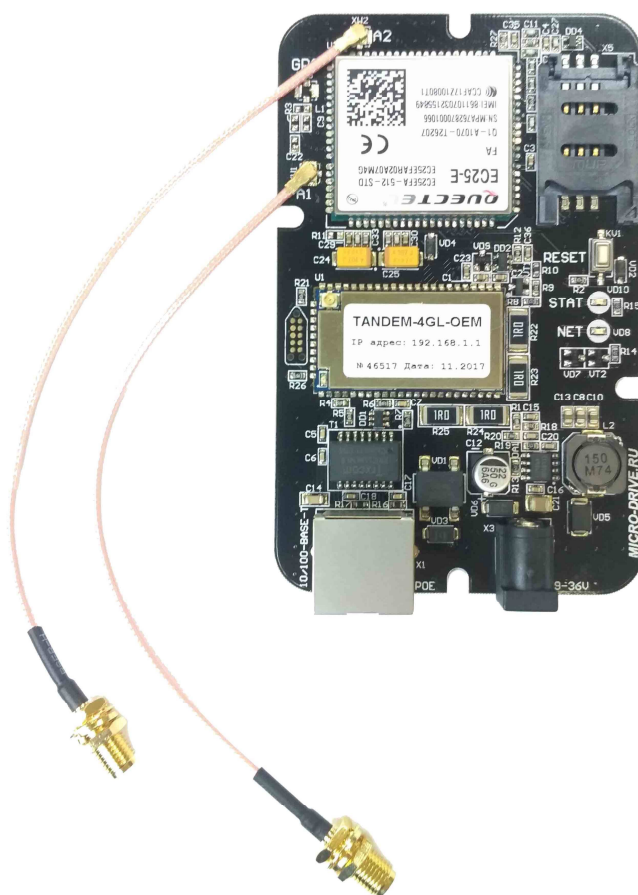


# TANDEM-4GL-OEM

## Руководство пользователя



## Содержание

1.	Назначение устройства.....	3
1.1.	Сферы применения.....	4
1.2.	Технические характеристики.....	5
1.3.	Характеристики программного обеспечения.....	6
1.4.	Внешний вид.....	7
1.5.	Предустановленные настройки.....	8
2.	Установка и подключение роутера.....	9
2.1.	Порядок подключения.....	9
2.2.	Подключение к WEB интерфейсу роутера.....	9
3.	Компоненты WEB-интерфейса.....	12
3.1.	Статус - Обзор.....	12
3.2.	Статус - Межсетевой экран.....	14
3.3.	Статус - Маршруты.....	15
3.4.	Статус - Системный журнал.....	15
3.5.	Статус - Процессы.....	16
3.6.	Статус - Графики в реальном времени.....	17
3.7.	Система - Система.....	17
3.8.	Система - Управление.....	18
4.	Конфигурация параметров через WEB-интерфейс.....	19
4.1.	Настройка интерфейса мобильной сети.....	19
4.2.	Настройка локального IP-адреса и DHCP-сервера.....	23
4.3.	Сеть - DHCP и DNS.....	24
4.4.	Конфигурация меж сетевого экрана.....	25
4.5.	Сброс и восстановление настроек по умолчанию.....	28
4.6.	Обновление прошивки роутера.....	28
5.	Сервисы - AT/USSSD/SMS.....	29
5.1.	AT-команды.....	29
5.2.	USSD - запросы.....	29
5.3.	Отправка и чтение SMS.....	30
6.	Питание от PoE.....	31
7.	Рекомендации по монтажу в антенны и гермобоксы.....	32
8.	Работа подогрева.....	34

## 1. Назначение устройства

TANDEM-4GL-OEM - это встраиваемый роутер с поддержкой 4G/3G/2G, предназначенный для обеспечения доступа в глобальную сеть интернет через мобильные сети. Устройство выполнено в виде печатной платы, на которой установлен 4G модуль последнего поколения с усилителем сигнала 4G/3G, обеспечивающий высокую скорость подключения даже при слабом сигнале сотовой сети. Технология RX Diversity (разнесенный прием) дополнительно повышает надежность и скорость беспроводного соединения. На плате установлен подогрев, позволяющий устройству работать при отрицательных температурах. Роутер адаптирован для монтажа в антенну «Antex UNIBOX» и гермобоксы «Gainta G258, G258C, G368MF G258CMF». Питание подается через штырьковый разъем или по витой паре (POE).

Роутер использует адаптированную операционную систему LEDE/OpenWRT. В состав программного обеспечения включены дополнительные пакеты, расширяющие функционал устройства.

Роутер объединяет в себе ряд аппаратно-технических возможностей:

- Выход в интернет через LAN порт, используя сеть 4G/3G
- Мощный высокочувствительный 4G модуль с двумя вводами под внешние антенны работает по технологии разнесенного приема либо MIMO. Тем самым обеспечивается надежное подключение даже в местах с нестабильным сигналом связи
- Открытая операционная система LEDE позволяет настроить и запрограммировать прибор под множество задач
- Работает с SIM-картами любых операторов, не требует перенастройки при смене SIM-карты, настройки определяются автоматически из внутренней базы данных
- Встроенный автоматический подогрев позволяет использовать устройство при температуре -40...+60 °С, влажность воздуха 10...90%
- Администрирование и настройка роутера через WEB-интерфейс.
- Сетевые службы: NAT, Firewall, IPv6/IPv4, DHCP (сервер/клиент), NTP, FTP, TFTP, ping check.

2 способа питания:

- Вход питание через разъем DJK-02A от 9 до 36 В DC
- Вход PoE (passive) от 24В до 36 В DC

## 1.1. Сферы применения

- Доступ в интернет за городом, в том числе в местах со слабым сигналом сотовой связи.
- Интернет в транспорте
- IP видеонаблюдение
- Обеспечение интернетом вахтовых вагончиков, передвижных рабочих мест и мобильных офисов
- Платежные терминалы, торговые автоматы, паркоматы
- Электронные рекламные баннеры
- Робототехника
- Системы резервирования доступа в интернет

## 1.2. Технические характеристики

Таблица 1.1. Технические характеристики роутера.

<b>Питание</b>	
Параметры PoE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive (только приемник питания) стандарт PoE-B (контакты 4, 5, 7, 8)</li> <li>• Напряжение 24-36 В</li> <li>• Максимальная длина кабеля 50 м</li> </ul>
Внешний источник питания штыревой разъем	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разъем DJK-02A 2.5x6.4 мм</li> <li>• Напряжение 9-36 В</li> </ul>
Максимальный потребляемый ток	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9В: 380 мА DC</li> <li>• 12В: 260 мА DC</li> <li>• 24В: 160 мА DC</li> <li>• 36В: 110 мА DC</li> </ul>
<b>Параметры мобильной сети</b>	
Диапазон частот	LTE FDD: B1/B3/B5/B7/B8/B20 LTE TDD: B38/B40/B41 WCDMA: B1/B5/B8 GSM: B3/B8
Скорость передачи данных	LTE: 150 Mbps (DL) 50 Mbps (UL) DC-HSPA+: 42 Mbps (DL) 5.76 Mbps (UL) UMTS: 384 Kbps (DL) 384 Kbps (UL) EDGE: 236.8 Kbps (DL) 236.8 Kbps (UL)
Тип разъемов для антенны	U.FL, волновое сопротивление 50 Ом
Выходная мощность	LTE: +23 dBm +/-2dBm UMTS: +24 dBm +/-3dBm
Разнесённый прием	ANT 1 - RX/TX, ANT 2 - RX. Поддержка MIMO.
Чувствительность приемника	LTE: -102.5...-100 dBm UMTS: -110.5...-110 dBm
SIM-карта	mini SIM 25x15 мм
<b>Параметры LAN</b>	
Ethernet (LAN) интерфейс	10/100 Мбит/с, RJ-45
Стандарт	IEEE 802.3/u, поддержка авто MDI/MDIX
<b>Общие характеристики</b>	
Габаритные размеры	104.1 x 64 x 17.3 мм
Вес нетто	45 г
Вес комплекта брутто*	190 г
Габариты упаковки*	12 x 7.5 x 2.5 см
<b>Условия эксплуатации</b>	
Температурный диапазон	-40...+60 °C
Относительная влажность воздуха	от 10% до 90%

\*Для комплектации Tandem-4GL-OEM-1

### 1.3. Характеристики программного обеспечения

Таблица 1.2. Характеристики ПО роутера.

Тип управления	WEB-интерфейс
Версия ПО	LEDE, ядро Linux 4.4.61
Сетевые службы	Firewall, NAT, DHCP, DNS, SSH, NTP, TFTP, WEB-сервер, PPP, IPv4, IPv6, ICMP, IGMP, IGRP, ARP, ping check
IP адрес по умолчанию	192.168.1.1
Особенности	<ul style="list-style-type: none"><li>• Мониторинг параметров мобильной сети</li><li>• Автоматическое определение APN</li><li>• Отправка USSD/SMS, чтение SMS</li><li>• Обмен AT-командами</li><li>• Функция «Ping Check»</li><li>• Обновление ПО через WEB-интерфейс</li></ul>

## 1.4. Внешний вид

Описание разъемов, кнопки и светодиодов представлено на Рис.1.1 и таблице 1.3.

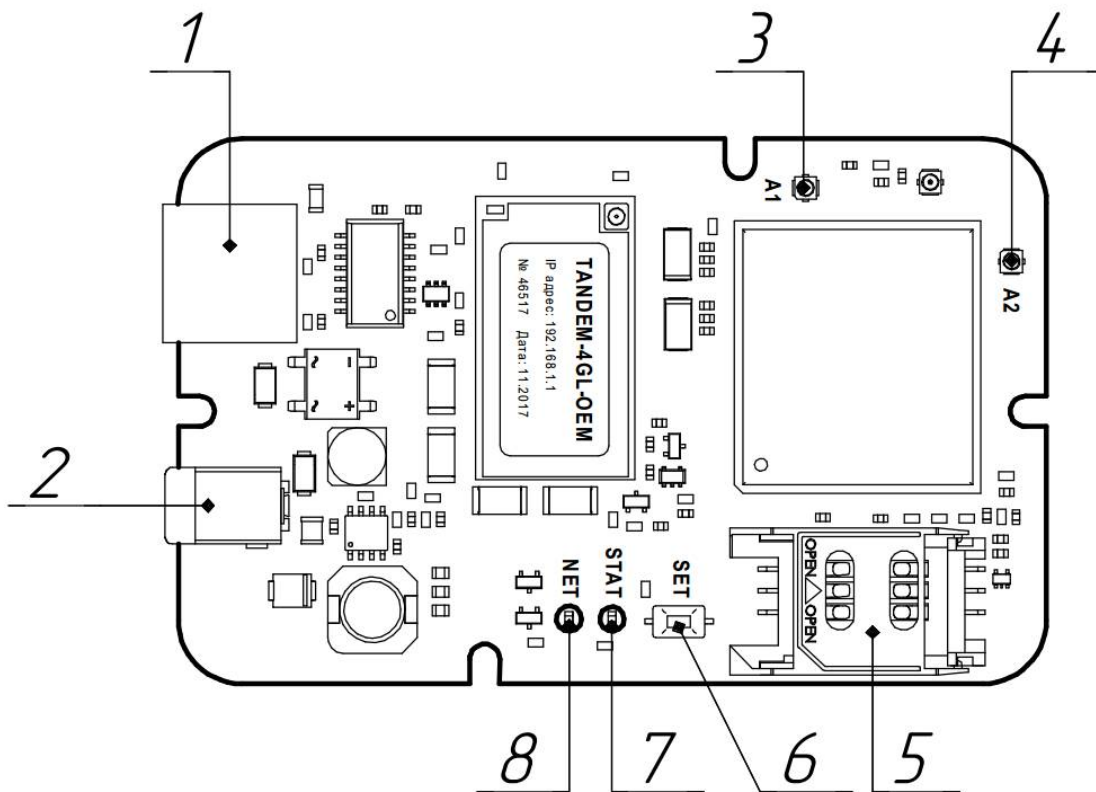


Рис.1.1. Внешний вид устройства.

Таблица 1.3. Описание разъемов, кнопки и светодиодов роутера.

№	Описание
1	Порт Ethernet RJ-45 для подключения локальной сети LAN или интернета WAN. Поддерживает питание PoE тип В.
2	Разъем DJK-02A для подключения питания 9-24 В DC.
3	Разъем для подключения главной антенны – А1.
4	Разъем для подключения второстепенной антенны для обеспечения режима MIMO/Diversity – А2.
5	Слот для SIM-карт размера mini SIM. Открывается/закрывается согласно обозначению на разъеме
6	Кнопка SET – перезагрузка роутера при однократном нажатии и удержании менее 1 с. При удерживании кнопки более 10 с. происходит сброс настроек роутера на заводские установки
7	STAT – индикатор состояния работы роутера. Режимы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Моргает часто – режим загрузки File Safe mode</li> <li>• Моргает медленно – загрузка операционной системы</li> <li>• Горит постоянно – загрузка роутера завершена</li> </ul>
8	NET – индикатор подключения к мобильной сети. Режимы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Моргает медленно (200 мс горит, 1800 мс не горит) – поиск сети</li> <li>• Моргает медленно (1800 мс горит, 200 мс не горит) – ожидание</li> <li>• Моргает часто (125 мс горит, 125 мс не горит) – передача данных</li> </ul>

## 1.5. Предустановленные настройки

Базовые настройки роутера представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5. Настройки роутера по умолчанию.

Интерфейс	Параметр	Состояние
LAN	IP адрес роутера	192.168.1.1
	Маска подсети	255.255.255.0
	Логин	root
	Пароль	Не задан
	DHCP сервер	Включен
WAN	Имя интерфейса	MODEM
	Протокол	QMI
	APN, и номер дозвона	Установлено автоматическое определение в зависимости от оператора SIM-карты

## 2. Установка и подключение роутера

### 2.1. Порядок подключения

1. Установите SIM-карту в роутер контактами вниз, открыв соответствующий разъем. Предварительно у SIM-карты следует отключить запрос PIN-кода.
2. Подключите переходники для антенн в разъемы A1 и A2. Если у Вы используете одну антенну 4G/3G, подключите ее в разъем A1.
3. Подключите питание к устройству через разъем питания или через PoE – инжектор.
4. Для настройки роутера можно подключиться к web-интерфейсу по адресу 192.168.1.1. Логин: root, пароль по умолчанию не задан.
5. Рекомендуем сразу задать пароль на вход в WEB-интерфейс. Подробнее о смене пароле и других настройках читайте в разделе 4.1 данного руководства.

### 2.2. Подключение к WEB интерфейсу роутера

1. Подключитесь к сети с помощью сетевого кабеля.
2. Пропишите в браузере IP адрес 192.168.1.1
3. Если не удалось зайти на роутер по указанному адресу, посмотрите настройки TCP/IP, компьютер должен получать IP адрес и DNS автоматически по DHCP.

Для этого перейдите в Центр управления сетями и общим доступом – Изменение параметров адаптера (Рис.2.1).

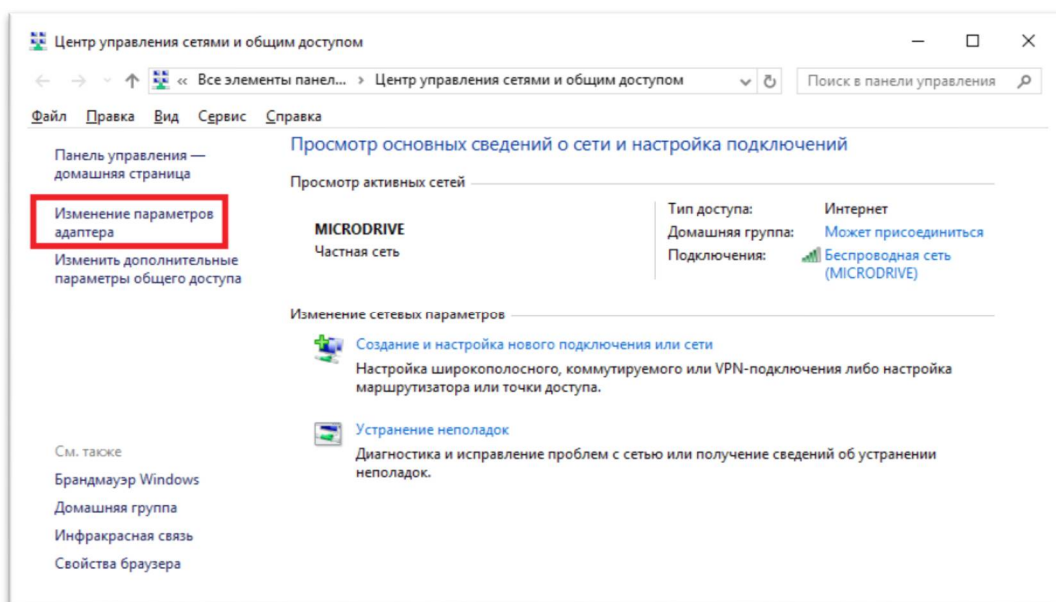


Рис.2.1. Центр управления сетями и общим доступом (Windows 10).

Правой кнопкой мыши щелкните по проводному сетевому подключению – «Свойства» (Рис.2.2).

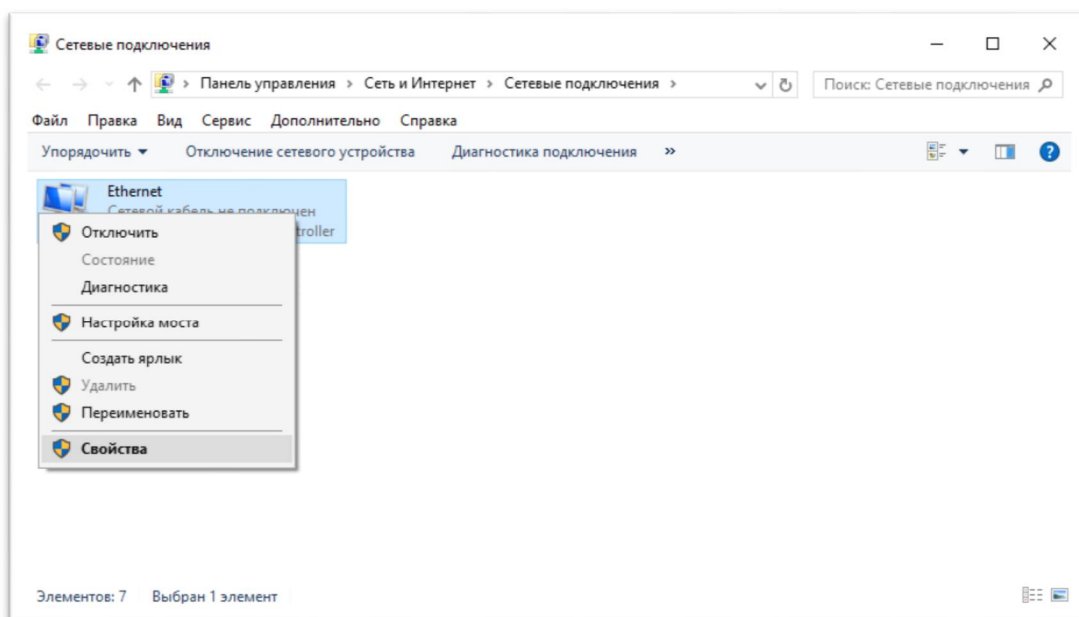


Рис.2.2. Изменения параметров сетевого адаптера.

Выделите компонент IP версии 4 и нажмите кнопку «Свойства» (Рис.2.3).

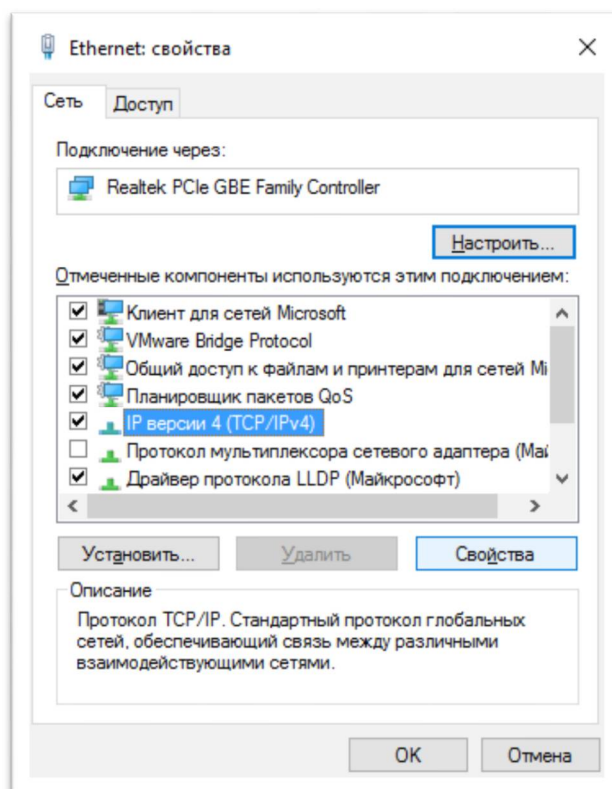


Рис.2.3. Свойства сетевого подключения.

Выберете получение настроек автоматически в обоих пунктах, нажмите «ОК» (Рис.2.4).

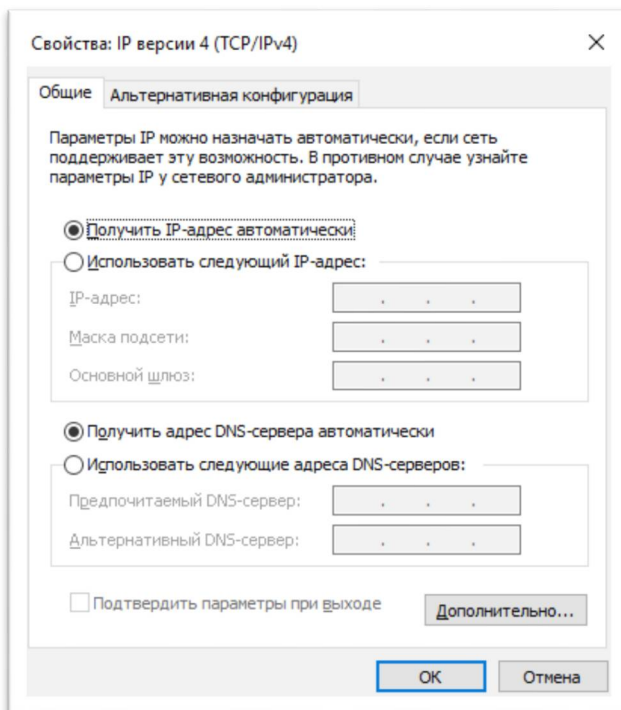


Рис.2.4. Настройка параметров IP автоматически.

4. По адресу 192.168.1.1 в браузере откроется форма входа в web-интерфейс устройства. Настоятельно рекомендуем Вам сразу задать пароль для входа (Рис.2.5).

## TANDEM-4GL-OEM

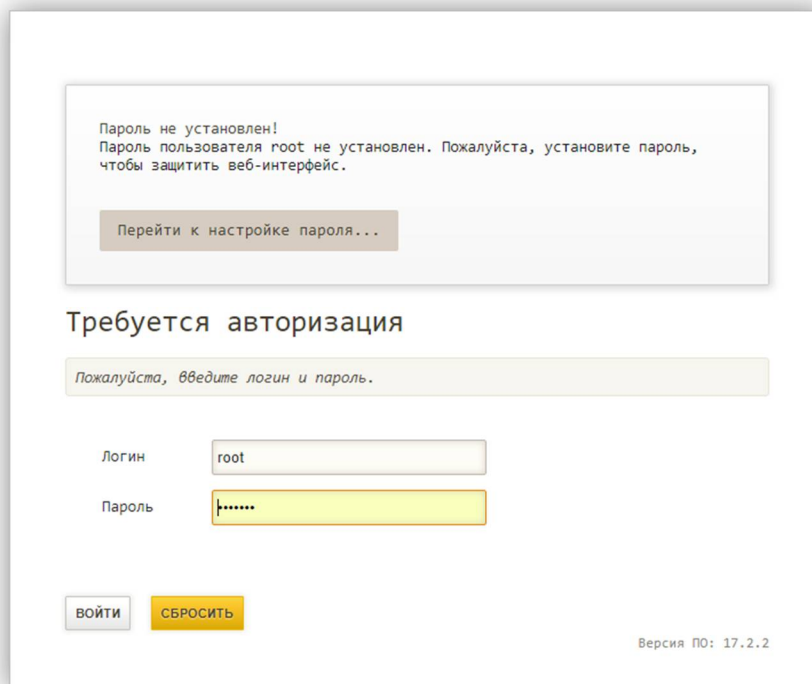


Рис.2.5. Авторизация к WEB-интерфейсу.

## 3. Компоненты WEB-интерфейса.

### 3.1. Статус - Обзор

**Статус**

**Система**

Имя хоста	MICRODRIVE	IMEI	861107032170624
Модель	Tandem-4GL-OEM	MAC	1C:88:79:52:1A:B5
Местное время	Mon Apr 17 16:44:25 2017	BSSID	-
Время работы	0h 26m 33s	Версия прошивки	17.2.2
Средняя загрузка	0.00, 0.00, 0.00	Версия ядра	4.4.61

**Память**

Всего доступно	106656 кБ / 125852 кБ (84%)
Свободно	104060 кБ / 125852 кБ (82%)
Буферизировано	2596 кБ / 125852 кБ (2%)

**Мобильная сеть**

IMSI SIM-карты	250022204350901	LAC/TAC	170F
Регистрация в сети	REGISTERED, HOME	CID	900C10D
Уровень сигнала	-81 дБм / 54%	RSCP	-
Технология доступа	FDD LTE	EC/NO	-
Оператор	MegaFon / PLMN=25002	RSRP	-107 дБм
Диапазон	LTE BAND 7	RSRQ	-6 дБ
Канал	2850	SINR	18 дБ
Статус соединения	Подключен	Полоса DL/UL	20 МГц / 20 МГц

Рис.3.1. Меню Статус – Обзор.

Таблица 3.1. Описание полей меню Статус – Обзор.

№	Название поля	Пример значения	Описание
<b>Система</b>			
1	Имя хоста	MICRODRIVE	Символьное имя сетевого устройства
2	Модель	Tandem-4GL-OEM	Наименование модели роутера
3	Версия прошивки	17.2.2	Версия прошивки роутера
4	Версия ядра	4.4.61	Версия ядра Linux
5	Местное время	<текущая дата и время>	Отображает день недели, дату и время
6	Время работы	<текущее время работы>	Время работы с момента включения. Обнуляется после перезагрузки
7	Средняя загрузка	0.01, 0.02, 0.28	Средняя загрузка процессора за 1, 5, 15 мин
8	MAC	1C:88:79:50:1B:F5	заводской MAC-адрес роутера
9	BSSID	A0:F3:C1:3B:6F:90	Идентификатор основного пакета услуг

№	Название поля	Пример значения	Описание
<b>Память</b>			
1	Всего доступно	1066656 кБ / 125852 кБ (25%)	Отношение занятой памяти ОЗУ роутера к доступной
2	Свободно	104060 кБ / 125852 кБ (82%)	Отношение занятой памяти, выделенной для хранения часто запрашиваемых данных, к доступной
3	Буферизовано	2596 кБ / 125852 кБ (8%)	Отношение занятой памяти, выделенной под хранение временных файлов, к доступной
<b>Мобильная сеть</b>			
1	IMSI SIM карты	250002220435981	IMSI (международный идентификатор мобильного абонента). Используется для идентификации пользователя мобильной сети
2	Регистрация в сети	REGISTERED, HOME	Статус регистрации в сети оператора, Возможные значения: <b>NOT REGISTERED</b> – не зарегистрирован <b>REGISTERED, HOME</b> – зарегистрирован в домашней сети <b>REGISTERED, ROAMING</b> – зарегистрирован в сети другого оператора <b>REGISTRATION DENIED</b> – в регистрации отказано <b>NOT REGISTERED, SEARCHING A NEW OPERATOR...</b> – не зарегистрирован, поиск нового оператора
3	Уровень сигнала	-63 дБм / 81%	Уровень сигнала мобильной сети
5	Технология доступа	FDD LTE	Технология сети, к которой подключен модем
6	Оператор	MTC (CODE=25001)	Имя мобильного оператора и код оператора SIM-карты
7	Диапазон	LTE BAND 7	Частотный диапазон текущего подключения
8	Канал	3048	Канал сетевого подключения
9	Статус соединения	ПОДКЛЮЧЕН	Статус подключения к интернету по мобильной сети
10	LAC/TAC	1712	Код локации БС (LAC), для сетей LTE - TAC
11	CID	0CF1168	Идентификатор соты
12	RSCP	-102 дБм	Уровень приема сигнала
13	EC/NO	-6 дБ	Значение несущая/шум
14	RSRP	-	Уровень принимаемого (пилотного) сигнала с Базовой Станции
15	RSRQ	-	Качество принятых пилотных сигналов
16	SINR	-	Значение сигнал/шум
17	Полоса DL/UL	-	Полоса пропускания входящий/исходящий
<b>Сеть</b>			
1	Статус IPv4 WAN	Не подключено	Статус подключения интернету (зона WAN) по IPv4
2	Статус IPV6 WAN	Не подключено	Статус подключения интернету (зона WAN) по IPv6

3	Активные соединения	30 / 16384 (0%)	Количество TCP/UDP соединений локальных служб с удаленным хостом
<b>Аренды DHCP, Аренды DHCPv6</b>			
1	Имя хоста (Хост)	PC_Name	Имена устройств, которым выделен IP-адрес
2	IPv4-адрес (IPv6-адрес)	192.168.1.125	Текущий IP-адрес выделенный устройству
3	MAC-адрес	90:94:e4:03:f4:85	MAC-адрес устройства, которому выдан IP
4	Оставшееся время аренды	11h 19m 58s	Время до следующей смены динамического IP-адреса устройства
5	DUID	0001000120754e108626649dfb3	Уникальный идентификатор DHCPv6

### 3.2. Статус - Межсетевой экран

Отображение и подсчет параметров межсетевого экрана находится в меню Статус – Межсетевой экран. Здесь в виде таблицы представлены настройки фильтрации, перенаправления пакетов и др. Можно сбросить счетчики пакетов и трафика соответствующей кнопкой и перезапустить межсетевой экран. Раздел разделен на 2 вкладки: межсетевой экран IPv4 и IPv6. Управление межсетевым экраном производится в меню Сеть – Межсетевой экран.

Статус межсетевого экрана

Межсетевой экран IPv4 | Межсетевой экран IPv6

Таблица: Filter

СБРОСИТЬ СЧЁТЧИКИ | ПЕРЕЗАПУСТИТЬ МЕЖСЕТЕВОЙ ЭКРАН

цепочка INPUT (Политика: ACCEPT, Пакеты: 0, Трафик: 0.00 B)

Пакетов.	Трафик	Цель	Прот.	В	Вне	Источник	Назначение	Опции
240	20.20 KB	ACCEPT	all	lo	*	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	/* !fw3 */
1272	133.33 KB	input_rule	all	*	*	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	/* !fw3: user chain for input */
965	111.21 KB	ACCEPT	all	*	*	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	ctstate RELATED,ESTABLISHED /* !fw3 */
12	624.00 B	syn_flood	tcp	*	*	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	tcp flags:0x17/0x02 /* !fw3 */
307	22.12 KB	zone_lan_input	all	br-lan	*	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	/* !fw3 */
0	0.00 B	zone_wan_input	all	wan0	*	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	/* !fw3 */

Рис.3.2. Статус межсетевого экрана.

Таблица 3.2. Описание таблиц в статусе межсетевого экрана.

№	Название таблицы	Описание
1	Filter	Предназначена для фильтрации трафика, то есть разрешения и запрещения пакетов и соединений
3	NAT	Предназначена для операций stateful-преобразования сетевых адресов и портов обрабатываемых пакетов
4	Mangle	Данная таблица предназначена для операций по классификации и маркировке пакетов и соединений, а также модификации заголовков пакетов (поля TTL и TOS)
5	Raw	Предназначена для выполнения действий с пакетами до их обработки системой conntrack

### 3.3. Статус - Маршруты

Таблица маршрутизации находится в меню Статус – Маршруты.

Статус	Маршруты				
Обзор	На данном устройстве активны следующие правила.				
Межсетевой экран	<b>ARP</b>				
Маршруты	<b>IPv4-адрес</b>	<b>MAC-адрес</b>	<b>Интерфейс</b>		
Системный журнал	192.168.1.219	08:62:66:49:df:b3	br-lan		
Процессы	<b>Активные маршруты IPv4</b>				
Графики в реальном времени	<b>Сеть</b>	<b>Цель</b>	<b>IPv4-адрес</b>	<b>шлюза</b>	<b>Метрика</b> <b>Таблица</b>
Система	wwan0	0.0.0.0/0	100.77.62.186	0	main
Сервисы	wwan0	100.77.62.184/30		0	main
Сеть	wwan0	100.77.62.186		0	main
Помощь	lan	192.168.1.0/24		0	main
<b>Выйти</b>					

Рис.3.3. Статус – Маршруты.

Таблица 3.3. Таблицы в меню Статус – Маршруты.

№	Название таблицы	Описание
1	ARP	ARP-таблица отображает IP и MAC подключенных к маршрутизатору сетевых устройств. А также интерфейс, в который входит устройство
3	Активные маршруты IPv4	Таблица маршрутизации по IPv4. Описывает соответствие между адресами назначения и интерфейсами, через которые следует отправить пакет данных до следующего маршрутизатора
4	Активные маршруты IPv6	Таблица маршрутизации по IPv6. Описывает соответствие между адресами назначения и интерфейсами, через которые следует отправить пакет данных до следующего маршрутизатора
5	IPv6 Neighbors	Таблица содержит IPv6 и MAC-адреса соседних (ближайших) маршрутизаторов

### 3.4. Статус - Системный журнал

В системный журнал записываются все события, происходящие в маршрутизаторе, такие как: изменения настроек, подключение интерфейсов, устройств, проверка работоспособности процессов при загрузке и др.

К примеру, в журнале можно отследить, правильно ли интерфейс определяет оператора и его настройки APN при подключении к интернету. Для проверки найдите в нем похожую строчку (Рис.3.4).

## Системный журнал

```

Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.notice kernel: [ 0.000000] Linux version 4.4.61 (admin@ubuntu)
Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.info kernel: [ 0.000000] Board has DDR2
Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.info kernel: [ 0.000000] Analog PMU set to hw control
Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.info kernel: [ 0.000000] Digital PMU set to hw control
Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.info kernel: [ 0.000000] SoC Type: MediaTek MT7688 ver:1 eco:2
Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.info kernel: [ 0.000000] bootconsole [early0] enabled
Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.info kernel: [ 0.000000] CPU0 revision is: 00019655 (MIPS 24KE
Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.info kernel: [ 0.000000] MIPS: machine is Tandem-4GL-OEM
Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.info kernel: [ 0.000000] Determined physical RAM map:
Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.info kernel: [ 0.000000] memory: 08000000 @ 00000000 (usable)
Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.info kernel: [ 0.000000] Initrd not found or empty - disabling
Mon Apr 17 16:18:10 2017 kern.info kernel: [ 0.000000] Zone ranges:

```

Рис.3.4. Запись событий в системный журнал.

### 3.5. Статус - Процессы

Перечень процессов, запущенных на маршрутизаторе содержится в меню Статус - Процессы. (Рис.3.5).

**Внимание, для опытных пользователей! Завершение некоторых процессов может привести к некорректной работе маршрутизатора и его перезагрузке.**

Описание параметров представлено в таблице 3.5.

#### Процессы

Данный список содержит работающие процессы и их статус.

PID	Владелец	Команда	Загрузка ЦП (%)	Использование памяти (%)	Перезапустить	Завершить	Принудительно завершить
1	root	/sbin/procd	0%	1%	ПЕРЕЗАПУСТИТЬ	ЗАВЕРШИТЬ	ПРИНУДИТЕЛЬНО ЗАВЕРШИТЬ
2	root	[kthreadd]	0%	0%	ПЕРЕЗАПУСТИТЬ	ЗАВЕРШИТЬ	ПРИНУДИТЕЛЬНО ЗАВЕРШИТЬ
3	root	[ksoftirqd/0]	0%	0%	ПЕРЕЗАПУСТИТЬ	ЗАВЕРШИТЬ	ПРИНУДИТЕЛЬНО ЗАВЕРШИТЬ
5	root	[kworker/0:0H]	0%	0%	ПЕРЕЗАПУСТИТЬ	ЗАВЕРШИТЬ	ПРИНУДИТЕЛЬНО ЗАВЕРШИТЬ
6	root	[kworker/u2:0]	0%	0%	ПЕРЕЗАПУСТИТЬ	ЗАВЕРШИТЬ	ПРИНУДИТЕЛЬНО ЗАВЕРШИТЬ

Рис.3.5. Список процессов, запущенных на маршрутизаторе.

Таблица 3.5. Параметры списка процессов.

№	Название поля	Пример значения	Описание
1	PID	1	Идентификатор процесса
2	Владелец	root	Пользователь, от чьего имени был запущен процесс
3	Команда	/sbin/procd	Команда запуска процесса
4	Загрузка ЦП (%)	0%	Процент загрузки процессора от общего ресурса
5	Использование памяти (%)	5%	Процент использования оперативной памяти процессом от общего ресурса

### 3.6. Статус - Графики в реальном времени.

В меню Статус – Графики в реальном времени можно посмотреть различную статистику в виде графиков в реальном времени (Рис. 3.6). В таблице 3.6 расписаны все возможные варианты отображения графиков. На вкладке «Загрузка» отображается загрузка ЦП. Во вкладке «Соединения» - отображаются интернет соединения.

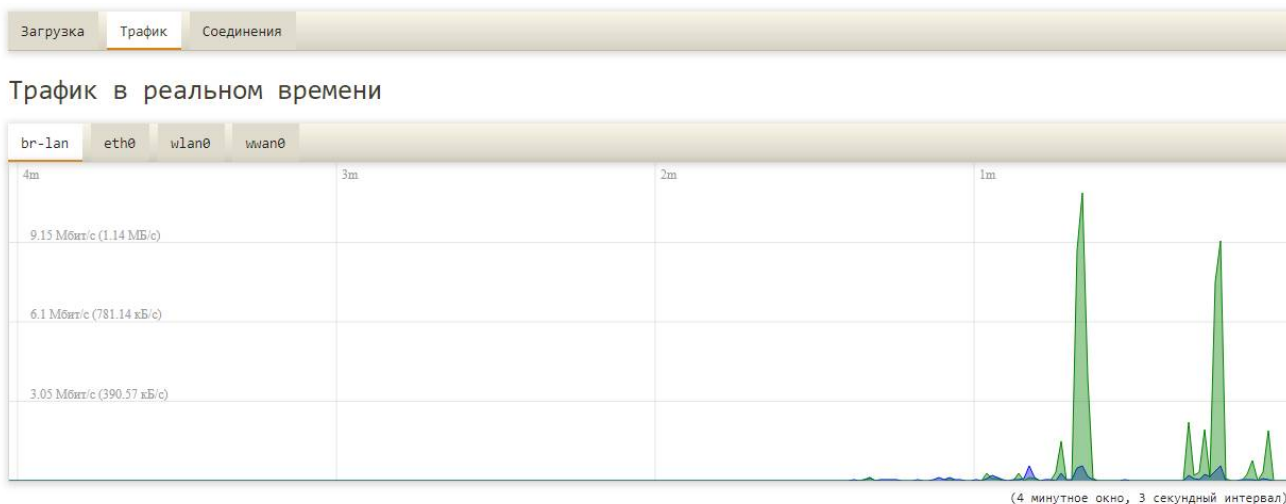


Рис.3.6. Графики в реальном времени.

Таблица 3.6. Описание параметров построения графиков в реальном времени.

№	Название вкладки	Описание
1	Загрузка	отображает уровень загрузки ЦП за последнюю минуту, 5 мин и 15.
2	Трафик	отображает входящий и исходящий трафик данных за последние 5 минут по всем интерфейсам. Выражается в Кбит/с
3	Соединения	отображаются службы и их последние интернет-запросы

### 3.7. Система - Система

В меню Система – Система отображаются основные параметры вашего устройства, такие как имя хоста или часовой пояс. На вкладке «Журналирование» можно изменить настройки ведения журнала. На вкладке «Язык и тема» можно сменить язык интерфейса и выбрать тему оформления (Рис. 3.7).

The screenshot shows the 'Система' (System) menu with 'Свойства системы' (System Properties) selected. The page title is 'Свойства системы'. Below the title, there is a sub-menu with 'Общие настройки' (General Settings) selected. The main content area is divided into two sections: 'Свойства системы' and 'Синхронизация времени' (Time Synchronization). In the 'Свойства системы' section, the local time is 'Mon Apr 17 16:51:44 2017' and the host name is 'MICRODRIVE'. In the 'Синхронизация времени' section, the 'NTP-клиент' (NTP client) is checked, and three NTP servers are listed: '0.pool.ntp.org', '1.pool.ntp.org', '2.pool.ntp.org', and '3.pool.ntp.org'. At the bottom right, there are three buttons: 'СОХРАНИТЬ И ПРИМЕНИТЬ' (Save and Apply), 'СОХРАНИТЬ' (Save), and 'СБРОСИТЬ' (Reset).

Рис.3.7. Свойства системы.

### 3.8. Система - Управление

В меню Система – Управление можно задать пароль доступа к маршрутизатору. Здесь также расположены настройки SSH-сервера Dropbear, который отключен по умолчанию.

The screenshot shows the 'Система' (System) menu with 'Управление' (Management) selected. The page title is 'Пароль маршрутизатора' (Router Password). Below the title, there is a sub-menu with 'Управление' selected. The main content area is divided into two sections: 'Пароль маршрутизатора' and 'Изменить пароль администратора для доступа к устройству' (Change administrator password for device access). In the 'Пароль маршрутизатора' section, there are two password input fields: 'Пароль' (Password) and 'Подтверждение пароля' (Confirm password). Both fields have a green eye icon to the right, indicating that the password is visible.

Рис.3.8. Установка пароля маршрутизатора.

## 4. Конфигурация параметров через WEB-интерфейс

### 4.1. Настройка интерфейса мобильной сети

1. Для настройки интерфейса мобильной сети перейдите в меню Сеть - «Интерфейсы» (Рис. 4.1).



Рис.4.1. Редактирование интерфейса мобильной сети.

2. По умолчанию создан интерфейс «MODEM», который настроен на автоматическое определение настроек оператора. Настройки основных Российских операторов берутся из внутренней базы данных, но если всё же нужна дополнительная настройка, нажмите кнопку «Редактировать» напротив интерфейса «MODEM».
3. Если убрать флажок «Авто APN», настройки подключения можно задать вручную. Можно прописать APN, логин и пароль, номер набора (Рис. 4.2).
4. Технология доступа – в этом списке можно привязать подключение к конкретной сети (4G/3G/2G).
5. Диапазон сети позволяет выбрать определенные частотные диапазоны сетей. По умолчанию включена поддержка всех диапазонов.



6. Во вкладке «Расширенные настройки» можно настроить режим запуска интерфейса, задать настройки метрики. Подробное описание всех полей настроек мобильного интерфейса приведено в таблице 4.3.
7. В настройках межсетевое экрана можно выбрать зону межсетевое экрана, в которую будет направлен интерфейс. Для направления в интернет, следует выбрать зону WAN.
8. После настройки нажмите «Сохранить и применить».
9. При подключении интерфейса к интернету, ему будет присвоен IP адрес, будет изменяться количество переданных и полученных пакетов (Рис. 4.3).

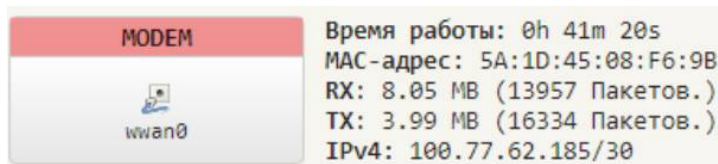


Рис.4.3. Подключены интерфейса мобильной сети к интернету.

10. Статус подключения также можно проверить в меню Статус – Обзор в разделе «Мобильная сеть». Здесь отображена информация о модеме, SIM-карте, уровне сигнала сотовой связи, статус регистрации в сети, технология доступа, оператор связи и др. (Рис. 4.4).

Мобильная сеть			
IMSI SIM-карты	250022204358981	LAC/TAC	170F
Регистрация в сети	REGISTERED, HOME	CID	900C10D
Уровень сигнала	-81 дБм / 54%	RSCP	-
Технология доступа	FDD LTE	EC/NO	-
Оператор	MegaFon / PLMN=25002	RSRP	-107 дБм
Диапазон	LTE BAND 7	RSRQ	-6 дБ
Канал	2850	SINR	18 дБ
Статус соединения	Подключен	Полоса DL/UL	20 МГц / 20 МГц

Рис.4.4. Статус подключения интерфейса мобильной сети.

Таблица 4.3. Параметры интерфейса мобильной сети.

№	Параметр	Описание
<b>Основные настройки</b>		
1	Статус	Показывает имя текущего интерфейса, время его работы, MAC-адрес, размер принятых и отправленных данных, IP адрес
2	Протокол	Протокол интерфейса. Для мобильного интернета используется протокол QMI.
3	Технология доступа	Выбор технологии: только 2G, 3G, 4G либо автоматический выбор
4	Авто APN	Если установлена галочка, то роутер автоматически определяет настройки оператора мобильной сети.
5	APN	Имя точки доступа оператора связи. Например: internet.mts.ru
6	Имя пользователя PAP/CHAP	Имя пользователя по протоколу аутентификации для оператора связи, может быть пустым для большинства операторов
7	Пароль PAP/CHAP	Пароль по протоколу аутентификации для оператора связи, может быть пустым для большинства операторов
8	Тип аутентификации	Выбор протокола аутентификации устройства

№	Параметр	Описание
<b>Расширенные настройки</b>		
1	Запустить при старте	Если галочка установлена, то интерфейс будет пытаться запустить соединение сразу после загрузке операционной системы роутера
2	Использовать встроенный IPv6	Галочка включает использование встроенного IPv6 протокола
3	Использовать шлюз по умолчанию	Если установлена галочка, то можно ввести адрес шлюза по умолчанию для данного интерфейса
4	Использовать метрику шлюза	Значение «0» определяет автоматическое определение метрики. Ввод определенной метрики может быть полезен при использовании нескольких WAN-интерфейсов. Ручная настройка метрики позволяет определять какой интерфейс используется первым для маршрутизации трафика.
6	Использовать объявляемые узлом DNS-серверы	Если установлена галочка, то DNS будет определяться автоматически. Для ручного ввода DNS-адресов, снимите галочку
<b>Настройки межсетевого экрана</b>		
1	Создать/назначить зону сетевого экрана	Укажите зону, которую вы хотите прикрепить к этому интерфейсу. Выберите не определено, чтобы удалить этот интерфейс из зоны, или заполните поле создать, чтобы определить новую зону и прикрепить к ней этот интерфейс.

## 4.2. Настройка локального IP-адреса и DHCP-сервера

Задать локальный IP-адрес роутера через WEB-интерфейс можно в меню Сеть – Интерфейсы. Здесь, напротив интерфейса «LAN», нужно нажать кнопку «Редактировать» (Рис. 4.5).

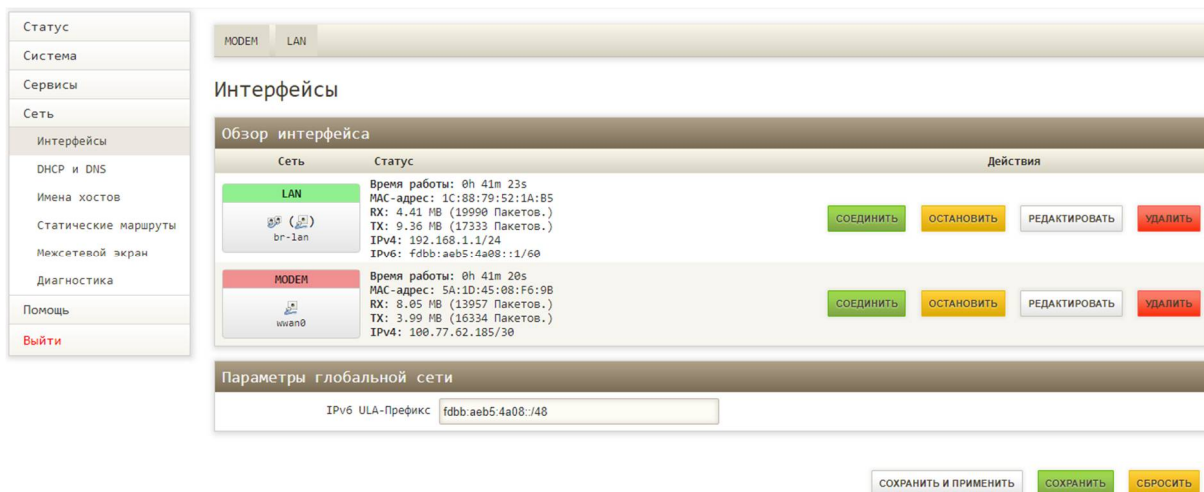


Рис.4.5. Редактирование интерфейса локальной сети.

В пункте меню IPv4-адрес можно задать IP-адрес роутера. Также можно задать другой протокол работы роутера. К примеру, сделать его DHCP-клиентом (Рис 4.6).

### Интерфейсы - LAN

На этой странице вы можете настроить сетевые интерфейсы. Вы можете объединить несколько интерфейсов в мост, выбрав опцию "Объединить в мост" и введя список интерфейсов, разделенных пробелами. Вы также можете использовать VLAN-обозначения вида ИНТЕРФЕЙС.НОМЕРVLAN (напр.: eth0.1).

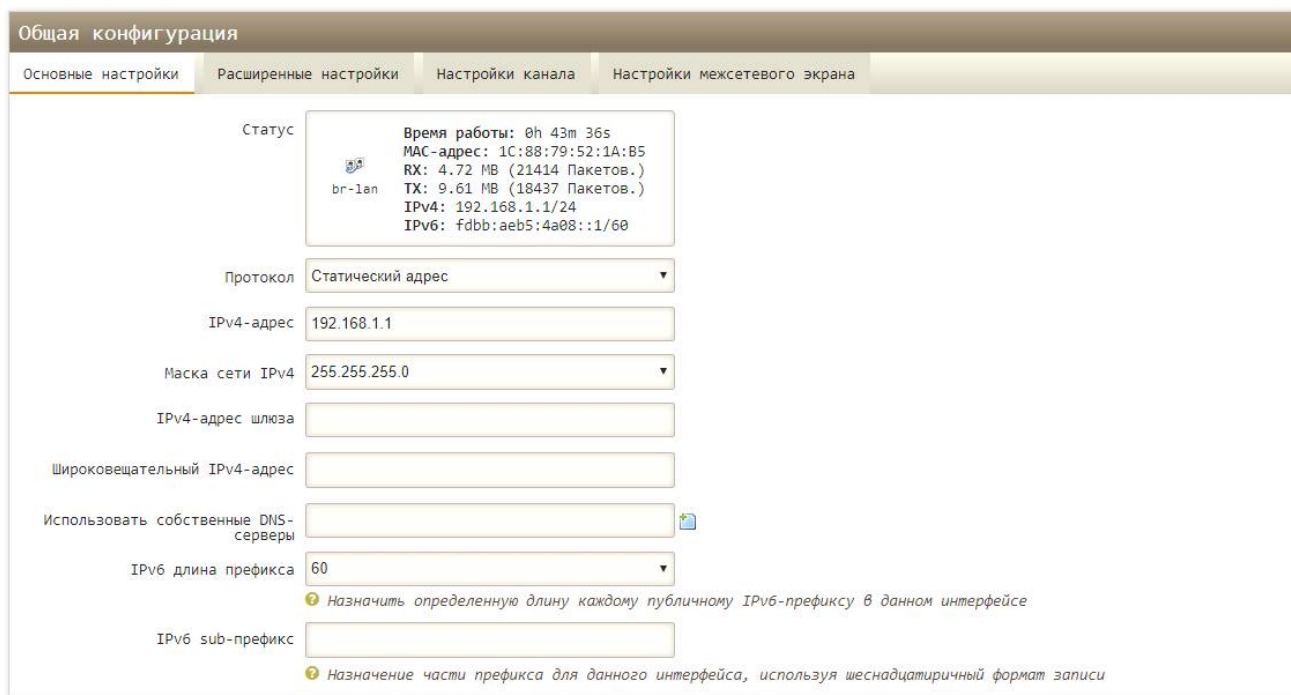


Рис.4.6. Установка IP адреса роутера.

Ниже настроек IP-адреса расположена настройка DHCP-сервера (Рис. 4.7). Галочка «Игнорировать интерфейс» отключает DHCP для текущего интерфейса.

Рис.4.7. Настройка DHCP-сервера.

### 4.3. Сеть - DHCP и DNS

Список настроек меню DHCP и DNS представлен в таблице 4.4.

#### DHCP и DNS

Рис.4.8. Сеть - DHCP и DNS.

Таблица 4.4. Параметры DHCP и DNS.

№	Параметр	Описание
<b>Общие настройки</b>		
1	Требуется домен	Не перенаправлять DNS-запросы без DNS-имени
2	Авторитетный	Галочка означает, что это единственный DHCP-сервер в локальной сети
3	Локальный сервер	Определение локального домена. Имена в этом домене никогда не запрашиваются у DNS-сервера, а разрешаются на основе данных DHCP и файлов hosts

№	Параметр	Описание
4	Локальный домен	Суффикс локального домена, который будет добавлен к DHCP-именам и записям из файлов hosts
5	Записывать запросы в журнал	Если установлена галочка, все DNS запросы будут записаны в системный журнал
6	Перенаправление запросов DNS	Список DNS-серверов для перенаправления запросов
7	Защита от DNS rebinding	Галочка включает защиту DNS от повторной привязки, отбрасывание ответов RFC1918
8	Разрешить локальный хост	Разрешить ответы в диапазоне 127.0.0.0/8, например, для RBL-сервисов
9	Белый список доменов	Список доменов, для которых разрешены ответы RFC1918
10	Только локальные службы	Ограничить службу DNS до интерфейсов подсети, в которой обслуживается DNS
11	Без шаблонов	Привязывать только к определенным интерфейсам, а не к шаблонам адресов

#### 4.4. Конфигурация межсетевого экрана

В меню Сеть – Межсетевой экран выполняется конфигурация межсетевого экрана, перенаправления портов, правила для трафика (Рис.4.9).

##### Межсетевой экран - Настройка зон

Межсетевой экран создает зоны в вашей сети для контроля трафика.

#### Общие настройки

Включить защиту от SYN-flood атак

Не пропускать некорректные пакеты

Входящий:

Исходящий:

Перенаправление:

#### Зоны

Зона	⇒	Перенаправления	Входящий	Исходящий	Перенаправление	Маскарадинг	Ограничение MS
lan: lan:	=	wan	<input type="text" value="принимать"/>	<input type="text" value="принимать"/>	<input type="text" value="принимать"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
wan: modem:	=	REJECT	<input type="text" value="отвергать"/>	<input type="text" value="принимать"/>	<input type="text" value="отвергать"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Рис.4.9. Сеть - Межсетевой экран.

Общие настройки межсетевого экрана представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5. Межсетевой экран. Общие настройки, зоны.

№	Параметр	Описание
<b>Общие настройки</b>		
1	Включить защиту от SYN-flood атак	Галочка включает защиту от SYN-flood атак, заключающихся в отправке большого количества SYN-запросов злоумышленником
2	Не пропускать некорректные пакеты	для дополнительной защиты установите галочку и firewall будет блокировать некорректные пакеты
3	Входящий	Принимать / отвергать /не обрабатывать входящий трафик
4	Исходящий	Принимать / отвергать /не обрабатывать исходящий трафик
5	Перенаправление	Принимать / отвергать /не обрабатывать перенаправление трафика
<b>Зоны</b>		
1	Зона - Перенаправление	Здесь можно добавить/удалить зоны. По умолчанию созданы 2 зоны WAN – интернет и LAN – локальная сеть
2	Маскарадинг	Включение маскарадинга – динамической подстановки сетевого адреса
3	Ограничение MSS	Включение ограничения максимального размера TCP сегмента (MSS) для предотвращения IP-фрагментации

Нажав на кнопку «Добавить», вы переходите в меню настройки новой зоны межсетевого экрана. Описание настроек зон описаны в таблице 4.6.

Таблица 4.6. Межсетевой экран. Общие настройки, настройка зон.

№	Параметр	Описание
<b>Общие настройки</b>		
1	Имя	Имя новой зоны межсетевого экрана
2	Входящий	Принимать / отвергать /не обрабатывать входящий трафик
3	Исходящий	Принимать / отвергать /не обрабатывать исходящий трафик
4	Перенаправление	Принимать / отвергать /не обрабатывать перенаправление трафика
5	Маскарадинг	Включение маскарадинга – динамической подстановки сетевого адреса
6	Ограничение MSS	Включение ограничения максимального размера TCP сегмента (MSS) для предотвращения IP-фрагментации
7	Использовать сети	Можно объединить текущую зону с другими существующими зонами или с новой (галочка создать)
<b>Расширенные настройки</b>		
1	Использовать только семейство протоколов	Выбор какие протоколы использовать для текущей зоны (IPv4 и IPv6, либо только один из них)
2	Использовать маскарадинг только для указанных подсетей-отправителей	Создать список подсетей - отправителей, для которых нужно использовать маскарадинг

№	Параметр	Описание
3	Использовать маскардинг только для указанных подсетей-отправителей	Создать список подсетей - получателей, для которых нужно использовать маскардинг
4	Включить отслеживание соединений	Мониторинг соединения текущей зоны на ошибки и целостность пакетов. Отключено по умолчанию
5	Включить журналирование в этой зоне	Запись журнала событий, происходящих в текущей зоне

Перенаправление портов позволяет обращаться из Интернет к компьютеру во внутренней сети за маршрутизатором, использующим NAT (NAPT). Доступ осуществляется при помощи перенаправления трафика определенных портов с внешнего адреса маршрутизатора на адрес выбранного хоста в локальной сети. Описание настроек перенаправления портов представлено в таблице 4.7.

Таблица 4.7. Сеть - Межсетевой экран – Перенаправление портов.

№	Параметр	Описание
1	Имя	Имя текущего перенаправления
2	Протокол	Протокол, по которому осуществляется подключение
3	Внешняя зона	Имя зоны, из которой будет осуществляться перенаправление
4	Внешний порт	Порт внешней зоны, который нужно перенаправить
5	Внутренняя зона	Имя зоны, в которую будет осуществляться перенаправление
6	Внутренний IP-адрес	IP-адрес хоста на который нужно выполнять перенаправление
7	Внутренний порт	Порт внутренней зоны, на который нужно перенаправить

Кнопкой «Добавить» можно создать несколько правил перенаправления портов. После создания нажмите «Сохранить и применить»

На вкладке «Правила для трафика» и «Пользовательские правила» можно установить дополнительные правила разрешения или запрета доступа к определенным портам, хостам или функциям.

## 4.5. Сброс и восстановление настроек по умолчанию

Сброс всех настроек роутера и переход к заводским параметрам осуществляется двумя методами: через WEB-интерфейс или с помощью кнопки SET.

Для сброса настроек кнопкой SET нужно нажать кнопку с задержкой в 10 и более секунд. Далее роутер перезагрузится, после загрузки все настройки, включая пароли, будут сброшены на заводские.

Сбросить настройки через WEB-интерфейс можно в меню Система – Резервная копия/прошивка. Перейдя в этот пункт меню, нажмите кнопку «Выполнить сброс», подтвердите действие и дождитесь перезагрузки роутера (Рис. 4.10).

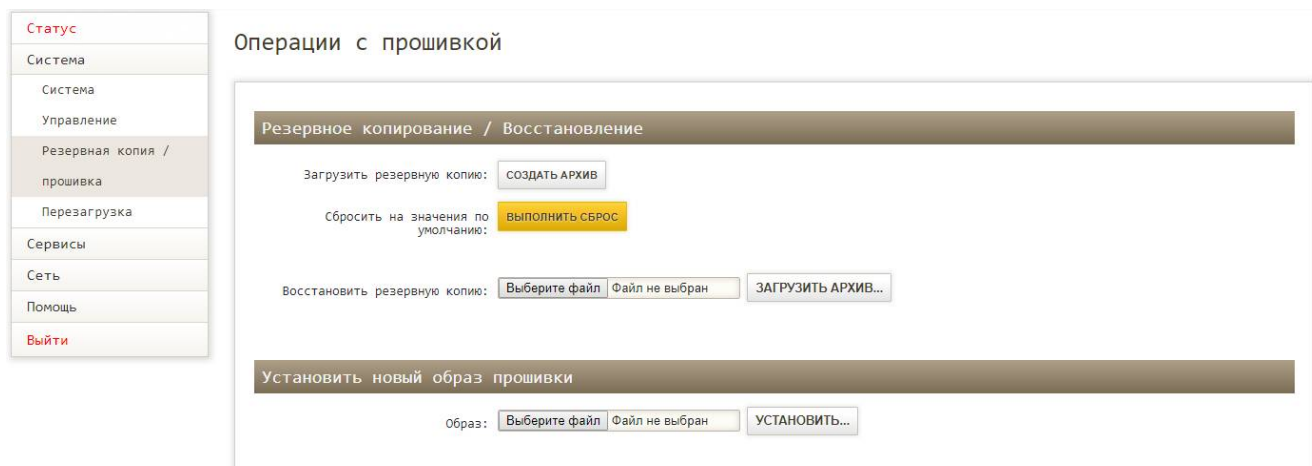


Рис.4.10. Сброс настроек роутера.

## 4.6. Обновление прошивки роутера

**Важно:** не используйте сторонние прошивки, обновляйте прошивку только на более свежую версию с официального сайта [www.microdrive.ru](http://www.microdrive.ru).

Проверить версию текущей прошивки можно в меню Статус – Обзор (Рис. 3.1).

Перед прошивкой рекомендуется сделать резервную копию текущих параметров. Для этого перейдите в меню Система – Резервная копия/прошивка и нажмите кнопку «Создать архив». Архив настроек будет загружен браузером (Рис. 4.10).

После скачивания новой версии прошивки с официального сайта, нажмите кнопку «Выберите файл» в разделе «Установить новый образ прошивки».

После этого нажмите кнопку «Установить» и подтвердите действие.

**Не выключайте роутер от питания и от сети до полного завершения прошивки! После прошивки роутер перезагрузится. Обновление может занять несколько минут.**

## 5. Сервисы - AT/USSD/SMS

### 5.1. AT-команды

В этом разделе можно отправлять AT-команды 3G модулю.

Пример отправки AT-команды 3G модулю показан на Рис.5.1.

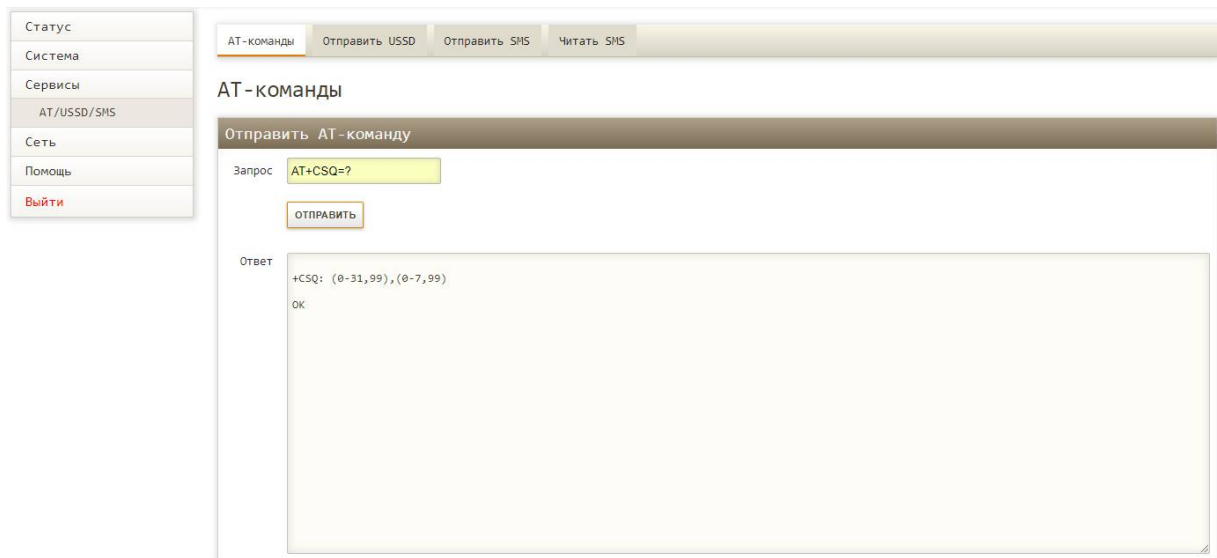


Рис.5.1. Отправка AT-команд.

**Внимание, для опытных пользователей! Отправка некоторых AT-команд может временно нарушить работу маршрутизатора. Использовать с осторожностью!**

### 5.2. USSD - запросы

В этом разделе можно отправлять USSD запросы сотовому оператору для проверки баланса или запроса другой информации. Пример отправки USSD запросов показан на Рис 5.2.

Список USSD-запросов вашего оператора уточняйте на сайте оператора.

Для отправки запросов требуется, что бы устройство было зарегистрировано в сотовой сети.

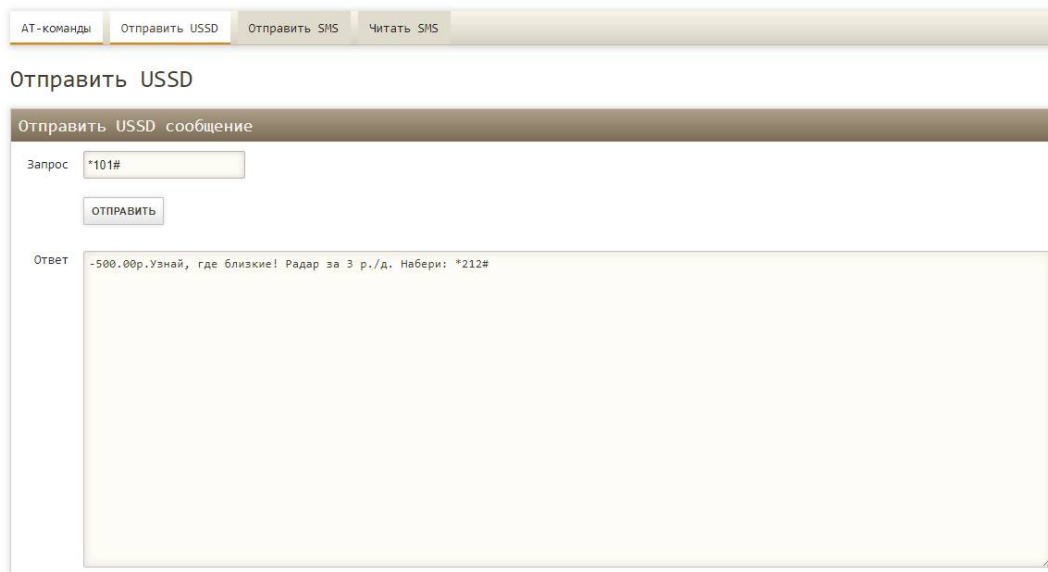


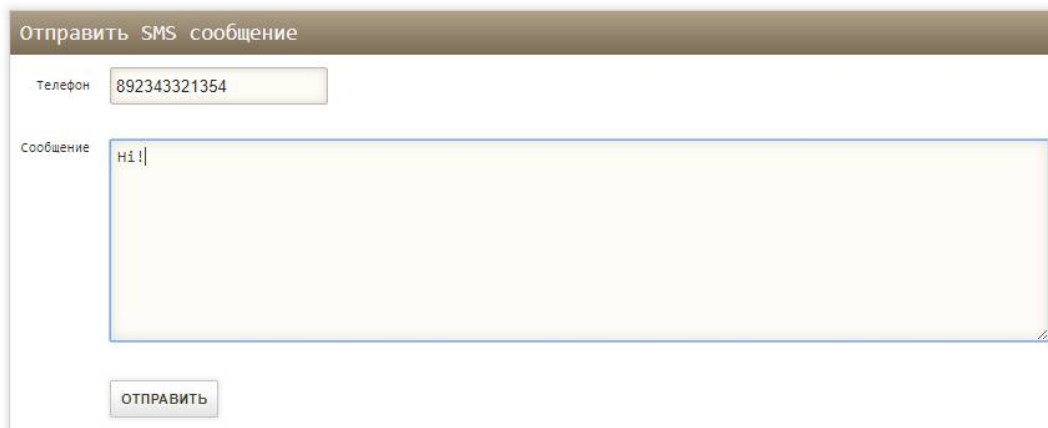
Рис.5.2. Отправка USSD-запросов.

### 5.3. Отправка и чтение SMS

В этом разделе можно отправлять SMS сообщения и читать входящие на номер SIM-карты (Рис.5.3).

Для отправки запросов требуется, что бы устройство было зарегистрировано в сотовой сети.

#### Отправить SMS



The screenshot shows a web interface for sending an SMS. The title is "Отправить SMS сообщение". There is a text input field for the phone number, which contains "892343321354". Below it is a larger text area for the message, containing "Hi!". At the bottom of the form is a button labeled "ОТПРАВИТЬ".

Рис.5.3. Отправка SMS.

Чтение сообщений инициируется при нажатии кнопки «Обновить». Кнопкой «Удалить все» можно удалить все SMS с SIM карты и из внутренней памяти.

В верхнем левом углу параметр «Память» показывает свободную память и доступную память для SMS сообщений на SIM карте, а также куда сохраняются и откуда читаются SMS сообщения. Значение «SM\_P» указывается на то, что SMS сообщения будут сохраняться/читаться с SIM карты и внутренней памяти роутера. Все входящие сообщения сначала сохраняются на SIM карту. Если память SIM карты переполнена, сообщения сохраняются во внутреннюю память устройства. Емкость внутренней памяти – 50 коротких SMS сообщений.

## 6. Питание от PoE.

Питание роутера через LAN-порт по системе «Power over Ethernet» осуществляется по типу В (Рис.6.1). Для питания использовать обычные (не интеллектуальные) PoE инжекторы, например MikroTik PoE injector (RBPOE).

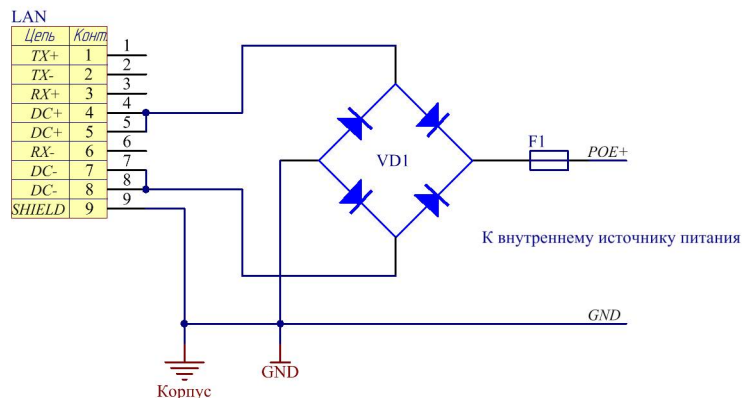


Рис.6.1. Внутренняя схема PoE.

Параметры питания PoE:

- Passive (только приемник питания) стандарт PoE тип В (контакты 4, 5, 7, 8)
- Напряжение 24-36 В (со стороны инжектора)
- Максимальная длина кабеля – 50 метров для марки CAT5 CCA. При увеличении длины свыше 50 метров требуется использовать более мощный блок питания и/или кабель с медными жилами (не CCA).

## 7. Рекомендации по монтажу в антенны и гермобоксы

Роутер Tandem-4GL-OEM адаптирован для монтажа в антенны [«Antex UNIBOX»](#) и [гермобоксы «Gainta G258, G258C, G368MF G258CMF»](#).

### Для монтажа в антенны Antex Unibox:

1. Снимите заднюю крышку антенны
2. Установите плату роутера с SIM-картой как показано на Рис.7.1 и закрепите двумя винтами.



Рис.7.1. Монтаж в герметичную антенну Antex Unibox.

3. Подключите переходники в разъемы A1 и A2 роутера. Если антенна имеет только один вход, то подключите переходник только в разъем A1.
4. Подключите Ethernet кабель в LAN порт роутера.
5. Прикрутите переходники к SMA-разъемам антенны. После этого еще раз проверьте надежность соединения переходников с платой роутера.
6. Закройте и закрутите крепко гермобокс антенны.
7. Установку антенны на мачту производите после проверки работоспособности системы.

Обратите внимание на выбор кабеля витой пары и PoE-инжектора. Кабель должен быть высокого качества, максимальная длина 50 м.

### Монтаж в гермобоксы «Gainta G258, G258C, G368MF G258CMF»

1. Для монтажа в гермобоксы потребуются 2 гермоввода PG9 и один гермоввод PG16.
2. Просверлите отверстия под гермовводы. Диаметр большего отверстия – 20 мм, двух меньших – 13 мм. Расположение гермовводов смотрите на Рис. 7.2.

3. Установите гермовводы в отверстия и затяните.
4. Установите роутер и закрепите винтами как показано на Рисю 7.2.
5. Проденьте кабель без разъемов в отверстия гермовводов, затем установите SMA разъемы на кабель антенн и коннектор RJ-45 на Ethernet кабель.
6. Подключите переходники к разъемам антенн и подключите к роутеру. Подключите Ethernet в LAN порт.



Рис.7.1. Монтаж в гермобоксы «Gainta G258, G258C, G368MF G258CMF».

## 8. Работа подогрева

На плате маршрутизатора Tandem-4GL-OEM установлен подогрев, позволяющий устройству работать при отрицательных температурах.

Подогрев включается автоматически при включении роутера при температуре ниже -18 °С.

Во время подогрева роутер не запитывается, питание работает на выделение тепла. Подогрев отключается автоматически, когда температура датчика становится выше -18 °С и питание переключается на роутер и 4G модуль.

Встроенный подогрев позволяет осуществлять холодный старт маршрутизатора при температуре до -40 °С.