

ПАК “Avotel Summa”

Руководство по эксплуатации

Версия 1.0 от 20.01.2024 г.



Москва, 2024

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Руководство по эксплуатации					Лист
					AVOTEL SUMMA					1
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

Оглавление

Сведения о документе.....	4
Перечень принятых сокращений и определений	4
Общая архитектура ПАК “Avotel Summa”	5
Технические характеристики и исполнение СРЕ	5
Особенности решения	8
Функциональные характеристики решения	9
Заводские настройки устройства СРЕ	10
Подключение к устройству СРЕ	11
Виды полей для редактирования значений	13
Философия работы устройства	15
Главная страница устройства	18
Страница «Мониторинг»	18
3.2.1. Сетевые интерфейсы и трафик	19
3.2.2. Качество сотовой сети	22
3.2.3. Модемы	23
3.2.4. Жизнеобеспечение	24
3.2.5. Ключевые серверы	25
Раздел «Утилиты»	26
3.4.1. Утилита Ping	26
3.4.2. Утилита Traceroute	27
3.4.3. Утилита iperf3	27
3.4.3. Утилита tcpdump	28
Раздел журналы	28
Настройки СРЕ	30
3.6.1. Настройка имени и описания устройства	30
Настройки DNS	30
Настройки сети	32
3.8.1. Настройка сетевых интерфейсов и адресов	32
3.8.2. Настройка суммирования, резервирования каналов	34
3.8.3. Настройка NAT	36

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

3.8.4. Настройка межсетевого экрана	36
3.8.5. Настройка статической маршрутизации	38
3.8.6. Настройка DNS и DHCP серверов	39
3.8.7. Настройка перенаправления портов	41
Управление соединениями операторов сотовой связи	42
3.9.1. Управление модемами	43
Перезагрузка или выключение устройства	44
Файл конфигурации.....	44
Внешняя индикация работы CPE	47
Главная страница системы управления	50
Раздел Сеть/CPE	50
Централизованное обновление прошивки CPE	53
Сервис лицензирования	55
Сервис управления сетью	55
Сервис терминирования трафика	56
5.3.2. Георезервирование L2 сети	56
5.3.3. Георезервирование L3 сети	56
Диагностика серверной инфраструктуры	57
Проблемы на стороне конечного устройства пользователя	59
Проблемы со стороны CPE.....	60

Инев. № подлп	Подп. и дата
Инев. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Общие сведения

Сведения о документе

Настоящий документ передается Заказчику, содержит сведения о составе, принципе действия, характеристиках Программно-аппаратного комплекса «Avotel Summa» (далее ПАК), указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации ПАК и его технического обслуживания, а также информацию по работе с интерфейсом подсистем Программного Обеспечения “Система управления и мониторинга маршрутизатором универсальным – сумматором трафика Avotel Summa”, которое является неотъемлемой частью ПАК и является встроенным программным обеспечением ПАК.

Перечень принятых сокращений и определений

АРМ - автоматизированное рабочее место;

ПАК - программно-аппаратный комплекс;

ПО – Программное обеспечение;

КТС -Комплекс технических средств;

CPE – Customer Premises Equipment - Оконечное клиентское оборудование ПАК “AVOTEL SUMMA”, маршрутизатор универсальный - сумматор трафика;

Полезная емкость канала – состояние канала передачи данных, при котором в нем осуществима передача данных с задержкой не более 600 миллисекунд;

Метрика – любое регистрируемое в CPE событие;

Суммирующий канал – канал передачи данных, образованный суммой пропускной способности суммируемых каналов передачи данных;

Суммируемый канал – канал передачи данных, полезную емкость которого суммируют в суммирующий канал;

KS - Коэффициент суммирования, определяющий качество суммирования каналов. Показывает отношение пропускной способности суммированного канала к сумме пропускных способностей суммируемых каналов;

P1..Pn - пропускная способность суммируемого канала на физическом интерфейсе в момент измерений;

Ps – совокупная пропускная способность суммирующего канала в момент измерений;

СТ - сервер терминирования (суммирования) трафика – серверная часть комплекса, обеспечивающая суммирование и обработку трафика от CPE

Производитель – ООО “Авотел”.

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

Общая архитектура ПАК “Avotel Summa”

ПАК “Avotel Summa” – это комплекс технических средств, предназначенный для увеличения пропускной способности и повышения отказоустойчивости каналов связи.

ПАК “Avotel Summa” имеет клиент-серверную архитектуру. Основу решения, реализованного в ПАК “Avotel Summa”, составляет множество клиентских оконечных устройств (CPE), сервер терминирования (суммирования) трафика и сервер управления и лицензирования. Решение масштабируется в зависимости от количества CPE и общей нагрузки на сеть.

Неотъемлемой частью ПАК “Avotel Summa” является Программное Обеспечение “Система управления и мониторинга маршрутизатором универсальным – сумматором трафика Avotel Summa”, которое является встроенным и разделяется на:

- Программную часть (модуль, программный модуль, ПО) для конечных устройств CPE - ПО для конечных устройств CPE
- Подсистему серверного ПО

Программное обеспечение “Система управления и мониторинга маршрутизатором универсальным – сумматором трафика Avotel Summa” реализует технологию суммирования каналов передачи данных, то есть технологию одновременного использования нескольких каналов передачи данных, в том числе каналов сотовой связи (2G\3G\4G), наземной связи (xDSL, PON, Ethernet) и других каналов передачи данных работающих по сетевой модели OSI (англ. open systems interconnection basic reference model, в переводе — «Базовая Эталонная Модель Взаимодействия Открытых Систем (ЭМВОС)») — сетевая модель сетевых протоколов OSI/ISO (ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-1-99). Повышение отказоустойчивости сети передачи данных обеспечивается алгоритмами управления пакетной передачей данных при непредсказуемой энтропии.

Аппаратные компоненты ПАК имеют архитектуру x86_64, ARM и Mips.

Серверная часть ПАК может функционировать в виртуальной или физической инфраструктуре на стороне заказчика или компаний - партнеров ООО “Авотел”.

CPE представляют из себя компактные маршрутизаторы. Различные модели CPE предполагают наличие от одного до четырех модемов сотовой связи.

Технические характеристики и исполнение CPE

В зависимости от области применения, исполнение конечного изделия CPE обеспечивает требования:

- по влаго-, пыле-защите,
- имеет пассивное охлаждение всех аппаратных подсистем,
- обеспечивает широкий рабочий температурный диапазон.

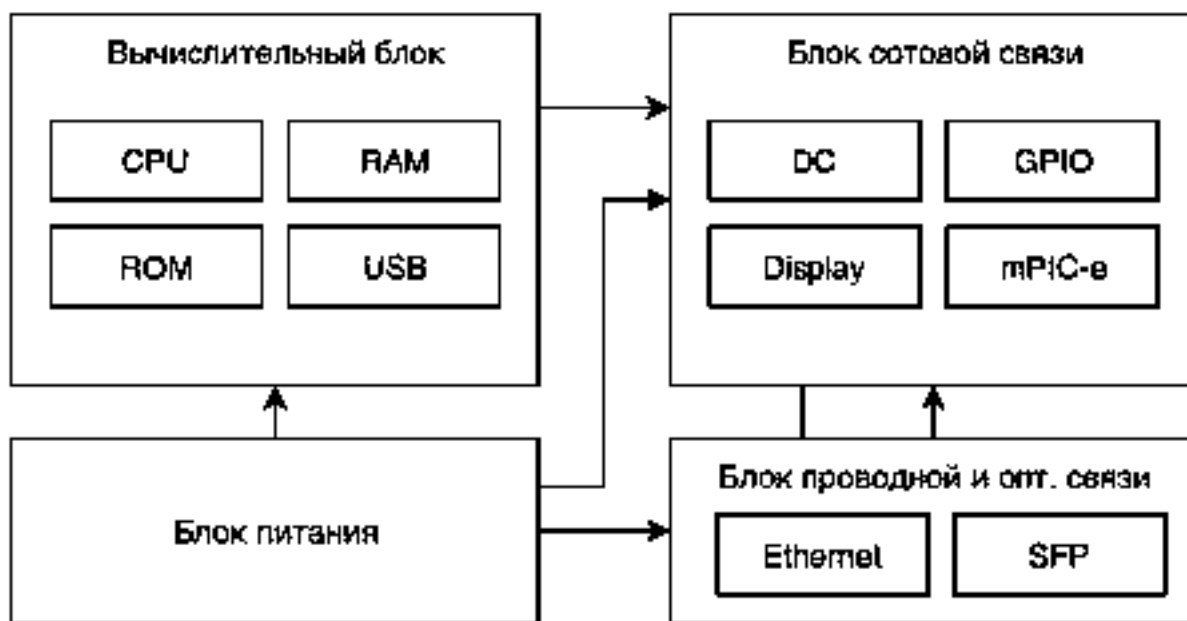
Транспортное исполнение CPE имеет:

- дополнительный контроллер управления питанием,
- программируемый алгоритм включения и выключения устройства,
- PoE инжектор для подключения Wi – Fi точек доступа, поддерживающих такой класс питания.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Также в устройстве присутствует модуль GPS\ГЛОНАСС, акселерометр и гироскоп.



Модельный ряд представлен на сайте проекта по адресу

<http://avo.tel>

Варианты исполнения СРЕ:

- по коду защищенности: IP30, IP67
- по способу электропитания: от сети переменного тока 220В, постоянного тока 100В, постоянного тока 8-40В;
- по рабочему температурному режиму, °С: -40..+60, -20..+60, 0..+40;
- по условиям эксплуатации: транспорт, внутри отапливаемых помещений, внутри неотапливаемых помещений, внутри стационарных уличных боксов, снаружи стационарных уличных объектов, снаружи транспорта.
- по архитектуре вычислительного модуля: ARM, x86_64, Mips
- по количеству модемов
- по категории модемов

Условное обозначение СРЕ:

«Шасси» «Исполнение» - «Модемы» – «WiFi»

Пример: X1O2-04C6-WM

X1 - шасси

O2 – outdoor, наружный монтаж, второе поколение

04C6 – 4 модема модема бй кат.

WA – встроенный wifi на базе Atheros

Опция присутствует в названии модели, когда модель имеет ее вариативность. Например, если в модели нет возможности изменять кол-во Ethernet портов, в названии эта опция не указывается

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Варианты исполнения

- O – outdoor, наружный монтаж
- P – prom, промышленный
- S – stationary, офисный\домашний
- W- wearable, носимый



Опции Модемы

- C4 – модемы 4й кат
- C6 – модемы 6й кат
- C12 – модемы 12й кат
- C18 – модемы 18й кат
- Wi-Fi
- WA - WiFi 2.4, 5 Гц (Atheros)
- WQ - WiFi 2.4, 5 Гц (Qualcom)
- WR - WiFi 2.4, 5 Гц (Realtek)
- WM - WiFi 2.4, 5 Гц (Microtik)

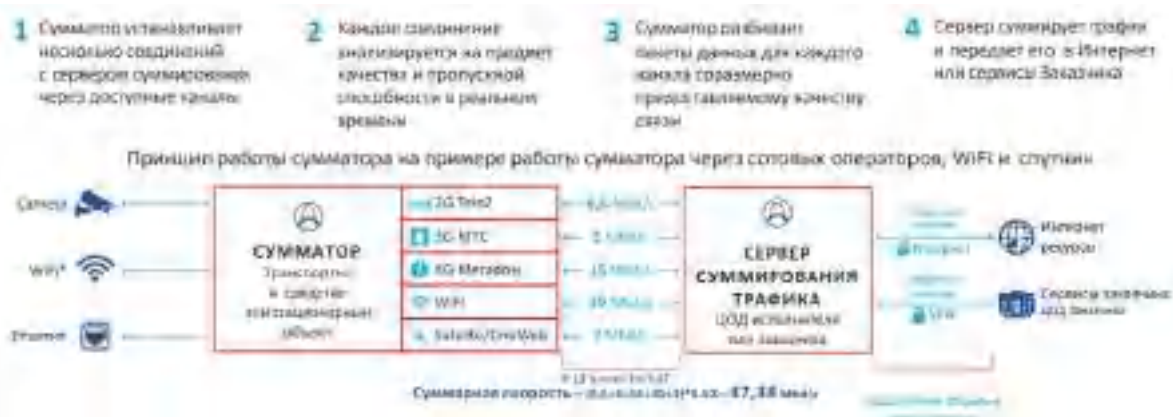
Модель СРЕ определяется конкретным местом применения и условиями эксплуатации. Для обеспечения дополнительного контура физической безопасности, а также для достижения необходимых требований по рабочему температурному диапазону и коду защищенности,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Руководство по эксплуатации					Лист
					AVOTEL SUMMA					7
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

допускается эксплуатация изделия в специализированном боксе, а также с применение систем подогрева воздуха при больших отрицательных температурах.

Особенности решения

Технология суммирования пропускной способности и повышения отказоустойчивости каналов передачи данных основана на пакетном распределении трафика. Пакетное распределение трафика работает на уровне модуля ядра операционной системы Linux. Канальное распределение трафика осуществляется приложением образующем L3 туннель, выполняемым операционной системой в пространстве пользователя.



При старте операционной системы, модуль ядра через каждый доступный для суммирования сетевой интерфейс, запускает несколько соединений (каналов) до сервера суммирования, присваивает равный для всех каналов вес и поровну распределяет полезный трафик. Далее, каждые 10 миллисекунд, основываясь на времени прохождения каждого пакета через конкретный канал и его пропускную способность, модуль ядра присваивает каждому каналу уточненный вес. Чем меньше время прохождения пакета и больше пропускная способность канала – тем выше вес этого канала и тем больше полезного трафика в него направляется. При этом измерения в канале производятся только на полезном трафике. Технологический трафик не создается.

Канальный уровень и уровень среды передачи данных контролируется приложением, создающим IP L3 туннель между устройством и сервером суммирования трафика. В зависимости от типов интерфейсов (сотовые связь, проводная, Wi – Fi, спутниковая или оптическая) выполняется разный контроль среды передачи данных. В случае передачи данных через сотовых операторов связи, отслеживаются метрики RSSI, SINR, RSRQ и RSCP, на основе которых приложение принимает решение о целесообразности использования конкретного интерфейса для передачи по нему данных. При достижении пороговых значений этих метрик на конкретном интерфейсе – автоматически включает или исключает его из суммирования. На интерфейсах других типов анализ среды передачи данных не выполняется. Таким образом у технологии есть два уровня контроля передачи данных. Первый на уровне ядра операционной системы, второй на уровне реализации канальной передачи данных.

Кроме L3 туннеля, технология предоставляет возможность организации L2 туннеля. В обоих типах туннеля, утилизация суммируемых каналов не деградирует. Полезная скорость в L2 туннеле меньше чем в L3 на 4%. Это связано с добавлением дополнительных заголовков в пакет.

Решение может применяется на стационарных и на транспортных объектах при скорости движения выше 60 км/ч. для организации потоковых видеотрансляций, аудиоконференций без потери пакетов.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Функциональные характеристики решения

1.1.1. Подсистема серверного ПО

Представлена из нескольких основных сервисов:

- Программная часть (модуль, программный модуль, ПО) “AVOTEL-SUM-SERVER” устанавливается на сервере суммирования (терминирования) трафика и предназначена для суммирования сетевого трафика с клиентских устройств.
- Программная часть (модуль, программный модуль, ПО) “AVOTEL-NMS-SERVER” устанавливается на сервере системы управления и предназначена для:
 - управления CPE в сети Заказчика,
 - обновления версий программного обеспечения клиентских устройств (CPE) и их конфигураций,
 - вывода предупреждений и аварий,
 - динамической балансировки нагрузки на сеть.
- Программная часть (модуль, программный модуль, ПО) “AVOTEL-LIC-SERVER” устанавливается на сервере лицензирования и предназначен для контроля лицензии для CPE, серверов суммирования и серверов управления сетью.

1.1.2. Подсистема ПО для конечных устройств CPE

- Программная часть (модуль, программный модуль, ПО) “AVOTEL-SUM-CLIENT” - ПО, устанавливаемое на конечные клиентские устройства.

Функции программного обеспечения CPE

- Управление потоками передачи данных с целью обеспечения суммирования пропускной способности и отказоустойчивости суммирующего канала передачи данных с KS более 0,95.
- Сторожевые сервисы для автоматического запуска при загрузке CPE и перезапуска программных модулей в случае обнаружения ошибок в их работе.
- Автоматическое централизованное управление конфигурацией и обновлением программного обеспечения.
- Регистрация, хранение, доставка в ЦОД и визуализация перечня регистрируемых событий.
- Регистрация, обработка, хранение геоданных о текущем положении устройства, пройденном пути за выбранный период и ключевых метриках в точке пути. Длительность хранения данных задается Заказчиком.
- Удаленный доступ к CPE и ее локальным подсетям через суммирующий L3-туннель.
- Удаленный доступ к CPE через технологический (резервный) VPN-туннель.
- Тестирование качества каналов передачи данных.
- Управление сетевыми интерфейсами, в том числе VLAN локальной сети.
- Управление сетевыми сервисами CPE.
- Управление модемами и модемными соединениями.
- Управление статической маршрутизацией.
- Управление локальным межсетевым экраном.
- Управление питанием в ручном режиме.

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

- Регистрация, хранение и визуализация журналов операционной системы и работы подсистемы суммирования трафика.

Отображение параметров подключения мобильной сети:

- PLMN, CELL ID, PCI, SINR, RSRP, RSRQ, RSSI, IMEI, IMSI, MSISDN, ICCID, Connection Status, Connected Network Type, Connected Band, скорость в момент времени для каждого канала передачи данных;
- выгрузка всех фиксируемых устройством метрик;
- выгрузка информации о мобильном подключении (IMEI, ICCID, MSISDN, RSSI).

Интерфейс пользователя:

- Обновление программного обеспечения и конфигурации через единую систему управления сетью.
- Возможность удаленной перезагрузки.
- Сброс в заводские установки.
- Смена пароля администратора.

Автоматическое обновление прошивки и конфигурации по команде из центра управления сетью:

- Отображение на начальной странице управления CPE следующей информации: модель устройства, IP адрес CPE в туннеле, uptime, версия прошивки, версия конфигурации, название хоста, место монтажа, название компании, которой оказывается услуга.
- Удаленный доступ к WEB UI CPE через единую систему управления сетью.

Возможности системных и прикладных журналов:

- Отображение системных журналов и журналов приложения в режиме реального времени с возможностью поиска произвольной фразы.
- Отображение прикладных журналов: соединения для каждого модема, история обновлений, статус обновлений.

Настройки по умолчанию

Возможность обеспечить заводскую конфигурацию «по умолчанию», согласованную с покупателем/заказчиком.

Заводские настройки устройства CPE

Инев. № подлп	Подп. и дата
Инев. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инев. № инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Все модели поставляются предварительно настроенными Ethernet-интерфейсами.

LAN1 (или WAN) – получает адрес по DHCP, используется как физический интерфейс для подключения внешним сетям передачи данных. Например, в закрытые сети Заказчика или доступ в Интернет.

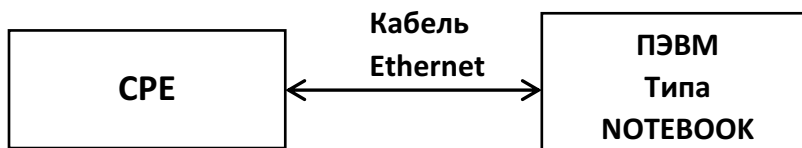
LAN2 – раздает подсеть 192.168.168.0/24 по DHCP. Используется как физический интерфейс для организации локальной сети и подключения устройств. По умолчанию на этом интерфейсе работает DNS/DHCP сервер, включен NAT. Статические маршруты прописаны только в необходимо минимальном объеме для работы устройства. Никаких ограничений на тип и направление трафика нет.

При реализации оборудования в конечного Заказчика может быть обеспечена заранее установленная конфигурация на партию устройств.

Подключение к устройству CPE

Для считывания состояния устройства и его настройки необходимо использовать переносную ПЭВМ типа NOTEBOOK. Подключение может производиться с применением 2 (двух) методов.

Метод 1. Подключение к CPE с помощью кабельного Ethernet соединения.



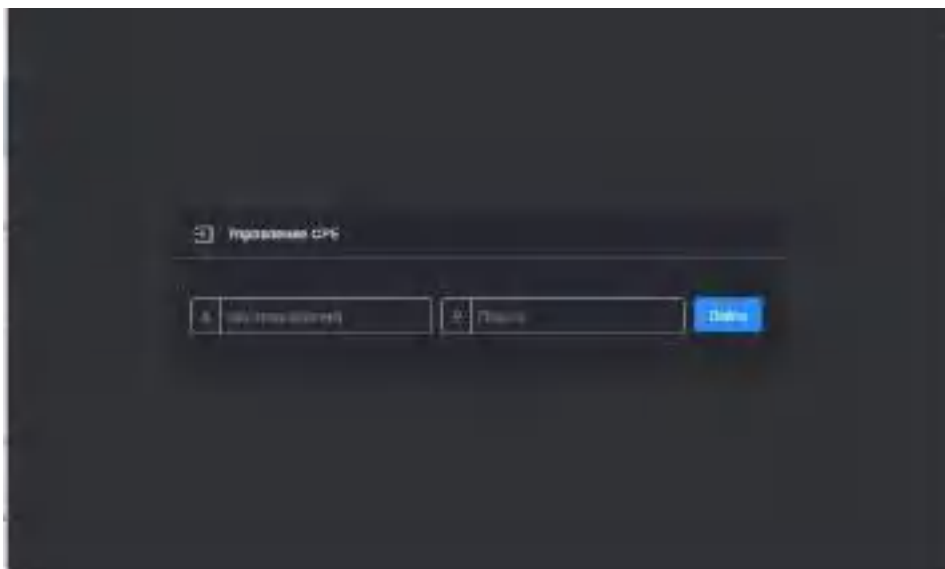
Подключить компьютер к сумматору через LAN-интерфейс, при этом в настройках сетевого окружения должно стоять автоматическое получение IP адреса



После того как компьютер получит IP адрес по DHCP, пройти браузером по ссылке <http://gw:8088/> или 192.168.168.1:8088.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------



В появившемся окне ввести реквизиты доступа по умолчанию:

Логин: admin,

Пароль: admin!adm!

Примечание: Пара логин-пароль может быть сконфигурирована согласно пожеланию Заказчика при заказе партии устройств.

Метод 2. Удалённое подключение. Производится через сеть интернет.



Все модели устройств поддерживают управление через веб-интерфейс как индивидуально через выделенный адрес устройства, так и централизованно через сервер управления сетью.

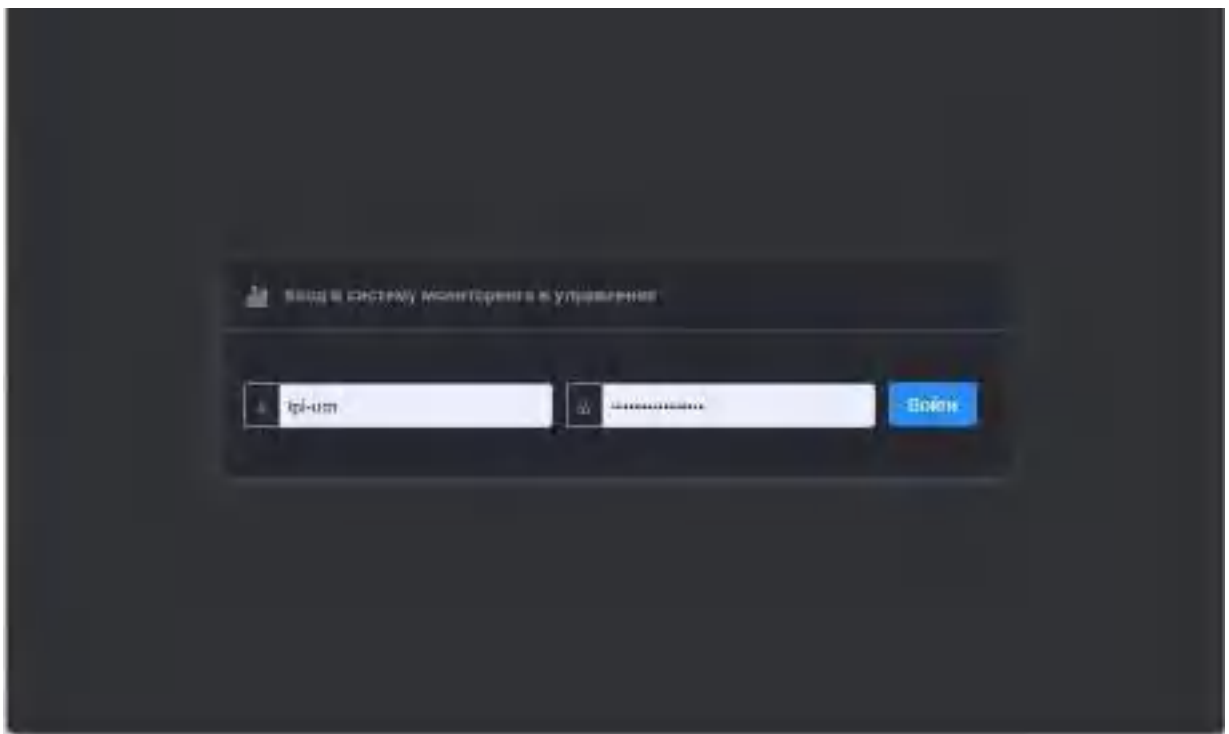
При терминировании на сервере устройств нескольких клиентов и/или подразделений одной компаний доступ может быть разделён, согласно ролевым моделям, поддерживается:

- Административная – пользователь с таким набором правил имеет возможность видеть и управлять всеми подключенными к серверу CPE,
- Пользовательская – пользователь имеет возможность видеть только те CPE, которые принадлежат ему. Количество пользователей определяется согласно плану сетевого планирования.

Примечание: Реквизиты доступа к серверу управления согласуются с производителем после сдачи системы в эксплуатацию.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата



Окно авторизации в системе управления




Главная страница системы управления

Виды полей для редактирования значений

В интерфейсе используются несколько видов полей для редактирования значений:

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1	Выбор значения из списка	
2	Переключатель	
3	Поле для ввода значения (Вариант 1)	 <p>Для сохранения значения параметра нужно нажать иконку в виде галочки , для отмены изменения - иконку в виде крестика </p>
4	Поле для ввода значения (Вариант 2)	 <p>Для сохранения параметра нужно нажать клавишу "Enter" на клавиатуре, для отмены – клавишу "Esc"</p>
5	Список значений	 <p>Для добавления значения в список нажмите иконку в виде символа + , после нажатия появится поле для ввода значения:</p>  <p>Введите значение и нажмите клавишу Enter для сохранения. Новое значение добавится в список: Для удаления значения из списка нажмите X</p> 

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

Краткие тезисы настройки CPE

Управление CPE производится через локальный WEB-интерфейс или через центральную систему управления.

Центральная система управления позволяет производить массовую и выборочную настройку конфигурации и обновления программного обеспечения.

Философия работы устройства

- Устройство поступает к Заказчику полностью настроенное согласно Технического Задания (Далее – ТЗ) на поставку. Заказчику необходимо произвести монтаж и подключение электропитания согласно его типу. При необходимости произвести переименование устройства в поле название и описание устройства.
- Управление сетью реализовано через управление проектами в системе управления сетью. Заказчику предоставляется инструмент управления своими клиентами/точками монтажа и т.д. Каждый проект имеет прикрепленные серверы и CPE таким образом, что CPE будут обслуживаться только в выделенной группе серверов. Также настраивается тип сети (L3, L2). В случае L3 сети предоставляются настройки адресации сети на проект, режимы работы NAT на CPE и серверах терминирования.
- В CPE реализовано два режима управления каналами: «SummaALL» и «SummaBypass». По умолчанию включен SummaALL режим, который суммирует все интерфейсы за исключением тех, на котором работает DHCP сервер.
- Для случаев, когда к CPE подключается один основной канал (например, условно бесплатный) и несколько сотовых операторов в качестве резервных предусмотрен режим SummaBypass. В нем сотовые операторы в режиме суммирования подключаются только тогда, когда основной канал не доступен.
- Стандартные подсистемы CPE управляются стандартными конфигурационными файлами, редактируемые через WEB-интерфейс. DNS/DHCP (dnsmasq), пакетный фильтр (iptables), сетевые интерфейсы и VLAN (/etc/network/interfaces). Поэтому настоящее руководство не содержит материалов по настройке этих подсистем. Управление DNSMASQ расширено web-инструментом контроля аренды DHCP адресов.
- Смена SIM-карт производится без выключения устройства. Когда SIM-карта вынимается ее модем обесточивается. Когда вставляется обратно – модем инициализируется автоматически в течении 12 – ти (двенадцати) секунд.
- Максимальное время загрузки CPE с момент подачи питания составляет 30 секунд.
- В устройстве реализованы программные и аппаратные средства борьбы с нестабильным внешним питанием. Все настройки и метрики хранятся в устойчивой к сбою базе данных реального времени AvotelCPEStorage. Блоки питания всех CPE защищены от переплюсовки и кратковременных скачков внешнего питания.
- Несанкционированное копирование системы автоматически уведомляет Производителя и Заказчика. В пиратской версии будет работать все кроме суммирования. В CPE защита выполнена на уровне операционной системы, встроенных микросхем и приложений на уровне ЦОД и CPE.
- CPE имеет два типа суммирующих туннелей: L3 и L2 и один тип несуммирующего (технического) туннеля. Связь с тоннелем осуществляется через произвольно выбранную сим карту, установленную в CPE.
- Технический туннель реализован на базе стандартного клиента OpenVPN, который устанавливает туннель с OpenVPN сервером Заказчика. Этот туннель всегда работает только

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

по одному, заранее проверенному на качество передачи данных, каналу и обеспечивает технологический доступ к CPE в случае, если возникнут проблемы с инфраструктурой терминирования. OpenVPN сервер ставится вне контура ответственности Производителя за пределами основной инфраструктуры терминирования трафика.

- Также, через этот туннель передаются в центральный коллектор все метрики мониторинга. Это сделано для того, чтобы получать предупреждения в случае недоступности инфраструктуры терминирования или целевого конечного сервиса.
- Централизованное обновление прошивки CPE обеспечивает возможность атомарной замены любого файла в системе. Поддерживается режим докачки в случае обрыва связи. После обновления системы выполняются скрипты проверки.

Например, если при изменении статического маршрута или правила пакетного фильтра скрипт проверки выявил недоступность целевого хоста, обновление автоматически откатится на последнюю рабочую конфигурацию.

- Централизованное управление конфигурацией группы CPE реализовано в системе управления сетью в меню Сеть/Проекты.
- Если сетевой интерфейс состоит в суммировании и через него доступен СТ, его название заканчивается плюсом «+». Если через интерфейс СТ недоступен (обычно это случается, когда на балансе SIM-карты кончились деньги (обозначается знаком «\$»), или из APN SIM-карты не доступен CM), его название заканчивается минусом «-». Если на интерфейсе меняются служебные заголовки пакетов, он заканчивается «!». Если интерфейс не является суммируемым ни в режиме SummaALL ни в режиме SummaByPass, т.е. не входит в суммирующий канал, интерфейс не тестируется на доступность канала передачи данных его название остается без изменений.

- В случае недоступности СТ, CPE автоматически подключается к следующему (в случае если реализована схема с георезервированием). Схема работает на горячем режиме, когда СТ перестал работать в момент обслуживания CPE. Список СТ задается при реализации решения, согласно ТЗ Заказчика.

- WEB-интерфейс управления CPE работает на любых мобильных устройствах и имеет статичную адаптацию.

- В ситуационный центр передается только аварии систем жизнеобеспечения CPE (температура CPU, критическая нагрузка CPU, переполнение RAM, переполнение ROM, ошибки ROM), актуальные координаты и сетевой статус. Интеграция в существующую систему мониторинга Заказчика производится через коллектор, который предоставляет API для любой внешней системы мониторинга. Коллектор имеет свой интерфейс визуализации на базе Grafana с преднастроенными шаблонами визуализации метрик серверной инфраструктуры и всех CPE. Базовые дашборды:

- CPE overview - просмотр состояния любой CPE за выбранный период времени,
- CPE трафик - просмотр потребления трафика за выбранный период времени,
- DC overview – просмотр состояния сервисом серверной инфраструктуры,
- DC overview GEO – просмотр на карто основе устройств с GPS антенной:
 - анализ уровней и зон покрытия пооператорно,
 - скорости передачи данных общая и пооператорно,
 - скорость движения объекта,

В качестве карт основы применяется решение на основе некоммерческого веб-картографического проекта Open Street Maps

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

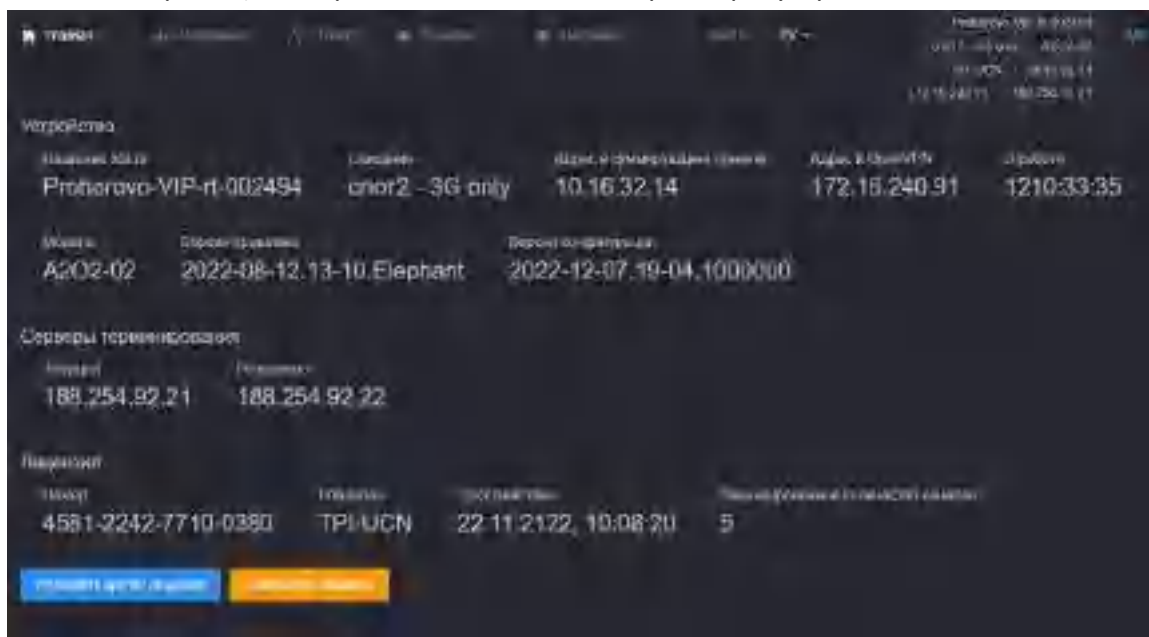
- Каждая СРЕ настроена на сервер точного времени. По умолчанию сервером точного времени выступает текущий сервер терминирования, который в свою очередь настроен на сервер управления сетью в качестве источника времени. Синхронизация времени происходит по протоколу NTP.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Руководство по эксплуатации AVOTEL SUMMA					Лист
										17
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

Описание WEB-интерфейса управления СРЕ

Главная страница устройства

На главной странице отображаются основные параметры устройства:

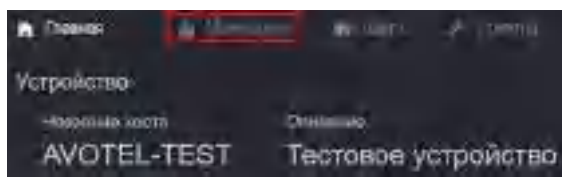


- модель, название и описание устройства,
- адреса устройства в суммирующем туннеле и в OpenVPN,
- время работы устройства с момента последней загрузки устройства,
- версия прошивки и конфигурации,
- список адресов серверов терминирования,
- номер лицензии на сервере терминирования,
- срок действия лицензий и их количество.

Язык интерфейса устройства переключается с помощью элемента управления вверху страницы, всего доступна два языка – русский и английский.

В верхнем правом углу расположен индикатор текущего состояния работоспособности функции суммирования и обозначается как «TUN». Зеленый цвет индикатор говорит о полной работоспособности функции, серый означает что функция не работает.

Страница «Мониторинг»



Для просмотра различных показателей работы устройства, необходимо выбрать пункт «Мониторинг» в интерфейсе устройства:

Откроется страница, на которой для удобства отображаемая информация разделена на группы, называемые пресеты.

Включение/отключение пресетов производится путем их выбора в поле «Активные пресеты».

В пресетах информация может отображаться как в виде текста, так и в виде графиков.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

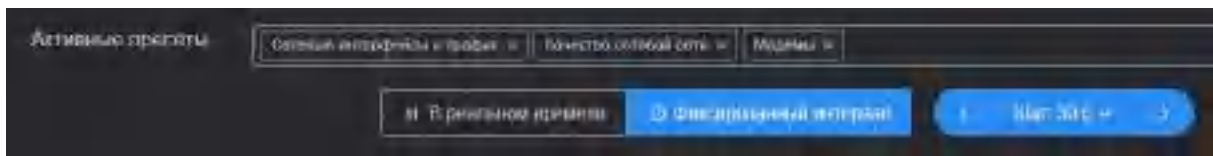
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Руководство по эксплуатации

AVOTEL SUMMA

Лист

18



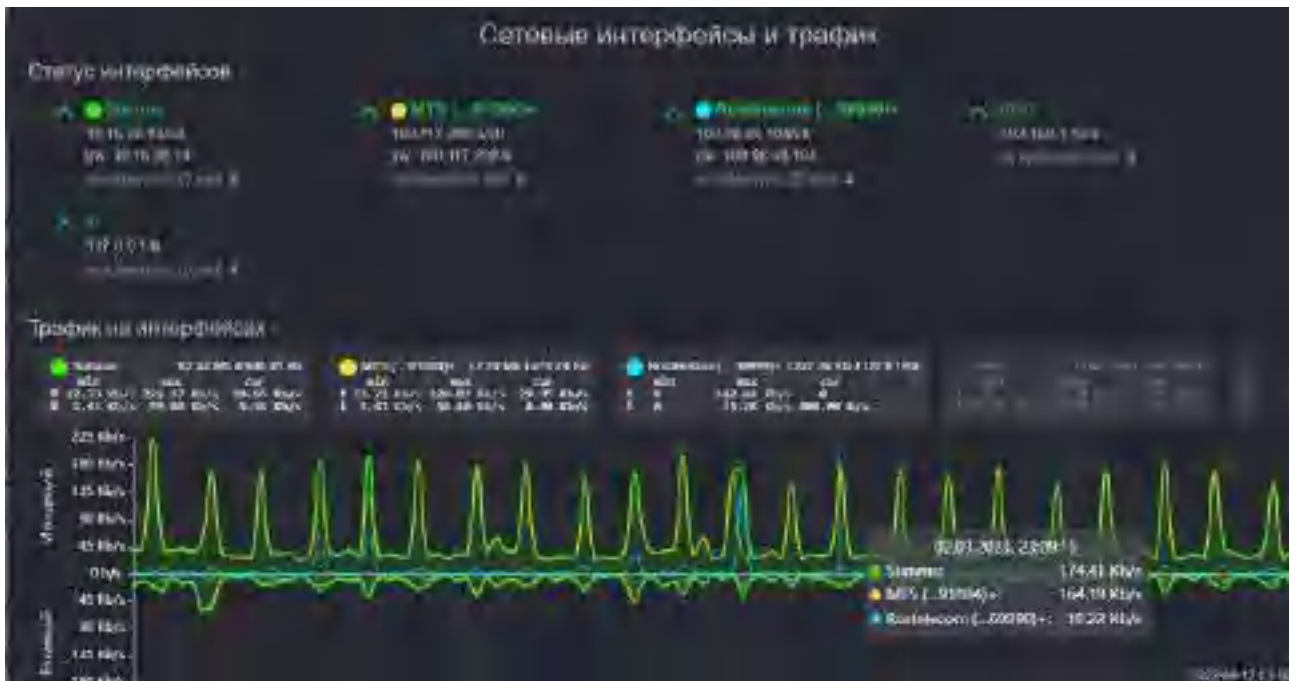
Графики показывают изменения значений параметров в нескольких режимах:

- в режиме реального времени
- за выбранный промежуток времени.

Для изменения режима «В реальном времени» необходимо нажать переключатель «Фиксированный интервал», указать шаг просмотра состояния и параметров передачи данных.

Для обратного переключения в режим отображения текущих значений параметров, нажмите на переключатель «В реальном времени».

На любом графике есть возможность отображения значений параметров в выбранный момент времени, для этого необходимо привести курсор мыши в интересующую область графика. Обновление графиков будет временно приостановлено.



3.2.1. Сетевые интерфейсы и трафик

В пресете «Сетевые интерфейсы и трафик» отображается исчерпывающая информация по состоянию каналов передачи данных на СРЕ

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата



Блок «Статус интерфейсов»:

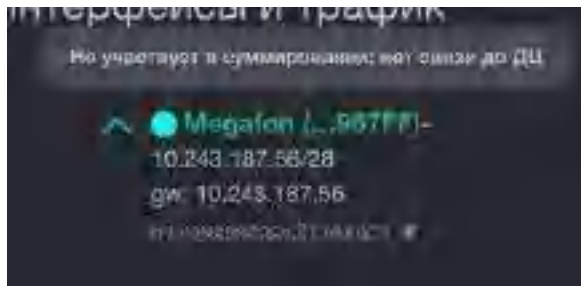
показывает все доступные сетевые интерфейсы и их текущее состояние.

Интерфейс Summa - суммирующий L3 туннель, всегда отображается первым. Каждый интерфейс содержит следующую информацию:

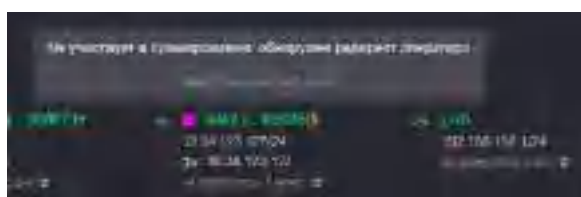
- Статус интерфейса: состояния UP или DOWN. Если имя интерфейса написано **зеленым** – состояние UP, если **серым** – состояние DOWN.
- IP адрес: IP адрес интерфейса
- GW: шлюз по умолчанию для этого интерфейса
- Журнал: журнал состояний интерфейса и время последнего изменения статуса

Для каждого интерфейса оператора предусмотрена градация по состояниям:

- « + » - сетевой интерфейс состоит в суммировании и через него доступен СТ, его название заканчивается плюсом,
- « - » - сетевой интерфейс исключён из суммирования, либо находится в режиме резервного, в случае если такая настройка выполнена (подробнее см. п.3.82.)



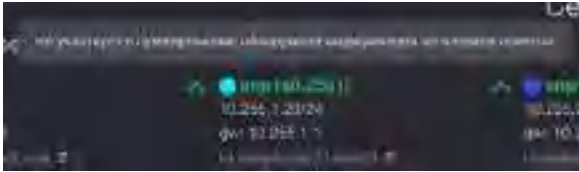
- « \$ » - на балансе SIM-карты закончились деньги или из APN SIM-карты не доступен CM, также выводится сообщение вида:



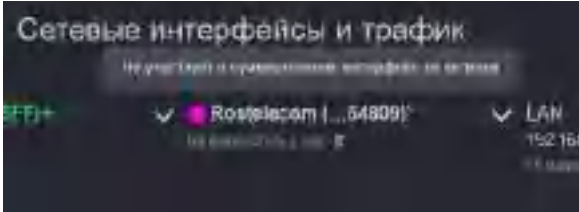
Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

- « ! » - на интерфейсе меняются служебные заголовки пакетов, суммирование не происходит.

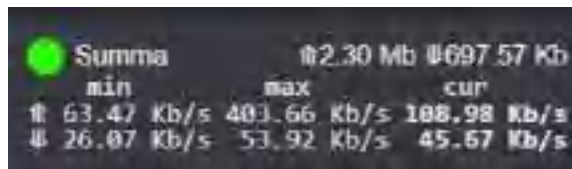


- « * » - канал не участвует в суммировании/исключён, причинами может быть слабое в разы соединение (отличное от других каналов) или блокировка сим карты,



Блок «Трафик на интерфейсах»:

показывает количественные показатели скорости и переданных данных по каждому интерфейсу. Блок содержит информацию за последние 4 минуты. По каждому интерфейсу отображается детальная информация по ключевым метрикам работы.



- Первая строка - исходящий трафик (стрелка вверх)
- Вторая строка - входящий трафик (стрелка вниз)
- Столбец «min» - минимальная скорость на интерфейсе за 4 минуты
- Столбец «max» - минимальная скорость на интерфейсе за 4 минуты
- Столбец «cur» - текущая скорость на интерфейсе.

Строка на уровне названия интерфейса (на картинке это 2.30 Mb 697.57 Kb) содержит принятый (стрелка вниз) и отправленный (стрелка вверх) трафик за 4 минуты.

Все показатели блока «Трафик на интерфейсах» обновляются раз в 2 секунды. Скорость на интерфейсе в момент времени берется не пиковая, а средняя за 2 секунды.

Каждый интерфейс представлен именем и цветом как на графике, так и в информационных блоках

Визуально графики дают очень точный инструмент контроля состояния сети. На следующем примере показана зависимость совокупной скорости (прием и передача одновременно) от направления передачи. Чем больше обратный трафик, тем меньше прямой. Увеличивая передачу обратного трафика (на прием) – снижается скорость передачи прямого.

На следующем изображении видно, как повышается скорость исходящего канала при снижении скорости входящего.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата



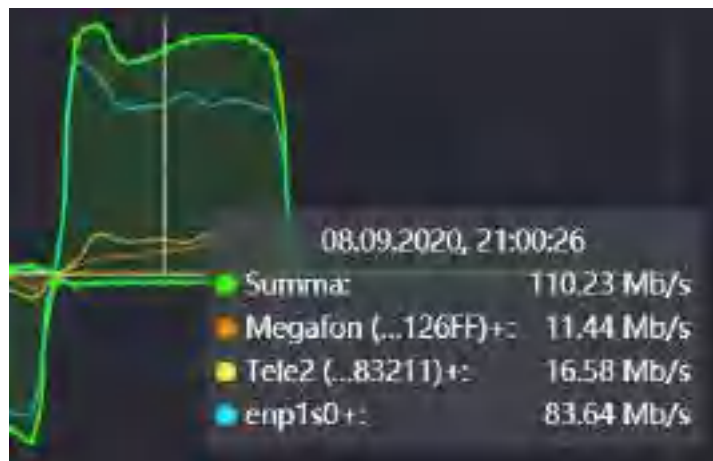
Суммирующий интерфейс (Summa) всегда изображен зеленым. Скорость в нем измеряется независимо от скорости суммируемых каналов, что удобно для расчета коэффициента утилизации суммируемых каналов в конкретный момент времени. Формула расчета:

$$K=100\% *(C1+C2+Cn)/Summa$$

- Где, K – коэффициент утилизации суммируемых каналов.
- C1..Cn – скорость каждого из суммируемых каналов.
- Summa - скорость в суммирующем интерфейсе

Чем ближе коэффициент утилизации к 100%, тем лучше качество суммирования каналов.

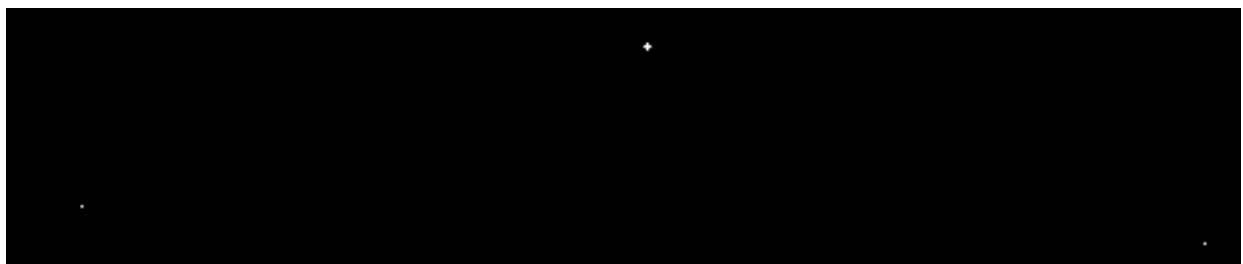
На следующем примере показан исходящий трафик загрузки каналов в конкретный момент времени, когда данные передаются через все доступные для суммирования интерфейсы:



Передача через все интерфейсы одновременно

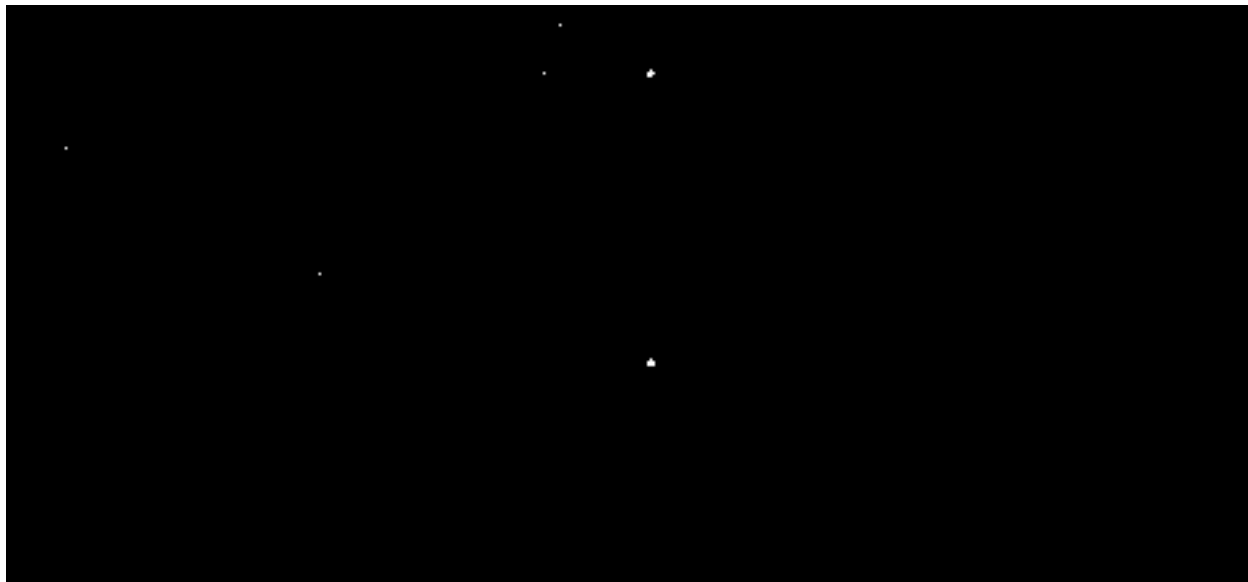
3.2.2. Качество сотовой сети

В пресете «Качество сотовой связи» отображаются графики изменения параметров сигнала сотовой сети RSSI (уровень сигнала), RSRQ (качество пилотных сигналов):



Инва. № подлп	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. инв. №
Инва. № инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------



а также SINR (отношение полезного сигнала к шуму)

Метрики качества сотовой связи отличаются для разных поколений сети. Сети 2g и 3g имеют собственные обозначения.

Для общей оценки качества сигнала принимаются следующие значения:

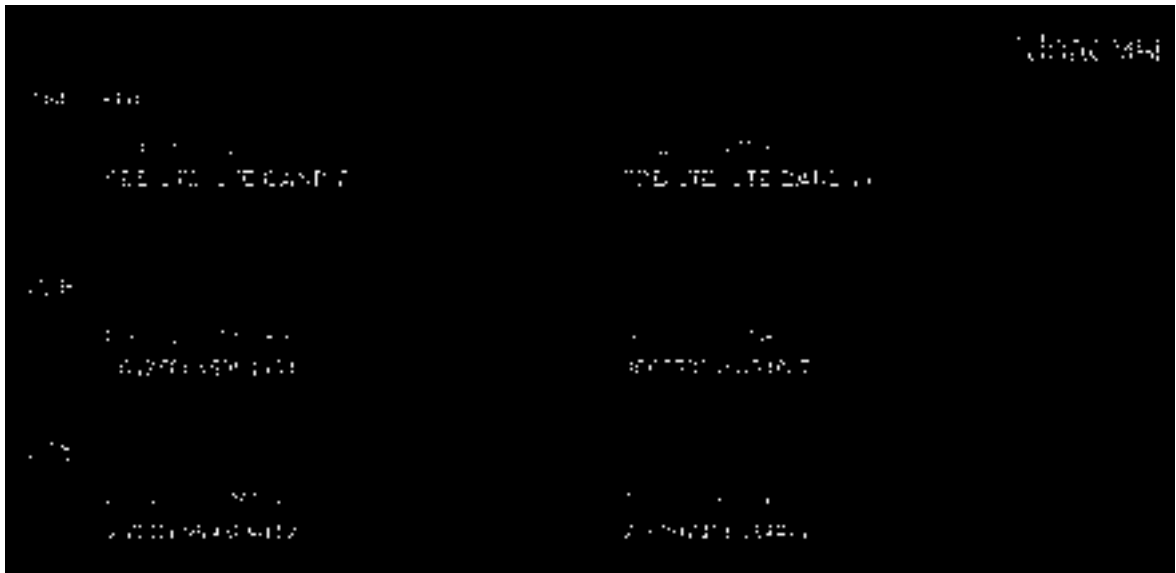
Качество сигнала:	RSRP (dBm)	RSRQ (dB)	SINR/CINR (dB)
очень хорошее	≥ -80	≥ -10	≥ 20
хорошее	-80 ... -90	-10 ... -15	13 ... 20
плохое	-90 ... -100	-15 ... -20	0 ... 13
очень плохое (нет сигнала)	≤ -100	< -20	≤ 0

3.2.3. Модемы

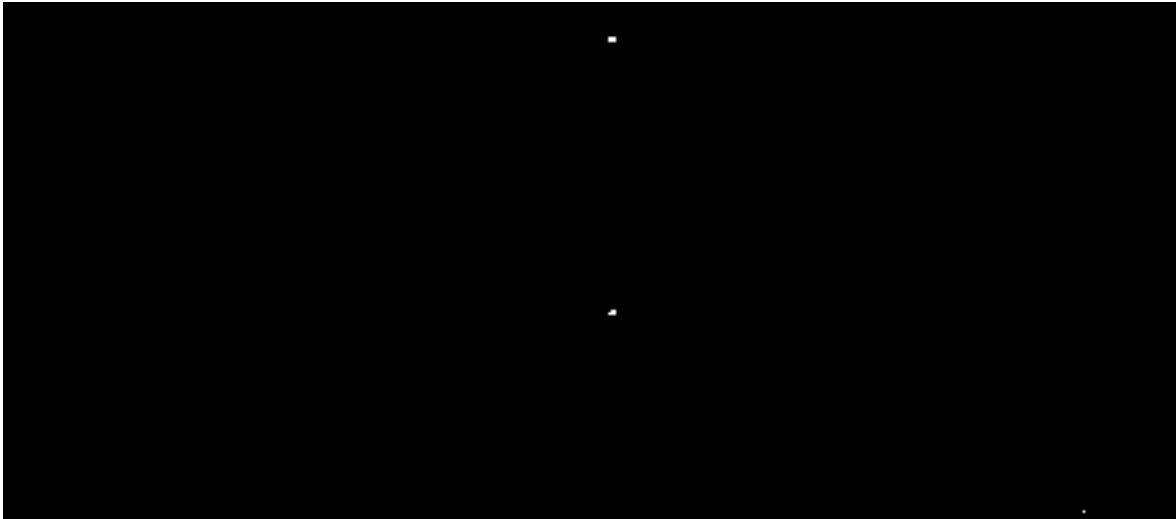
В пресете «Модемы» отображаются параметры: текущий тип и диапазон сети модемов, IMEI, IMSI SIM-карт:

Инев. № подлп	Подп. и дата
Инев. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Инев. № подлп
Инев. № подлп	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------



а также напряжение питания и температура модемов:



Нормой питания модема считается напряжение в диапазоне 3.7..3.9 Вольт. Превышение нормы является показателем неисправности в самом модеме или модемного контроллера.

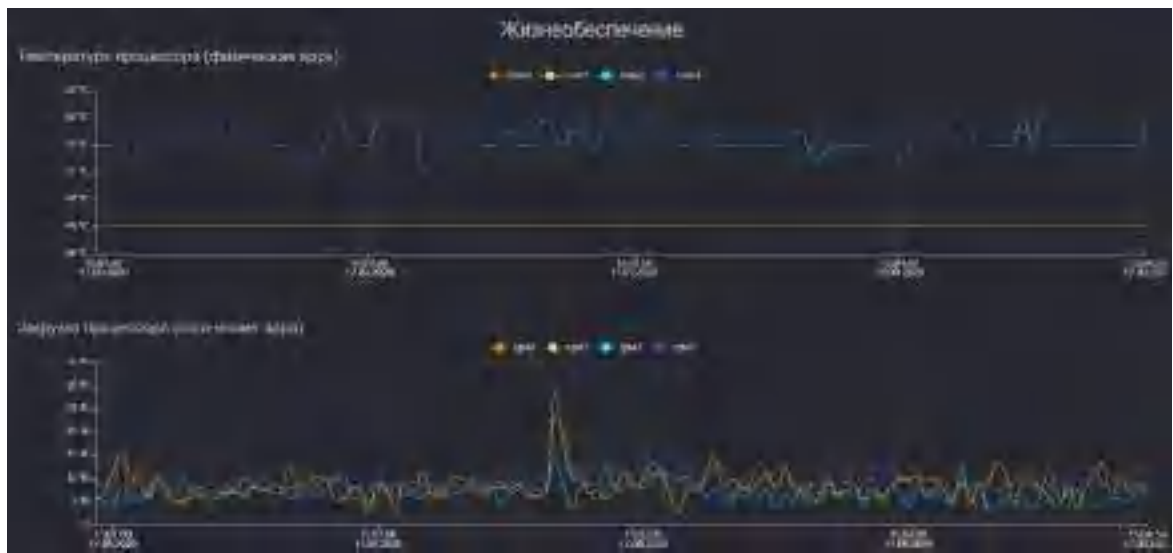
Нормой температурного режима модема считается диапазон до 85 градусов цельсия. Если температура модема превышает этот порог, скорость передачи данных будет снижаться вплоть до полной остановки передачи данных при температуре более 100 градусов.

3.2.4. Жизнеобеспечение

В пресете «Жизнеобеспечение» доступны графики изменения наиболее важных параметров основных компонентов устройства: температуры и уровень загрузки ядер процессора, использования оперативной памяти, состояние и уровень использования диска:

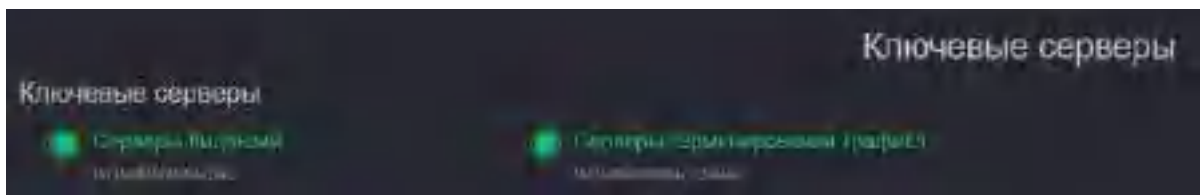
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата



3.2.5. Ключевые серверы

На пресете «Ключевые серверы» дискретно показывается состояние серверов лицензирования и терминирования трафика:



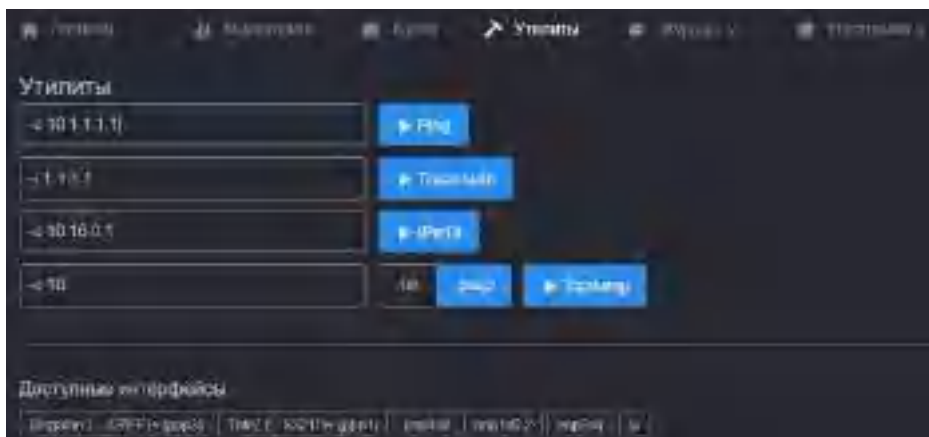
Зеленый цвет означает рабочее состояние указанных серверов.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Раздел «Утилиты»

Страница «Утилиты» предназначена для запуска диагностических программ и отображения результатов их работы:



Доступны четыре диагностических утилиты:

- ping,
- traceroute,
- iperf3
- tcpdump.

В полях указываются параметры запуска утилит. Указанные по умолчанию значения параметров предназначены для запуска утилит в наиболее распространенных сценариях тестирования и могут быть изменены. Другие ключи запуска могут быть взяты из документации к этим утилитам, находящейся в открытом доступе.

Запуск производится синими кнопками с треугольником и названием утилиты, после будет показан результат и станет доступна кнопка «Очистить», при нажатии на которую результат будет убран с экрана.

В нижней части страницы справочно указан список доступных имен интерфейсов, которые могут быть использованы в качестве параметров для запуска утилит.

3.4.1. Утилита Ping

Утилита ping отправляет запросы на указанный в параметрах сервер (по умолчанию 1.1.1.1) и фиксирует получение ответов на эти запросы, что показывает доступность сервера, а также процент потерь и скорость ответа на запросы. Ключ –с 10 означает что будет отправлено 10 запросов.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

```

Утилиты
-> 10.1.1.1 [Ping] [Очистить]
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=3 ttl=60 time=22.4 ms
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=4 ttl=60 time=23.2 ms
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=5 ttl=60 time=23.0 ms
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=6 ttl=60 time=22.0 ms
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=7 ttl=60 time=23.1 ms
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=8 ttl=60 time=22.2 ms
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=9 ttl=60 time=22.3 ms
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=10 ttl=60 time=23.7 ms
--- 1.1.1.1 ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 13ms
rtt min/avg/max/mdev = 22.015/22.587/23.188/0.484 ms
Process exited

```

На данном примере видно, что потери отсутствуют, среднее время ответа на запрос составляет 22,587 миллисекунды.

3.4.2. Утилита Traceroute

Утилита traceroute показывает промежуточные узлы между устройством и указанным в параметрах сервером (по умолчанию 1.1.1.1). Также показывает задержки на каждом из узлов. Применяется, в основном при диагностике проблем связности и определения проблемного узла.

```

-1.1.1.1 [Traceroute] [Очистить]
Sending request to server...
Running traceroute -I 1.1.1.1 on server...
traceroute to 1.1.1.1 (1.1.1.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1 10.16.24.1 (10.16.24.1) 12.552 ms 12.613 ms 13.695 ms
 2 10.48.102.1 (10.48.102.1) 14.502 ms 15.156 ms 15.822 ms
 3 92.53.93.78 (92.53.93.78) 16.698 ms 17.349 ms 18.723 ms
 4 92.53.93.113 (92.53.93.113) 17.983 ms 20.630 ms 29.390 ms
 5 109.239.136.210 (109.239.136.210) 36.830 ms 36.857 ms 37.651 ms
 6 one.one.one.one (1.1.1.1) 37.178 ms 23.564 ms 23.566 ms
Process exited
Err reason: Closed by server

```

На данном примере видны стандартные задержки и отсутствие потерь пакетов на промежуточных узлах.

3.4.3. Утилита iperf3

Утилита iperf3 позволяет измерить реальную пропускную способность и стабильность канала связи между устройством и указанным в параметрах сервером (по умолчанию 10.16.0.1). Также может быть использована для имитации нагрузки на канал в различных сценариях диагностики и тестирования как для TCP, так и для UDP типов трафика, используя требуемые ключи.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

```

< 10.16.0.1
[ 5] 4.00-5.00 sec 12.4 MBytes 104 Mbits/sec 0 187 KBytes
[ 5] 5.00-6.00 sec 12.4 MBytes 104 Mbits/sec 0 212 KBytes
[ 5] 6.00-7.00 sec 10.4 MBytes 87.5 Mbits/sec 0 212 KBytes
[ 5] 7.00-8.00 sec 12.0 MBytes 100 Mbits/sec 0 209 KBytes
[ 5] 8.00-9.00 sec 11.7 MBytes 98.3 Mbits/sec 0 212 KBytes
[ 5] 9.00-10.00 sec 9.99 MBytes 83.9 Mbits/sec 0 202 KBytes
-----
[ ID] Interval Transfer Bitrate Retr
[ 5] 0.00-10.00 sec 129 MBytes 108 Mbits/sec 0 sender
[ 5] 0.00-10.01 sec 121 MBytes 101 Mbits/sec receiver
iperf Done.
Process exited

```

На примере видно, что скорость передачи данных стабильна и составляет в среднем 101 Мбит в секунду.

3.4.3. Утилита *tcpdump*

Утилита *tcpdump* предназначена для записи сетевых пакетов в файл для их последующего анализа и применяется для диагностики в определенных случаях. С помощью переключателя возможно указать формат файла: текстовый (.txt) или специальный для программы *pcap* (.pcap).

```

< 10
[ 5] 4.00-5.00 sec 12.4 MBytes 104 Mbits/sec 0 187 KBytes
[ 5] 5.00-6.00 sec 12.4 MBytes 104 Mbits/sec 0 212 KBytes
[ 5] 6.00-7.00 sec 10.4 MBytes 87.5 Mbits/sec 0 212 KBytes
[ 5] 7.00-8.00 sec 12.0 MBytes 100 Mbits/sec 0 209 KBytes
[ 5] 8.00-9.00 sec 11.7 MBytes 98.3 Mbits/sec 0 212 KBytes
[ 5] 9.00-10.00 sec 9.99 MBytes 83.9 Mbits/sec 0 202 KBytes
-----
[ ID] Interval Transfer Bitrate Retr
[ 5] 0.00-10.00 sec 129 MBytes 108 Mbits/sec 0 sender
[ 5] 0.00-10.01 sec 121 MBytes 101 Mbits/sec receiver
iperf Done.
Process exited

```

После завершения работы утилиты становится доступна кнопка «Скачать», с помощью которой вы можете скачать файл с записанными пакетами.

Раздел журналы

В разделе «Журнал» доступны 4 вида журналов устройства, используемых, в основном, для отладки:



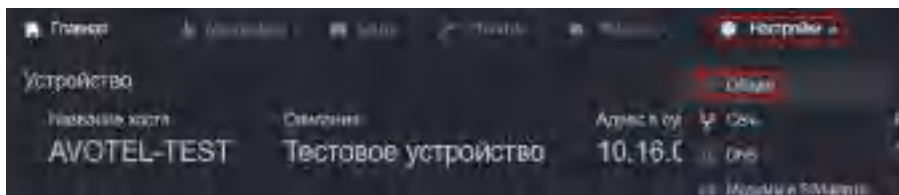
- В журнале «syslog» хранятся сообщения о глобальных системных событиях, которые пишутся с момента запуска системы, от ядра Linux, обнаруженных устройствах, сетевых интерфейсов и т.п.
 - В журнале «daemon.log» хранятся сообщения от различных фоновых служб, запущенных на устройстве
 - В журнале «messages.log» хранятся сообщения об общей системной активности
 - В журнале «Обновление СРЕ» хранятся сообщения об обновлениях прошивки устройства
- Интерфейс работы с любым журналом выглядит следующим образом:

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

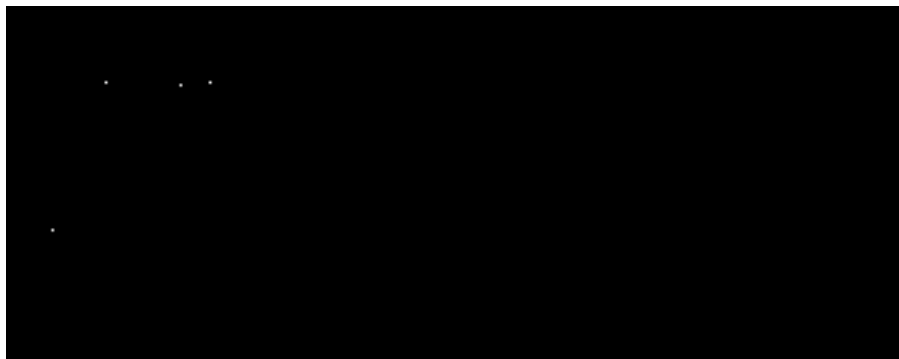
Настройки CPE

В интерфейсе устройства необходимо выбрать пункт «Настройки», далее выбрать пункт «Общие»:



3.6.1. Настройка имени и описания устройства

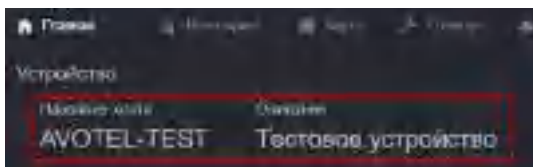
Для настройки имени и описания устройства введите эти данные в поля (допускается ввод данных только латиницей без пробелов, символы «_» не допустимы):



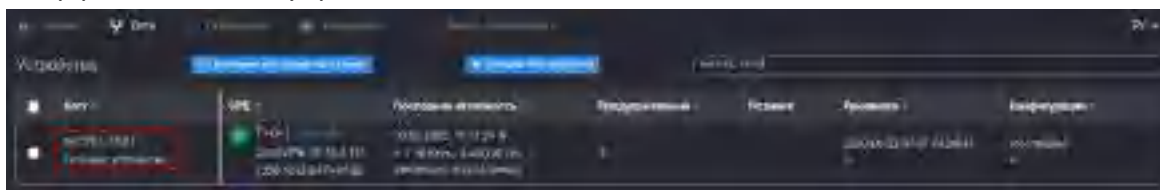
В качестве описания устройства, может быть информация о месте и дате монтажа, особенностях конфигурации, владельца CPE и т.д.

После ввода данных полей необходимо нажать кнопку «Сохранить».

Указанные значения отобразятся на главной странице устройства:

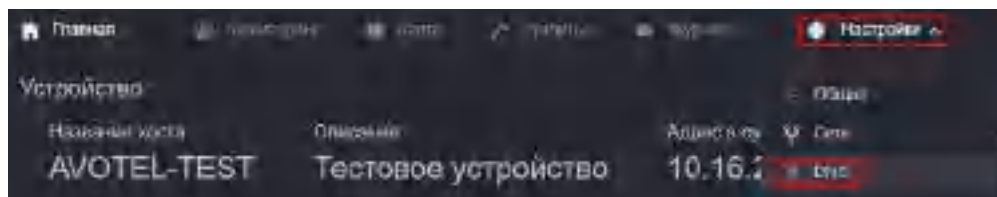


и в интерфейсе системы управления сетью:



Настройки DNS

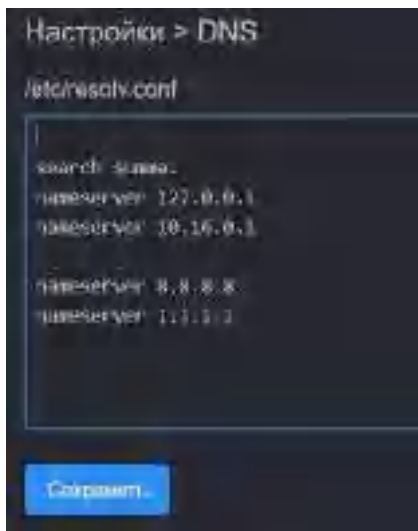
Для настройки резолвера для CPE, необходимо выбрать пункт «Настройки», далее выбрать пункт «DNS»:



DNS сервер выбирается путем редактирования стандартного конфигурационного файла linux /etc/resolv.conf:

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------



По умолчанию, на CPE установленный собственный резолвер с локальным кешем, для которого вышестоящим сервером является сервер терминирования.

Применять внешние DNS серверы крайне не рекомендуется.

При необходимости резолва внутренних сервисов заказчика, DNS сервер сервера терминирования прописывается так, что его вышестоящий DNS направлен на DNS сервер заказчика.

Таким образом минимальными действиями достигается глобальный механизм резолва адресов для всех CPE в сети.

Инев. № подлп	Подп. и дата	Инев. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

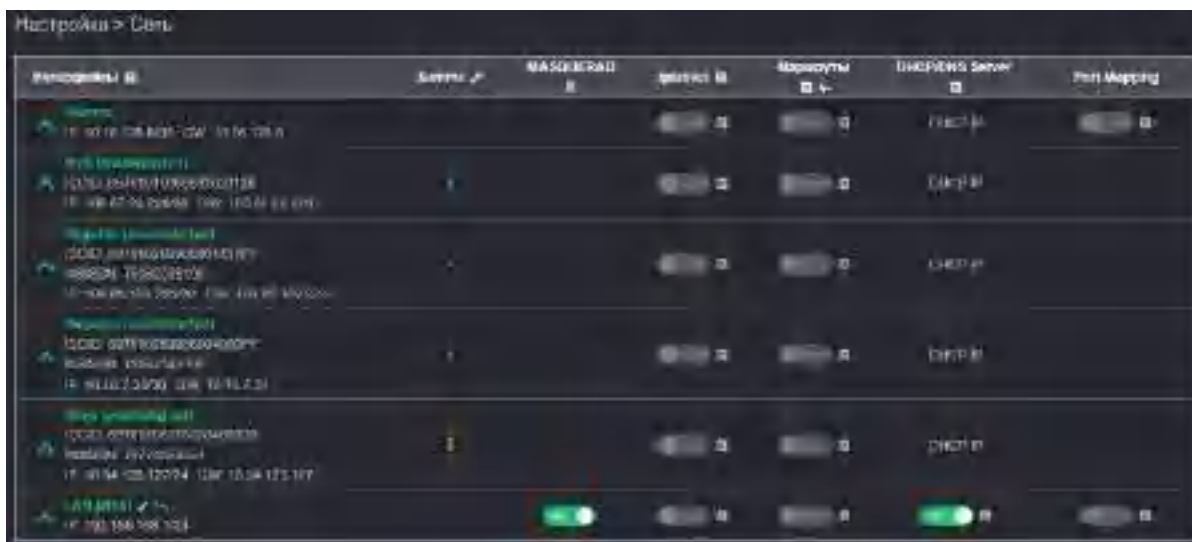
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Настройки сети

Идеология управления сетевыми интерфейсами и сетевыми сервисами построена на простой наглядной таблице. Строки таблицы – сетевые интерфейсы. Столбцы – сервисы. Таким образом сервисы могут быть настроены глобально для всех интерфейсов или в отдельности для каждого.

Сервисы настраиваются шаблонами конфигурационных файлов. Это дает возможность автоматически реконфигурировать любые сервисы при изменении IP адреса сетевого интерфейса.

Управление сетью находится в разделе «Настройки/Сеть»

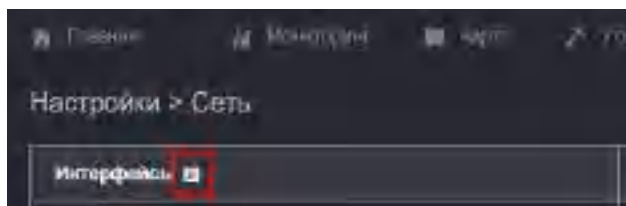


Интерфейсы сотовой сети содержат в себе информацию о операторе связи, адресе и шлюзе интерфейса, а также ICCID SIM-карты и номер телефона (MSISDN), к которому привязана SIM-карта.

Локальные Ethernet интерфейсы могут быть переименованы произвольно, например по имени оператора связи или сети.

3.8.1. Настройка сетевых интерфейсов и адресов

Для настройки параметров физических и логических интерфейсов, нужно нажать на иконку шапки таблицы интерфейсов:



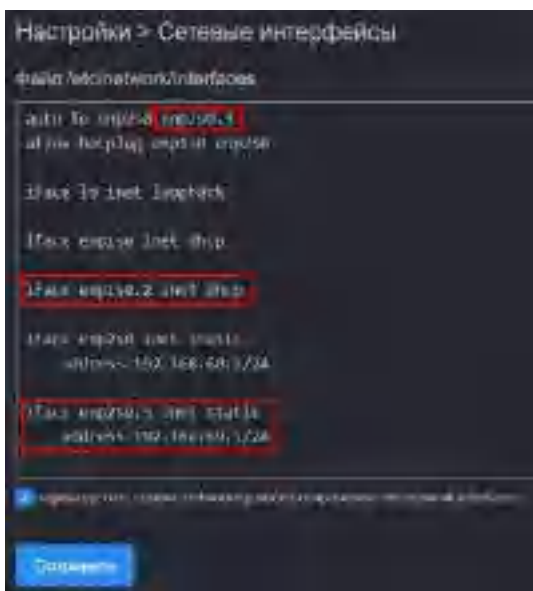
Откроется редактирование стандартного конфигурационного файла сетей `/etc/network/interfaces`, в котором указываются необходимые параметры.

В качестве примера, добавим два логических интерфейса:

Первый на интерфейс `enp1s0` с VLAN ID 2 и получением IP адреса от внешнего сервера DHCP
Второй на интерфейс `enp2s0` с VLAN ID 3 и статическим IP `192.168.69.1` с маской подсети 24
В итоге файл должен будет выглядеть примерно так:

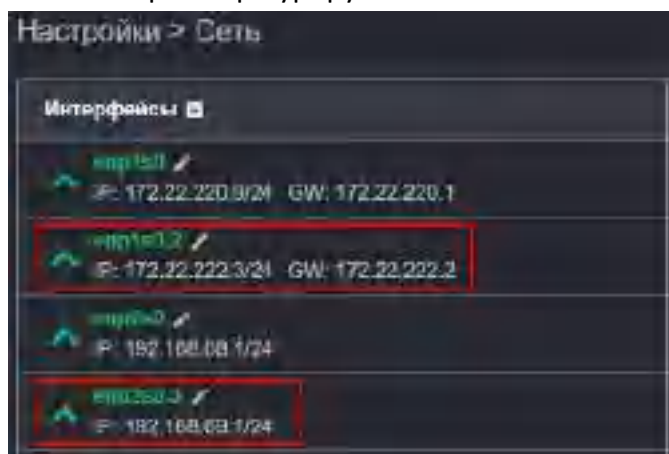
Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------



Также нужно отметить пункт «перезапустить сервис ...» и нажать кнопку «Сохранить». Сохранение и применение параметров сетей занимает некоторое время, в процессе сохранения связь с устройством может кратковременно пропасть.

В случае если параметры в файле были заданы верно, в таблице отобразятся соответствующие изменения, в нашем примере добавятся два новых интерфейса и все сервисы, запущенные на этих интерфейсах, автоматически реконфигурируются:



Стрелка вверх и зеленый цвет стрелки и имени интерфейса означает что интерфейс успешно сконфигурирован и готов к работе. Для интерфейсов, в настройках которых указано получение адреса от DHCP сервера, получение адреса является обязательным условием для перевода интерфейса в рабочее состояние.

Стрелка вниз и серый цвет стрелки и имени интерфейса означает что: либо в файле была допущена ошибка, либо интерфейс не получил адрес по DHCP, когда это указано в его в параметрах, либо нет физического соединения интерфейса с другим устройством.


Таким образом может быть добавлено любое количество виртуальных интерфейсов на любой из физических интерфейсов.

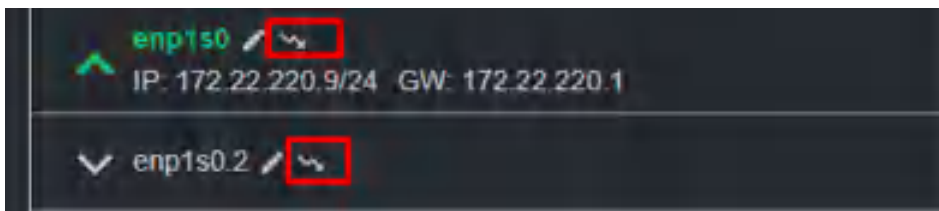
Для удаления логического интерфейса достаточно удалить относящиеся к нему записи в файле и сохранить изменения. Интерфейс останется в списке в выключенном состоянии до перезагрузки устройства.

Интерфейсу может быть присвоен псевдоним, содержащий, к примеру, имя оператора связи, узла и т.п. Для редактирования псевдонима нажмите иконку в виде карандаша справа от имени интерфейса, в появившемся поле напишите псевдоним и сохраните его.

Изм. инв. №	Подп. и дата
Изм. инв. №	Подп. и дата
Изм. инв. №	Подп. и дата
Изм. инв. №	Подп. и дата
Изм. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Сетевые интерфейсы, за исключением PPP можно перевести в логическое состояния UP или DOWN иконкой :



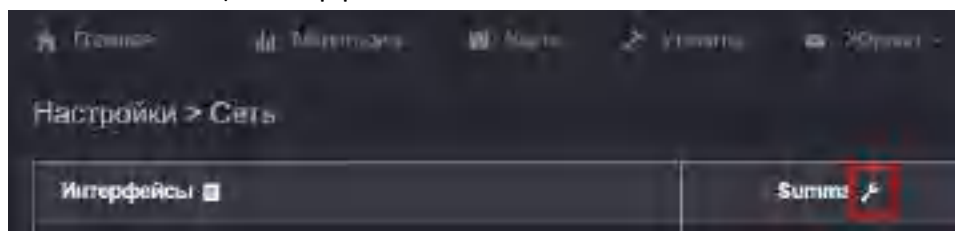
Это удобно для отладки и тестирования каналов.

3.8.2. Настройка суммирования, резервирования каналов

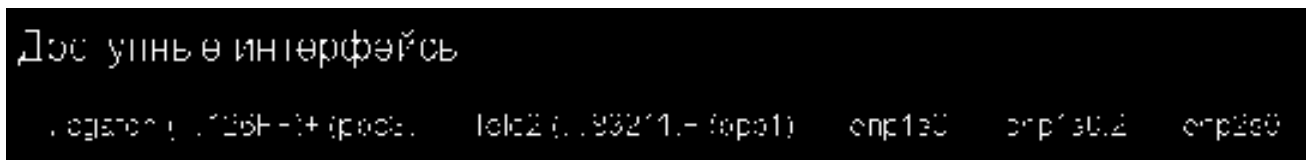
В режиме суммирования данные передаются одновременно по всем выбранным каналам. В случае потери связности в одном из каналов, устройство автоматически приостановит отправку данных через него. После восстановления связности, передача данных через канал будет возобновлена. Устройство автоматически отслеживает качество среды передачи данных и сетевую связность в каждом из каналов.

Суммирование можно наблюдать в режиме реального времени по графикам загрузки интерфейсов каналов в разделе «Мониторинг».

Для настройки суммирования необходимо нажать на иконку в виде гаечного ключа справа от слова Summa в шапке таблицы интерфейсов:

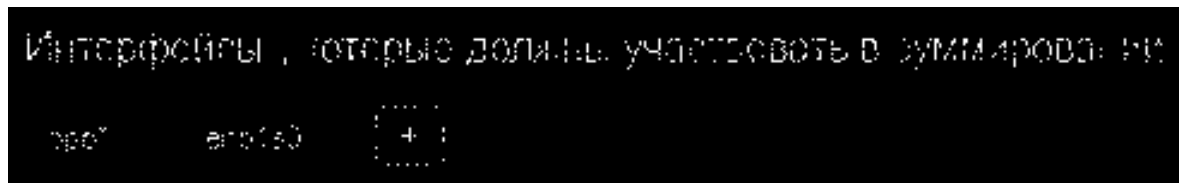


Откроется страница настроек суммирования, внизу будет указан список доступных для использования имен интерфейсов:



При нажатии на интерфейс в этом списке, его имя будет скопировано в буфер обмена и может быть использовано для вставки в один из списков на данной странице.

Необходимо указать список интерфейсов, которые должны принимать участие в суммировании:



При перечислении имен интерфейсов поддерживается использование групповых символов:

- символ ? заменяет один символ,
- символ * заменяет один или несколько символов

Также можно настроить список интерфейсов, которые не должны принимать участие в суммировании:

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

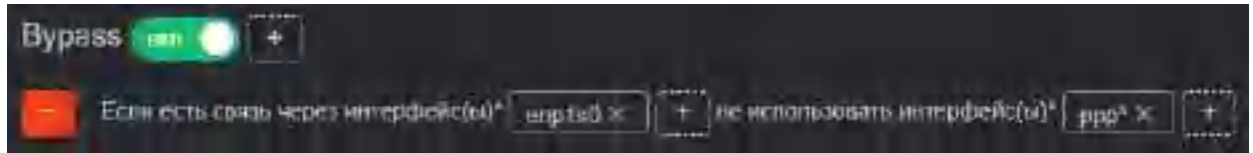
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Интерфейсы, которые должны исключаться из суммирования

enp1s0 ?



При включении режима «Bypass» можно отключить передачу данных по некоторым интерфейсам в режиме суммирования, при наличии связи через определенные интерфейсы, например:



При указанных в примере настройках, при наличии связи через интерфейс enp1s0 данные не будут передаваться через все интерфейсы ppp (модемы).

Данный режим применяется, в основном, для резервирования канала.

После внесения изменений в настройки, необходимо нажать кнопку сохранить.

В столбце Summa таблицы интерфейсов отображается статус участия в суммировании каждого интерфейса:



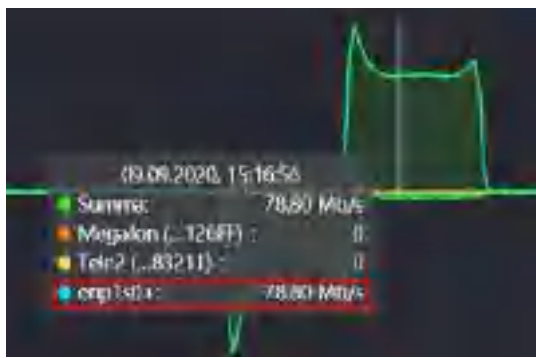
Если в колонке Summa указан плюс, то в настоящий момент канал принимает участие в суммировании, если минус, то либо через этот канал нет связи (наличие связи определяется по доступности сервера терминирования), либо канал настроен как резервный для режима резервирования (режим Bypass) и в настоящий момент используется основной канал.

Для иллюстрации работы режима Bypass, в качестве основного интерфейса был указан enp1s0, в качестве резервных - интерфейсы PPP (два сотовых оператора).

Так выглядит загрузка интерфейсов, когда работоспособен основной интерфейс:

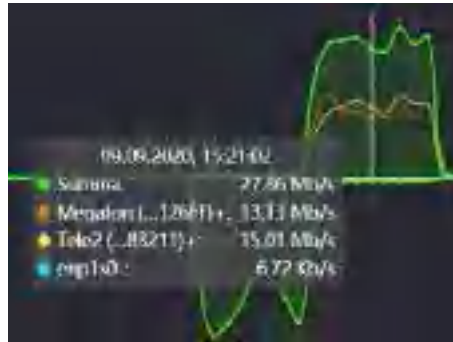
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата



Передача только через основной канал

При отказе основного канала (на графике интерфейс epr1s0 заканчивается знаком «-») данные передаются через резервные каналы:



Передача только через резервные каналы в режиме суммирования


3.8.3. Настройка NAT

Включение NAT производится в разделе «Настройка/Сеть». На нужном интерфейсе включить NAT переключателем в столбце «MASQUERADE»



3.8.4. Настройка межсетевого экрана

Управление настройками межсетевого экрана (далее МСЭ) производится в разделе «Настройка/Сеть» редактированием шаблонов-правил. Шаблоны реализованы таким образом, что при изменении адреса на интерфейсе (например, при получении его по DHCP или изменение статического адреса) правила МСЭ будут реконфигурированы автоматически.

В шапке таблицы справа от слова «iptables», нажмите на иконку . Откроется шаблон правил, которые действуют **независимо от состояния локальных сетевых интерфейсов**.

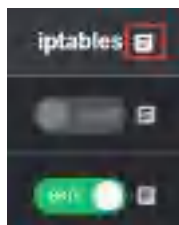
Подп. и дата

Взам. инв. №

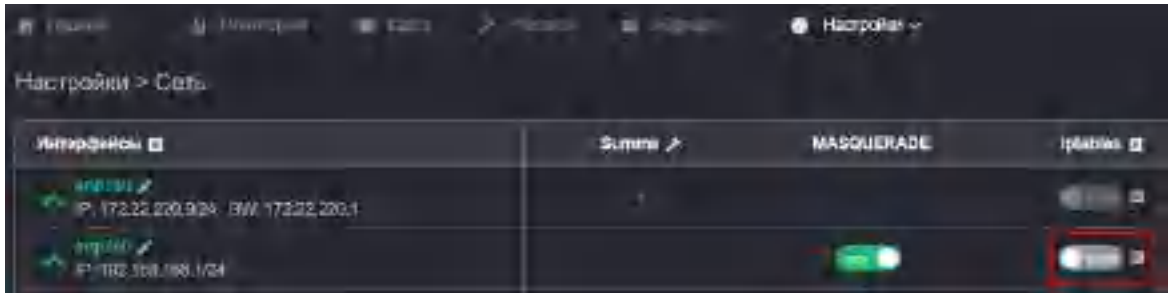
Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.



Для каждого интерфейса есть собственные правила-шаблоны, которые **активируются только при активном интерфейсе** и включаются/отключаются переключателем, например, для интерфейса enp2s0



Для включения МСЭ на интерфейсе необходимо как минимум одно правило в файле конфигурации. Для примера добавим правило, запрещающее из сети, подключенной к интерфейсу enp2s0, отправлять любые данные на адрес 1.1.1.1:

```

Правила iptables для интерфейса eth0 (eth0)

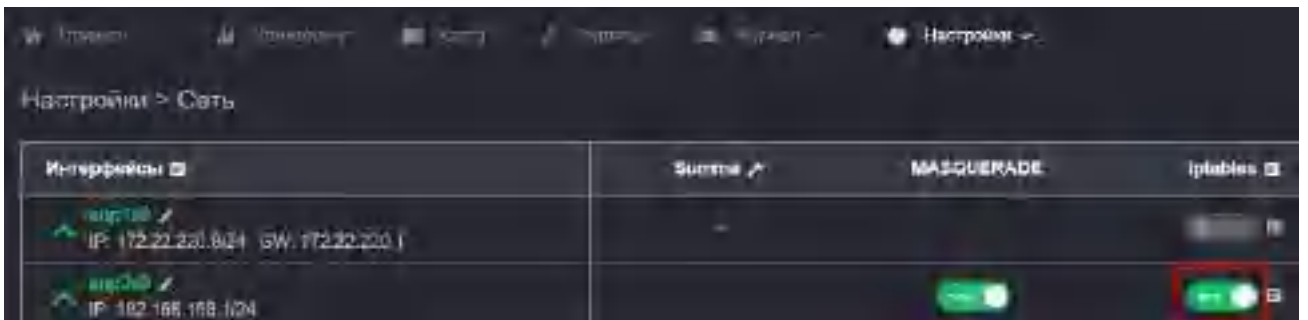
Автоматически добавляются по умолчанию и удаляются по умолчанию интерфейсы.

В шаблоне доступны только добавление (-A)
Доступные переменные
{{.INTERFACE_NAME}} - название интерфейса (eth1)
{{.INTERFACE_IP}} - ip-адрес интерфейса (1.1.1.1)
{{.INTERFACE_IP_NET}} - ip-адрес интерфейса с маской (1.1.1.0/24)
{{.INTERFACE_NET}} - адрес подсети (1.1.1.0/24)
{{.INTERFACE_GW}} - адрес шлюза (если имеется), иначе ip-адрес интерфейса

Пример:
iptables -A INPUT -i {{.INTERFACE_NAME}} -s 1.2.3.4 -j DROP

# iptables {{.ACTION}} FORWARD -i {{.INTERFACE_NAME}} --src 192.168.168.154 -p tcp --sport 443 -j DROP
# iptables -A PREROUTING -t nat --dst 10.16.0.62 -p tcp --dport 21221 -j DNAT --to-destination 172.21.31.55;II
  
```

После нажатия кнопки сохранить, файл конфигурации будет сохранен и появится возможность включить МСЭ переключателем в таблице интерфейсов:




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

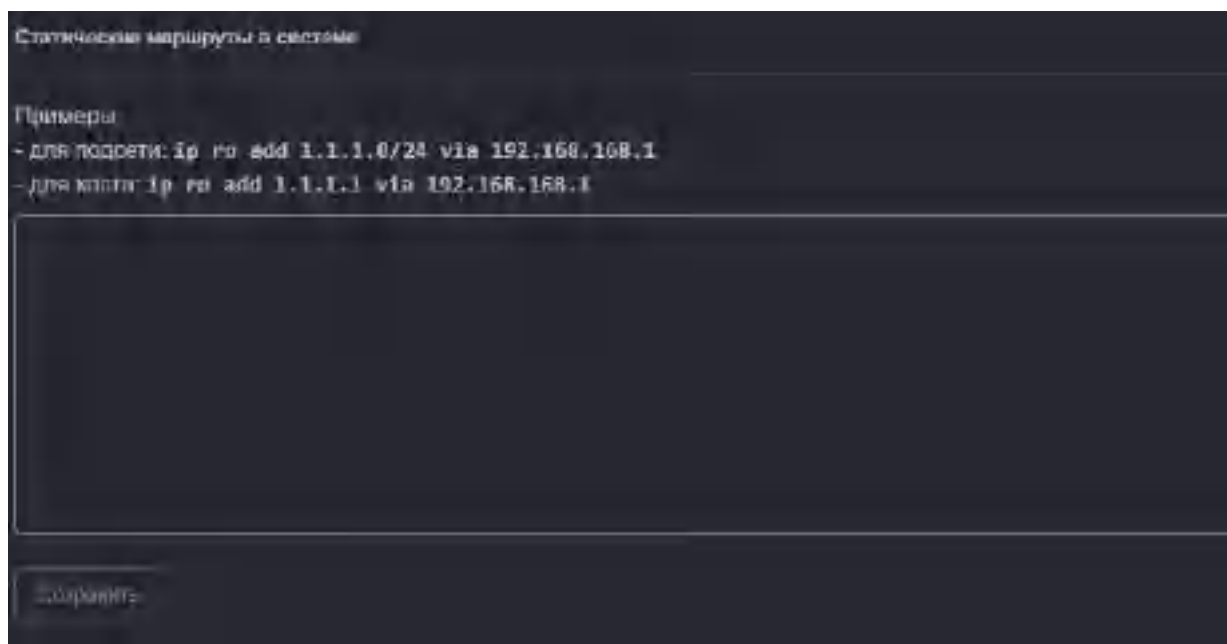
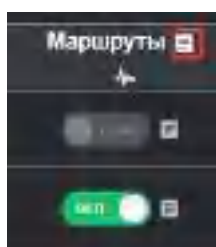
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

В силу технических особенностей, устройства, подключенные к сумматору, не имеют доступа к подсети интерфейсов, участвующих в суммировании. Если взять в качестве примера последнюю картинку, то устройства с адресами из подсети 192.168.168.0/24 не смогут иметь доступа к адресам подсети 172.22.220.0/24.

3.8.5. Настройка статической маршрутизации

Статическая и псевдо-динамическая маршрутизация настраивается в разделе «Настройки/Сеть» и на уровне системы реализуется штатным механизмом операционной системы Linux.


В шапке таблицы справа от слова «Маршруты», нажатие на иконку  откроет окно для редактирования списка статических маршрутов устройства. В этом разделе настраиваются маршруты, которые не зависят от состояния локальных Ethernet интерфейсов. Все статические маршруты, которые не зависят от состояния локальных Ethernet интерфейсов. Все статические маршруты, которые касаются целевых сетей Заказчика, описываются здесь.

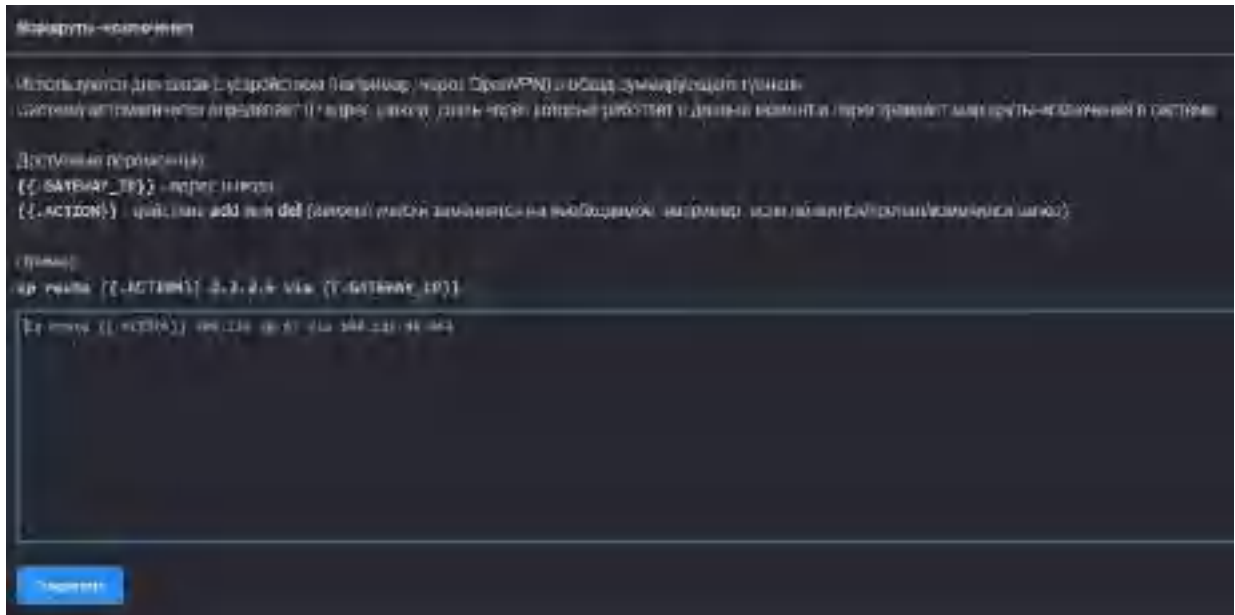


Метрики для центральной системы мониторинга отправляются в коллектор через технологический туннель на базе OpenVPN. Чтобы этот туннель не проходил через инфраструктуру терминирования, используется псевдо-динамические маршруты, реализованные шаблонами маршрутов-исключений. Система автоматически управляет этими маршрутами подставляя в шаблон гарантированно рабочий канал передачи данных.

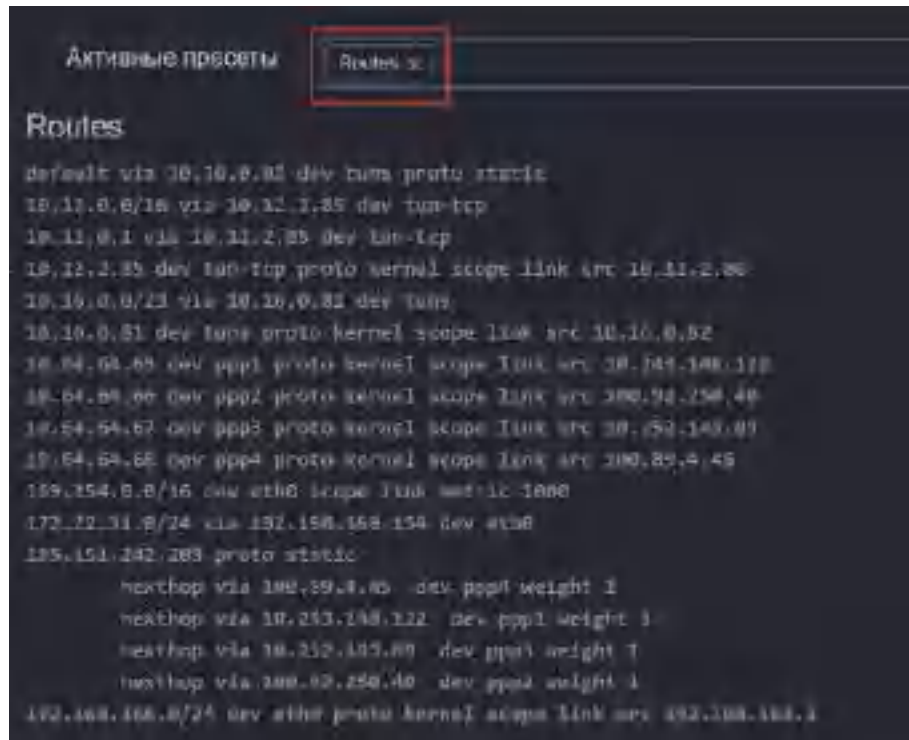
Инев. № подп	Подп. и дата
Инев. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Клик по иконке  откроет окно для редактирования списка маршрутов-исключений, которые будут работать в обход суммирующего туннеля. Статический маршрут прописывается до подсети или конкретного хоста.

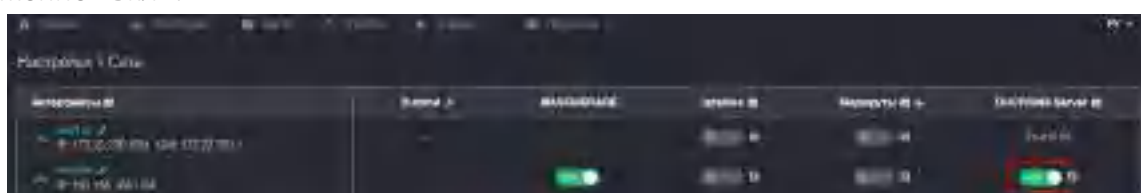


Действующие статические маршруты отображаются в пресете «Routes»:



3.8.6. Настройка DNS и DHCP серверов

DNS/DHCP выполнен на базе сервиса DNSMASQ, его настройка производится в разделе сетевых интерфейсов. На выбранном интерфейсе переводим переключатель в столбце «DHCP/DNS» в положение «вкл»:



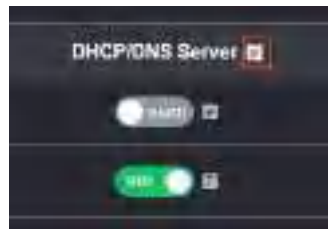
Ивн. № подл.	Подп. и дата
Ивн. № дубл.	Взам. инв. №
Ивн. № подп.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

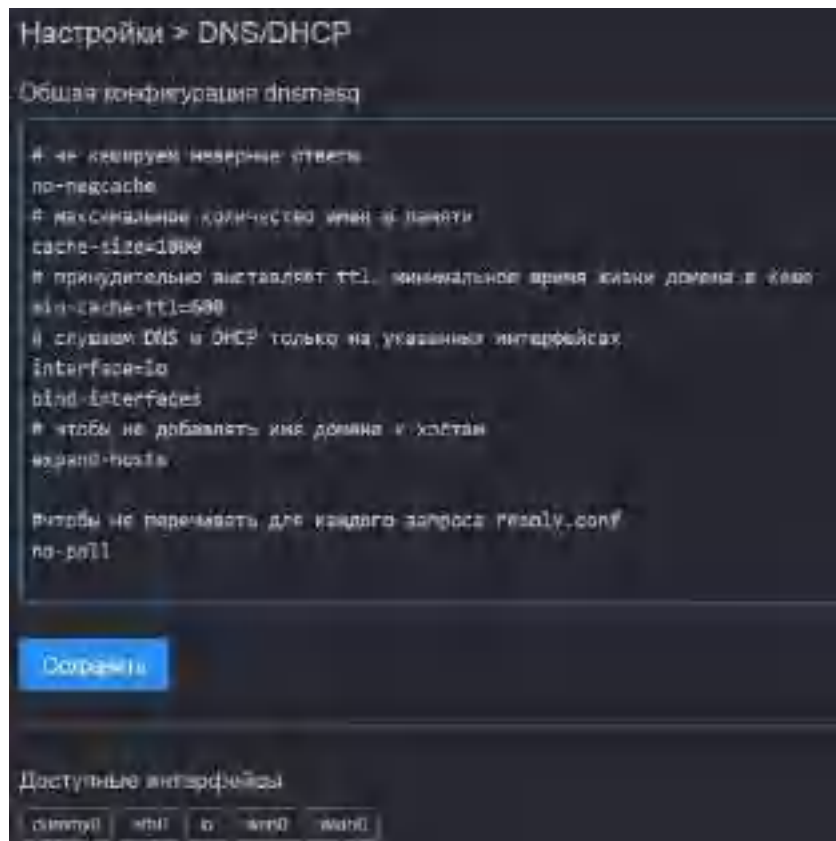
Настройки сервер изменяются путем редактирования шаблона файла конфигурации. Шаблон дает возможность полностью автоматической реконфигурации сервиса в случае изменения IP адреса интерфейса, на котором он работает. Например, при изменении статического адреса интерфейса, сеть автоматически реконфигурируется, сервис DNS/DHCP применит IP адрес и рестартует, отдав в сеть новые параметры сети.

Важно помнить, что включение сервиса возможно только на интерфейсах со статическим IP адресом.

Общие настройки DNS/DHCP для всех интерфейсов содержат правила кеширования, резолвинга адресов и прочие базовые настройки. Они задаются по клику на иконку в заголовке столбца.



При необходимости, эти параметры могут быть изменены. Возможности настройки сервиса dnsmasq можно найти в открытом доступе.



Общие настройки DNS/DHCP

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


```

DHCP/DNS Server для интерфейса eth0 (eth0)

Шаблон настроек для dnsmasq. Доступные переменные:
{{.INTERFACE_NAME}} - название интерфейса (eth1)
{{.INTERFACE_IP}} - IP-адрес интерфейса (1.1.1.1)
{{.INTERFACE_IP_NET}} - IP-адрес интерфейса с маской (1.1.1.1/24)
{{.INTERFACE_NET}} - адрес подсети (1.1.1.0/24)
{{.DHCP_BEGIN_IP}} - начальный адрес диапазона dhcp (INTERFACE_IP + 10)
{{.DHCP_END_IP}} - конечный адрес диапазона dhcp (последний адрес INTERFACE_IP_NET - 5)

# Listen interface
interface={{.INTERFACE_NAME}}

# Listen interface address
listen-address={{.INTERFACE_IP}}

# map CPE hostnames to ip of interface
address=/gw.summa/{{.INTERFACE_IP}}

# network address
domain=umma.{{.INTERFACE_NET}}

# domain "summa" masked as "local"
local=/summa/

# server address for domain "summa"
server=/summa/{{.INTERFACE_IP}}

# specify search domain
dhcp-option=option:domain-search,summa

```

Настройки DNS/DHCP для конкретного интерфейса

Список выданных DHCP сервером IP адресов отображается пресетом "DHCP Leases":



Кнопка справа в таблице позволяет освободиться занятый адрес досрочно до момента истечения срока его аренды.

3.8.7. Настройка перенаправления портов

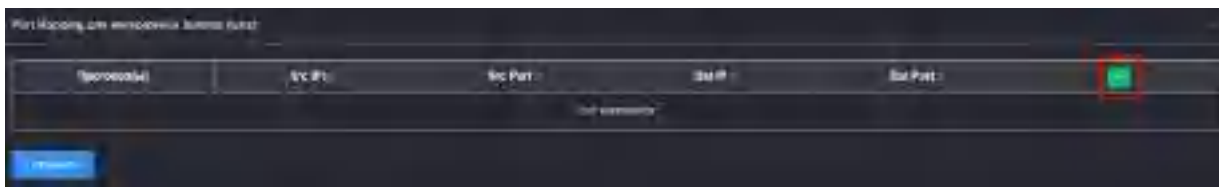
Настройка перенаправления портов производится в таблице сетевых интерфейсов, в колонке «Port Mapping». В силу особенностей реализации технологии суммирования в устройстве, перенаправление портов не работает на интерфейсах, принимающих участие в суммировании. Найдите в таблице интерфейс, на котором требуется включить перенаправление. Для его настройки нажмите иконку справа от переключателя:



Для добавления нового правила кликните «+» в последней колонке:

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

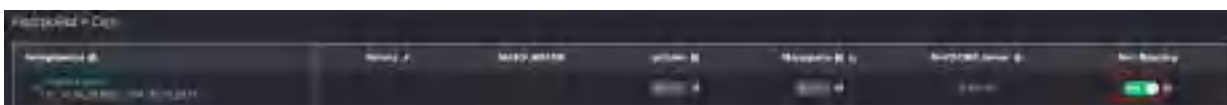


Укажите все требуемые параметры для перенаправления:

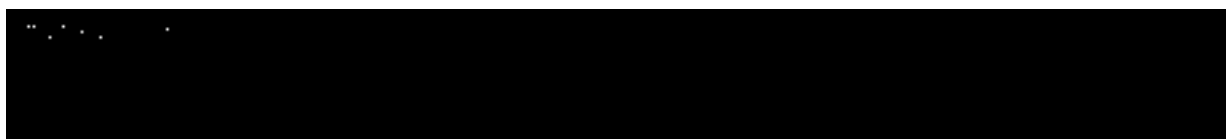


Сохраните строку с настройками, нажав кнопку синего цвета в правой части строки, затем нажмите кнопку сохранить для сохранения правил перенаправления.

Включите перенаправление переключателем:

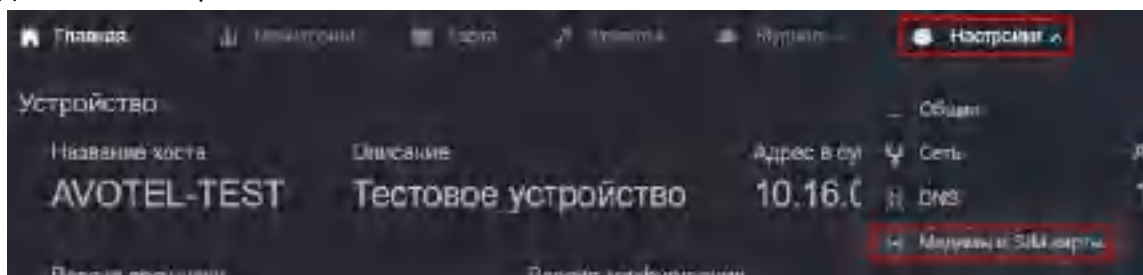


Работающие перенаправления портов отобразятся в нижней части страницы сетевых настроек:



Управление соединениями операторов сотовой связи

В интерфейсе устройства необходимо выбрать пункт «Настройки», далее выбрать пункт «Модемы и SIM-карты»:



В первой части страницы находится таблица «Управление SIM-картами», где отображаются статусы и настройки PPP соединений.

№ SIM-карты	АИЧ	Имя оператора	Область	Порт	Используется оборудование	Параметры соединения (1)	Параметры соединения (2)
1	Активна	Beeline	Россия	3100	Да
2	Активна	Beeline	Россия	3100	Да


Статус соединения отображается цветом. Если соединение установлено, то имя оператора и номер SIM-карты в столбце «SIM-карты» имеют зеленый цвет.

Поддерживаются следующие настройки параметров и возможности управления соединениями:

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

- APN
- Номер дозвона
- Имя пользователя
- Пароль
- Включение/отключение соединения
- Порог отключения соединения по значению параметра уровня сигнала (RSSI)
- Порог установки соединения по значению параметра уровня сигнала (RSSI)

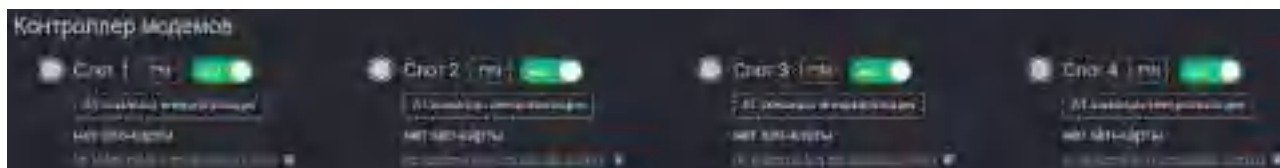
Признак (*) в конце значения параметра означает, что используется значение по умолчанию.

Для изменение любого параметра, нужно кликнуть по иконке  справа от параметра.

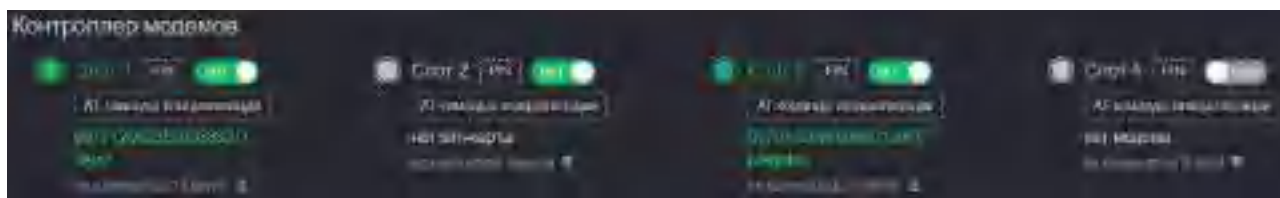
В условиях нестабильной связи или плохого уровня сигнала, система автоматически отключит или подключит соответствующий канал. Отключение канала необходимо для того, чтобы система не пыталась отправить данные в заведомо неприемлемый канал. Порог включения/отключения соединения по уровню сигнала RSSI настроен с петлей Гистерезиса таким образом, что порог включения на 10 dBm меньше, чем порог включения. Это обеспечивает буферную зону и позволяет избежать включения/выключения в условиях слабого нестабильного сигнала.

3.9.1. Управление модемами

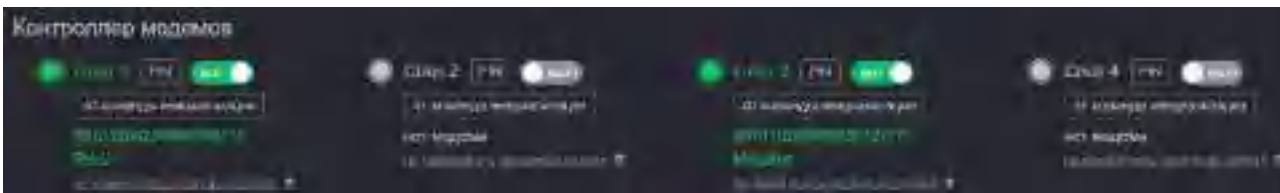
Во второй части страницы находится раздел «Контроллер модемов», где отображаются статусы и настройки модемов, например:



Питание включено на всех модемах, SIM-карты не установлены



Питание включено на всех модемах кроме четвертого, SIM-карты вставлены в первый и третий модем



Питание включено для первого и третьего модема, SIM-карты вставлены в первый и третий модем

Статус модемов отображается цветом.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Зеленый - модем успешно инициализирован, SIM-карта инициализирована и зарегистрировалась в сети оператора.

Оранжевый - модем успешно инициализирован, SIM-карта инициализирована, регистрация в сети сотового оператора не проходит по причине отсутствия сигнала сотовой связи или блокировки SIM-карты на стороне оператора связи.

Серый – модем не инициализирован. Нет питания.

Поддерживаются следующие настройки параметров и возможности управления модемами:

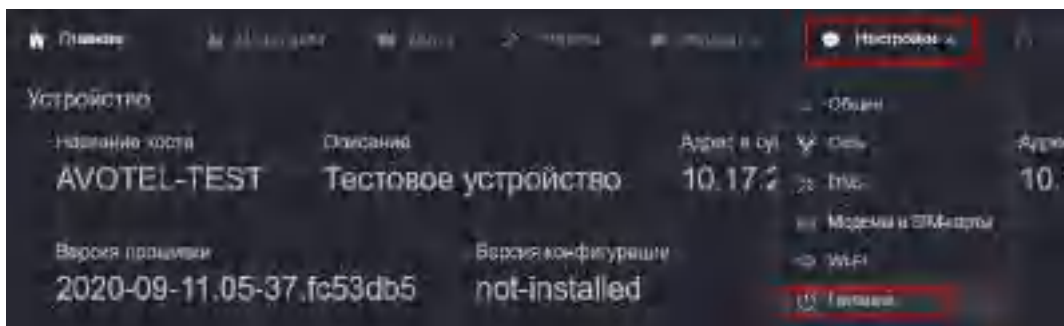
- включение/выключение модема
- PIN-код SIM-карты
- дополнительная команда инициализации модема через AT команды

Включение/выключение модема осуществляется с помощью переключателя. Если модем выключен, то в строке статуса будет отображено «нет модема». После инициализации в строке статуса появится номер SIM-карты (IMSI) и название оператора, либо отобразится технический статус, например «нет sim-карты», «нет модема».

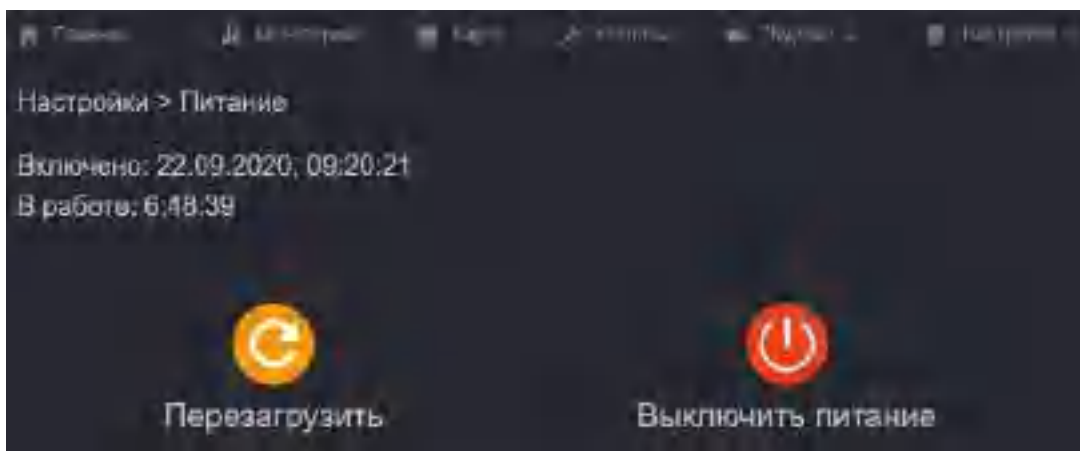
PIN-код сохраняется нажатием на иконку с галочкой или отменяется нажатием на иконку с крестиком, команда инициализации модема сохраняется нажатием клавиши Enter на клавиатуре, отменяется нажатием клавиши ESC.

Перезагрузка или выключение устройства

Для перезагрузки или выключения устройства, в интерфейсе необходимо выбрать пункт «Настройки», далее выбрать пункт «Питание»:



Для перезагрузки или выключения нажмите соответствующую кнопку:



Для справки отображаются: время включения устройства, время работы устройства.

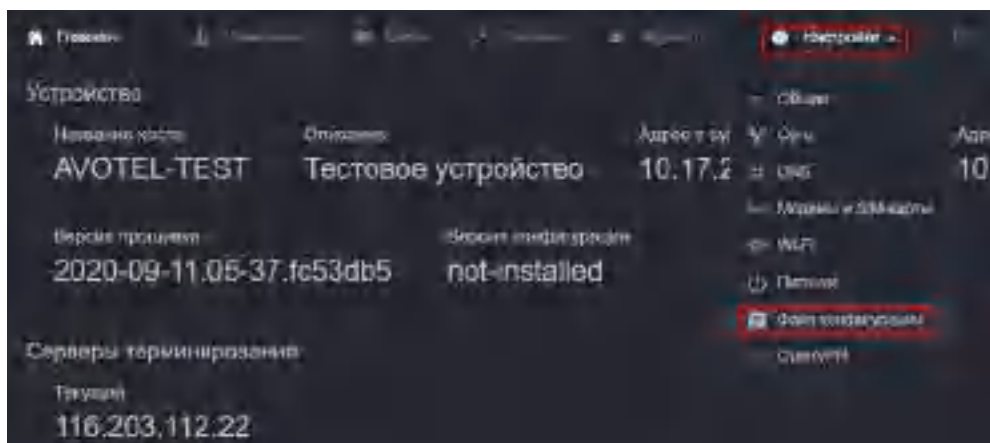
Файл конфигурации

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Файл конфигурации описывает кастомизируемые настройки сервиса суммирования CPE.

Для доступа к редактированию файла конфигурации, в интерфейсе необходимо выбрать пункт «Настройки», далее выбрать пункт «Файл конфигурации»:



Будет открыта страница с окном для редактирования файла, после внесения изменений нажмите кнопку «Сохранить».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Руководство по эксплуатации AVOTEL SUMMA					Лист
										45
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

1. Назначение: (наименование объекта)
 2. Место: (адрес объекта)
 3. Дата: (дата составления документа)
 4. Подпись: (подпись ответственного лица)
 5. Должность: (должность ответственного лица)
 6. Контактная информация: (телефон, факс, электронная почта)
 7. Примечание: (дополнительная информация)

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Внешняя индикация работы СРЕ

Некоторые модели устройств оборудованы экраном индикации для отображения главных характеристик работы устройства и возможные критические/информационные предупреждения, при наличии которых эксплуатация устройства невозможна и/или ограничена.

```
Об устройстве
rockpi-4c
Луна, Кратер Менгалева.,
6535-5371-4961-6599
Лицензия: валуна
СуммаVFN: 10.16.20.34
```

Главный экран

```
Уровни сигналов
MTS (0426)-: -57 dBm
Megaf (20FF)-: -65 dBm
```

Уровень сигнала сотовых операторов

```
Трафик
Сумма исх/вх: 14K/3.7K
eth0+: 14K/3.7K
MTS (0426)-: 0/0
Megaf (20FF)-: 0/0
```

Скорость на каждом сетевом интерфейсе

Инев. № подлп	Подп. и дата	Инев. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Интерфейсы [1/2]

```
SummaVFN: 10.16.20.34
TechVFN: 172.16.240.160
eth0.2551: 10.255.1.2
eth0.2552: 192.168.188.100
eth0.2553: 169.254.10.187
```

Конфигурация сетевых интерфейсов

Системный монитор

```
CPU: 3.85 %
SSD: 77.96 %
RAM: 6.98 %
```

Системный монитор

Питание

```
Uвх: 9.76V
Uвых/3.3: 3.37V
Iвых/3.3: 0.07A
```

Мониторинг питания CPE

! Предупреждения [1/2] !

```
Питание: Low(9.735)
DISK:
 / (82.7%)
 /var /log (83.9%)
 /var /log.hdd (84.5%)
```

Критические ошибки

Инь. № подлп	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дата	

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Руководство по эксплуатации

AVOTEL SUMMA

Лист

49

Центр управления сетью

Главная страница системы управления

Центр мониторинга и управления устройствами обладает следующими возможностями:

- Сводный дэшборд по авариям, используемым лицензиям,
- Обновление прошивки, программного обеспечения и конфигурации. Обновление может быть произведено как для одного, так и для нескольких устройств, как в ручном, так и в автоматическом режиме.
- Актуальный и ретроспективный статус по авариям систем жизнеобеспечения CPE (перегрев, переполнение диска и т.д.)
- Информация о программном обеспечении, установленной на CPE
- Журнал выхода в сеть для каждой CPE
- Название хоста и описание устройства (место монтажа и т.д.)
- Возможность перейти в интерфейс управления конкретной CPE
- Визуализация CPE на карте (при подключенных GPS антеннах)



Сводная информация по сети

Раздел Сеть/CPE

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------



Детальная информация по CPE

Столбец «Хост»

- Название CPE,
- Служебная информация (Например, место установки, имя клиента)

Столбец «CPE»

- Состояние (Онлайн/Офлайн),
- Номер лицензии,
- Адрес в суммируемом тоннеле,
- Адрес в «Техническом» VPN тоннеле,
- Состояние подключенных сим карт операторов,

Столбец «Последняя активность»

- Дату и время последней активности
- Журнал активности,
- Состояние передачи данных (скорость скачивания/отдачи),

Столбец «Предупреждения»

- Предупреждения (если есть)
- Журнал предупреждений

Столбец «Позиция»

- Последнее значение скорости движения,
- Геопозиция на картооснове,

Столбец «Прошивка» и «Конфигурация»

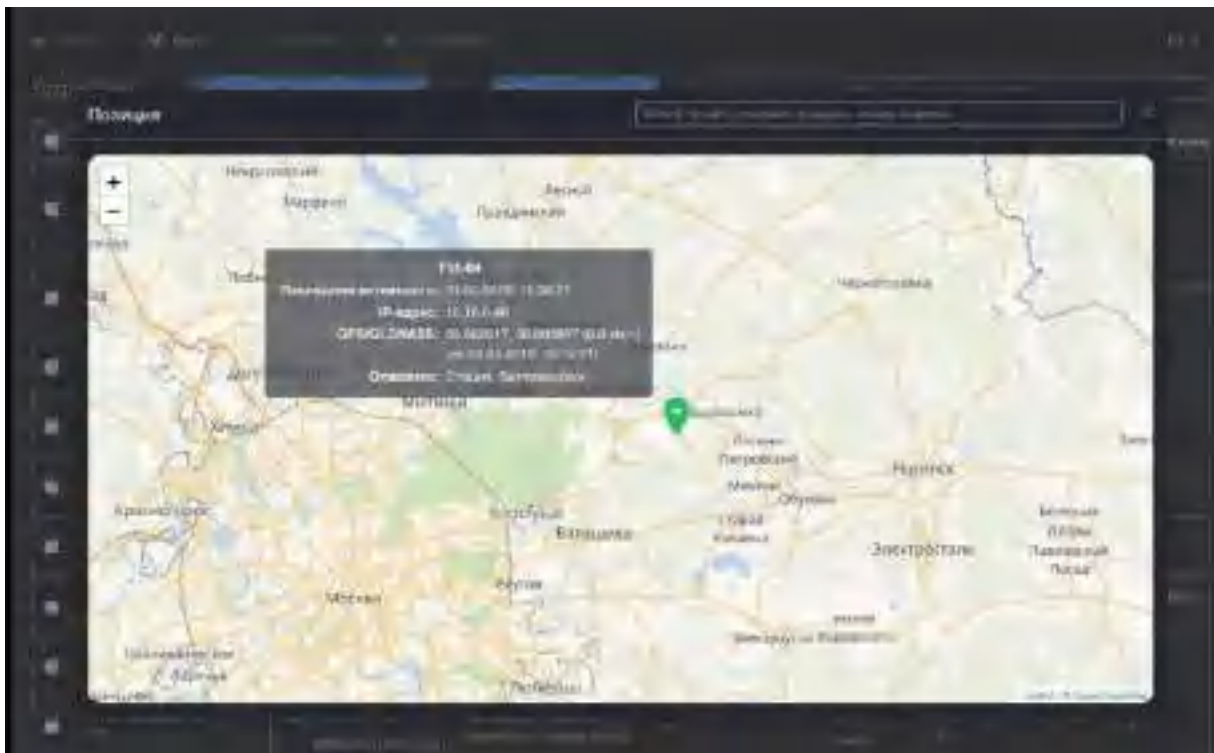
- Версия прошивки

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. инв. №
Инва. № подп.	Подп. и дата
Инва. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Версия конфигурации

Статус актуальности прошивки и конфигурации («!» указывает на устаревшие)



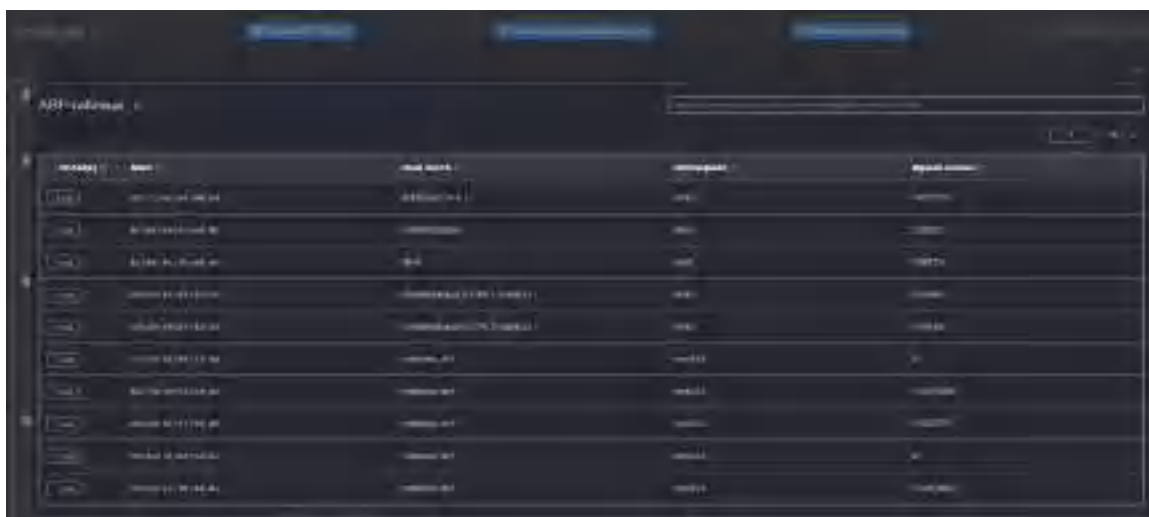
Визуализация CPE на карте

1.1.3. Просмотр ARP таблицы

Для сервиса терминирования, находящегося в режиме L2, доступен просмотр ARP таблицы,

при нажатии на соответствующую кнопку –

[Показать ARP-таблицу](#)



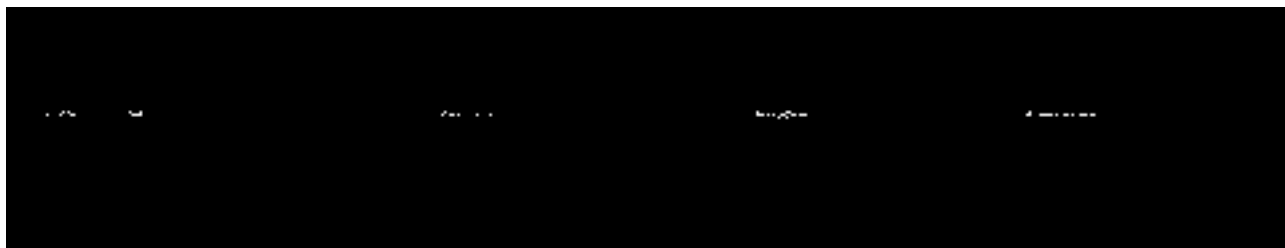
В раскрывшейся таблице есть возможность просмотра:

- Присвоенного номер VLAN,
- MAC Адрес устройства, подключённое к порту,
- Имя хоста,
- Интерфейс,
- Время жизни

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Для удобства управления и поиска в таблице можно использовать режим «Пагинации» страниц и вручную найти требуемый хост, либо ввести данные в строке поиска и ввести искомое значение, после чего нажать «Enter»



Пример поиска по параметру «Eth0»

1.1.4. Поиск CPE в общем списке

Поиск CPE на сервере производится аналогичной операции поиска в ARP таблице описанной в п.4.2.1.

- Вручную,
- С вводом названия в строке поиска,



Централизованное обновление прошивки CPE

Обновление прошивки поставляется производителем в виде само подписанного архива, который загружается в систему управления. После загрузки, файл проверяется и ставится в очередь на обновление для тех CPE, которые принадлежат целевым партиям поставки.

Например, если обновление затрагивает только конкретную аппаратную платформу или версию ПО, система автоматически сформирует очередь для обновления только из целевых CPE.

Примечание: Обновление CPE и серверного ПО необходимо производить силами ООО «Авотел», либо по согласованию и участию с инженерами ООО «Авотел». Если же обновление производится силами обученных инженеров Заказчика необходимо убедиться, что все CPE во время обновления подключены к электропитанию и имеют достаточный уровень приёма сигнала и остаток трафика на сим картах. В избежание выхода из строя устройств обновление необходимо производить в недвижимом состоянии.

Иньв. № подлп	Подп. и дата
Иньв. № дубл.	Взам. инв. №
Иньв. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------



Журнал обновлений СРЕ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">Руководство по эксплуатации AVOTEL SUMMA</p>					Лист
										54
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

Запуск серверной инфраструктуры на стороне Заказчика

Серверная инфраструктура состоит из трех основных сервисов

- Сервис лицензирования
- Сервис управления сетью
- Сервис терминирования

Все сервисы могут работать на виртуальной или физической инфраструктуре.

В случае если Заказчик приобретает аппаратные сервера у Производителя, они приходят уже полностью настроенными для сети Заказчика, включая маркировку портов, согласно плану сетевого подключения.

В случае если инфраструктура запускается в виртуальном облаке заказчика, Производитель предоставляет образы виртуальных машин под любую среду виртуализации. Таким образом масштабирование инфраструктуры, за исключением сервиса лицензирования, может быть произведено целиком силами Заказчика.

Сервис лицензирования

Сервис контролирует работу серверов терминирования, СРЕ и сервера управления сетью. Запускается и обслуживается Производителем в рамках услуги по технической поддержки в течении гарантийного срока работы системы. Он контролирует лицензии для СРЕ, серверов терминирования и серверов управления сетью. В случае если лицензии на СРЕ или любой другой сервис истекли, система позволяет работать сети в штатном режиме еще 14 суток. Для отказоустойчивости, на одного заказчика устанавливается два сервиса лицензирования на разных хостах. Сервис бесплатен. Для работы необходима сетевая связность на уровне L3 с каждой СРЕ и сервисом продукта. Для внутренней сети между обмена данными между сервисами лучше иметь либо отдельный интерфейс, либо VLAN либо сетевой алиас во внутренней сети заказчика.

Минимальные системные требования для сервиса:

- vCPU:2
- RAM: 2 Gb
- SSD: 5 Gb
- LAN: 100 Base-T

Сервис управления сетью

Главный сервис, который управляет работой всей сети. Запускается и обслуживается Производителем в рамках услуги по технической поддержки в течении гарантийного срока работы системы. Контролирует работу СРЕ, и СТ. Для отказоустойчивости, на одного заказчика рекомендуется два сервиса лицензирования на разных хостах. Заказчик приобретает бессрочную лицензию за каждую копию сервиса управления сетью. Для работы необходима сетевая связность на уровне L3 с каждой СРЕ и сервисом продукта. Для внутренней сети между

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Руководство по эксплуатации

AVOTEL SUMMA

Лист

55

обмена данными между сервисами лучше иметь либо отдельный интерфейс, либо VLAN либо сетевой алиас во внутренней сети заказчика.

Минимальные системные требования для сервиса:

- vCPU:4
- RAM: 4 Gb
- SSD: 20 Gb
- LAN: 100 Base-T

Сервис терминирования трафика

Сервис терминирования трафика пропускает через весь трафик CPE. Запускается и обслуживается Производителем в рамках услуги по технической поддержки в течении гарантийного срока работы системы или Заказчиком. Заказчик может конфигурировать сервис самостоятельно через систему управления сетью, а также масштабировать его образом виртуальной машины предоставленный Производителем. Сервис бесплатен, масштабируется горизонтально и не имеет ограничений по количеству копий. Для работы необходима сетевая связность на уровне L3 с каждой CPE и сервисом продукта. При использовании L2 сетей, необходима L2 связность с системой коммутации и маршрутизации Заказчика. Для внутренней сети между обмена данными между сервисами лучше иметь либо отдельный интерфейс, либо VLAN либо сетевой алиас во внутренней сети заказчика.

5.3.2. Георезервирование L2 сети

Для обеспечения георезервирования на уровне L2, необходимо выстраивать схему сети Заказчика таким образом, чтобы физические коммутаторы, обслуживающие сервера терминирования трафика, обеспечили сетевую связность L2 домена и/или прохождение VLANа через все промежуточные узла до корневого узла пропуска трафика – физического или виртуального ядра для общего для резервируемых площадок сегмента сети. Таким образом, при пропадании сетевой связностью с сервером терминирования на одной площадке, ARP запросы от CPE будут анонсированы до ядра сети через другой сегмент сети, к которому подключен резервный сервер терминирования.

5.3.3. Георезервирование L3 сети

При подключении CPE к сервису терминирования, на нем строится локальный маршрут прохождения трафика в L3 туннеле, который может быть анонсирован в сеть Заказчика через BGP. Таким образом при переключении CPE на резервный сервер, он строит статический маршрут до L3 адреса CPE и анонсирует его в сеть.

Серверная инфраструктура с георезервированием обычно состоит из двух контуров – основного и резервного (или нескольких резервных). В случае выхода из строя основного контура система в автоматическом режиме производит переключение на резервный.

Основной и резервный контур должны иметь сетевую связность с сетью Заказчика через общий IP адрес логического интерфейса контуров терминирования, связывающего оба контура по протоколу VRRP.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

В случае падения основной контура, переключение ЦПЕ на резервный производится не более чем через 40 секунд после отключения сервера согласно штатному SLA на систему.

Минимальные системные требования для сервиса:

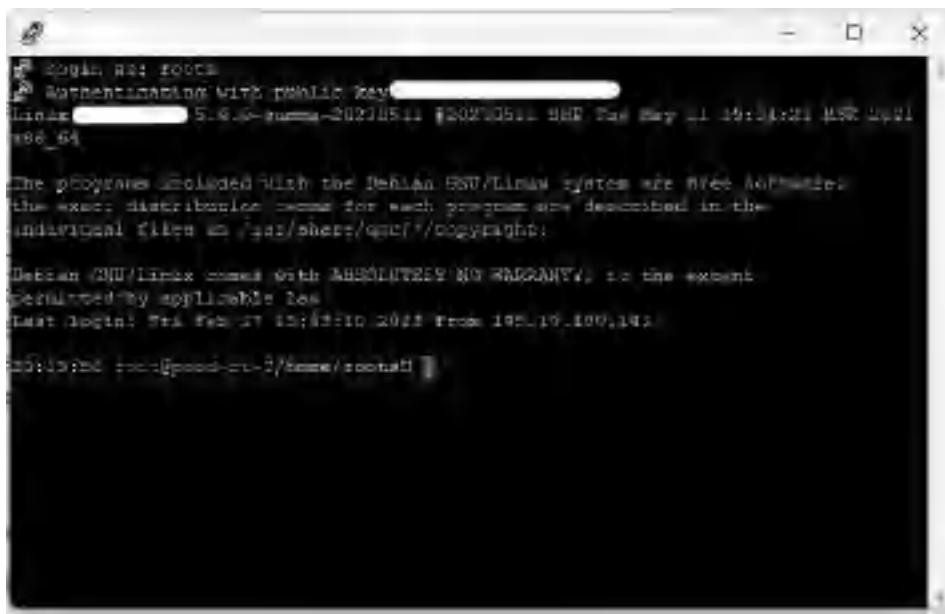
- vCPU:4
- RAM: 8Gb
- SSD: 20Gb
- LAN: 2 x 1000 Base-T

Первый LAN интерфейс обрабатывает трафик от СРЕ. Второй выпускает этот трафик на целевые сервисы. Название интерфейсов на всех виртуальных машинах должно полностью совпадать, поскольку для них применяется групповые настройки сети (VLAN, iptables) через систему управления сетью. L3 адреса на интерфейсах могут быть любые.

Диагностика серверной инфраструктуры

Для диагностики состояния сервера применяются стандартные методы и команды диагностики с применением SSH. Параметры SSH подключения к серверу согласуются и передаются Заказчику согласно ТЗ. Подключение возможно:

- С применением связки логин – пароль,
- С применением SSH ключа



1.1.5. Системная информация о сервере

Для проверки информации о сервере применяются стандартные SSH команды

- cat /proc/cpuinfo – информация ЦПУ
- cat /proc/meminfo – информация о памяти

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Типовые проблемы и способы их решения

Система состоит из четырех основных узлов

Конечное устройство (КУ) – пользовательские устройства.

CPE - устройство суммирования на стороне клиента.

Инфраструктура терминирования (ИТ).

Проблемы на стороне конечного устройства пользователя

№	ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
6.1.1	Устройство не получает IP адрес по DHCP	<p>1. Не работает DHCP сервер.</p> <p>В WEB интерфейсе управления CPE, в разделе «Настройки\Сеть», убедиться, что на соответствующем сетевом интерфейсе присвоен статический IP адрес. Включить DHCP сервер.</p> <p>2. Нет физической сетевой связности</p> <p>Проверить/заменить сетевой кабель, в случае если соединение идет через Ethernet</p> <p>Проверить в настройках рабочей станции состояние подключения сетевого порта, если выключен - включить</p> <p>3. Физическая неисправность сетевого порта CPE</p> <p>Отправить CPE на сервисное обслуживание производителя</p>
6.1.2	Нет сетевой связности. Интерфейс CPE не пингуется	<p>1. Сетевой интерфейс CPE не настроен.</p> <p>В WEB интерфейсе управления CPE, в разделе «Настройки\Сеть», убедиться, что сетевой интерфейс настроен верно и в состоянии «UP»</p> <p>2. Сетевой интерфейс устройства пользователя не настроен</p> <p>Убедиться, что сетевой интерфейс конечного устройства находится в той же подсети что и CPE</p> <p>3. Нет физической сетевой связности</p> <p>Проверить сетевой кабель, в случае если соединение идет через Ethernet</p> <p>4. Аппаратные проблемы с CPE.</p> <p>Произвести замену.</p>
6.1.3	Скорость ниже ожидаемой	<p>1. Не все суммируемые интерфейсы предоставляют ожидаемую скорость.</p> <p>В WEB интерфейсе управления CPE, в разделе «Настройки\Модемы и SIM-карты», убедиться, что все интерфейсы зарегистрированы в сети.</p> <p>В WEB интерфейсе управления CPE, в разделе «Мониторинг», убедиться, что все модемы имеют уровень сигнала меньше, чем -80дБм</p> <p>Убедиться, что на тарифах сотовых операторов отсутствуют блокировки по пропускаемой полосе или лимиту пакета с трафиком</p> <p>2. Не все интерфейсы объединены в суммирующий канал</p>

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

		В WEB интерфейсе управления CPE, в разделе «Настройки\Сеть», в столбце Summa, убедиться в наличии признака суммирования «+» для необходимых интерфейсов.
--	--	--

Проблемы со стороны CPE

№	ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
6.2.1	Ни один из сотовых каналов передачи данных не доступен	<p>1. Не корректно настроены SIM-карты.</p> <p>В WEB интерфейсе управления CPE, в разделе «Настройки\Модемы и SIM-карты», для всех модемов проверить корректность настройки sim-карт: APN, login, password, PIN</p> <p>2. SIM-карты вставлена не корректно.</p> <p>В WEB интерфейсе управления CPE, в разделе «Настройки\Модемы и SIM-карты» проверить, есть ли название оператора связи для каждого модема.</p> <p>3. Аппаратные проблемы с контроллером сетевых интерфейсов. CPE подлежит ремонту, произвести замену CPE.</p>
6.2.2	Не доступен ни один из серверов терминирования	<p>1. Нет сетевой связности между CPE и СТ. Проверить сетевую доступность серверов терминирования из APN SIM-карт.</p> <p>2. СТ не запущен. Проверить статус серверов терминирования. Питание, запущен/не запущен</p>
6.2.3	На карте не отображается локация устройства	<p>1. Проверить наличие в CPE GPS приемника</p> <p>2. Проверить качество монтажа GPS антенны</p>

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------