

## **ЗG/4G РОУТЕРЫ серии RTU** Настройка туннеля GRE

Приложение к руководству по эксплуатации (ред. 1.0, от 26.04.2018)

Данный документ является приложением к документу «**Роутеры 3G/4G TELEOFIS RTU968**, **RTU1068. Руководство пользователя**». В документе представлены инструкции по созданию и настройке туннелей GRE на 3G/4G-роутерах TELEOFIS RTU968/RTU1068.

GRE — сетевой протокол туннелирования, позволяющий соединять удаленные узлы со статическими адресами в канал через публичную сеть. Соединение происходит путём инкапсуляции пакетов различных протоколов сетевого уровня в IP-пакеты. Протокол не поддерживает шифрование данных и работает без отслеживания состояния соединения (stateless).

Рассмотрим процесс настройки GRE-туннеля между двумя узлами — 4G-роутерами RTU1068. Роутеры подключены к Интернету через SIM-карты со статическими публичными IP-адресами (выделенный IP). Для каждой из сетей выделен диапазон локальных адресов 10.0.0.0. Схема подключения дана на Рис. 1.



Рис. 1. Настройка туннеля между двумя роутерами RTU.

Произвести настройку туннеля можно двумя способами:

- через Web-интерфейс
- через консоль.

## Настройка GRE-туннеля через Web-интерфейс

1. В меню **Сервисы -> GRE Tunnel** в строке **New configuration name** вводим имя нового туннеля (например, *GRE1*, Рис. 2) и нажимаем **Add New** (Добавить).

Tunnel name Включить WAN interface name Remote VPN endpoint Local tunnel IP Tunnel	inel mode

Рис. 2. Создание нового туннеля GRE.

2. После создания новый туннель **GRE1** (с префиксом *gre* перед названием) появится в списке туннелей. Для настройки туннеля нажимаем **Редактировать**.

scs:New Gre-tu Generic	nnel instance w Routing	as created successfully g Encapsula	Configure it now			
Tunnel name	Включить	WAN interface name	Remote VPN endpoint	Local tunnel IP	Tunnel mode	
Gre_GRE1		Unknown	Unknown	Unknown	gre	🖉 Редактировать 💌 Удалить
New configura	ation name:		Add New			

Рис. 3. Редактировать новый туннель GRE.

3. В открывшемся окне ставим флажок в строке **Включить** (**Enable GRE**) и настраиваем параметры туннеля (см. *Таблицу* 1). Сохраняем настройки.

Роутер на противоположной странице настраиваем «зеркальным» образом.

Таблица 1. Настройка GRE-тунней на роутерах RTU.

	<b>Роутер 1</b> Локальный IP – 192.168.88.1 Внешний IP – 11.11.11.8	<b>Роутер 2</b> Локальный IP – 192.168.99.1 Внешний IP – 11.11.11.9
<b>WAN interface name</b> Имя интерфейса WAN	wwan0 (для роутера 4G) 3g-интернет (для роутера 3G)	wwan0 (для роутера 4G) Зд-интернет (для роутера 3G)
Tunnel Mode Режим работы туннеля	GRE	GRE
Remote endpoint IP address Внешний статический IP-адрес удалённого хоста	11.11.11.9	11.11.11.8
Remote network Адрес локальной сети удалённого хоста	192.168.99.0	192.168.88.0
Remote network netmask Маска локальной подсети, на удалённом хосте (допустимый диапазон IP- адресов локальной сети)	24 (255 адресов в сети)	24 (255 адресов в сети)
Local tunnel IP IP-адрес туннеля, разрешенный в пределах локальной сети	10.0.0.1	10.0.0.2
Local tunnel netmask Маска подсети локального виртуального IP-адреса	24 (255 адресов в сети)	24 (255 адресов в сети)
<b>МТU</b> (максимальный размер блока, в байтах)	1476 (по умолчанию)	1476 (по умолчанию)
<b>TTL</b> (время жизни пакета при переходе от начального узла к конечному)	255 (по умолчанию)	255 (по умолчанию)
<b>РМТUD</b> (включить поддержку автоматического определения наименьшего значения МTU)	отключено (по умолчанию) Включаем в тех случаях, когда по пути пакета между хостами есть линки с меньшими значениями МТU	отключено (по умолчанию) Включаем в тех случаях, когда по пути пакета между хостами есть линки с меньшими значениями МТU

4. Переходим в меню Сеть -> Интерфейсы и нажимаем кнопку Добавить новый интерфейс.

Інтерфейсы							
бзор интерф	ейса						
Сеть	Состояние	Действия					
LAN Eth0	Время работы: 8h 7m 22s MAC-адрес: RX: 426.77 KB (3906 Пакетов.) TX: 1.16 MB (3167 Пакетов.) IPv4: 192.168.88.1/24 IPv6: fd32:222:7789::1/60	🖉 Соединить 🙆 Остановить 🕢 Редактиров 😠 Удалить					
INTERNET Зд-internet Добавить новый	Время работы: 2h 0m 4s RX: 40.80 KB (808 Пакетов.) TX: 44.84 KB (873 Пакетов.) IPv4: 172.16.195.31/32 интерфейс	🖉 Соединить 🥝 Остановить 🛛 Редактиров 💌 Удалить					

Рис. 4. Добавить новый интерфейс.

- 5. В открывшемся окне настраиваем параметры нового интерфейса:
  - Название создаём интерфейс с любым именем, например GRE.
  - Протокол интерфейса для интерфейса GRE тип протокола выбираем обязательно Неуправляемый.
  - Включить интерфейс в списке Ethernet-адаптеров выбираем созданный ранее туннель gre\_GRE1.

Создать интерф	рейс
создать интерц	
Имя нового интерфейса	GRE
	🔞 Допустимые символы: А-Z, а-Z, 0-9 и _
Noto: interface name length	
Note, interface name length	@ Maximum length of the name is 15 characters including the automatic protocol/bridge prefix (br-, 6in4-, pppoe- etc.)
<b>D</b>	
Протокол нового интерфеиса	Неуправляемыи
Создать мост над	
несколькими интерфейсами	
Включить следующии интерфейс	O 🖉 Ethernet-agarrep: "eth0" (Ian)
nin op op on o	O Ale Ethernet-aganrep: "eth1" (lan2)
	О <u>и</u> Ethernet-адаптер: "gre_GRE1"
	О 🖉 Ethernet-адаптер: "gretap0"
	О 🖉 Ethernet-адаптер: "ip6gre0"
	О 🖉 Ethernet-адаптер: "ip6tnlD"
	О 🖉 Ethernet-адаптер: "teql0"
	О 🖉 Ethernet-адаптер: "tunl0"
	О 🖉 Ethernet-адаптер: "usb0"
	О 🖉 Пользовательский интерфейс:
E H	азад к обзору Применить

Рис. 5. Создание нового интерфейса для протокола GRE.

После изменения настроек нажимаем Применить.

- 6. После сохранения откроется страница настройки интерфейса *GRE*. Переходим на вкладку **Расширенные настройки** и настраиваем ее следующим образом:
  - Запустить при загрузке включить (отметить флажком)
  - Use builtin IPv6-management отключить (снять флажок)

Сохраняем изменения.

Интерфейсы На этой странице вы можк и введя список интерфейс	Интерфейсы - GRE 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 <u>VLAN</u> -обозначения вида ИНТЕРФЕЙС. НОМЕРVLAN ( <u>напр.</u> : eth0.1).									
Общая конфигура	ация									
Основные настройки	Расширенные настройки	Настройки канала	Настройки межсетевого экрана							
Запустить при загру Use builtin IPv6-managen	rake 🔽									
	📄 Назад к обзору		Сохранить и применить	Сохранить Сбросить						

Рис. 6. Настройка интерфейса. Расширенные настройки.

7. Переходим на вкладку **Настройки канала**. Убеждаемся еще раз, что в качестве Ethernetадаптера для нашего интерфейса *GRE* выбран туннель *gre\_GRE1*.

Общая конфигураци	я			
Основные настройки Р	асши	ренные настройки	Настройки канала	Настройки межсетевого экрана
Объединить в мост	Объединить в мост 🛛 🎯 создаёт мост для			терфейсов
Интерфейс	0	🍠 Ethernet-адапте	p: "eth0" (Ian)	
	0	🇾 Ethernet-адапте	p: "eth1" (lan2)	
	۲	🗾 Ethernet-адапте	p: "gre_GRE1" (GRE)	
	0	🖉 Ethernet-адапте	p: "gretapO"	
	0	🍠 Ethernet-адапте	p: "ip6greO"	
	0	🍠 Ethernet-адапте	p: "ip6tnIO"	
	0	🍠 Ethernet-адапте	p: "teqIO"	

Рис. 7. Настройка интерфейса. Настройка канала.

8. Переходим на вкладку **Настройки межсетевого экрана** и создаём для нашего интерфейса новую зону сетевого экрана *vpn*. После сохранения настроек она появится в списке зон.

Интерфейсы На этой странице вы може и введя список интерфейс Общая конфигура	- GRE ете настроить сетевые интерф юв, разделенных пробелами. ация	рейсы. Вы можете объед Вы также можете исполь	инить несколько интерфейсов в мос зовать <u>VLAN</u> -обозначения вида ИНТ	т, выбрав опцию "Объединить в мост" ЕРФЕЙС.HOMEPVLAN ( <u>напр.</u> :eth0.1).
Основные настройки	Расширенные настройки	Настройки канала	Настройки межсетевого экрана	
Создать / назначить з сетевого экр	ону ана О Ian: Ian: Ian: Ian: Ian: Ian: Ian: Ian:	ал2: 🗾		

Рис. 8. Настройка интерфейса. Настройка межсетевого экрана.

 Теперь нам надо настроить зону VPN. Для этого переходим в меню Сеть -> Межсетевой экран. В подменю Зоны находим зону vpn и нажимаем Редактировать.

<b>ELEOFIS</b> <sup>®</sup> Состояние	Система Сервис	ы Сеть Выйти	И					
Основные настройки Перенап	равления портов	Пра: Интерфейсы DHCP и DNS Имена хостов		пьзовательски	а правила			
Межсетевой экран - Межсетевой экран создает зоны в ваш	- Настройка цей сети для контроля	а зс Статические а трас маршруты						
Основные настройки		Межсетевой эк	кран					
		Резервировани	ие					
Включить защиту от SYN- 🗹 flood атак		WAN		J				
Включить защиту от SYN- flood атак ЗОНЫ Зона ⇒ Перенаправления	Входящий	WAN	Пе	еренаправлени	е Маскарадинг	Ограничение		
Включить защиту от SYN- flood атак ЗОНЫ Зона ⇒ Перенаправления	Входящий	WAN	Пе	еренаправлени	е Маскарадинг	Ограничение MSS		
Включить защиту от SYN- flood атак ЗОНЫ Зона ⇒ Перенаправления [an: [an: @ [an2: @] ⇒ [wan]	Входящий принимать ~	WAN Исходящий	Пе ~ Пр	аренаправлени ринимать	е Маскарадинг	Ограничение MSS	🖉 Редактировать	🗶 Удалить
Включить защиту от SYN- flood атак ЗОНЫ Зона ⇒ Перенаправления [an: [an: ] [an2: ]] ⇒ [wan] wan: [internet: ]] ⇒ [REJEOT]	Входящий принимать ~ отвергать ~	<ul> <li>WAN</li> <li>Исходящий</li> <li>принимать</li> <li>принимать</li> </ul>	Пе ~ Пț ~ От	аренаправлени ринимать твергать	е Маскарадинг	Ограничение MSS С	<ul> <li>Редактировать</li> <li>Редактировать</li> </ul>	<ul> <li>Удалить</li> <li>Удалить</li> </ul>

Рис. 9. Настройка зоны межсетевого экрана VPN.

- 10. В открывшемся окне настроек зоны настраиваем следующие параметры:
  - Входящий трафик принимать
  - Исходящий трафик принимать
  - Перенаправление принимать
  - Маскарадинг включить
  - Использовать сети выбираем созданный для нашего туннеля интерфейс GRE.

В подменю **Перенаправление между зонами** разрешаем перенаправление в зону *lan* и из зоны *lan*.

Сохраняем изменения кнопкой Сохранить и применить.

 На этом настройка туннеля завершена. Для проверки работы интерфейса запустим пинг на локальный IP-адрес удалённого роутера:

ping 192.168.99.1

либо на удалённый IP-адрес туннеля:

ping 10.0.0.2

Зона "vpn"	
Основные настройки Ра	сширенные настройки
Имя	vpn
Входящий	принимать
Исходящий	принимать
Перенаправление	принимать
Маскарадинг	
Oграничение MSS	
Использовать сети	
	internet: 💼
	🗆 🛛 Ian: 🗾
	🗆 Ian2: 🚂
	🗆 создать:
Перенаправление ме	ежду зонами
Данные настройки управляют п Трафиком зон-источников явля wan не допускает перенаправли	еренаправлением между этой (vpn) и другими з лется трафик <b>направленый в "vpn"</b> . Перенапра ение трафика из wan в lan.
Разрешить перенаправление в зоны назначения:	🗹 🛛 Ian: 🐊 Ian2: 🐊
	wan: internet:
Разрешить перенаправление из зон-источников:	🖸 lan: Jan: 🐊 lan2: 🐊
no con domonitation.	wany internet:



## Настройка GRE-туннеля через командную строку

Команда для вывода текущих настроек GRE:

cat /etc/config/gre\_tunnel

1. Чтобы создать туннель, отредактируем файл /etc/config/gre\_tunnel:

nano /etc/config/gre tunnel

2. Создадим и настроим туннель GRE1 для Роутера 1:

```
config gre_tunnel 'gre_GRE1' – вводим имя туннеля (GRE1) с обязательным
префиксом gre_перед названием — gre_GRE1.
option mtu '1476' – задаём значение MTU (1476)
option mode 'gre' – устанавливаем режим работы туннеля - GRE (gre)
option ttl '255' – задаём значение TTL (255)
option ifname 'gre_GRE1' - повторяем имя туннеля (gre_GRE1)
option wan_ifname 'wwan0' – вводим имя интерфейса WAN (у нас wwan0 для 4G)
option remote_ip '11.11.11.9' – вводим внешний IP удалённого хоста
option remote_network '192.168.99.0' – вводим адрес локальной сети
yдалённого хоста
option tunnel_netmask '24' – вводим маску локальной подсети удалённого хоста
option tunnel_ip '10.0.0.1' – вводим маску подсети роутера
option tunnel_netmask '24' – вводим маску подсети роутера
option pmtud '0' – ОТКЛЮЧАЕМ ПОДЕРЖКУ РМТUD
option enabled '1' – включаем туннель
```

Сохраняем файл с настройками (**CTRL+X**, а затем **Y**), и нажимаем **Enter**, чтобы подтвердить сохранение настроек под тем же именем (*gre\_tunnel*).

🛃 192.168.88.1 - PuTTY	_		×
root@RTU968:~# <u>nano /etc/config/gre_tunnel</u>			
GNU nano 2.5.3 File: /etc/config/gre_tunnel	Mod	lified	ti i
confirm and the CDD11			
config gre_tunnel 'gre_GREL'			
option mtu 14/6			
option mode 'gre'			
option ttl '255'			
option liname 'gre_GREI'			
option wan_ifname 'wwan0'			
option remote_ip 'll.ll.ll.9'			
option remote_network '192.168.99.0'			
option remote_netmask '24'			
option tunnel_ip '10.0.0.1'			
option tunnel_netmask '24'			
option pmtud '0'			
option enabled 'l'			
Save modified buffer (ANSWERING "No" WILL DESTROY CHANG			
Y Yes			
N No Cancel			
			_
AC Cot Hele			
C Cancel			

Рис. 11. Настройка GRE-туннеля через командную строку.

3. Создаём новый интерфейс GRE для туннеля *gre\_GRE1*. Редактируем файл интерфейсов *letc/config/network*:

nano /etc/config/network

В конце списка интерфейсов создаём новый интерфейс и настраиваем его:

```
config interface 'GRE' – задаем имя нового интерфейса (GRE) для туннеля gre_GRE1.
option proto 'none' – задаем тип протокола (Неуправляемый)
option auto '1' – активируем запуск при загрузке
option delegate '0' – отключаем встроенный IPv6-менеджмент
option ifname 'gre GRE1' – задаём имя нашего туннеля (gre_GRE1)
```

Сохраняем файл с настройками (**CTRL+X**, а затем **Y**), и нажимаем **Enter**, чтобы подтвердить сохранение настроек под тем же именем (*network*).

4. Создаём и настраиваем новую зону межсетевого экрана. Редактируем файл /etc/config/firewall:

nano /etc/config/firewall

В конце списка правил создаём новую зону VPN и задаём правила для нее:

```
config zone
option name 'vpn' — СОЗДАЁМ ЗОНУ Vpn
option input 'ACCEPT' — ВХОДЯЩИЙ ТРАФИК ПРИНИМАТЬ
option output 'ACCEPT' — ИСХОДЯЩИЙ ТРАФИК ПРИНИМАТЬ
option network 'GRE' - ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЗОНУ ДЛЯ ИНТЕРФЕЙСА GRE.
option forward 'ACCEPT' — ПЕРЕНАПРАВЛЕНИЕ ПРИНИМАТЬ
option masg '1' — ВКЛЮЧАЕМ МАСКАРАДИНГ
```

Настраиваем перенаправление между зонами. Разрешаем перенаправление в зону lan из зоны vpn:

```
config forwarding
option dest 'lan'
option src 'vpn'
```

Разрешаем перенаправление из зоны lan в зону vpn:

```
config forwarding
option dest 'vpn'
option src 'lan'
```

Сохраняем файл с настройками (**CTRL+X**, а затем **Y**), и нажимаем **Enter**, чтобы подтвердить сохранение настроек под тем же именем (*firewall*).

5. На этом создание туннеля завершено.

Для проверки состояния туннеля gre\_GRE1 используйте команду:

logread

Thu	May	3	08:55:12	2018	user.notice root: [GRE-TUN] gre_GRE1 Setuping new tunnel
Thu	May	3	08:55:12	2018	daemon.notice netifd: Network device 'gre_GRE1' link is up
Thu	May	3	08:55:12	2018	daemon.notice netifd: Interface 'GRE' has link connectivity
Thu	May	3	08:55:12	2018	user.notice GRE-TUN: Tunnel gre_GRE1 created (Remote_ip=11.11.11.9, WAN_ip=
7, 1	[unne]	L_i	p=10.0.0	.1)	
Thu	May	3	08:55:14	2018	daemon.info ntpd[2210]: Listen normally on 17 gre_GRE1 10.0.0.1:123
Thu	May	3	08:55:14	2018	<pre>daemon.info ntpd[2210]: Listen normally on 18 gre_GRE1 [fe80::5efe:ae0:8b4d%16]:123</pre>
Thu	May	3	08:55:14	2018	daemon.debug ntpd[2210]: new interface(s) found: waking up resolver
Thu	May	3	08:56:05	2018	user.notice syslog: simman: check servers
Thu	May	3	08:56:06	2018	user.notice syslog: simman: 8.8.8.8 - LIVE
Thu	May	3	08:56:07	2018	user.notice syslog: simman: 8.8.4.4 - LIVE

Рис. 12. Проверка состояния туннеля в логе.