

# 3G роутер **TELEOFIS RTU968 v.1**

Краткое руководство пользователя



## **3G роутер TELEOFIS RTU968 v.1**

Краткое руководство пользователя

### **Редакция 2.0**

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, конструкции, технических параметрах и принципах работы **3G роутера TELEOFIS RTU968 v.1 с версией ПО 1.0.0 и выше**. Представлена информация по установке, включению и первоначальной настройке роутера.

ОАО «Телеофис» сохраняет за собой право без предварительного уведомления вносить в руководство изменения, связанные с улучшением оборудования и программного обеспечения, а также для устранения опечаток и неточностей.

**Copyright © ОАО «Телеофис». Москва, 2016.**

Все права защищены.

Настоящий документ является собственностью ОАО «Телеофис».

Печать разрешена только для частного использования.

## Содержание

<b>Глава 1. Обзор изделия.....</b>	<b>4</b>
1.1. Назначение роутера.....	4
1.2. Технические характеристики.....	6
1.3. Внешний вид.....	8
1.4. Параметры интерфейса RS-232 (консольный порт).....	9
1.5. Параметры интерфейса USB.....	9
1.6. Линии ввода-вывода GPIO.....	10
1.7. Режимы работы индикаторов.....	11
<b>Глава 2. Начало работы.....</b>	<b>12</b>
2.1. Порядок подключения.....	12
2.2. Предустановленные настройки.....	12
2.3. Подключение по Ethernet.....	13
2.4. Подключение через консольный порт RS-232.....	15
2.5. Загрузчик U-Boot.....	15
2.6. Конфигурация через Web-интерфейс.....	16
2.7. Конфигурация через интерфейс командной строки.....	17
<b>Глава 3. Настройка сетевых интерфейсов.....</b>	<b>18</b>
3.1. Настройка локального подключения (LAN).....	18
3.2. Настройка 3G подключения (WAN).....	20
<b>Глава 4. Администрирование роутера.....</b>	<b>21</b>
4.1. Менеджер SIM-карт.....	21
4.2. Обновление прошивки маршрутизатора.....	22
4.3. Перезагрузка роутера.....	24
4.4. Сохранение и восстановление настроек конфигурации.....	24
4.5. Сброс настроек на заводские значения.....	25
<b>Глава 5. Сетевые опции и службы RTU968.....</b>	<b>26</b>
<b>Глава 6. Карта портов RTU968.....</b>	<b>28</b>
<b>Техническая поддержка.....</b>	<b>29</b>

### История изменений

№ редакции	Дата	Примечание
1.0	18.02.16	Базовая версия.
2.0	28.04.16	<b>для версии ПО 1.0.0 и выше:</b> Гл.1.: В разделе 1.2 изменились параметры питания и операционной системы. Добавлены разделы “Параметры интерфейса RS-232” и “Параметры интерфейса USB”. Гл.2.: Добавлены разделы: “Подключение через консольный порт RS-232” и “Загрузчик U-Boot” . Гл.4.: Добавлены разделы: “Менеджер SIM-карт”, “Обновление прошивки”, “Сброс настроек на заводские значения” (изменен алгоритм сброса настроек для версии ОС и загрузчика U-boot выше 1.1.0).

## Глава 1. Обзор изделия

### 1.1. Назначение роутера

3G роутер TELEOFIS RTU968 v.1 – сетевое устройство, предоставляющее высокоскоростной беспроводной доступ коммерческих и промышленных объектов к сети Интернет по стандарту UMTS (3G) (Рис.1). Открытая операционная система OpenWRT на ядре Linux позволяет реализовать практически все известные методы передачи данных и обеспечивает безопасное и надёжное соединение по защищённому каналу, что делает прибор универсальным устройством для решения широкого спектра задач промышленной автоматизации и телеметрии.



Рис.1. 3G роутер TELEOFIS RTU968.

Роутер объединяет в сеть множество устройств и обладает большим количеством аппаратных и программных возможностей:

- Сетевое подключение с помощью интерфейсов Ethernet, а также по каналам GSM/3G. Возможность автоматического переключения между Ethernet и 3G сетями.
- 3G модуль европейского качества Cinterion EHS5 обеспечивает безопасное Интернет-соединение в любом месте, где есть покрытие сети оператора мобильной связи. Для улучшения качества работы в 3G в приборе используется 3G/GSM антенна.
- Два слота для SIM-карт, обеспечивающие резервирование канала связи. Возможность настройки приоритета SIM. При потере связи на основной SIM-карте происходит автоматическое переключение на резервную карту.
- Открытая операционная система OpenWRT на базе ядра Linux позволяет запрограммировать прибор под любые задачи пользователя путем встраивания пользовательского ПО.
- Сетевые службы: OpenVPN, NAT, Firewall, IPv6, DHCP (сервер/клиент), TinyProxy, NTP, FTP, SIM менеджер и др.
- Различные способы администрирования: через Web-интерфейс LuCI; удалённое управление из командной строки по протоколам SSH и Telnet; через консоль (COM-порт).
- Интерфейсы: RS-232, RS-485, USB2.0, два порта Ethernet для LAN/WAN подключения.
- 4 универсальные линии ввода-вывода, предполагающие несколько режимов использования (см. 1.6. Линии ввода-вывода GPIO).

- Широкий диапазон питающих напряжений: от 10 до 50 В (DC).
- Расширенный диапазон рабочих температур: от -40 до +70°C.
- Прочный компактный алюминиевый корпус.

## **Сфера применения**

- Доступ в Интернет, в том числе за городом, в частном секторе и на удалённых от городской инфраструктуры объектах.
- Точки доступа на стационарных и мобильных объектах: АЗС, кафе, торговые точки, автомобили, междугородние автобусы, поезда, речной транспорт.
- Безопасное подключение к сети Интернет небольших офисных организаций и сложных корпоративных сетей.
- IP-видеонаблюдение, передача данных с удалённых объектов в режиме on-line.
- Финансовый сектор: POS-терминалы, банкоматы, вендинг.
- Системы безопасности (сигнализация, охрана и наблюдение).

## 1.2. Технические характеристики

Таблица 1. Технические характеристики RTU968.

<b>ПИТАНИЕ</b>	
Напряжение питания (DC)	10-50 В
Макс. потребляемая мощность	9,6 Вт
Макс. потребляемый ток (при U пит. = 24 В)	400 мА
<b>ПАРАМЕТРЫ GSM</b>	
<b>GSM модуль</b>	<b>Cinterion EHS5</b>
Диапазоны	UMTS 900/2100 МГц GSM 900/1800 МГц
Выходная мощность	3,1 Вт (900 МГц) 1,5 Вт (1800 МГц) 0,3 Вт (2100 МГц)
UMTS <sup>1</sup>	DL (приём): до 7.2 Мбит/с, UL (передача): до 5.76 Мбит/с
EDGE class 12	DL (приём): до 237 Кбит/с, UL (передача): до 237 Кбит/с
GPRS class 12	DL (приём): до 85.6 Кбит/сек, UL (передача): до 85.6 Кбит/сек
<b>АППАРАТНАЯ ПЛАТФОРМА</b>	
<b>Процессор</b>	<b>FreeScale i.MX287 454 МГц</b>
Оперативная память	128 Мб
Объём Flash-памяти	256 Мб
<b>РАЗЪЁМЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ</b>	
Ethernet (2)	10/100 Мбит/сек, RJ-45
USB Host (1)	USB 2.0, тип А
SIM (2)	mini-SIM (стандартная SIM-карта 25×15×0,76 мм )
RS-232 (1)	DB-9M (1200-115200 бит/сек, 8N1)
RS-485 (1)	Винтовой клеммный соединитель (1200-115200 бит/сек) Дальность связи: до 1000 м на 9600 бит/сек Нагрузочная способность: 32 единичных нагрузки Терминальный резистор: подключаемый, 120 Ом
Универсальные линии ввода-вывода (4)	Винтовой клеммный соединитель
Антенны (1)	SMA (для подключения GSM/3G антенны)
Вход питания (1)	DC Power Jack

1 Скорость передачи данных зависит от покрытия сети оператора, а также от места расположения устройства.

<b>ПАРАМЕТРЫ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ</b>	
Операционная система	OpenWrt Chaos Calmer 15.05
Ядро	Linux 3.18.23
Сетевые функции	см. <a href="#">Глава 5. Сетевые опции и службы RTU968</a>
Администрирование	Web-интерфейс LuCI, SSH, Telnet, консоль
Безопасность	VPN, NAT, Firewall, фильтрация по IP/MAC-адресу
<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
Габаритные размеры	97 x 78 x 36 мм
Вес	168 г
Материал корпуса	Алюминий
Класс защиты корпуса	IP30
Наработка на отказ	45 000 часов
Средний срок службы	5 лет
Гарантия	1 год
<b>УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	
Температура окр. среды	-40...+70°C
Относит. влажность окр. воздуха	до 90% при температуре 20°C

### 1.3. Внешний вид

Конструктивно модем выполнен в металлическом корпусе с классом защиты IP30. Описание кнопок и разъемов на корпусе устройства представлено на Рис.2 и в Таблице 2.

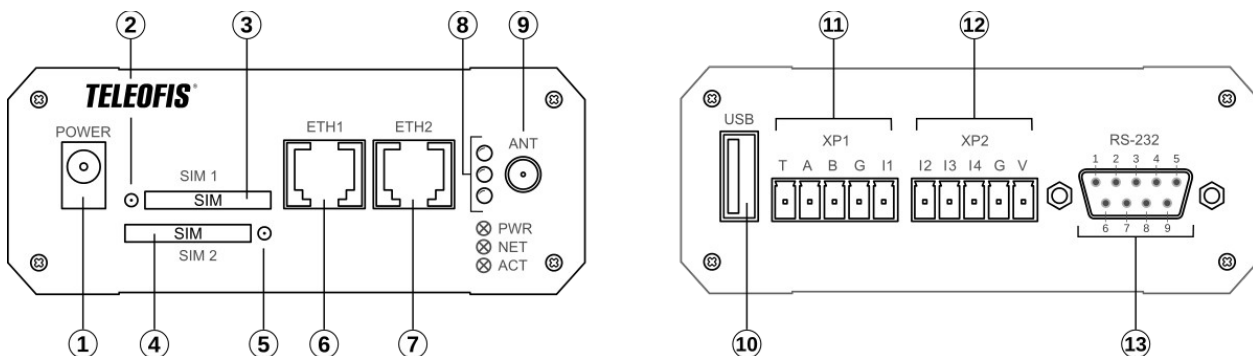


Рис.2. Роутер RTU968. Внешний вид устройства.

Таблица 2. Описание контактов и разъемов модема RX608-L4U. Вид спереди.

Обозначение	Описание	
<b>Внешний вид с лицевой стороны</b>		
1	Разъём DC Power Male Jack для подключения питания ( <b>POWER</b> )	
2	Кнопка для извлечения SIM-карты 1	
3	Слот (разъём-держатель) SIM-карты 1 ( <b>SIM 1</b> )	
4	Слот (разъём-держатель) SIM-карты 2 ( <b>SIM 2</b> )	
5	Кнопка для извлечения SIM-карты 2	
6	Порт Ethernet1 (LAN/WAN 10/100 Мбит/с), разъём RJ-45 ( <b>ETH1</b> )	
7	Порт Ethernet2 (LAN/WAN 10/100 Мбит/с), разъём RJ-45 ( <b>ETH2</b> )	
8	Светодиодные индикаторы (сверху вниз: <b>PWR, NET, ACT</b> )	
9	Разъём SMA-F для подключения GSM/3G антенны ( <b>ANT</b> )	
<b>Внешний вид с обратной стороны</b>		
10	Разъём USB 2.0, тип A ( <b>USB</b> )	
11 Клеммный разъём <b>XP1</b>	T	Вывод встроенного терминального резистора <sup>2</sup>
	A	Сигнал "A+" линии RS-485
	B	Сигнал "B-" линии RS-485
	G	Экран линии RS-485 (подключается при необходимости)
	I1	Универсальная линия ввода-вывода 1
12 Клеммный разъём <b>XP2</b>	I2	Универсальная линия ввода-вывода 2
	I3	Универсальная линия ввода-вывода 3
	I4	Универсальная линия ввода-вывода 4
	G	Земля
	V	Положительный вход внешнего питания
13	RS-232	9-контактный разъём DB-9M интерфейса RS-232

<sup>2</sup> Для подключения терминатора вывод "Т" необходимо замкнуть с выводом В (сигнал "В-" RS-485).



## 1.4. Параметры интерфейса RS-232 (консольный порт)

Для подключения по интерфейсу RS-232 в роутере используется 9-контактный разъём DB-9M (COM-порт). Назначение выводов разъёма представлено в таблице 3.

Таблица 3. Назначение выводов разъёма RS-232.

Контакт	Сигнал	I/O	Параметры
1	-	-	-
2	RxD	I	Лог.0 > +2.4В Лог.1 < 0.8В
3	TxD	O	Лог.0 > +5В Лог.1 < -5В
4	DTR	-	замкнут с контактом 6 (DSR)
5	GND	Земля	
6	DSR	-	замкнут с контактом 4 (DTR)
7	RTS	O	Лог.0 > +5В Лог.1 < -5В
8	CTS	I	Лог.0 > +2.4В Лог.1 < 0.8В
9	-	-	

На порт **RS-232** по умолчанию установлен консольный вывод операционной системы OpenWRT и загрузчика U-Boot — трёхпроводной UART (скорость — 115200 бит/сек, 8N1). Порт предназначен для настройки роутера и для восстановления доступа к устройству в следующих ситуациях:

- при потере пароля;
- при необходимости восстановления ПО;
- в случае, если невозможно получить доступ к роутеру по IP-адресу.

Подключение роутера через консоль описано в разделе [2.4. Подключение через консольный порт RS-232](#). Пароль для доступа к консоли не требуется.

При использовании порта RS-232 для коммуникации с другим оборудованием (например, для подключения и опроса приборов учёта), консольный вывод на порт надо отключить. Рекомендуемый способ отключения консоли в OpenWRT описан на wiki-странице роутера: <https://github.com/teleofis/TELEOFIS-RTU968/wiki>

## 1.5. Параметры интерфейса USB

Интерфейс USB2.0 имеет стандартный разъём USB-A и может работать в двух режимах:

1. **Режим HOST (задан по умолчанию)** для получения Интернета с других USB-устройств, например с 4G-модемов.
2. **Режим DEVICE (gadget)** для раздачи Интернета по USB на другие устройства.

Скачать версии прошивок для разных режимов работы USB-порта можно на веб-сервисе github по ссылке: <https://github.com/teleofis/TELEOFIS-RTU968>

## 1.6. Линии ввода-вывода GPIO

В роутере RTU968 предусмотрены 4 универсальных порта ввода-вывода GPIO (I1-I4, Рис.2). Выводы являются независимыми, могут быть программно сконфигурированы в Linux (см. Таб.) и предполагают три режима использования:

1. Подключение резистивных датчиков (Рис.3).

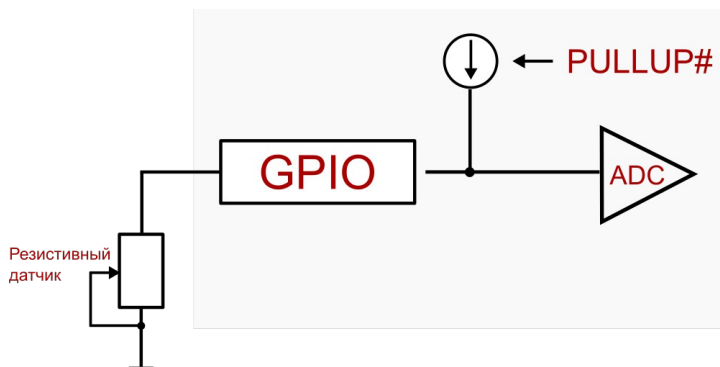


Рис.3. Подключение резистивных датчиков.

2. Управление нагрузкой. В данном режиме выводы I1-I4 можно объединять для увеличения нагрузочной способности выхода (Рис.4).

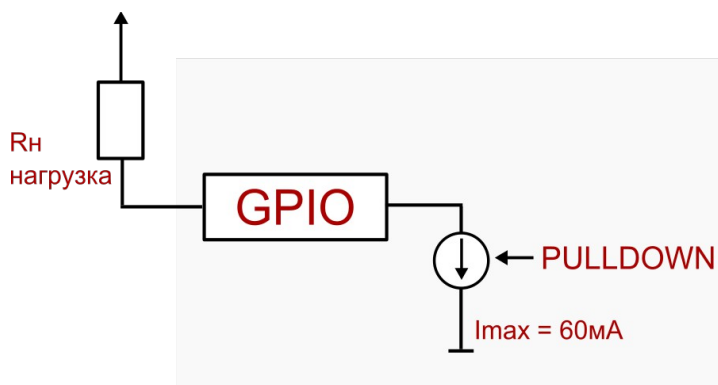


Рис.4. Управление нагрузкой.

3. Измерение напряжения (режим работы по умолчанию, Рис.5).

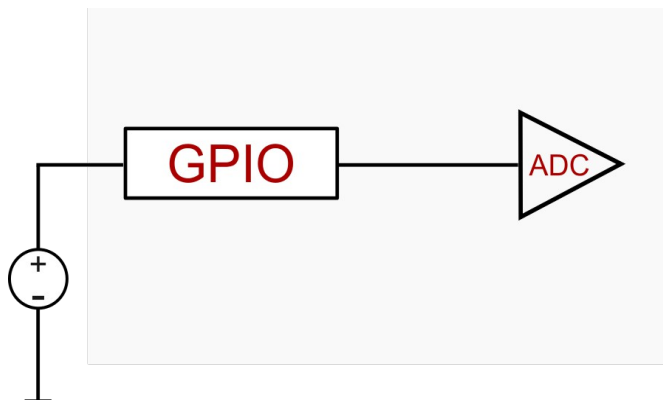


Рис.5. Измерение напряжения.

## 1.7. Режимы работы индикаторов

В RTU968 предусмотрены три светодиодных индикатора: **PWR**, **NET**, **ACT**. По умолчанию индикаторы настроены на следующие значения:

- **PWR** — индикатор питания.
- **NET** — индикатор 3G соединения.
- **ACT** — индикатор приёма-передачи данных по 3G.

Режимы работы индикаторов по умолчанию представлены в Таблице 4.

Таблица 4. Режимы индикации.

Индикатор	Функция	Состояние	Описание
<b>PWR</b>	Питание	Горит непрерывно	Питание подключено
		Не горит	Питание отключено
<b>NET</b>	3G соединение	Горит непрерывно	Установлено 3G соединение
		Не горит	Нет регистрации в 3G сети
<b>ACT</b>	Приём-передача данных по 3G	Мигает	Идёт приём-передача данных по сети 3G

### ПРИМЕЧАНИЯ!

- Индикаторы могут быть настроены через Web-интерфейс: “Система” > “Настройка LED”.
- Не рекомендуется без необходимости перенастраивать значения индикаторов **PWR** и **NET**.

## Глава 2. Начало работы

### 2.1. Порядок подключения

1. Установите **SIM-карту (-ы)** в роутер, предварительно отключив ввод PIN-кода. Чтобы извлечь лоток для SIM-карты, нажмите тонким острым предметом на желтую кнопку для извлечения SIM (Рис.2). Установите SIM-карты в лотки контактной площадкой наружу. Вставьте лотки в разъемы до щелчка: лоток с SIM-картой 1 — в разъем SIM1 контактной площадкой вниз, а лоток с SIM-картой 2 — в разъем SIM2 контактной площадкой вверх.
2. Подключите **GSM/3G антенну** к разъему **ANT** (Рис.2). Для получения максимальной скорости и стабильности соединения убедитесь, что антенна соответствует требуемому частотному диапазону.
3. Подключите **сетевой кабель** к разъему **ETH1** или **ETH2** (Рис.2)
4. Подключите **блок питания** к разъему **POWER** (Рис.2) и к розетке. На передней панели роутера загорится индикатор **PWR**. Роутер готов к работе.

### 2.2. Предустановленные настройки

RTU968 поставляется с настройками базовой комплектации (Таблица 5). Базовые настройки могут быть изменены производителем без предварительного уведомления пользователя.

Таблица 5. Настройки роутера по умолчанию.

Интерфейс	Параметр	Состояние
Сетевая конфигурация по умолчанию	ETH1+ETH2	LAN (eth0/eth1) интерфейсы объединены в мост (bridge) 192.168.88.1/255.255.255.0
	3G	WAN
LAN (ETH1/ETH2)	IP-адрес	192.168.88.1
	Маска	255.255.255.0
	Логин	root
	Пароль	root
	DHCP сервер	включён (DHCP пул адресов: 192.168.88.100 - 192.168.88.255)
WAN (3G)	Имя подключения	INTERNET
	Протокол	UMTS/GPRS/EV-DO
	Модем	/dev/ttyACM0
	Тип службы	UMTS/GPRS
	APN	internet
	Номер дозвона	*99***1#
RS-232	По умолчанию — консольный (для доступа к операционной системе и загрузчику U-boot; обновления прошивки). Параметры: 8N1,115200 бит/сек. Пароль для доступа к консоли не требуется.	
USB2.0	По умолчанию настроен режим HOST для подключения USB-устройств.	

## 2.3. Подключение по Ethernet

1. Подключите сетевой кабель (патч-корд) к разъёму *ETH1* или *ETH2* (см. Рис.2). Интерфейсы *ETH1* и *ETH2* объединены в мост (bridge), поэтому кабель можно подключать к любому из разъёмов. Другой конец кабеля подключите к компьютеру или концентратору LAN.
2. В меню «Панель управления» («Пуск» > «Панель управления») откройте раздел «Центр управления сетями и общим доступом». В появившемся окне нажмите на меню слева «Изменение параметров адаптера» (Рис.6).

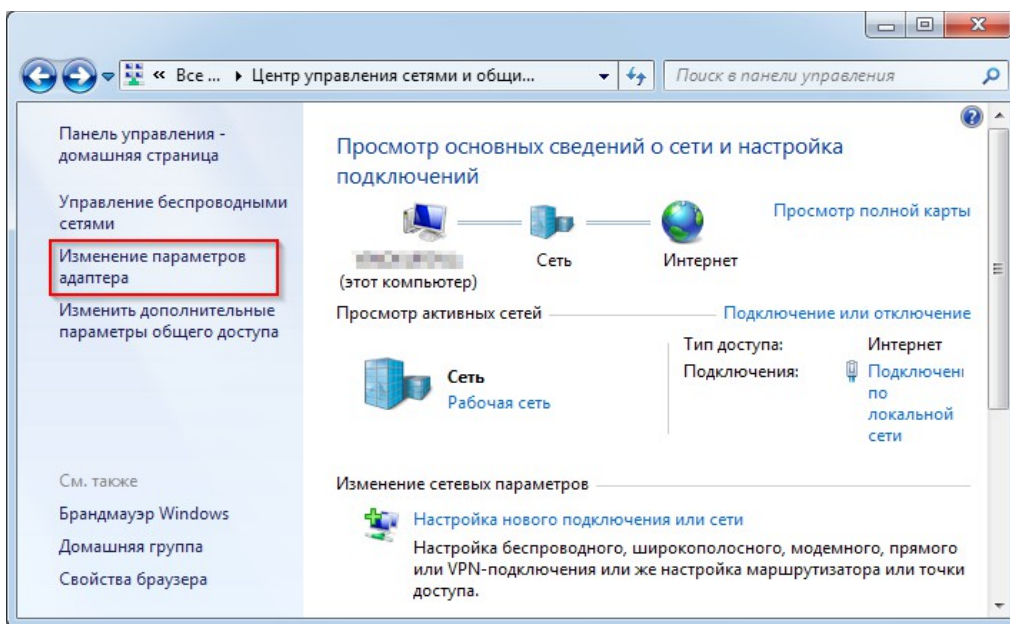


Рис.6. Подключение RTU968 к ПК. Изменение параметров адаптера.

3. Правой кнопкой мыши нажмите на меню «Подключение по локальной сети» и выберите пункт «Свойства» (Рис.7).

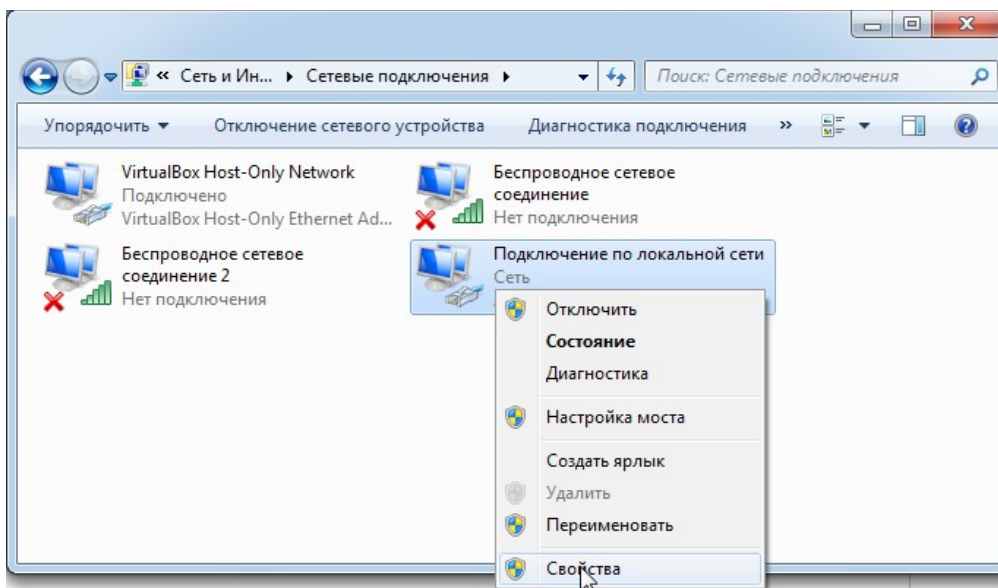


Рис.7. Подключение RTU968 к ПК. Свойства подключения по локальной сети.

4. В открывшемся диалоговом окне выберите пункт «**Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)**» и нажмите кнопку «**Свойства**» (Рис.8).

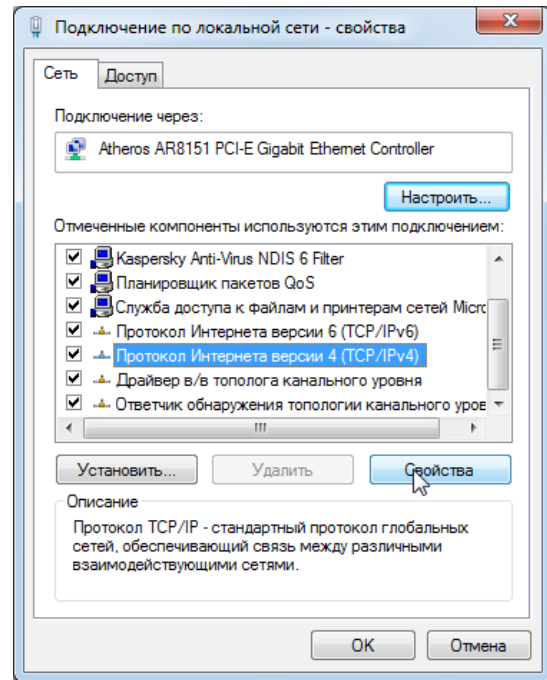


Рис.8. Протокол Интернета TCP/IPv4.

5. Настройте **параметры TCP/IP**. Существует два способа настройки:

- **Автоматически.** В роутере по умолчанию включён DHCP-сервер, который автоматически назначает IP-адреса клиентам, поэтому в свойствах протокола TCP/IP вы можете просто выбрать «Получить IP-адрес автоматически».
- **Вручную.** При необходимости настройки параметров TCP/IP вручную, в свойствах протокола выберите «Использовать следующий IP-адрес» и задайте следующие параметры:

- ✓ **IP-адрес: 192.168.88.\*** (\* - число от 2 до 254).  
IP-адрес роутера по умолчанию: **192.168.88.1**.  
IP-адрес компьютера для локального подключения должен принадлежать к подсети роутера, то есть соответствовать адресу роутера за исключением последних цифр. Например, 192.168.88.100 (Рис.9).

- ✓ **Маска подсети: 255.255.255.0**

Если ПК необходим доступ в Интернет, укажите дополнительно адрес шлюза и DNS-сервера (соответствуют адресу роутера):

- ✓ **Шлюз: 192.168.88.1**
- ✓ **Предпочитаемый DNS-сервер: 192.168.88.1**

Поле альтернативного DNS-сервера можно оставить пустым или задать публичный DNS-сервер Google, Yandex и др. (например, DNS-сервер Google: **8.8.8.8**)

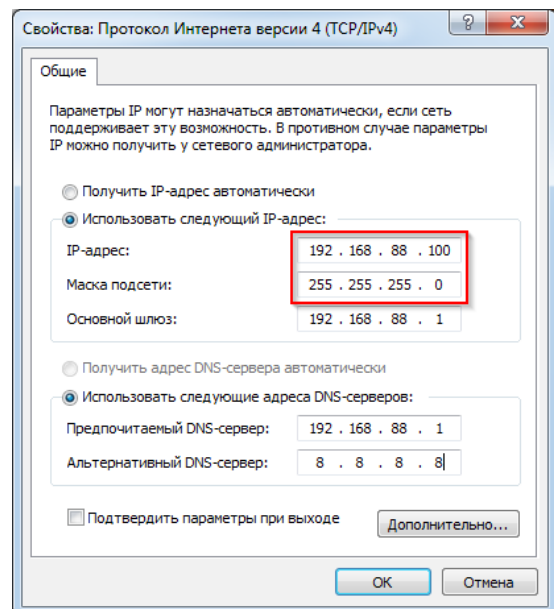


Рис.9. Настройка параметров TCP/IPv4.

6. Нажмите «**ОК**». Если подключение прошло успешно, можно переходить к настройке прибора.

## 2.4. Подключение через консольный порт RS-232

Подключение маршрутизатора через консольный интерфейс RS-232 производится для доступа к операционной системе или загрузчику, а также для обновления прошивки устройства или возврата к заводским настройкам.

1. Соедините консольный порт маршрутизатора с портом RS-232 (COM-портом) компьютера при помощи терминального кабеля. Если на ПК отсутствует COM-порт, используйте конвертер COM-USB.
2. Для входа в консоль воспользуйтесь любой терминальной программой (например, Putty, HyperTerminal для OS Windows либо Picoscom, Socat для OS Linux). В программе выберите тип соединения **Serial** (последовательный порт), введите номер COM-порта и укажите скорость — 115200 bps. **Внимание! Пароль для доступа к системной консоли не нужен!**

При использовании порта RS-232 для коммуникации с другим оборудованием (например, для подключения и опроса приборов учёта), консольный вывод на порт надо отключить. О том, как отключить вывод, смотрите в Wiki-разделе RTU968 по ссылке:

<https://github.com/teleofis/TELEOFIS-RTU968/wiki>

## 2.5. Загрузчик U-Boot

В качестве загрузчика в RTU968 используется **U-Boot 2014/10**. Доступ к нему осуществляется через интерфейс RS-232, с помощью любой терминальной программы. Для входа в загрузчик в окне консоли введите команду **reboot**. Произойдет перезапуск системы и появится страница приветствия, где вам будет предложено в течение трех секунд ввести пароль для входа в меню.

```
U-Boot 2014.10 Build TELEOFIS 1.1.0

CPU: Freescale i.MX28 rev1.2 at 454 MHz
BOOT: USB #0
DRAM: 128 MiB
NAND: 256 MiB
In: serial
Out: serial
Err: serial
Net: FEC0 [PRIME], FEC1
Type password to abort autoboot in 3 seconds
```

Рис.10. Вход в меню загрузчика.

Начиная с версии 1.1.0 загрузчик защищён паролем. Пароль по умолчанию — **root**.

Для выхода из загрузчика введите в консоли команду **reset**.

Образ загрузчика u-boot (версии 1.0.0 и 1.1.0) расположен по ссылке:

<https://github.com/teleofis/TELEOFIS-RTU968/tree/master/Bootloader>

### ПРИМЕЧАНИЯ

- Пароль и время на ввод пароля хранятся в переменных *bootstopkey2* и *bootdelay*. После изменения переменных введите команду *saveenv* для сохранения изменений.
- Пароль и время на его ввод также можно изменить из командной строки OpenWRT: *fw\_printenv/fw\_setenv*.
- Версию загрузчика можно узнать из командной строки командой: *fw\_printenv ver*.

## 2.6. Конфигурация через Web-интерфейс

RTU968 имеет графический **Web-интерфейс LuCI** для настройки роутера через веб-браузер.

1. Чтобы получить доступ к управлению маршрутизатором через Web-интерфейс, откройте браузер и введите в адресной строке адрес роутера по умолчанию: **192.168.88.1**  
В окне отобразится страница авторизации (Рис.11).

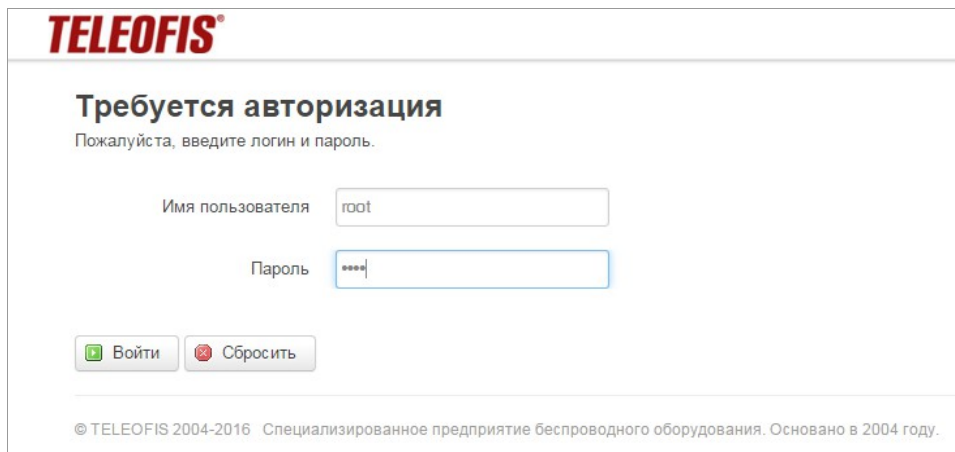


Рис.11. Окно авторизации в Web-интерфейсе.

2. Введите данные авторизации и нажмите **“Войти”**.  
**Логин и пароль по умолчанию: root.**

### ПРИМЕЧАНИЕ:

При дальнейшей работе с роутером пароль к учётной записи администратора можно задать в меню Web-интерфейса: **“Система” > “Управление” > “Пароль маршрутизатора”** (Рис.12).

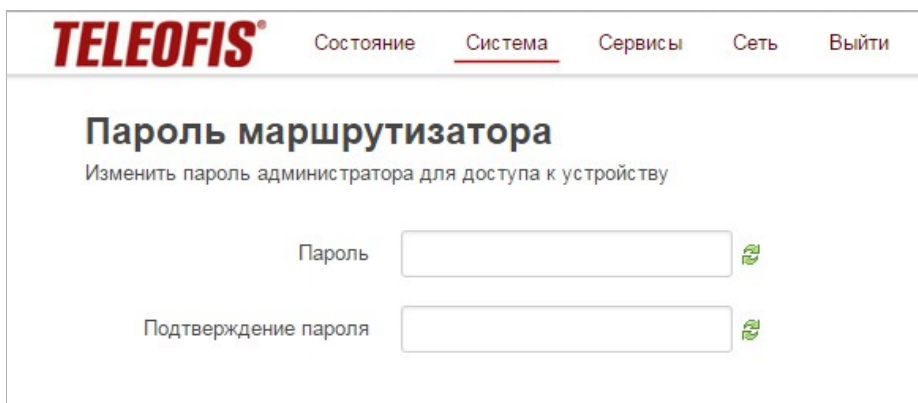


Рис.12. Изменение пароля маршрутизатора.





## Глава 3. Настройка сетевых интерфейсов

### 3.1. Настройка локального подключения (LAN)

Используя Web-интерфейс, вы можете настроить имеющиеся по умолчанию LAN/WAN интерфейсы и создать новые. По умолчанию ETH1 и ETH2 объединены в мост и подключение к каждому порту доступно по адресу **192.168.88.1** Изменить IP-адреса интерфейсов Ethernet можно в меню **Сеть > Интерфейсы > LAN > Редактировать > Основные настройки**.

Чтобы разъединить мост LAN в два отдельных интерфейса:

1. Зайдите в меню **“Сеть” > “Интерфейсы”**.  
В окне вы увидите два настроенных по умолчанию интерфейса (Рис.15):
  - **LAN**, объединяющий интерфейсы Eth0 и Eth1 (выделено **зеленым** цветом)
  - **INTERNET** - WAN/3G-соединение (выделено **красным** цветом)

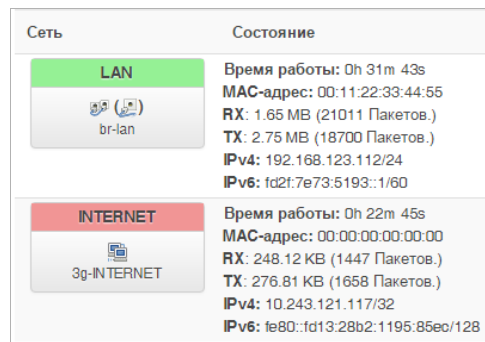


Рис.15. Интерфейсы сети.

2. В меню интерфейса **LAN** нажмите **“Редактировать”** (Рис.16).

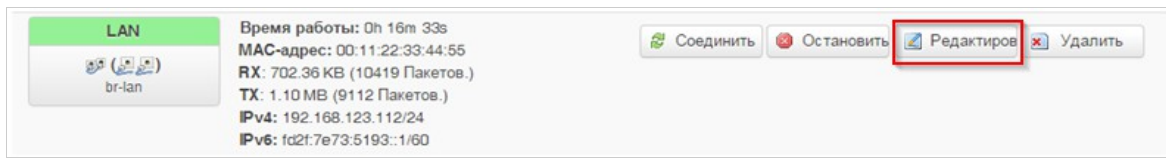


Рис.16. Настройка параметров интерфейса LAN.

3. В открывшемся окне на вкладке **“Настройки канала”** снимите галочку с одного Ethernet-адаптера, например, с Ethernet-адаптера **“eth1”** (Рис.17) и нажмите **“Сохранить и применить”**. Теперь интерфейс LAN подключен только к адаптеру **“eth0”**.

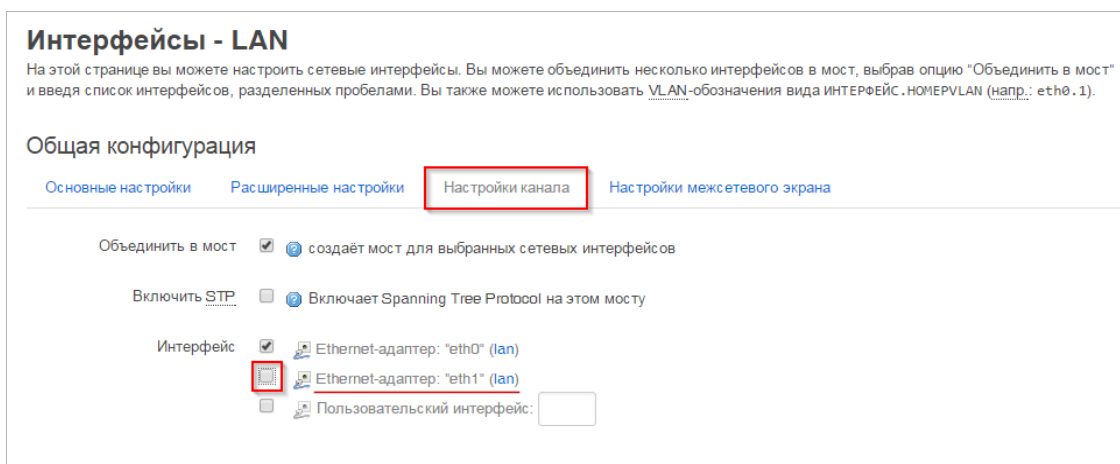


Рис.17. Разъединение моста LAN.

4. Далее для создания нового интерфейса для адаптера “eth1”, в меню “Сеть” > “Интерфейсы” нажмите “Добавить новый интерфейс” (Рис.18).

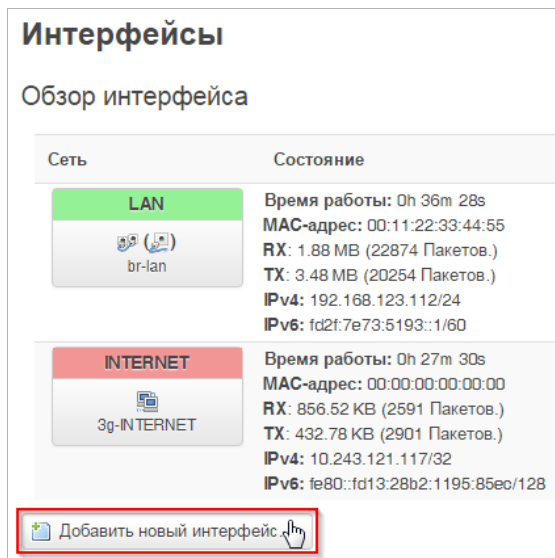


Рис.18. Добавление нового интерфейса.

5. Задайте имя интерфейса (например, “LAN2”) и в строке “Включить следующий интерфейс” поставьте галочку напротив Ethernet-адаптера, свободного для подключения (например, “eth1”) (Рис.19). Нажмите “Применить”.

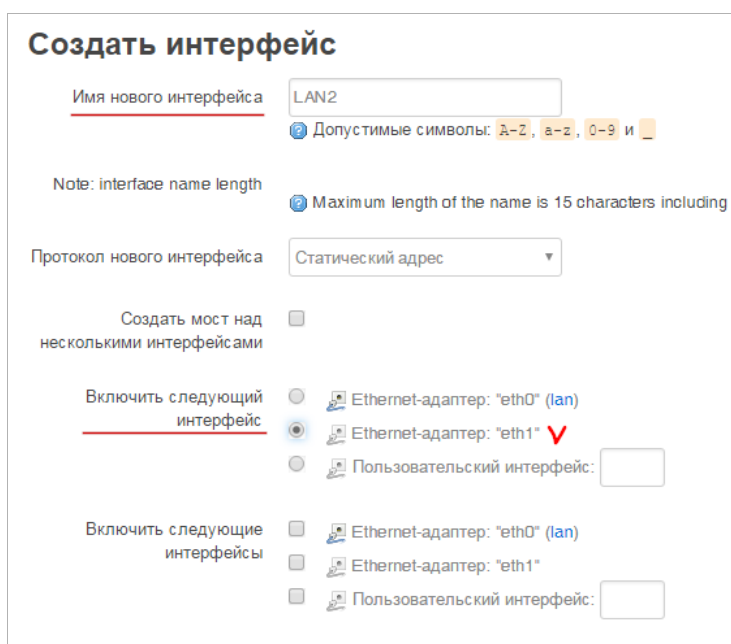


Рис.19. Настройка параметров нового интерфейса.

**ВНИМАНИЕ:**

- Создавая новый интерфейс, не забудьте присвоить ему группу: LAN или WAN. Все интернет-соединения должны находиться в группе WAN (маркированы **красным**), а локальные интерфейсы — в группе LAN (маркированы **зелёным**).
- Присвоить группу интерфейсу можно в меню: “Сеть” > “Интерфейсы” > “Редактировать” > “Настройки межсетевое экрана”.

## Чтобы объединить сетевые интерфейсы LAN и LAN2 в мост (bridge):

1. В меню “Интерфейсы” выберите интерфейс LAN и нажмите “Редактировать”.
2. На вкладке “Настройки канала” поставьте галочку в строке “Объединить в мост” и выберите Ethernet-адаптер, который будет объединен в мост с выбранным интерфейсом (Рис.20).

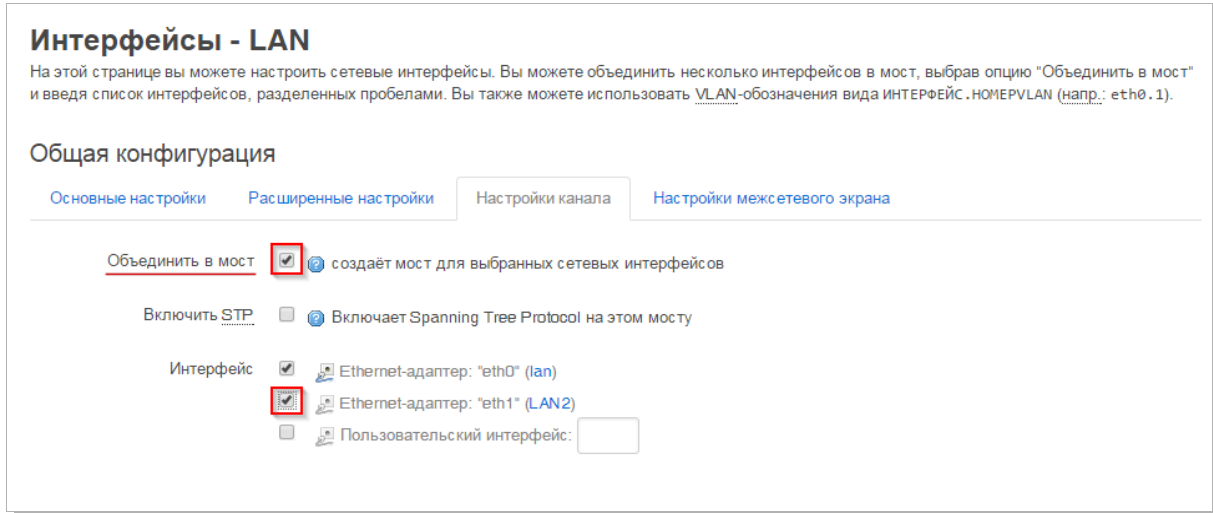


Рис.20. Объединение интерфейсов LAN в мост.

3. Нажмите “Сохранить и применить”.

## 3.2. Настройка 3G подключения (WAN)

Роутер поставляется уже с предустановленными настройками 3G (Таблица 5). В случае если на SIM-карте подключен внешний IP-адрес и/или настройки APN (точки доступа) отличаются от стандартных, изменить параметры WAN можно через меню “Сеть” > “Интерфейсы” > “INTERNET” - “Редактировать”:

На вкладке “Основные настройки” можно настроить следующие параметры (Рис.21):

- Протокол для доступа в Интернет: DHCP-клиент, статический адрес, PPTP, L2TP и пр.
- Параметры беспроводного доступа:
  - Имя модема: всегда “/dev/ttyACM0”
  - Тип службы: настройка беспроводной передачи данных (переключение между 2G/3G сетями)
  - APN: имя точки доступа сотового оператора
  - PIN: настройка PIN-кода SIM-карты
  - Имя пользователя и пароль оператора сотовой связи.

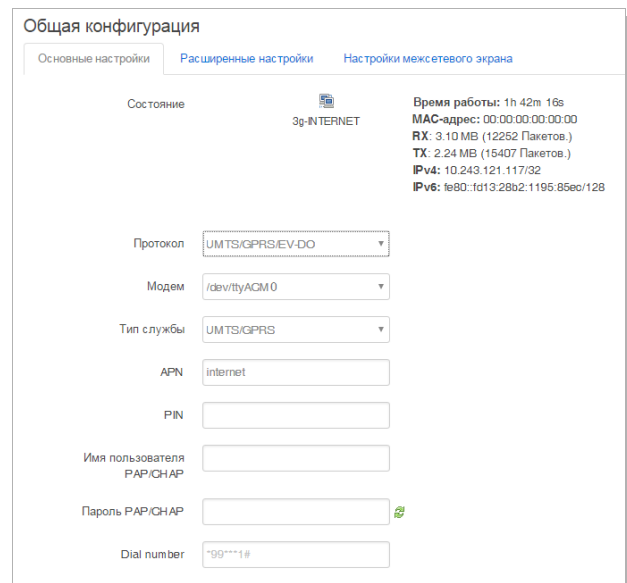


Рис.21. Настройка 3G подключения.

## Глава 4. Администрирование роутера

### 4.1. Менеджер SIM-карт

Для отображения информации со встроенного 3G модема и управления SIM-картами в роутере предусмотрена утилита SIMMAN (Менеджер SIM-карт), доступ к которой осуществляется через меню Web-интерфейса: **Сервисы > Менеджер SIM** (Рис.22).

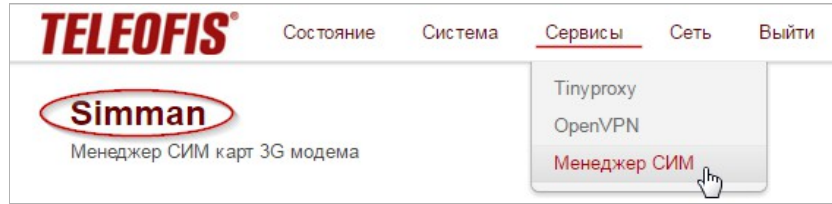


Рис.22. Менеджер SIM-карт.

В разделе SIMMAN можно настроить следующие параметры и функции:

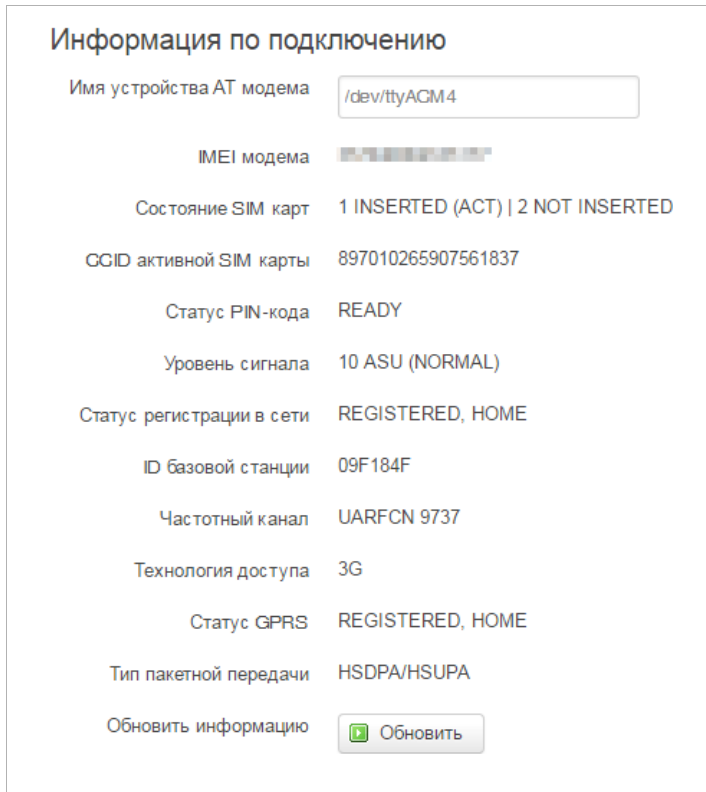
Таблица 6. Параметры настройки SIM-карт.

Параметр	Описание	По умолчанию
<b>НАСТРОЙКИ</b>		
<b>Включить сервис</b>	Включение/выключение работы сервиса.	Включено
<b>Число неудачных попыток подключения к сети</b>	Количество неудачных попыток подключения к тестовым серверам, при превышении которого роутер переключится на другую SIM-карту.	3
<b>Период опроса</b>	Периодичность, с которой производится проверка доступа тестовых серверов (задаётся в секундах). Доступность серверов проверяется на обеих SIM-картах.	30 секунд
<b>Период переключения на приоритетную SIM-карту</b>	Время, через которое модем попытается переключиться на приоритетную SIM, если она вставлена в лоток. <i>Например, если на SIM1 кончились средства и роутер переключился на SIM2, обладающую более низким приоритетом, через 100 минут роутер снова попытается переключиться на SIM1.</i>	6000 секунд (100 минут)
<b>Имя устройства AT-модема</b>	номер порта GPIO, отвечающего за сервисные процессы управления SIM-картами.	/dev/ttyACM3
<b>Адреса тестовых серверов</b>	Тестовые адреса для проверки подключения к Интернету. По умолчанию настроены адреса DNS-серверов Google.	8.8.8.8 8.8.4.4
<b>ПАРАМЕТРЫ SIM-карт 1 и 2</b>		
<b>Приоритет</b>	Приоритет SIM: высокий (high)/низкий (low). Если обе SIM-карты имеют одинаковый приоритет, то роутер по умолчанию включается на SIM1.	SIM1: high SIM2: low
<b>Имя точки доступа</b>	Имя точки доступа (APN), задаётся оператором связи.	internet
<b>PIN-код</b>	PIN-код для SIM-карт.	отключен
<b>Имя пользователя</b>	Задаётся оператором связи	не задан
<b>Пароль</b>	Задаётся оператором связи	не задан

#### ВНИМАНИЕ!

По умолчанию роутер работает на SIM-карте 1. Если вы планируете использовать только одну SIM-карту в роутере, рекомендуем отключать менеджер SIM для экономии трафика.

В разделе SIMMAN также отображается вся информация о текущем подключении по 3G. Порт GPIO **ACM4** встроенного 3G модуля отвечает за вывод информации о встроенном модеме и SIM-картах роутера – уровень сигнала, частотный канал, статус GPRS и др (Рис.23).



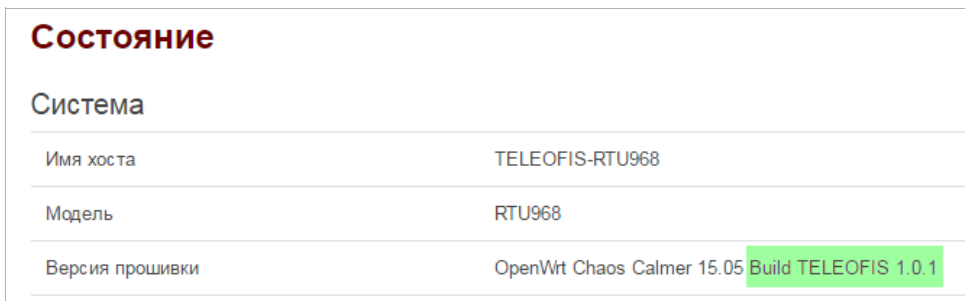
Информация по подключению	
Имя устройства AT модема	/dev/ttyACM4
IMEI модема	XXXXXXXXXX
Состояние SIM карт	1 INSERTED (ACT)   2 NOT INSERTED
CGID активной SIM карты	897010265907561837
Статус PIN-кода	READY
Уровень сигнала	10 ASU (NORMAL)
Статус регистрации в сети	REGISTERED, HOME
ID базовой станции	09F184F
Частотный канал	UARFCN 9737
Технология доступа	3G
Статус GPRS	REGISTERED, HOME
Тип пакетной передачи	HSDPA/HSUPA
Обновить информацию	<input type="button" value="Обновить"/>

Рис.23. Информация о подключении по 3G.

Для получения текущей информации с модема нажмите кнопку «**Обновить**». Данные обновятся в течение 5-10 секунд.

## 4.2. Обновление прошивки маршрутизатора

Текущую версию прошивки вы можете проверить на главной странице web-интерфейса после ввода логина и пароля. Версия прошивки — это версия сборки ОС, обозначаемая *Build x.x.x* (Рис.24)



Состояние	
Система	
Имя хоста	TELEOFIS-RTU968
Модель	RTU968
Версия прошивки	OpenWrt Chaos Calmer 15.05 <b>Build TELEOFIS 1.0.1</b>

Рис.24. Web-интерфейс RTU968. Версия прошивки.

Чтобы узнать версию прошивки из командной строки, введите команду:

```
cat /etc/banner
```

В зависимости от назначения USB-порта предлагаются **2 версии прошивки**:

3. **Стандартная: USB работает в режиме HOST.** Данный режим поддерживает подключение к роутеру USB-устройств, например 4G-модемов. Архив с прошивкой `sysupgrade_RTU968.tar` расположен по ссылке: <https://github.com/teleofis/TELEOFIS-RTU968/tree/master/System>
4. **Gadget: USB работает в режиме DEVICE.** Данная прошивка позволяет раздавать интернет через USB. Для работы подключения необходим драйвер `ndis`. Архив с прошивкой `sysupgrade_RTU968.tar` расположен по ссылке: [https://github.com/teleofis/TELEOFIS-RTU968/tree/master/System\(gadget\)/1.0.0](https://github.com/teleofis/TELEOFIS-RTU968/tree/master/System(gadget)/1.0.0)

**Обновление прошивки может быть выполнено двумя способами:**

#### Из командной строки

Перед обновлением прошивки сохраните текущую конфигурацию (см. [4.4. Сохранение и восстановление настроек конфигурации](#)) и убедитесь, что устройство подключено к надежному источнику питания. Если в процессе обновления ОС произойдет отключение питания, система будет потеряна и ее обновление будет возможно только из консоли загрузчика (через интерфейс RS-232). Также при отключении питания возможны повреждения ПЗУ.

1. Любым удобным способом скопируйте в `/tmp/` директорию роутера архив `sysupgrade_RTU968.tar`
2. Введите в командной строке `sysupgrade`. В ответ появится предупреждение:

```
WARNING: you can loose Linux on your device. All your configs will be erased, save them.  
Make sure if you have an verified /tmp/sysupgrade_RTU968.tar !!! Don't turn off the device.  
Want to continue?(YES/n):
```

3. Введите **“YES”** и ждите перезагрузки системы.
4. После перезагрузки Вы можете восстановить свои конфигурационные файлы.

#### Из консоли загрузчика

Обновление прошивки из консоли загрузчика требует настройки TFTP-сервера. Подробное описание обновления через консоль представлено по ссылке:

<https://github.com/teleofis/TELEOFIS-RTU968/wiki/Update-via-console>

### 4.3. Перезагрузка роутера

Через Web-интерфейс:

“Система” > “Перезагрузка” > “Выполнить перезагрузку” (Рис.25).

Из командной строки:

```
reboot
```

#### ВНИМАНИЕ!

После перезагрузки система потребует ввести данные авторизации (имя пользователя и пароль).

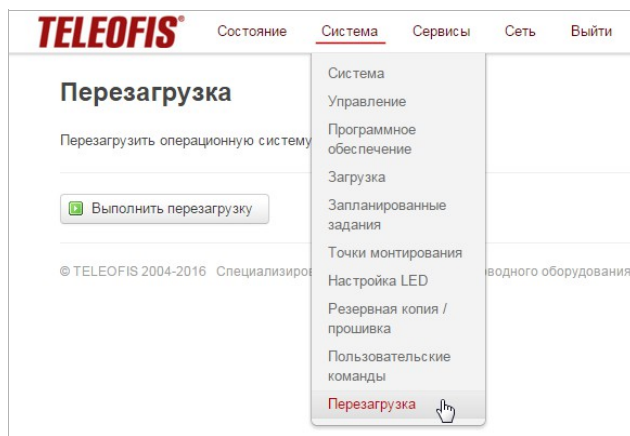


Рис.25. Перезагрузка роутера.

### 4.4. Сохранение и восстановление настроек конфигурации

- Для сохранения текущих настроек создайте резервную копию конфигурации. В меню “Система” > “Резервная копия/Прошивка” нажмите “Создать архив” (Рис.26). Система создаст и загрузит на ваш компьютер tar-архив текущей конфигурации с расширением **\*\*\*.tar.gz**

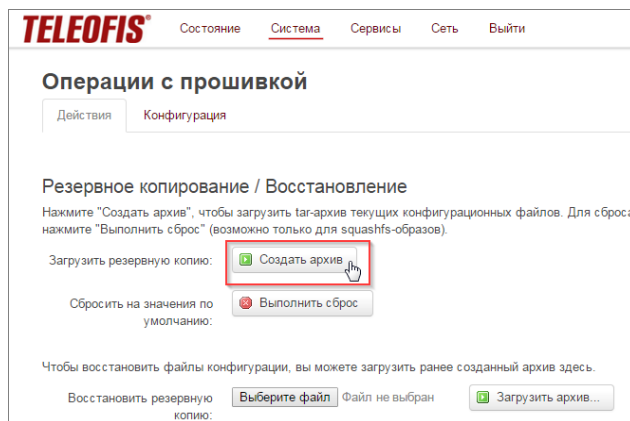


Рис.26. Создание резервной копии конфигурации.

- Для восстановления сохранённой конфигурации в меню “Система” > “Резервная копия/Прошивка” с помощью кнопки “Выберите файл” укажите местоположение tar-архива конфигурации и нажмите “Загрузить архив” (Рис.27).

#### ВНИМАНИЕ!

Восстановление настроек можно производить только для той версии прошивки роутера, для которой изначально был создан архив.

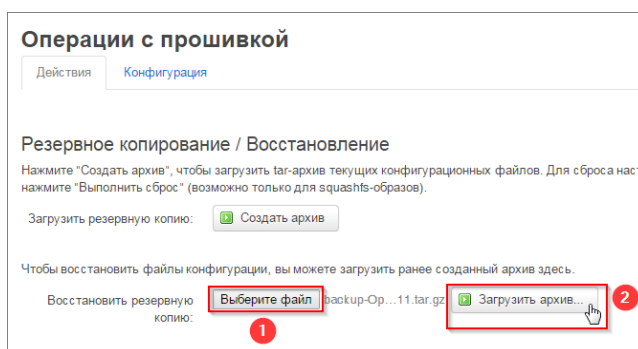


Рис.27. Восстановление конфигурации.



## 4.5. Сброс настроек на заводские значения

Возврат к заводской конфигурации через Web-интерфейс:

1. В меню “Система” > “Резервная копия/Прошивка” на вкладке “Действия” нажмите “Выполнить сброс” (Рис.28).
2. В открывшемся окне нажмите “ОК” для подтверждения сброса. Сразу после этого начнется удаление раздела конфигурации с последующей перезагрузкой системы.

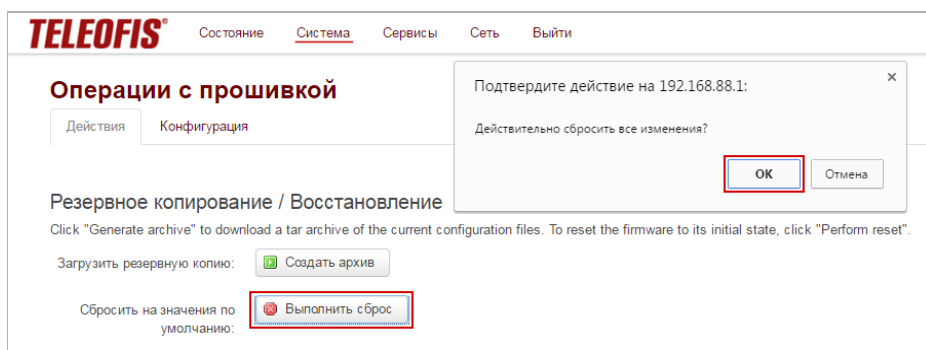


Рис.28. Сброс настроек на заводские значения.

Сброс настроек **из командной строки** осуществляется двумя последовательно введенными командами:

```
firstboot  
reboot -f
```

Сброс настроек **из консоли загрузчика** (через интерфейс RS-232) осуществляется командой:

```
run factory_reset
```

## Глава 5. Сетевые опции и службы RTU968

Встроенная в RTU968 операционная система OpenWRT на ядре Linux является гибкой легко изменяемой программной платформой, которая позволяет настроить роутер под любые задачи пользователя путём встраивания пользовательского ПО. Система имеет удобный файловый менеджер с репозиториумом, включающим более 3500 пакетов программ. Ознакомиться подробнее с возможностями ОС OpenWRT вы можете по ссылкам:

- <https://wiki.openwrt.org/> — описание на английском языке
- <https://wiki.openwrt.org/ru/start> — описание на русском языке

Для создания собственных приложений для RTU968 используйте пакет средств разработки SDK. Архив с SDK, руководство для разработки приложений и пример проекта можно найти по ссылке:

<https://github.com/teleofis/TELEOFIS-RTU968/tree/master/SDK>

Ниже представлена таблица базовых сетевых функций роутера RTU968.

Таблица 7. Сетевые функции роутера.

Функция	Описание
<b>DHCP</b>	Сетевой сервис, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адреса и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP. Работает по модели "клиент-сервер": <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DHCP-клиенты</b> в процессе настройки запрашивают параметры адресации от DHCP-сервера.</li> <li>• <b>DHCP-сервер</b> раздает параметры адресации пользователям (по умолчанию включён). <b>IP Pool Start: 192.168.88.100 — IP Pool End 192.168.88.255</b></li> </ul>
<b>DNS</b>	Система доменных имён для преобразования символьных имён в IP-адреса и наоборот.
<b>Методы построения таблиц маршрутизации</b>	
<b>Статическая маршрутизация</b>	Все маршруты прописываются и изменяются вручную, без использования протоколов (подходит для небольших сетей)
<b>Динамическая маршрутизация</b>	Построение маршрутов с помощью специальных протоколов. Поддерживаемые в RTU968 протоколы динамической маршрутизации: <b>OSPF v1/v2/v3</b> — протокол внутреннего шлюза, предназначен для обмена информацией между маршрутизаторами внутри одной автономной системы. Вычисляет кратчайший путь к подсетям в межсетевой среде по алгоритму Дейкстры. Протокол создает карту сети (link state database) и обновляет ее при появлении изменений в структуре сети. <b>BGP v4/v4+</b> - протокол граничного шлюза, предназначен для обмена информацией между автономными системами. Выбор наилучшего маршрута осуществляется исходя из правил, принятых в сети. Протокол использует суммирование маршрутов для уменьшения таблиц маршрутизации.
<b>Защищенная сеть</b>	
<b>Open VPN</b>	Технология с открытым исходным кодом, позволяющая устанавливать соединения между узлами сети, не меняя правил NAT и Firewall. Безопасность и шифрование обеспечивается библиотекой OpenSSL и протоколом транспортного уровня TLS. Технология подходит для небольших компаний, удалённо работающих сотрудников и для безопасного объединения в сеть территориально разделенных подразделений.

Сетевые протоколы	
<b>NAT</b>	Преобразование частных локальных IP-адресов в уникальные глобальные IP-адреса, требуемые для связи с хостами других сетей. (по умолчанию включён)
<b>Firewall</b>	Межсетевой экран <b>Netfilter</b> , встроенный в ядро Linux, осуществляет защиту сетевых узлов (по умолчанию включен). Netfilter выполняет контроль и фильтрацию сетевых пакетов в соответствии с заданными правилами. Обработка пакетов происходит последовательно, по цепочке. Фильтрация осуществляется по IP- и MAC-адресам.
Другие службы	
<b>TinyProху</b>	Служба для создания небольших HTTP прокси-серверов.
<b>Iрv4</b>	Четвертая версия интернет-протокола (IP), использующая 32-битные адреса.
<b>IPv6</b>	Шестая версия интернет-протокола (IP), использующая длину адреса 128 бит вместо 32.
Администрирование	
<b>Web-интерфейс LuCI</b>	Графический Web-интерфейс для конфигурации роутера, написанный на языке программирования Lua.
<b>Интерфейс командной строки</b>	Удалённое управление роутером через любой SSH-клиент (например, PuTTY) по протоколам: <b>SSH</b> — сетевой протокол прикладного уровня (использует для работы TCP-порт 22). Шифрует все данные, что обеспечивает защищённую аутентификацию и безопасный доступ к удалённому устройству. <b>Telnet</b> – протокол сетевого уровня (использует для работы TCP-порт 23). Передает данные в открытом незашифрованном виде, поэтому не рекомендован для использования во внешней сети.
<b>Подключение через консольный порт (COM-порт)</b>	Доступ к консоли роутера. Предназначен для первоначальной настройки роутера и для восстановления доступа к устройству, например, при потере пароля, при необходимости восстановления ПО, а также в случае, когда невозможно получить доступ к роутеру по IP-адресу.

## Глава 6. Карта портов RTU968

В таблице 8 представлены обозначения линий внешних интерфейсов для программного конфигурирования.

Таблица 8. Карта портов RTU968.

Назначение	Порт/Выход	Обозначения в Linux	Направления по умолчанию
<b>Управление модемом (USB1)</b>			
SIMDETECT	GPIO 2.13	GPIO77	OUT
SIMDET0 # <sup>3</sup>	GPIO 2.24	GPIO88	IN
SIMDET1 #	GPIO 2.16	GPIO80	IN
SIMADDR	GPIO 2.05	GPIO69	OUT
GSMVCCEN #	GPIO 2.27	GPIO91	OUT
<b>Конфигурируемые линии ввода-вывода</b>			
GPIO0PULLUP #	GPIO 2.07	GPIO71	OUT
GPIO0PULLDOWN	GPIO 2.03	GPIO67	OUT
GPIO1PULLUP #	GPIO 2.04	GPIO68	OUT
GPIO1PULLDOWN	GPIO 2.06	GPIO70	OUT
GPIO2PULLUP #	GPIO 2.10	GPIO74	OUT
GPIO2PULLDOWN	GPIO 3.25	GPIO121	OUT
GPIO3PULLUP #	GPIO 2.00	GPIO64	OUT
GPIO3PULLDOWN	GPIO 3.26	GPIO122	OUT
ADC0	LRADC5		IN
ADC1	LRADC0		IN
ADC2	LRADC4		IN
ADC3	LRADC6		IN
GPIOFAULT #	GPIO 2.12	GPIO76	IN
<b>Управление Ethernet (общее на 2 разъема)</b>			
ETHINT #	GPIO 2.25	GPIO89	IN
ETHRESET #	GPIO 2.14	GPIO78	OUT
<b>Управление LED</b>			
LEDTOP	GPIO 3.29		OUT
LEDMIDDLE	GPIO 2.09		OUT
LEDBOTTOM	GPIO 2.26		OUT
<b>Интерфейс RS-232</b>			
TXD	UART4 TXD	ttyAPP4	OUT
RXD	UART4 RXD		IN
RTS	UART4 RTS		OUT
CTS	UART4 CTS		IN
<b>Интерфейс RS-485</b>			
TXD	UART1 TXD	ttyAPP1	OUT
RXD	UART1 RXD		IN
RTS	UART1 RTS		OUT

<sup>3</sup> # - инвертированный сигнал.

## Техническая поддержка

По вопросам технической поддержки Вы можете обратиться к поставщику оборудования или в сервисный центр ОАО «Телеофис»:

**ОАО «Телеофис»**

115230, г. Москва, Электролитный проезд, д.1 корп. 3  
тел: +7 (495) 950-58-95, 8-800-200-58-95 (из России бесплатно)  
[www.TELEOFIS.ru](http://www.TELEOFIS.ru), e-mail: [post@teleofis.ru](mailto:post@teleofis.ru)

Техническая поддержка доступна по рабочим дням  
с 10:00 до 17:30 по московскому времени.  
e-mail: [support@teleofis.ru](mailto:support@teleofis.ru)