.2.2.1.1.

3.2.2.2.2 Подраздел «LBO»

Чтобы настроить LBO:

- 1) Перейдите в подраздел **LBO**.

Откроется страница **Настройка LBO** (Рис. 28).

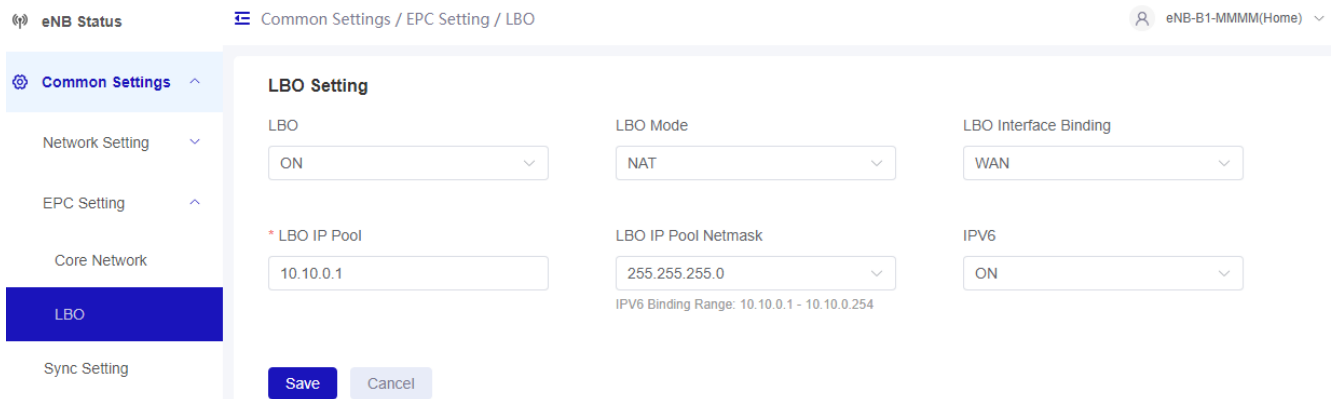


Рис. 28 – Страница «Настройка LBO»

- 2) Заполните поля в соответствии с Табл. 7.

Табл. 7 – Описание полей на странице «Настройка LBO»

Поле	Описание
LBO	Переключатель функции LBO. Выберите включение или отключение функции LBO. После установки LBO в положение Вкл на экране отобразятся параметры конфигурации LBO
Получить IMSI UE	Если для LBO установлено значение Выкл , параметр отображается. Выберите, нужно ли получать IMSI-номер UE. После получения IMSI UE IMSI отображается в списке информации об UE на главной странице
Режим LBO	Выберите значение в соответствии с реальной ситуацией в сети оператора: – NAT : пакеты, передаваемые из внутренней сети во внешнюю, нуждаются в трансляции NAT; – Маршрутизатор : выбор оптимизированного маршрута из таблицы маршрутизации; – Мост : передача на канальном уровне
Привязка интерфейса LBO	IP-адрес LBO, используемый для выгрузки данных. Выберите из настроенных сетевых интерфейсов. По умолчанию используется IP-адрес WAN. Описание конфигурации интерфейса приведено в разделе 3.2.2.1.1. По умолчанию используется интерфейс WAN, интерфейс VLAN также может быть использован для разделения различных каналов связи
Диапазон IP LBO	LBO назначит локальный IP-адрес для доступа к UE и управления им. Настройте первый IP-адрес пула IP-адресов
Маска подсети диапазона IP LBO	Введите маску подсети. Пример: первый IP-адрес – 10.10.10.1, а сетевая маска – 255.255.255.0, в этом случае пул IP-адресов включает 254 IP-адреса. Примечание: значения 0 и 255 недоступны
Статический адрес	Этот параметр настраивается, если параметр Режим LBO имеет значение Маршрутизатор . Укажите надо ли использовать статический IP-адрес
Первый адрес	Этот параметр настраивается, если параметр Статический адрес находится в положении Вкл . Укажите первый IP-адрес диапазона статических IP-адресов
Последний адрес	Этот параметр настраивается, если параметр Статический адрес находится в положении Вкл . Укажите последний IP-адрес диапазона статических IP-адресов
IPv6	Включите или отключите протокол IPv6

3) Нажмите кнопку **Сохранить**.

3.2.2.3 Настройки синхронизации

Стандарты технологии LTE определяют требования к синхронизации между соседними eNB. Синхронизация передач позволяет избежать взаимных помех между eNB, оптимизировать использование полосы пропускания и повысить пропускную способность сети. Поддерживаются режимы синхронизации GPS и PTP.

Перейдите в раздел **Настройки синхронизации**, чтобы настроить синхронизацию.

Откроется одноименная страница (Рис. 29).

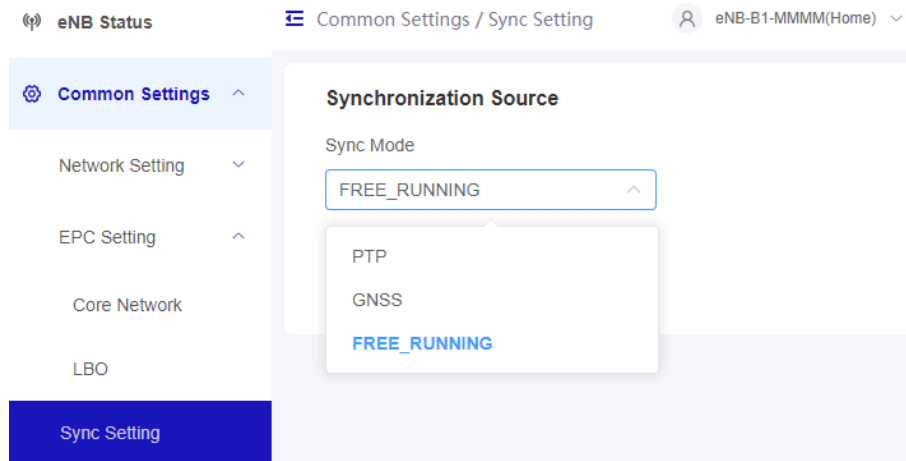


Рис. 29 – Страница «Настройки синхронизации»

Поддерживаются следующие источники синхронизации:

- **PTP**: протокол точной синхронизации, соответствующий протоколу IEEE1588.
- **GNSS**: поддерживаются GPS и ГЛОНАСС (GNSS).
- **FREE_RUNNING**: если отсутствует какой-либо ресурс синхронизации, выберите этот режим.

3.2.2.3.1 Настройка PTP-синхронизации

При выборе этого режима синхронизации откроется страница **Настройка PTP** (Рис. 30).

PTP Config

Sync Mode	PTP Trigger	Interface
TIME	SECONDARY	eth1
Trans Port	Unicast Address	
Ethernet		

Рис. 30 – Окно настройки PTP

Настройте поля в соответствии с Табл. 8.

Табл. 8 – Описание полей окна настройки PTP-синхронизации

Поле	Описание
Режим синхронизации	Параметр устанавливается системой
PTP триггер	Параметр устанавливается системой
Интерфейс	Параметр устанавливается системой

СТЦЛ.22301-01 34 01

Транспортный протокол	Выберите протокол: - Ethernet; - UDP. Примечание: Эта версия ПО поддерживает только UDP
Одноадресный адрес	Адрес для прямой доставки данных. Если этот параметр не настроен, программ работает в режиме многоадресной (multicast) адресации

3.2.2.3.2 Настройка GNSS-синхронизации

При выборе этого режима синхронизации откроется страница **GNSS** (Рис. 31).

GNSS Information		
Number of Satellites	Longitude(°)	Latitude(°)
0	-	-

GNSS Satellite Signal		
Index	ID	SNR
No Data		

Рис. 31 – Страница «GNSS»

На странице отображается номер спутника, долгота, широта и уровень сигнала спутника GPS.

3.2.2.3.3 Настройка FREE_RUNNING-синхронизации

При выборе режима **FREE_RUNNING** нет необходимости подключать какой-либо источник тактовой частоты: синхронизация осуществляется за счет собственного кристаллического генератора.

3.2.2.4 Настройки eNodeB

Чтобы изменить параметры настройки eNodeB:

- 1) Перейдите в подраздел **Настройки eNodeB**.

Откроется одноименная страница (Рис. 32).

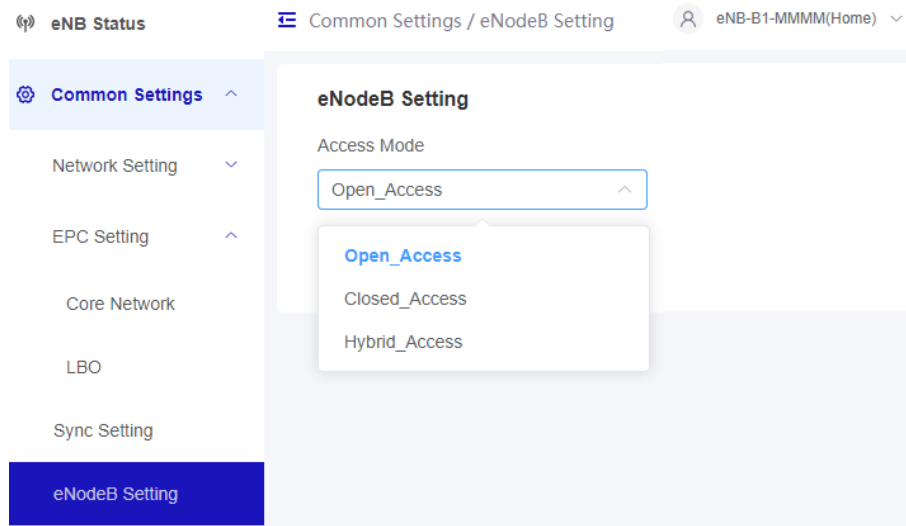


Рис. 32 – Страница «Настройки eNodeB»

2) Введите параметры настройки eNodeB в соответствии с Табл. 9.

Табл. 9 – Описание полей страницы «Настройки eNodeB»

Поле	Описание
Режим доступа	Выберите значение в раскрывающемся списке: – Открытый доступ; – Закрытый доступ; – Гибридный доступ
ID CSG	Параметр настраивается, если для параметра Режим доступа установлено значение Закрытый доступ или Гибридный доступ . Введите ID закрытой абонентской группы (CSG)
CSG Start PCI	Параметр настраивается, если для параметра Режим доступа установлено значение Закрытый доступ . Введите стартовый PCI CSG
CSG PCI Range	Параметр настраивается, если для параметра Режим доступа установлено значение Закрытый доступ . Введите диапазон действия PCI

3.2.2.5 Сервер управления

После настройки управляющего сервера появится возможность войти в систему центра эксплуатации и технического обслуживания (ОМС) или в стороннюю NMS и управлять подключенными к ней eNB.

Чтобы настроить сервер управления:

1) Перейдите в раздел **Сервер управления**.

Откроется страница настроек сервера управления (Рис. 33).

Заполните поля в соответствии с

The screenshot shows the 'Common Settings / Management Server' configuration page. On the left is a sidebar with 'Common Settings' expanded, showing options like Network Setting, EPC Setting, Core Network, LBO, Sync Setting, eNodeB Setting, and Management Server (selected). The main area is titled 'Management Server' and contains the following fields:

- SSL:** A dropdown menu set to 'ON'.
- * Management Server:** A text field containing 'https://' followed by a button that shows '172.21.172.59:8443/sma'.
- CloudKey:** An empty text field with a note below it: 'Range: 0-6 Digit a-z or A-Z or 0-9 string'.
- TR069 Binding:** A dropdown menu set to 'WAN'.
- Buttons:** 'Save' and 'Cancel' buttons.
- SNMP:** A toggle switch currently turned off.

Рис. 33 – Страница настроек сервера управления

2) Табл. 10.

This is an identical duplicate of the screenshot described above, showing the 'Management Server' configuration page with SSL, Management Server, CloudKey, TR069 Binding, and SNMP settings.

Рис. 33 – Страница настроек сервера управления

Табл. 10 – Описание полей на странице настроек сервера управления

Поле	Описание
SSL	Включите или выключите SSL. Если SSL включен, то eNB подключается к ОМС по протоколу https, адрес сервера управления начинается с https
Сервер управления	IP-адрес и номер порта сервера
Привязка TR069	Привязка интерфейса к протоколу TR069

Примечание: если протокол SSL включен, показатели KPI не будут передаваться в ОМС!

3) Если eNB будет передавать показатели KPI в стороннюю систему управления, а не в ОМС, переведите переключатель SNMP в положение Вкл (Рис. 34).

SNMP

SNMP Agent Setting

SNMP Version

SNMP v2c

System Name

eNB-B1-1202000258203HT0059

* SNMP Port

161

Range: 0-65535 Integer

* Contact

both@example.com

Range: 0-256 Digit Characters A-Z a-z 0-9 ' space () + , - . / : ? _ @ string (Cannot enter the under three combinations ":" "-" "+" ".,")

* Location

office

Range: 0-256 Digit Characters A-Z a-z 0-9 ' space () + , - . / : ? _ @ string (Cannot enter the under three combinations ":" "-" "+" ".,")

* Community String

public

Range: 0-256 Digit Characters A-Z a-z 0-9 ' space () + , - . / : ? _ @ string (Cannot enter the under three combinations ":" "-" "+" ".,")

Source

Any

Рис. 34 – Страница настроек агента SNMP

4) Заполните поля в соответствии с Табл. 11.

Табл. 11 – Описание полей на странице настроек агента SNMP

Поле	Описание
Версия SNMP	Поддерживаемая версия протокола: SNMPv2c
Название системы	Введите название сообщества
Порт SNMP	Укажите номер порта, используемого SNMP
Контакт	Введите адрес e-mail
Местоположение	Укажите место размещения системы
Источник	Адрес источника получения информации. Выберите значение: – Любой; – Специальная сеть
Сеть источника	Параметр требует настройки, если в поле Источник выбрано значение Специальная сеть . Введите IP-адрес сети источника

5) Включите или выключите функцию **Trap Agent** – используйте переключатель (Рис. 35).

Trap Agent Setting

* Trap Community String

secret

Range: 0-256 Digit Characters A-Z a-z 0-9 ' space () + , - . / : ? _ @ string (Cannot enter the under three combinations ":" "-" "+" ".,")

Trap Server

Range: 0-256 Digit

Рис. 35 – Использование функции «Trap Agent»

6) Если **Trap Agent** включен, заполните поля в соответствии с Табл. 12.

Табл. 12 – Описание полей на странице настроек агента SNMP

Поле	Описание
Строка Trap Community	Строка сообщества
Trap -сервер	IP-адрес сервера

- 7) Нажмите кнопку **Сохранить**.

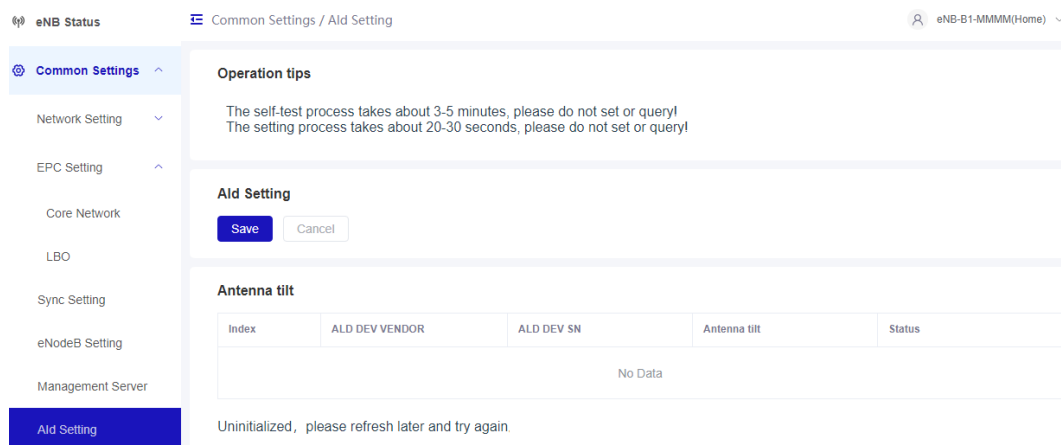
3.2.2.6 Настройки Ald

Меню настроек Ald используется для настройки наклона антенн с помощью терминала LMT. eNB поддерживает метод связи RS485 между eNB и антенной. Порт дистанционного электрического наклона (RET) на eNB выдает сигнал RS485, подключаясь к порту AISG на модуле AIMM с помощью кабеля AISG для управления работой AIMM.

Чтобы настроить наклон антенны:

- 1) Перейдите в раздел **Настройки Ald**.

Откроется страница настроек RET (Рис. 36).

**Рис. 36 – Страница настроек RET**

- 2) Нажмите кнопку **Запуск rs485** для запуска устройства.
- 3) Убедитесь, что питание антенны включено.
- 4) Если питание антенны выключено, включите.
- 5) Нажмите кнопку **Сканировать** для поиска подключенных антенн.

Результаты поиска отобразятся в области **Результаты сканирования**. Если обнаружение антенны прошло успешно, в результатах будет доступна информация об устройстве: серийный номер устройства, версия протокола и т. д.

При неудачном сканировании необходимо устранить проблемы и запустить сканирование заново.

6) Выберите устройство RET в результатах сканирования и нажмите кнопку **Добавить**.

Устройство добавится в список устройств RET.

Примечание: антенна находится в состоянии автоматической калибровки, ручная калибровка не требуется.

7) После успешной калибровки установите угол наклона антенны – введите угол наклона (**setTilt10**).

8) После настройки проверьте угол наклона, он отобразится в области **Наклон антенны**.

9) Нажмите кнопку **Запуск rs485** для завершения настройки RET.

3.2.3 Вкладка «Расширенные настройки»

Вкладка Расширенные настройки предназначена для установки дополнительных параметров LTE, системы и включает в себя разделы:

- **Настройки LTE;**
- **Лицензия;**
- **Сертификат;**
- **Система;**
- **Перезагрузка.**

3.2.3.1 Настройка LTE



Внимание!

Обычным пользователям не рекомендуется изменять расширенные параметры LTE. Лучше оставить значения по умолчанию. Экспертным пользователям, которым это необходимо, стоит отнестись к этому с большой осторожностью.

Раздел **Настройки LTE** предназначен для установки дополнительных параметров LTE, параметров для соседних eNB, параметров безопасности, а также обеспечивает возможность настройки eNB для повторного подключения к нему оконечных абонентских устройств в зоне обслуживания.

Раздел LTE содержит несколько подменю, касающихся мобильности, а также других настроек, связанных с радиосвязью:

- **LTE Freq/Cell;**
- **UMTS Freq/Cell;**
- **GSM Freq/Cell;**
- **Параметры мобильности;**
- **Управление питанием;**
- **Настройки безопасности;**
- **Расширенные настройки.**

Для внутричастотной соты необходимо настроить только соседнюю соту. Для межчастотной соты сначала настройте соседнюю частоту, а затем настройте соседнюю соту.

3.2.3.1.1 Настройка соседней частоты и соты LTE

Выполните следующие действия:

- 1) Выберите пункт подменю **LTE Freq/Cell**.

Откроется страница **Настройка соседней частоты и соты LTE** (Рис. 37).

The screenshot displays the 'LTE Freq/Cell' configuration page. On the left, a sidebar lists navigation options: 'Common Settings', 'Advanced Setting', 'LTE Setting', and 'LTE Freq/Cell' (highlighted). The main content area is titled 'Advanced Setting / LTE Setting / LTE Freq/Cell'. It contains two tables for configuring neighboring cells and frequencies. The first table, 'Cell Neighbor Freq Table', has columns for Index, EARFCN, Q-RxLevMin, Q-OffsetRange, Reselection Timer, Reselection Prior, Reselection Thresh High, Reselection Thresh Low, P-Max, Status, and Operation. The second table, 'Cell Neighbor Cell Table', has columns for Index, PLMN, Cell ID, EARFCN, PCI, QOFFSET, CIO, TAC, Status, eNodeB Type, X2 Status, and Operation. Both tables currently show 'No Data Available' and have '+ Add' buttons in the top right corner.

Рис. 37– Страница «Настройка соседней частоты и соты LTE»

Пользователи могут добавлять, изменять и удалять соседние частоты и соты LTE. Можно установить до пяти соседних частот LTE и пяти соседних ячеек LTE.

- 2) Добавьте соседнюю частоту LTE – нажмите кнопку **+Добавить** в списке соседних частот LTE.
- 3) В открывшемся окне заполните поля в соответствии с Табл. 13.

Табл. 13 – Описание полей окна добавления соседней частоты LTE

Поле	Описание
Режим TDD	Выберите режим TDD: – UTRA_TDD_128; – UTRA_TDD_384; – UTRA_TDD_768
Группы	Выберите диапазоны: A, B, C, D, E, F
UARFCN	Частотная точка частоты соседнего eNB в диапазоне от 9505 до 9595
Q-RxLevMin	Минимальный уровень принимаемого сигнала, при котором пользовательское оборудование (UE) обнаружит сигнал соседнего eNB. Если мощность принимаемого сигнала, измеренная UE, превышает этот порог, то UE может работать в данной соте. Типичное значение -62, что соответствует -124 дБм
Перевыборы приоритет	Приоритет повторного выбора ячеек для ячеек на данной частоте. Диапазон от 0 до 7 (целое число). Типичным значением является 4
Порог перевыбора высокий	Порог перевыбора ячеек для более приоритетной межполосной частоты. Представляет собой пороговый уровень доступа, при котором UE покинет обслуживающую соту и перевыберет другую соту на целевой частоте (при условии, что сота на целевой частоте имеет более высокий приоритет перевыбора, чем обслуживающая сота). Диапазон составляет от 0 до 31 дБ. Типичное значение – 18 дБ
Порог перевыбора низкий	Порог перевыбора ячеек для межполосной частоты с более низким приоритетом. Представляет собой пороговый уровень доступа, при котором UE покидает обслуживающую соту и выбирает другую соту на целевой частоте (при условии, что сота на целевой частоте имеет абсолютный приоритет ниже, чем обслуживающая сота). Диапазон составляет от 0 до 31 дБ. Типичное значение – 13 дБ
P-Max	Максимальная мощность передачи, которую UE в данной соте разрешено использовать в восходящей линии связи. Диапазон составляет от -50 до 33 дБм. Типичное значение – 23 дБм
Q-Offset	Разница в уровне сигнала между обслуживающим и соседним eNB, определяемая по уровню принимаемого сигнала на UE. Если уровень принимаемого сигнала от соседнего eNB лучше хотя бы на эту величину разницы в дБ, UE повторно выбирает другую соту. Диапазон составляет от -15 до +15. Типичное значение – 0 дБ

- 4) Нажмите кнопку **Сохранить**.
- 5) Добавьте соседнюю соту LTE – нажмите кнопку **+Добавить** в списке соседних сот.
- 6) В открывшемся окне заполните поля в соответствии с Табл. 14.

Табл. 14 – Описание полей на странице добавления соседней соты LTE

Поле	Описание
EARFCN	Частотная точка соседней соты
PLMN	Пяти- или шестизначная PLMN, к которой принадлежит соседняя сота
Идентификатор ячейки	Уникальный идентификационный номер соты
Идентификатор RNC	RNC ID
Скремблирующий код	Код скремблирования. Диапазон от 0 до 127
LAC	Код зоны местоположения (LAC) соседней соты

7) Нажмите кнопку **Сохранить**.

3.2.3.1.2 Настройка соседней частоты и соты UMTS

Выполните следующие действия:

1) Выберите пункт подменю **UMTS Freq/Cell**.

Откроется страница **Настройка соседней частоты и соты UMTS** (Рис. 38).

The screenshot shows the 'Advanced Setting' menu on the left, with 'UMTS Freq/Cell' selected. The main content area displays two tables for UMTS neighbor configuration. The first table, 'UMTS Neighbor Freq Table', has columns: Index, uarfcnDL, uarfcnUL, qRxLevMin, qQualMin, cellReselectionPriority, threshXHigh, threshXLow, pMaxUltra, threshServingHigh, and threshServingLow. The second table, 'UMTS Neighbor Cell Table', has columns: Index, plmnid, mncid, cid, LAC, rac, uarfcnDL, uarfcnUL, pCpichScramblingCode, rimSupported, psHoSupported, and voipCapable. Both tables currently show 'No Data Available'.

Рис. 38– Страница «Настройка соседней частоты и соты UMTS»

Пользователи могут добавлять, изменять и удалять соседние частоты и соты UMTS. Можно установить до 16 соседних частот UMTS и 16 соседних ячеек UMTS.

2) Добавьте соседнюю частоту UMTS – нажмите кнопку **+Добавить** в списке соседних частот UMTS.

3) В открывшемся окне заполните поля в соответствии с Табл. 15.

Табл. 15 – Описание полей окна добавления соседней частоты UMTS

Поле	Описание
UARFCN (DL)	Частотная точка нисходящего канала частоты соседнего eNB
UARFCN (UL)	Частотная точка Uplink частоты соседнего eNB
qRxLevMin	Минимальный уровень принимаемого сигнала, при котором UE обнаруживает сигнал соседнего eNB. Диапазон составляет от -60 до -13 дБм. Если мощность принимаемого сигнала, измеренная UE, превышает этот порог, то UE может работать в этой соте
qQualMin	Порог наименьшего доступа. Диапазон: от -24 до 0
CellReselection Priority	Приоритет повторного выбора ячеек для ячеек на данной частоте
ThreshXHigh	Порог перевыбора ячеек для междиапазонной частоты с более высоким приоритетом. Представляет собой пороговый уровень доступа, при котором UE покинет обслуживающую соту и перевыберет другую соту на целевой частоте (при условии, что сота на целевой частоте имеет более высокий приоритет перевыбора, чем обслуживающая сота). Диапазон составляет от 0 до 31 дБ

СТЦЛ.22301-01 34 01

Поле	Описание
ThreshXLow	Порог переыбора ячеек для междиапазонной частоты с более низким приоритетом. Представляет собой пороговый уровень доступа, при котором UE покидает обслуживающую соту и выбирает другую соту на целевой частоте (при условии, что сота на целевой частоте имеет абсолютный приоритет по сравнению с обслуживающей сотой). Диапазон составляет от 0 до 31 дБ
pMaxUtra	Максимальная мощность передачи, которую UE может использовать в восходящем канале, для ограничения мощности передачи UE в данной соте
ThreshServingHighqR9	Порог обслуживающей ячейки для междиапазонной частоты с более высоким приоритетом. Диапазон составляет от 0 до 31 дБ
ThreshServingLowqR9	Порог обслуживающей ячейки для междиапазонной частоты с более низким приоритетом. Диапазон составляет от 0 до 31 дБ

- 4) Нажмите кнопку **Сохранить**.
- 5) Добавьте соседнюю соту UMTS – нажмите кнопку **+Добавить** в списке соседних сот UMTS.
- 6) В открывшемся окне заполните поля в соответствии с Табл. 16.

Табл. 16 – Описание полей на странице добавления соседней соты LTE

Поле	Описание
Идентификатор PLMN	PLMN, к которой принадлежит соседняя ячейка
RNC Id	Контроллер радиосети (RNC) соседней соты
CID	Идентификатор соседней ячейки. ECI=Идентификатор соты
LAC	Код зоны местоположения (LAC) соседней ячейки
UARFCN(DL)	UARFAN для загрузки
UARFCN(UL)	UARFAN для загрузки
Скремблирующий код PCPICH	Скремблирующий код для основного CPICH
Поддерживается RIM	Поддерживает ли этот сосед переключение домена PS
Возможность использования VoIP	Включать ли функцию VoIP

- 7) Нажмите кнопку **Сохранить**.

3.2.3.1.3 Настройка соседней частоты и соты GSM

Выполните следующие действия:

- 1) Выберите пункт подменю **GSM Freq/Cell**.

Откроется страница **Настройка соседней частоты и соты GSM** (Рис. 39).

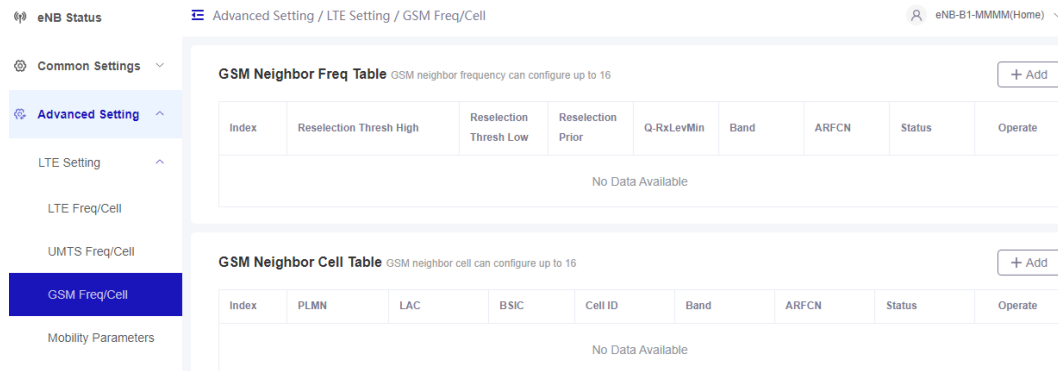


Рис. 39– Страница «Настройка соседней частоты и соты GSM»

Пользователи могут добавлять, изменять и удалять соседние частоты и соты GSM. Можно установить до 16 соседних частот GSM и 16 соседних ячеек GSM.

2) Добавьте соседнюю частоту GSM – нажмите кнопку **+Добавить** в списке соседних частот GSM.

3) В открывшемся окне заполните поля в соответствии с Табл. 17.

Табл. 17 – Описание полей окна добавления соседней частоты GSM

Поле	Описание
Группа	Каналы, в которых работает соседний eNB GSM: – GSM800; – GSM900; – DCS1800; – PSC1900
ARFCN	ARFCN для соседней частоты GSM
Порог повторного выбора высокий	Порог перевыбора ячеек для междиапазонной частоты с более высоким приоритетом. Представляет собой пороговый уровень доступа, при котором UE покидает обслуживающую соту и выбирает другую соту на целевой частоте (при условии, что сота на целевой частоте имеет более высокий приоритет выбора, чем обслуживающая сота). Диапазон от 0 до 31 дБ
Порог перевыбора Низкий	Представляет собой пороговый уровень доступа, при котором UE покидает обслуживающую соту и выбирает другую соту на целевой частоте (при условии, что сота на целевой частоте имеет абсолютный приоритет по сравнению с обслуживающей сотой). Диапазон составляет от 0 до 31 дБ
Приоритет переизбрания	Приоритет повторного выбора для ячеек на данной частоте
Q-RxLevMin	Минимальный уровень принимаемого сигнала, при котором UE обнаруживает сигнал соседнего eNB. Диапазон составляет 0–45 дБМ. Только когда мощность принимаемого сигнала, измеренная UE, превышает этот порог, UE разрешается работать в этой соте

4) Нажмите кнопку **Сохранить**.

5) Добавьте соседнюю соту GSM – нажмите кнопку **+Добавить** в списке соседних сот GSM.

6) В открывшемся окне заполните поля в соответствии с Табл. 18.

Табл. 18 – Описание полей на странице добавления соседней соты GSM

Поле	Описание
ARFCN	ARFCN соседней ячейки
PLMN	PLMN, к которой принадлежит соседняя ячейка
LAC	Код зоны местоположения (LAC) соседней ячейки
БСИК	Идентификационный код eNodeB соседней ячейки
Идентификатор ячейки	Идентификатор соседней ячейки. ECI=Идентификатор ячейки

7) Нажмите кнопку **Сохранить**.

3.2.3.1.4 Параметры мобильности

Меню **Параметры мобильности** определяет, как обрабатываются сеансы роуминга UE между различными eNB в одной зоне обслуживания. Когда UE активно подключен к одному eNB, этот eNB называется обслуживающим eNB или сотой. Другие eNB в зоне обслуживания называются либо соседними, либо целевыми eNB или сотами.

Процесс перемещения устройства из соты в соту и перехода от обслуживающего eNB к соседнему (целевому) eNB называется handoff или handover. UE обменивается информацией со своим обслуживающим eNB для выполнения выбора и перевыбора соты на основе параметров, которые вы зададите для каждого eNB.

Чтобы настроить параметры мобильности:

1) Выберите пункт подменю **Параметры мобильности**.

Откроется страница **Настройка параметров мобильности** (Рис. 40).

The screenshot shows the 'Mobility Parameters' configuration page. The left sidebar contains a menu with options: Common Settings, Advanced Setting (selected), LTE Setting, LTE Freq/Cell, UMTS Freq/Cell, GSM Freq/Cell, Mobility Parameters (highlighted), Power Control, Security Setting, LTE Advanced Setting, License, Certificate, and System. The main content area is titled 'Mobility Parameters' and includes several sections:

- A1 Event Threshold**: LTE A1 RSRP Threshold set to 50 (Range: 0-97 Integer).
- A2 Event Threshold**: LTE A2 RSRP Threshold set to 30 (Range: 0-97 Integer).
- A3 Event Threshold**: Intra-Freq Handover A3 Offset set to 10 (Range: (-30)-30 Integer).
- A5 Event Threshold**: Intra-Freq/Inter-Freq Handover A5 RSRP Threshold1 set to 70 (Range: 0-97 Integer) and RSRP Threshold2 set to 65 (Range: 0-97 Integer).
- Measurement Control Parameters**: Hysteresis set to 1 (Range: 0-30 Integer) and Time To Trigger set to 480.
- Cell Selection Parameters**: (Section header only).

At the bottom of the main content area are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Рис. 40 – Страница «Настройка параметров мобильности»

- 2) Введите значение параметра **LTE A1 RSRP порог события**.

Событие LTE A1 срабатывает, когда мощность приема опорного сигнала (RSRP) обслуживающей соты превышает пороговое значение A1. Событие A1 может быть использовано для отключения некоторых межсотовых измерений.

- 3) Введите значение параметра **LTE A2 RSRP порог события**.

Событие LTE A2 срабатывает, когда качество сигнала в обслуживающей соте ниже значения порога A2.

- 4) Введите значение параметра **Intra-Freq Handover A3 Offset**.

Событие LTE A3 запускается, когда соседняя сота становится лучше обслуживающей соты на величину, равную значению смещения. Смещение может быть как положительным, так и отрицательным.

- 5) Настройте событие **LTE A5** в соответствии с Табл. 19.

Событие LTE A5 срабатывает, когда обслуживающая сота становится хуже порога 1, а соседняя сота — лучше порога 2. Событие A5 может управлять границей передачи обслуживающей соты и границей передачи соседней соты.

Табл. 19 – Параметры конфигурации порога события A5

Параметр	Описание
Внутричастотный/межчастотный handover A5 Порог RSRP1	Внутричастотный и межчастотный пороговый параметр RSRP 1 события A5

Внутричастотный/межчастотный handover A5 Порог RSRP2	Внутричастотный и межчастотный пороговый параметр RSRP 2 события A5
--	---

- 6) Настройте параметры управления измерением в соответствии с Табл. 20.

Параметры управления измерением определяют, как часто UE измеряет значения RSRP обслуживающего и соседнего eNB и при каком уровне RSRP на основе гистерезиса запускает handover. UE оценивает радиочастотные условия вокруг себя и сообщает эту информацию обслуживающему eNB. Функция управления радиоресурсами eNB оценивает результаты измерений и определяет, нужно ли передавать сессию соседнему eNB.

Табл. 20 – Параметры управления измерением

Параметр	Описание
Гистерезис	Этот параметр указывает на гистерезис (исторические записи) события измерения handover. Значение используется для того, чтобы избежать частого запуска оценки handover ячейки из-за флуктуаций беспроводных сигналов. Эта настройка говорит UE, что, если вы слышите другой eNB, который лучше хотя бы на это количество дБ, иницируйте handover. Чем меньше это число, тем быстрее будет инициирован переход. Слишком низкое значение может привести к тому, что UE будет переходить от одного eNB к другому. Такие события отслеживаются eNB. Диапазон от 0 до 30 дБ. По умолчанию – 1. В данном примере рекомендуемое значение – 5 дБ
Время срабатывания	Продолжительность времени, в течение которого значение RSRP целевой соты лучше, чем у обслуживающей соты, до того, как UE инициирует запрос на handover

- 7) Настройте параметры выбора ячейки в соответствии с Табл. 21.

Когда UE выбирает PLMN, оно выбирает подходящую соту для размещения.

Табл. 21 – Параметры выбора соты

Параметр	Описание
Qrxlevmin (дБм)	Минимально допустимый уровень сигнала на UE перед выбором соты. Единица измерения – дБм. Определение этого параметра позволяет избежать доступа UE к соте с низким уровнем принимаемого сигнала. При определении значения этого параметра необходимо всесторонне учитывать такие факторы, как размер соты, ее покрытие и фоновый шум. Уменьшение значения параметра позволит расширить допустимый диапазон доступа соты, но может привести к ухудшению качества связи
QrxlevminOffset	Минимальное смещение (разница) уровней в RSRP на UE, необходимое для выбора ячейки. Когда UE, находящееся в VPLMN, периодически ищет ячейку более высокого уровня, минимальное пороговое значение смещается для предотвращения эффекта «пинг-понга»

- 8) Настройте параметры перевыбора соты в соответствии с Табл. 22.

Когда UE находится в состоянии ожидания, ему необходимо выбрать лучшую соту, контролируя качество сигнала соседней и обслуживающей соты. Выбор соты включает в себя

СТЦЛ.22301-01 34 01

внутричастотный и межчастотный выбор соты. Внутричастотный выбор соты в основном решает проблему покрытия беспроводной сети. Межчастотный выбор соты позволяет решить проблему покрытия беспроводной сети, а также достичь баланса нагрузки между различными частотными точками.

Табл. 22 – Параметры перевыбора ячейки

Параметр	Описание
S-IntraSearch	Внутричастотный порог измерения, который должен быть достигнут, чтобы UE повторно выбрало соседний eNB. Диапазон от 0 до 31 (целое число). В данном примере рекомендуемое значение равно 31 (целое число), что означает $31 \cdot 2 = 62$ дБ
S-NonIntraSearch	Порог межчастотных измерений, который должен быть достигнут, чтобы UE повторно выбрало соседний eNB
Qrxlevmin(дБм)	Минимальный уровень для повторного выбора. Диапазон от -70 до -22 (целое число). В данном примере рекомендуемое значение -62 (целое число), что означает $-62 \cdot 2 = -124$ дБ
Qhyst	Время задержки для повторного выбора. Общее значение параметра равно 2. Этот параметр завышает уровень сигнала обслуживающей соты, что приводит к задержке перевыбора соты
Приоритет переизбрания	Приоритет для повторного выбора. Диапазон от 0 до 7. В данном примере рекомендуемое значение – 4
ThreshServingLow	Пороговое значение для повторного выбора ячеек с более низким приоритетом
Разрешенные значения BW SIB3	Допустимая полоса пропускания измерений

- 9) Настройте параметры интерфейса X2 в соответствии с Табл. 23.

Табл. 23 – Параметры конфигурации интерфейса X2

Параметр	Описание
X2	Включите или отключите интерфейс X2
X2 привязка	Выберите сконфигурированный интерфейс. Конфигурирование интерфейса описано в разделе

- 10) Настройте параметры ANR в соответствии с Табл. 24.

Табл. 24 – Параметры конфигурации ANR

Параметр	Описание
Настройка измерений	Выберите режим измерения. – Отключение измерений ; – Периодический ; – Событие
Межчастотный порог ANR A5 RSRP1	Параметр настраивается, если Настройка измерений установлено значение Событие . Порог RSRP1 события A5
Межчастотный порог ANR A5 RSRP2	Параметр настраивается, если Настройка измерений установлено значение Событие . Порог RSRP2 события A5

Внутричастотное смещение ANR A3	Параметр настраивается, если Настройка измерений установлено значение Событие . Смещение события A3
---------------------------------	--

3.2.3.1.5 Управление мощностью

Чтобы настроить параметры мощности:

- 1) Выберите пункт подменю **Управление мощностью**.

Откроется страница **Параметры управления мощностью** (Рис. 41).

The screenshot shows the 'Power Control Parameters' configuration page. The sidebar on the left includes 'Common Settings', 'Advanced Setting' (selected), 'LTE Setting', 'LTE Freq/Cell', 'UMTS Freq/Cell', 'GSM Freq/Cell', and 'Mobility Parameters'. The main content area is titled 'Power Control Parameters' and contains the following settings:

- Power Ramping:** 2
- Preamble Init Target Power:** -98
- * P0_Nominal_PUSCH:** -70 (Range: (-126)-24 Integer)
- * P0_Nominal_PUCCH:** -96 (Range: (-127)-(-96) Integer)
- Alpha:** 70
- * Target UL SINR:** 5 (Range: (-6)-10 Integer)
- PA:** -3dB
- * PB:** 1 (Range: 0-3 Integer)

At the bottom, there are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Рис. 41 – Страница «Параметры управления мощностью»

- 2) Настройте параметры питания в соответствии с Табл. 25.

Табл. 25 – Параметры питания

Параметр	Описание
Регулировка мощности	Интервал шага изменения мощности PRACH. Диапазон: 0, 2, 4, 6
Целевая мощность начальной преамбулы	Начальная мощность PRACH
P0_Nominal_PUSCH	Физические общие каналы (Physical Uplink Shared Channels, PUSCH) передают пользовательские данные. Он поддерживает квадратурную фазовую модуляцию (QPSK) и 16-квадратурную амплитудную модуляцию (QAM), а 64QAM является опциональным. Диапазон составляет от -126 до 24 дБ
P0_Nominal_PUCCH	Физические каналы управления восходящей линии связи (PUCCH) используются для передачи информации управления восходящей линии связи (UCI). LTE UE никогда не могут передавать PUCCH и PUSCH в течение одного субкадра. Диапазон составляет от -127 до -96 дБ
Alpha	Коэффициент компенсации потерь при управлении мощностью, который регулирует мощность UE
PA	Физический нисходящий общий канал (PDSCH) является основным каналом передачи данных. Мощность опорного сигнала распределяется между UE на динамической и оппортунистической основе. Относительная мощность PDSCH определяется расчетными параметрами: P_a и P_b . Загрузка трафика должна быть сбалансирована с контролем помех соседним сотам
PB	См. описание для параметра "PA"

3.2.3.1.6 Настройки безопасности



Внимание!

НЕ ИЗМЕНЯЙТЕ значения параметров безопасности, сохраняйте значения по умолчанию.

Чтобы перейти на страницу параметров безопасности, выберите пункт подменю **Настройки безопасности**.

Откроется одноименная страница (Рис. 42).

Рис. 42 – Страница «Параметры безопасности»

Описание параметров безопасности приведено в Табл. 26.

Табл. 26 – Параметры безопасности

Параметр	Описание
Алгоритм шифрования	Алгоритм шифрования – EEA (рекомендовано); – 128-EEA1; – 128-EEA2. По умолчанию: EEA0
Алгоритм целостности	Алгоритм защиты целостности – 128-EIA1; – 128-EIA2. По умолчанию: 128-EIA1

3.2.3.1.7 Расширенные настройки

Для настройки расширенных параметров:

- 1) Выберите пункт подменю **Расширенные настройки**.

Откроется одноименная страница (Рис. 43).

Random Access Parameters

Preamble Format: 0
Range: 0-15 Integer

* Prach-ConfigurationIndex: 3
Range: 0-15 Integer

* Zero Correlation Zone Config: 10
Range: 1-13 Integer

* PRACH Freq Offset: 6
Range: 5-89 Integer

* Cell Root Sequence Index: 22
Range: 0-837 Integer

PCI Conflict Detection

PCI Conflict Detection: OFF

PCI Self Optimization: OFF

RRC Status Parameters

* Ue Inactivity Timer: 60000
Range: 0-4294967
unit: Seconds (When the value is 0, the timer does not take effect)

* Maximum Timeout Count: 20000
Range: 1-65535

Save Cancel

Рис. 43 – Страница «Расширенные настройки»

- 2) Установите параметры случайного доступа в соответствии с Табл. 27.

Табл. 27 – Параметры случайного доступа

Параметр	Описание
Формат преамбулы	Формат преамбулы при случайном доступе UE. 0: передача PRACH в обычном subframe, наибольшее преодолеваемое расстояние – 14 км
Prach-ConfigurationIndex	Индекс конфигурации PRACH, передаваемый UE через SIB2
Конфигурация зоны нулевой корреляции	Сдвиг цикла PRACH, используемый для генерации последовательности преамбул
Смещение частоты PRACH	Установите диапазон смещения частоты, диапазон значений определяется полосой пропускания страницы быстрых настроек: – если полоса пропускания равна 5 МГц, то диапазон составляет 3–16; – если полоса пропускания равна 10 МГц, то диапазон составляет 4–40; – если полоса пропускания равна 15 МГц, то диапазон составляет 4–64; – если полоса пропускания равна 20 МГц, то диапазон составляет 5–89
Cell Индекс корневой последовательности	Индекс корневой последовательности. Диапазон: 0–83

- 3) Установите параметры обнаружения конфликтов PCI в соответствии с Табл. 28.

Табл. 28 – Параметры обнаружения конфликтов PCI

Параметр	Описание
Обнаружение конфликтов PCI	Включите или отключите функцию обнаружения конфликтов PCI
Самооптимизация PCI	Включите или отключите функцию самооптимизации PCI

- 4) Установите параметры конфигурации состояния RRC в соответствии с Табл. 29.

Табл. 29 – Параметры конфигурации состояния RRC

Параметр	Описание
Ue Таймер бездействия	Время неактивного состояния UE (секунды)
Максимальный тайм-аут	Максимальное количество неактивного состояния UE

Продолжительность неактивного состояния UE рассчитывается как **Таймер неактивности RRC** умноженный на **Максимальное количество неактивных состояний**.

- 5) Установите параметры алгоритмов планирования в соответствии с Табл. 30.

Поля блока **Алгоритм планирования** важны для бесперебойной работы РЧ-сети и могут влиять на такие ключевые показатели, как пропускная способность соты, количество пользователей на границе соты, пропускная способность системы передачи голоса по IP (VoIP) и QoS услуг передачи данных. Доступны следующие алгоритмы:

- 1) Алгоритм RR.

Распределить ресурс и возможности между всеми терминалами одинаково. QoS не учитывается, а память не используется.

- 2) Алгоритм PFS.

Качество и равномерность распределения пропускной способности пользовательского канала рассматриваются комплексно между пропускной способностью соты и пропускной способностью для пользователя.

- 3) Алгоритм QoS.

Для разных категорий носителей данных обеспечивается различное QoS. Каждая категория носителей данных связана с идентификатором класса QoS (QCI).

Примечание: рекомендуется использовать алгоритм QoS. Алгоритмы PF и RR не рекомендуются и предназначены только для тестирования. .

Табл. 30 – Параметры алгоритмов планирования

Параметр	Описание
Алгоритмы планирования UL	Алгоритм планирования восходящего канала MAC. Поддерживаются QoS, PFS и RR. По умолчанию: RR
Алгоритмы планирования DL	Алгоритм планирования нисходящего потока MAC. Поддерживаются технологии PFS и RR. По умолчанию: RR

- 6) Выберите **CSFB**, поддерживающий **UMTS** или **GSM**.

- 7) Включите или выключите **RF 1T2R**.

8) Установите параметр синхронизации – ведите значение параметра **Смещение кадра**.

9) Настройте параметры определения состояния активации соединения в соответствии с Табл. 31.

Табл. 31 – Параметры определения состояния активации соединения

Параметр	Описание
Поддержание соединения в рабочем состоянии	Включать или выключить функцию поддержания соединения в рабочем состоянии
Продолжительность времени поддержания соединения в активном состоянии	Если для параметра Поддержание соединения в рабочем состоянии установлено значение Вкл , установите таймер: – 5 минут; – 10 минут; – 15 минут

- 10) Выберите режим работы: 32UE, 64UE, 96UE или 256UE.
- 11) Выберите модуляцию для UL 64QAM.
- 12) Выберите модуляцию для DL 256QAM.
- 13) Настройте параметры оптимизации производительности в соответствии с Табл. 32.

Табл. 32 – Параметры определения состояния активации соединения

Параметр	Описание
Целевой BLER	Выберите целевого коэффициента блочных ошибок (BLER): – 3 % (1: 33); – 5 % (2: 40); – 10 % (3: 30)
UL SINR	Установите соотношение сигнал/шум (SINR) в Uplink. Диапазон от -6 до 10
Оптимизация задержки пакетов Ping	Включите или отключите функцию оптимизации задержки пакетов ping
Динамическое планирование UE/TTI	Включите или отключите функцию динамического планирования UE
Динамический целевой UL SINR	Включите или отключите функцию динамического целевого SINR Uplink

- 14) Включите или отключите функцию Soft Frequency Reuse (SFR).

3.2.3.2 Лицензия

Раздел **Лицензия** предназначен для импорта и сохранения в памяти eNB файлов лицензий для дополнительных функций, например, сертификатов разрешения на эксплуатацию. После импорта файлы отображаются в области **Список лицензий** (Рис. 44).

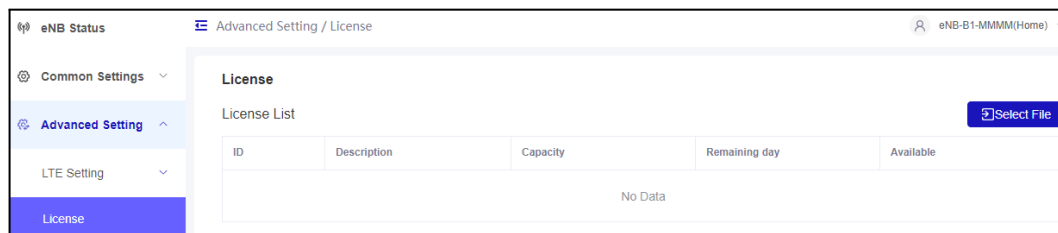


Рис. 44 – Страница «Лицензия»

Чтобы загрузить файл с лицензией в память eNB:

- 1) Перейдите в раздел **Лицензия**.

Откроется одноименная страница (Рис. 44).

- 2) Нажмите кнопку **Выбрать файл** в правой части страницы.
 - 3) Укажите расположение файла на локальном компьютере и подтвердите импорт.
- Файл с лицензией загрузится в память eNB и отобразится в списке лицензий.

3.2.3.3 Сертификат

Раздел **Сертификат** предназначен для импорта сертификатов eNB в память eNB.

После импорта сертификаты отображаются в области **Список сертификатов** (Рис. 45).

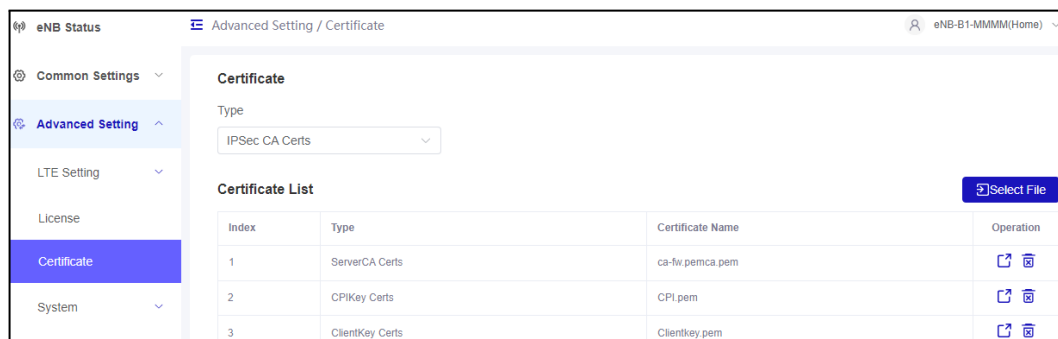


Рис. 45 – Страница «Сертификат»

Чтобы загрузить файл сертификата в память eNB:

- 1) Перейдите в раздел **Сертификат**.

Откроется одноименная страница (Рис. 45).

- 2) Нажмите кнопку **Выбрать файл** в правой части страницы.
- 3) Укажите расположение файла на локальном компьютере и подтвердите импорт.

Файлы сертификата обычно имеют расширение *.pem или *.der.

Файл сертификата загрузится в память eNB и отобразится в списке лицензий.

4) Нажмите кнопку  , чтобы сохранить файл сертификата на локальном компьютере.

5) Нажмите кнопку  , чтобы удалить файл сертификата.

3.2.3.4 Система

Раздел **Система** предназначен для извлечения файлов журналов, обновления версии ПО на базовой станции, загрузки/выгрузки файлов конфигурации, установки параметров NTP, веб-доступа и т. д.

Раздел содержит несколько подменю:

- **Журнал;**
- **Обновление;**
- **Резервное копирование;**
- **NTP;**
- **Настройки веб-доступа;**
- **Настройки SSH;**
- **Перезагрузка.**

3.2.3.4.1 Выгрузка журналов

Чтобы извлечь журналы:

1) Выберите пункт подменю **Журнал**.

Откроется страница **Выгрузка журналов** (Рис. 46).

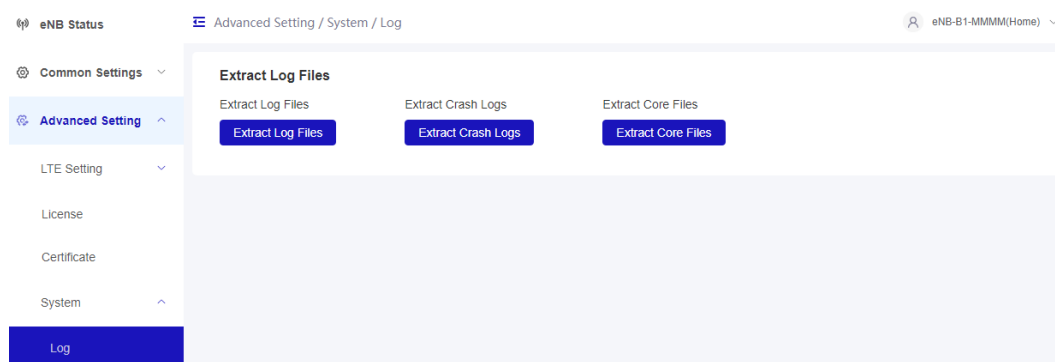


Рис. 46 – Страница «Выгрузка журналов»

- 2) Нажмите кнопку **Extract Log Files**, чтобы сохранить файлы журнала на локальном компьютере.
- 3) Нажмите кнопку **Extract Crash Logs**, чтобы сохранить файлы журнала аварий на локальном компьютере.
- 4) Нажмите кнопку **Extract Core Files**, чтобы сохранить файлы ядра на локальном компьютере.

3.2.3.4.2 Настройка обновления

Если версия ПО eNB не соответствует потребностям, необходимо обновить версию ПО до последней. Программа поддерживает обновление и откат версии микропрограммы.

Внимание! Обновление микропрограммы может привести к повреждению файла eNB, поэтому перед обновлением следует связаться с инженером технической поддержки. При необходимости техническую поддержку оказывает производитель.

Чтобы обновить или откатить версию микропрограммы, выберите пункт подменю **Обновление**.

Откроется страница **Обновление микропрограммы** (Рис. 47).

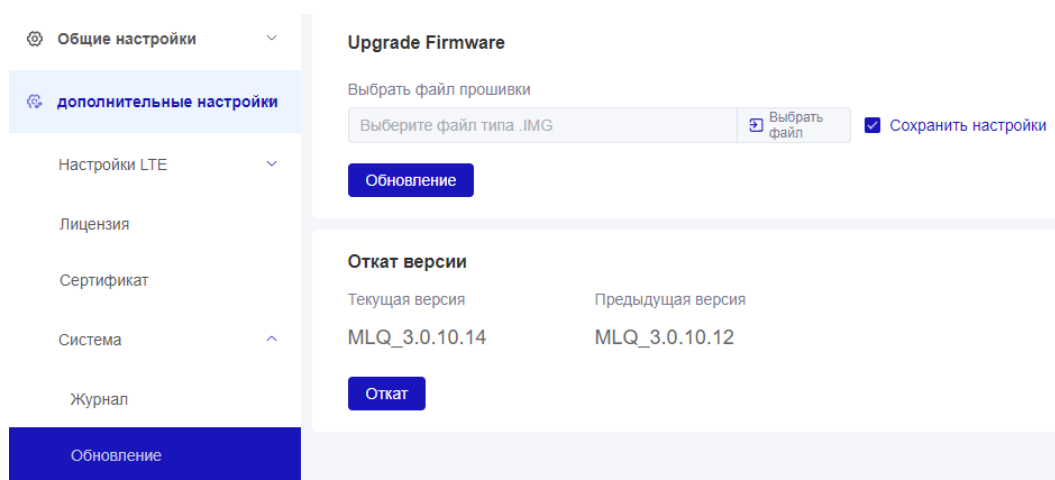


Рис. 47 – Страница «Обновление микропрограммы»

3.2.3.4.2.1 Обновление микропрограммы

Выполните действия:

- 1) Получите файл с **микропрограммой** новой версии и сохраните его на локальном компьютере.
- 2) Установите флажок **Сохранить настройки**, если необходимо сделать резервную копию действующих настроек.

- 3) Нажмите кнопку **Выбрать файл**, чтобы выбрать файл прошивки.

Примечание: тип файла – *.IMG.

- 4) Проверьте правильность версии программного обеспечения и нажмите кнопку **Обновить**.

- 5) Во всплывающем окне нажмите кнопку **Подтвердить**.

- 6) Подождите несколько минут, пока eNB полностью перезагрузится.

- 7) На странице **Статус eNB** (главная страница) обновленная версия будет показана в разделе **Версия ПО**.

3.2.3.4.2.2 Откат версии микропрограммы

Для каждого обновления допускается только одна операция отката. При наличии разрешения на откат на базовой станции программное обеспечение может откатиться к версии, предшествующей обновлению.

После отката новый откат будет разрешен только после обновления.

Если в поле предыдущей версии отображается прочерк, значит версия ПО для отката отсутствует.

Чтобы выполнить откат версии микропрограммы:

- 1) Нажмите кнопку **Откат**.
- 2) Во всплывающем окне нажмите кнопку **Подтвердить**.
- 3) Подождите несколько минут, пока eNB полностью перезагрузится.
- 4) На странице **Статус eNB** (главная страница) обновленная версия будет показана в разделе **Версия ПО**.

3.2.3.4.3 Резервное копирование и восстановление

Программа поддерживает импорт файлов конфигурации, их резервное копирование и сброс настроек в состояние по умолчанию.

Чтобы воспользоваться этими функциями:

- 1) Выберите пункт подменю **Резервное копирование**.

Откроется страница резервного копирования и восстановления (Рис. 48).

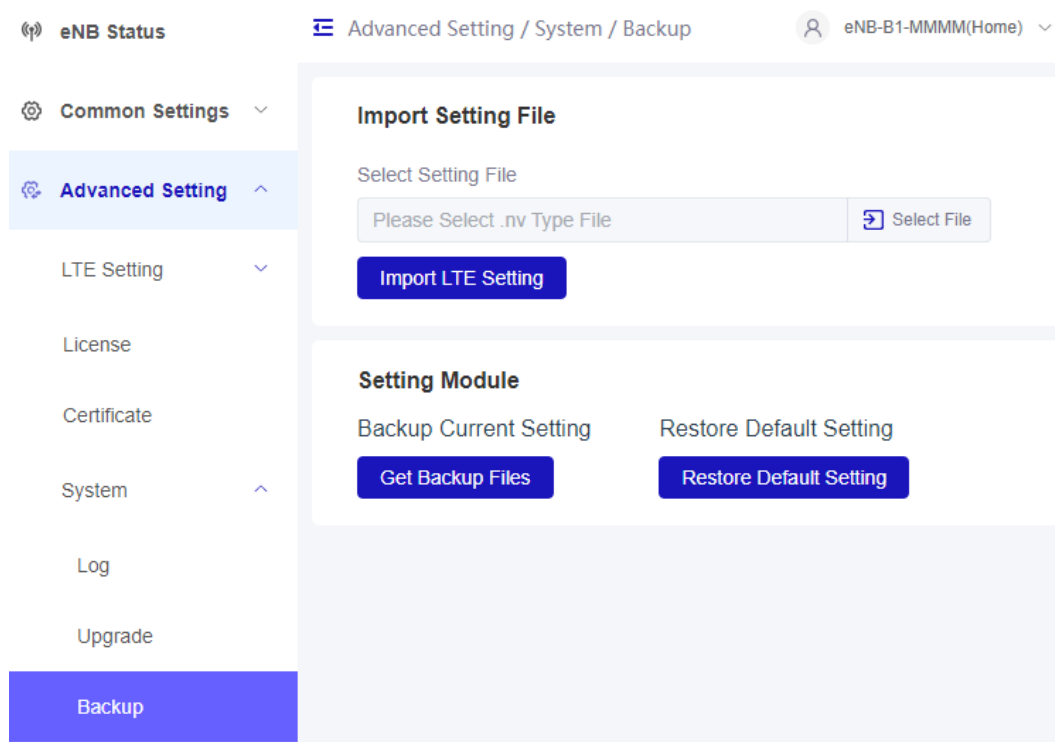


Рис. 48 – Страница резервного копирования и восстановления

- 2) Нажмите кнопку **Select File** для выбора файла конфигурации с локального компьютера, а затем нажмите кнопку **Import LTE Setting** для импорта файла конфигурации.
- 3) Нажмите кнопку **Get Backup Files** для сохранения текущего файла конфигурации на локальном компьютере.
- 4) Нажмите кнопку **Restore Default Configuration**, чтобы сбросить настройки в состояние по умолчанию.

Внимание! После сброса настроек в состояние по умолчанию eNB немедленно перезагрузится!

3.2.3.4.4 Настройка NTP

Эта страница включает в себя настройки часового пояса и NTP, которые конфигурируются в соответствии с реальными потребностями. Если NTP используется базовой станцией в качестве внешнего источника синхронизации, то поддерживается настройка до трех NTP-серверов, из которых один основной, а остальные резервные.

Чтобы настроить часовой пояс и NTP:

- 1) Выберите пункт подменю **NTP**.

Откроется страница настроек часового пояса и NTP (Рис. 49).

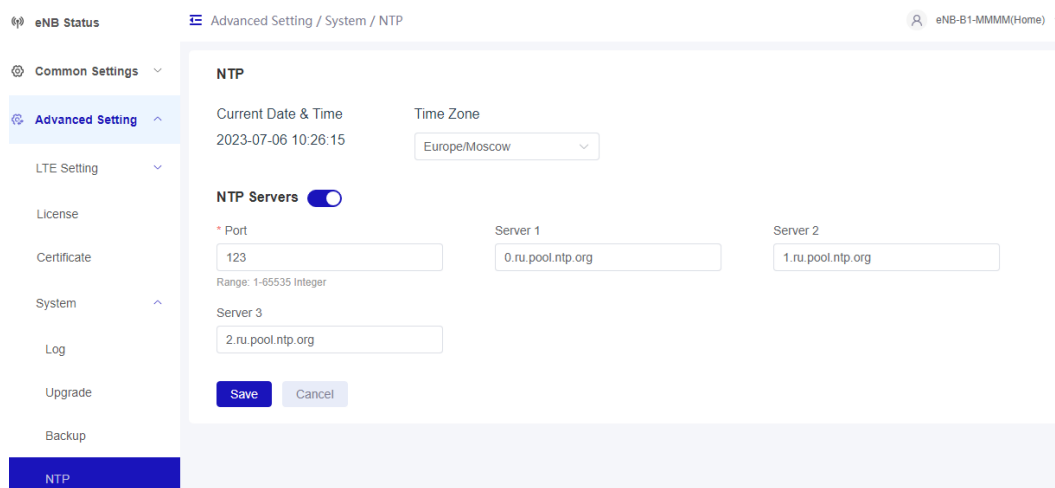


Рис. 49 – Страница настроек часового пояса и NTP

- 2) Выберите часовой пояс, в котором находится eNB.
- 3) Включите или отключите функцию NTP-сервера.
- 4) Настройте серверы в соответствии с Табл. 33.

Табл. 33 – Параметры NTP-серверов

Параметр	Описание
Порт	Номер порта главного NTP-сервера. Должен быть согласован с другой стороной
Сервер1	Доменное имя или IP-адрес главного NTP-сервера. Должен быть согласован с другой стороной
Сервер2	Доменное имя или IP-адрес ведомого NTP-сервера. Должен быть согласован с другой стороной
Сервер3	Доменное имя или IP-адрес ведомого NTP-сервера. Должен быть согласован с другой стороной

3.2.3.4.5 Настройка веб-доступа

В этом меню описывается включение SSH и изменение порта входа в программу с помощью LMT. По умолчанию используется порт 443. При наличии конфликта в сети порт может быть изменен. После изменения порта в URL-адрес входа должен быть добавлен номер порта:

https:// <IP-адрес>:<номер порта>

Чтобы изменить настройки веб-доступа:

- 1) Выберите пункт подменю **Настройки веб-доступа**.

Откроется страница настроек веб-доступа (Рис. 50).

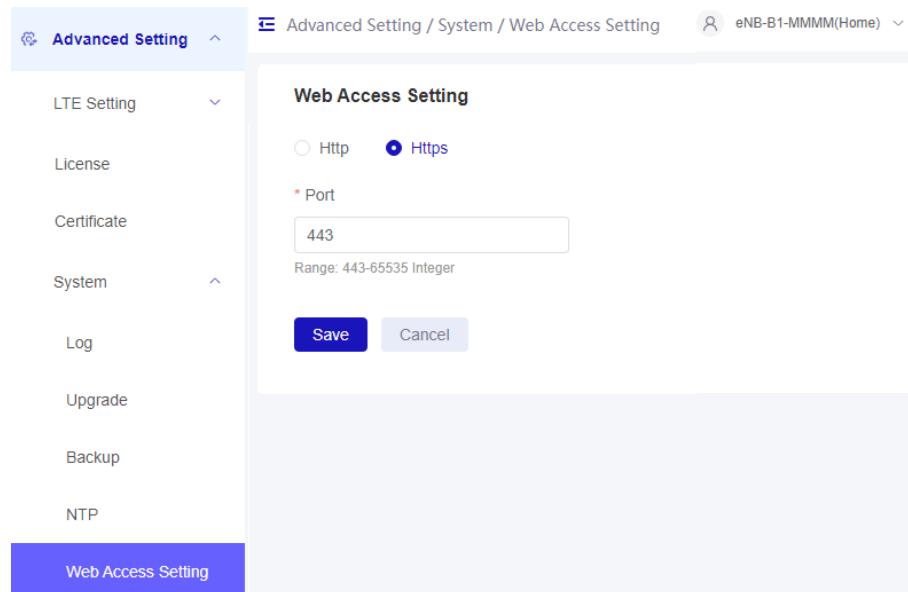


Рис. 50 – Страница настроек веб-доступа

- 2) Выберите метод веб-доступа – **http** или **https**.
- 3) Введите номер нового порта в диапазоне от 443 до 65535.
- 4) Нажмите кнопку **Сохранить**.

3.2.3.4.6 Настройка SSH

Чтобы включить или выключить SSH:

- 1) Выберите пункт подменю **Настройки SSH**.

Откроется страница настроек SSH (Рис. 51).

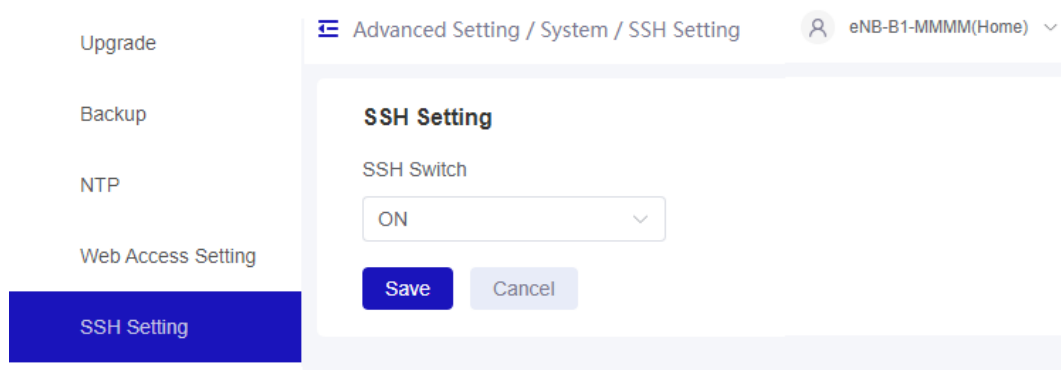


Рис. 51 – Страница настроек SSH

- 2) Выберите режим SSH – **Вкл** или **Выкл**.

Если установлено значение **Вкл**, то локальный компьютер сможет войти в программу eNB через Secure Shell (SSH).

3) Нажмите кнопку **Сохранить**.

3.2.3.4.7 Перезагрузка

Раздел **Перезагрузка** предназначен для перезагрузки eNB.

Внимание!

Операция перезагрузки прервет текущее обслуживание базовой станции, будьте осторожны при выполнении этой операции.

Чтобы перезагрузить eNB:

1) Выберите пункт подменю **Перезагрузка**.

Откроется страница с кнопкой **Перезагрузка** (Рис. 52).

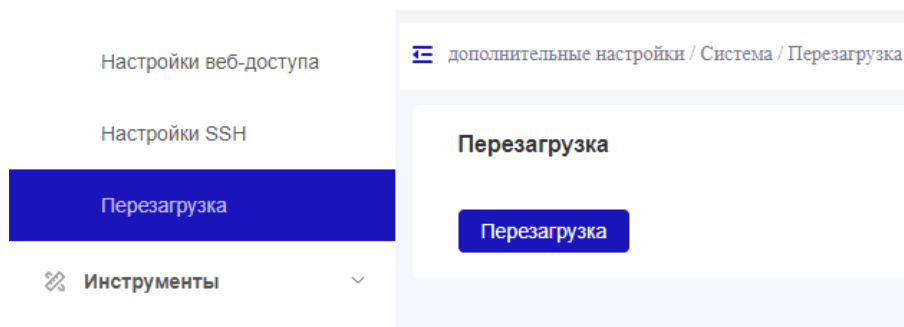


Рис. 52 – Страница «Перезагрузка»

2) Нажмите кнопку **Перезагрузка**.

eNB полностью перезагрузится через несколько минут. После перезагрузки eNB рекомендуется изменить настройки времени.

3.2.4 Вкладка «Инструменты»

3.2.4.1 Анализатор спектра

Функция UL Physical Resource Block (PRB) Received Signal Strength Indicator (RSSI) Report может быть использована при возникновении проблем с помехами. RSSI измеряет общую мощность принимаемого широкополосного сигнала, включая шум. При запуске этого отчета eNB ищет неиспользуемые subframes UE (нет назначенных PRB, нет трафика), а затем измеряет RSSI.

Внимание!

Включение функции приведет к прерыванию обслуживания. Будьте внимательны при выполнении этой операции.

Чтобы включить **Анализатор спектра**:

1) Перейдите на вкладку **Инструменты**.

2) Выберите раздел **Анализатор спектра**.

Откроется одноименная страница (Рис. 53).

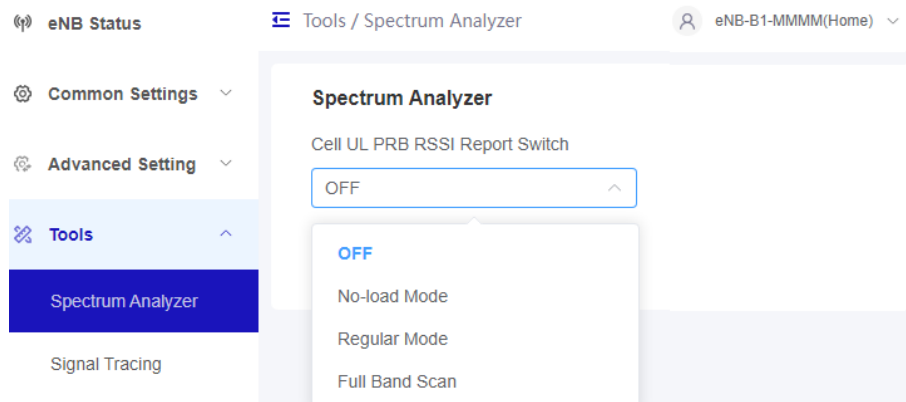


Рис. 53 – Страница «Анализатор спектра»

eNB обеспечивает три типа режима:

- **Режим холостого хода;**
- **Обычный режим;**
- **Полнодиапазонный режим.**

3) Выберите один из режимов.

В нижней половине окна отчета в режиме реального времени отобразится график, показывающий общий UL RSSI (в дБм) по оси Y для каждого PRB по оси X (Рис. 54). Поскольку антенных элементов несколько, eNB сообщает о каждой РЧ-цепи – ANT0 и ANT1. Одновременно может быть обнаружена только полоса частот 20 МГц.



Рис. 54 – График UL PRB RSSI

3.2.4.2 Трассировка сигнала

Функция **Трассировка сигнала** обычно используется для устранения проблем с привязкой и переключением UE. При трассировке сигналов в режиме реального времени перехватываются пакеты RRC и SCTP. Пакеты отправляются на удаленный компьютер, на котором работает Wireshark или Local OMC, и отображаются на экране, что позволяет проанализировать полученные данные.

Протокол RRC управляет беспроводной связью UE и eNB и особенно важен в сценариях мобильности, когда мобильный пользователь переключается с одного eNB на другой. SCTP – это уровень транспортного протокола для канала сигнализации S1-MME, который отвечает за настройку/модификацию/освобождение канала Evolved Packet System (EPS), процедуры передачи обслуживания, транспортировку сигнализации уровня отсутствия доступа (NAS) и процедуры пейджинговой связи.

Чтобы настроить мониторинг сигнализации в реальном времени:

- 1) Выберите раздел **Трассировка сигнала**.

Откроется одноименная страница (Рис. 55).

Real-time Signaling Monitoring Setting

RRC Signal Trace Enable: OFF

RRC Signal Trace OMC Format: OFF

* RRC Signaling Trace Dest IP: 127.0.0.1

* RRC Signaling Trace Port: 4337
Range: 0-65535

* RRC Signaling Trace Duration: 0
Range: 0-30 Minutes (When the value is 0, it means permanent)

SCTP Signal Trace Enable: OFF

SCTP Signal Trace OMC Format: OFF

* SCTP Signaling Trace Dest IP: 127.0.0.1

* SCTP Signaling Trace Port: 9899
Range: 0-65535

* SCTP Signaling Trace Duration: 0
Range: 0-30 Minutes (When the value is 0, it means permanent)

Signaling Trace File Backup Setting

Backup Type: RRC Signal

Backup Duration: 15
unit: Minutes

Buttons: Backup Start, Backup Stop, Download

Рис. 55 – Страница «Трассировка сигнала»

- 2) Введите параметры трассировки, описание которых приведено в Табл. 34.

Табл. 34 – Параметры трассировки сигнала

Параметр	Описание
RRC Signal Trace Enable	Включите или отключите функцию трассировки сигналов RRC
RRC Signal Trace OMC Format	Включите или отключите отправку данных трассировки сигнализации RRC в локальный ОМС. Если трассировка сигнализации экспортируется в ОМС, этот параметр необходимо настроить
RRC Signaling Trace Dest IP	Введите IP-адрес компьютера, на который будут отправляться данные трассировки сигнализации RRC. IP-адрес должен быть связан с eNB. По умолчанию используется значение 127.0.0.1, которое следует изменить
RRC Signaling Trace Port	Введите номер порта компьютера, на который будут отправляться данные трассировки сигнализации RRC. Диапазон от 0 до 65535. По умолчанию – 4337. Примечание: для компьютеров MAC, если уже есть существующий MAC-пакет (каталог), убедитесь, что вы используете другой номер порта для RRC-пакета
RRC Signaling Trace Duration	Задайте длительность трассировки сигнала RRC. Диапазон составляет от 0 до 30 минут. Значение 0 (ноль) означает непрерывность
SCTP Signal Trace Enable	Включите или отключите функцию трассировки сигналов SCTP
SCTP Signal Trace OMC Format	Включите или отключите отправку данных трассировки сигнала SCTP в локальный ОМС. Если трассировка сигнала экспортируется в ОМС, этот параметр необходимо настроить
SCTP Signaling Trace Dest IP	Введите IP-адрес компьютера, на который будут отправляться данные трассировки сигналов SCTP. IP-адрес должен быть связан с eNB. По умолчанию используется значение 127.0.0.1, которое следует изменить
SCTP Signaling Trace Port	Введите номер порта компьютера, на который будут отправляться данные трассировки сигнала SCTP. Диапазон от 0 до 65535. По умолчанию – 9899

СТЦЛ.22301-01 34 01

Параметр	Описание
SCTP Signaling Trace Duration	Длительность трассировки сигнала SCTP. Диапазон составляет от 0 до 30 минут. Значение 0 (ноль) означает непрерывность

- 3) Нажмите кнопку **Сохранить** в области настройки мониторинга.
- 4) Настройте резервное копирование в области **Настройка резервного копирования файла трассировки сигнала** в соответствии с Табл. 35.

Табл. 35 – Параметры резервного копирования файла трассировки сигнала

Параметр	Описание
Тип резервного копирования	Тип сигнала: – Сигнал RRC ; – Сигнал SCTP ; – Сигнал RRC и SCTP
Продолжительность резервного копирования	Продолжительность резервного копирования сигнала в минутах: – 5 ; – 10 ; – 15 ; – 30

- 5) Нажмите кнопку **Сохранить** в области настройки резервного копирования.

3.2.4.3 Диагностика

eNB поддерживает три типа методов диагностики сети:

- команда **Ping** используется для проверки нормальности сетевого соединения от eNB до IP-адреса назначения;
- команда **Trace route** используется для обнаружения информации о маршрутизации между eNB и IP-адресом назначения;
- команда **Iperf3** используется для проверки производительности сети.

Чтобы выполнить диагностику сети:

- 1) Выберите раздел Диагностика.

Откроется одноименная страница ().

Рис. 56 – Страница диагностики сети

- 2) Выберите тип диагностики в раскрывающемся списке.
- 3) Заполните параметры диагностики в зависимости от выбранного типа диагностики (см. Табл. 36).

Табл. 36 – Параметры диагностики сети

Параметр	Описание
Ping	
Целевой IP/домен	Введите IP-адрес или доменное имя пункта назначения
Флажок IPv6	Включите или отключите коммутатор IPv6
Размер пакета	Введите размер пакета в байтах (от 56 до 9000)
Тайм-аут	Установите период таймаута в секундах (от 1 до 10)
Количество пакетов	Введите номер пакета (от 1 до 10)
Trace route	
Целевой IP/домен	Введите IP-адрес или доменное имя пункта назначения
Таймаут	Установите период таймаута в секундах (от 1 до 10)
Максимальное количество переходов	Введите максимальное количество переходов (от 1 до 30)
Iperf3	
Режим Iperf	Выберите режим Iperf: – Клиент; – Сервер
IP-адрес Iperf	Выберите IP-адрес используемого Iperf
Порт Iperf	Введите используемый порт Iperf (от 1 до 65535)

4 ЗАВЕРШЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Для завершения работы с СПО УБС eNB необходимо выбрать пункт **Выход из системы** в системном меню в правом верхнем углу страницы программы.

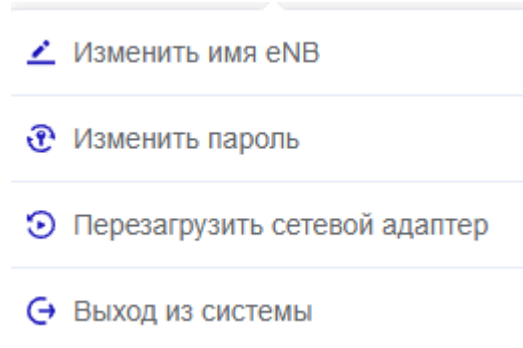


Рис. 57 – Выход из программы

При выборе пункта меню **Выход из системы** сеанс работы с программой завершается, после чего можно закрыть веб-браузер любым из допустимых способов.

СТЦЛ.22301-01 34 01

5 НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ

Настройка СПО УБС eNB после его установки выполняется в соответствии с разделом 4
СТЦЛ.22301-01 32 01.

6 СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

При успешном выполнении операции в ходе выполнения программы в окне веб-браузера появляется всплывающее окно с соответствующим сообщением.

При возникновении ошибок в ходе выполнения программы в окне веб-браузера появляется всплывающее окно с двумя типами сообщений: ошибка ввода, системное сообщение.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Описание
БС	Базовая станция
ГЛОНАСС	Российская спутниковая система навигации
ГОСТ	Государственный стандарт, принятый в Российской Федерации и других странах СНГ
дБм	Децибел на милливатт – единица измерения мощности сигнала
ЕСПД	Единая система программной документации
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство, оперативная память, RAM
ОС	Операционная система
ПО	Программное обеспечение
РЧ-сети	Radio Frequency Network – сеть, которая использует радиочастотные технологии для передачи данных между устройствами
РЧ-цепи	Radio Frequency Circuit – электрическая цепь, которая работает на радиочастотах. РЧ-цепи используются в различных устройствах, таких как радиоприемники, передатчики, антенны и другие устройства, которые работают с радиосигналами
СПО	Специальное программное обеспечение
СПО СЦЭО ОМС	Специальное программное обеспечение «Система центра эксплуатации и обслуживания» (ОМС)
СПО УБС eNB	Специальное программное обеспечение «Управление базовой станцией» (eNodeB)
СУБД	Система управления базами данных
AES-128, AES-256	Стандарты шифрования данных
API	Application Programming Interface – набор правил и процедур, которые позволяют различным программным приложениям взаимодействовать друг с другом
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol – протокол динамической конфигурации хоста, который позволяет компьютерам автоматически получать IP-адреса и другие параметры, необходимые для работы в сети
EARFCN	E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number – уникальный номер, который используется для идентификации радиочастотных каналов в сетях мобильной связи стандарта LTE и 5G
ECI	Cell ID (ECI), или идентификатор соты – уникальный номер, присваиваемый базовой станции (cote) оператора мобильной связи
eNB	eNB (evolved NodeB) – базовая станция в сетях мобильной связи 4G LTE. Она обеспечивает связь между абонентскими устройствами и сетью оператора. eNB отвечает за управление радиоресурсами, передачу данных и контроль качества сигнала
Ghz, ГГц	Гигагерц
GNSS	Global Navigation Satellite System – это система глобальной спутниковой навигации, которая позволяет определить местоположение и скорость объектов с использованием сигналов от спутников
GPS	Global Positioning System – система глобального позиционирования, которая позволяет определить местоположение объекта с помощью спутников
GSM	Global System for Mobile Communications – стандарт мобильной связи
HARQ	Hybrid Automatic Repeat Request – это метод улучшения качества передачи данных в беспроводных сетях
HTTP	Hypertext Transfer Protocol – протокол передачи гипертекста, который используется для передачи данных между веб-сервером и браузером

СТЦЛ.22301-01 34 01

Сокращение	Описание
ICMP	Internet Control Message Protocol, – это протокол управляющих сообщений в сетях, основанный на IP. Он используется для отправки и получения диагностических сообщений и сообщений об ошибках в IP-сетях
IPsec	Internet Protocol Security – протокол безопасности, который обеспечивает защиту данных, передаваемых по сети, от несанкционированного доступа, перехвата и модификации
IPsec-туннель	IP Security tunnel – защищенный виртуальный канал связи, который создается между двумя узлами в сети для обеспечения безопасности и конфиденциальности передаваемых данных
IP-адрес	Internet Protocol Address – уникальный адрес, который используется для идентификации устройств в сети Интернет
KPI	Key Performance Indicator – показатель, который отражает эффективность работы
LAN	Local Area Network – это компьютерная сеть, которая соединяет несколько устройств
LTE	Long-Term Evolution – стандарт мобильной связи четвертого поколения, который обеспечивает более высокую скорость передачи данных и лучшее покрытие по сравнению с предыдущими поколениями
MAC	Media Access Control – уровень взаимодействия сетевых устройств в стеке протоколов TCP/IP
MHz, МГц	Мегагерц
MIMO	Multiple Input Multiple Output – технология, которая позволяет увеличить скорость и эффективность передачи данных в беспроводных сетях. Она основана на использовании нескольких передатчиков и приемников, что позволяет увеличить количество потоков данных и улучшить качество связи. MIMO используется в Wi-Fi, 4G и 5G сетях и позволяет увеличить скорость передачи данных, снизить задержки и улучшить покрытие сети
MME	Mobile Management Entity – элемент в сети мобильной связи, который управляет мобильными устройствами и обеспечивает их взаимодействие с другими элементами сети
MML	Man-Machine Language – язык, который используется для общения между человеком и машиной
NTP	Network Time Protocol – протокол для синхронизации времени на компьютерах и других устройствах в сети
NTP-сервер	Network Time Protocol server – сервер, который синхронизирует время на компьютерах и других устройствах в сети
OMC	Operation and Maintenance Center. Система «Центр эксплуатации и обслуживания»
PCI	Physical Cell Identifier (PCI) - это идентификатор соты, который используется в сетях мобильной связи для уникальной идентификации местоположения устройства
PLMN	Public Land Mobile Network. Сеть мобильной связи общего пользования
PRB	Physical Resource Block – единица частотного ресурса, которую использует базовая станция для передачи данных
PTP-синхронизация	Precision Time Protocol synchronization – процесс синхронизации времени между устройствами на основе протокола PTP
QPSK	Quadrature Phase-Shift Keying – вид модуляции сигнала, который используется в цифровой связи для передачи данных. Он основан на изменении фазы сигнала на определенную величину в зависимости от значения бита данных. QPSK позволяет передавать больше данных с меньшей вероятностью ошибок, чем другие виды модуляции
RAN	Radio Access Network – часть телекоммуникационной сети, которая обеспечивает доступ мобильных устройств к сети оператора. Она включает в себя все оборудование и инфраструктуру, необходимые для подключения абонентов к сети, такие как базовые станции, антенны, коммутаторы и другое оборудование

СТЦЛ.22301-01 34 01

Сокращение	Описание
RF-статус	RF-статус (Radio Frequency Status) – статус радиочастоты. Это информация о состоянии радиочастотного канала, которая используется для определения возможности передачи данных на определенной частоте
RJ-45	Стандарт разъема для Ethernet-кабелей, который используется для подключения компьютеров и других устройств к интернету
RRC	RRC (Radio Resource Control) - управление радиоресурсами. Это протокол, который используется в сетях мобильной связи для управления ресурсами радиointерфейса
RRC-пакет	Radio Resource Control Protocol – пакет протокола управления ресурсами радиосвязи, который используется в сетях мобильной связи для управления доступом к радиоресурсам, управления соединением, аутентификации и авторизации абонентов, а также управления параметрами радиointерфейса
RSRP	RSRP (Reference Signal Received Power) – среднее значение мощности принятых пилотных сигналов (Reference Signal) или уровень принимаемого сигнала с Базовой Станции. Значение RSRP измеряется в дБм (dBm)
RSSI	Received Signal Strength Indicator – индикатор мощности принимаемого сигнала, который используется в беспроводных технологиях для определения уровня сигнала и оценки качества связи
SCTP	Stream Control Transmission Protocol – протокол транспортного уровня, который обеспечивает надежную передачу данных в режиме мультиплексирования соединений и является альтернативой протоколам TCP и UDP
SeGW	Serving Gateway – компонент сети мобильной связи, который служит шлюзом между базовой сетью оператора и сетью радиодоступа
SFP	Special SubFrame Pattern – метод распределения субфреймов в сетях мобильной связи, который позволяет улучшить эффективность использования спектра и качество связи
SHA-128, SHA-256	Алгоритмы шифрования, которые используются для создания хэшей паролей в системах безопасности
SNMP	Simple Network Management Protocol – открытый протокол, используемый для управления и мониторинга сетевых устройств
SSH	Secure Shell – сетевой протокол, который обеспечивает безопасную связь между узлами в компьютерной сети. Он используется для выполнения различных задач, таких как вход на удаленный сервер, передача файлов и управление устройствами
SSL	Secure Socket Layer – криптографический протокол, который обеспечивает безопасность связи между клиентом и сервером в Интернете
TAC	Tracking Area Code – код зоны отслеживания. Это уникальный идентификатор, который присваивается каждому устройству в сети мобильной связи
TCP	Transmission Control Protocol – протокол для обеспечения надежной передачи данных между компьютерами. Отвечает за установление соединения, управление потоком данных и подтверждение получения информации
TCP/IPv4	TCP/IPv4 (Transmission Control Protocol/Internet Protocol version 4) - набор протоколов, используемых для организации связи между устройствами в сети Интернет. TCP обеспечивает надежность передачи данных, а IPv4 – адресацию и маршрутизацию пакетов
TR-069	TR-069, или Technical Report 069, это стандартный протокол для автоматической конфигурации, мониторинга и обслуживания устройств домашней автоматизации и интернета вещей (IoT)
UDP	User Datagram Protocol – транспортный протокол, который не гарантирует доставку данных и не управляет соединением, но обеспечивает более низкую задержку по сравнению с TCP
UL/DL	UL (Uplink) и DL (Downlink) – термины, используемые в мобильной связи для обозначения направления передачи данных между базовой станцией и мобильным устройством.

СТЦЛ.22301-01 34 01

Сокращение	Описание
	Uplink (UL) – процесс передачи данных от мобильного устройства к базовой станции. Downlink (DL) – процесс приема данных базовой станцией от сети и передачи их мобильному устройству
URL	Uniform Resource Locator – унифицированный указатель ресурса. Это строка символов, которая идентифицирует конкретный ресурс в интернете
VLAN	Virtual Local Area Network – виртуальная локальная сеть, которая позволяет группировать устройства в сети Ethernet без использования физического разделения на отдельные физические сегменты сети
VoIP	Voice over Internet Protocol – технология, которая позволяет передавать голосовые звонки через Интернет, используя стандартные протоколы IP
VPLMN	Visited PLMN – аббревиатура, используемая в сетях мобильной связи стандарта 3GPP для обозначения гостевой мобильной сети, в которой зарегистрирован абонент
VPN	Virtual Private Network – технология, которая создает безопасное соединение между пользователем и сетью, скрывая при этом всю передаваемую информацию
WAN	Wide Area Network – глобальная сеть. Это сеть, которая соединяет несколько локальных сетей или устройств в разных географических регионах

