



МАРШРУТИЗАТОРЫ LRV ТВРД.421457.078

АО «ИНФОРМТЕХТРАНС»

ООО «Л КАРД»

Версия документа 1.1

Дата редакции 18.12.2025

КОНФИГУРАЦИЯ МАРШРУТИЗАТОРА НА КОМПЬЮТЕРЕ ОС LINUX

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО КОНФИГУРАЦИИ МАРШРУТИЗАТОРОВ LRV СРЕДСТВАМИ LINUX

АННОТАЦИЯ

Маршрутизатор сетевого трафика (далее – Маршрутизатор) предназначен для передачи и маршрутизации пакетов данных между компьютерными сетями в промышленных условиях. Изделие представлено в двух модификациях:

- LRB-200 (корпусированная) представляет собой блок-маршрутизатор в корпусе;
- LRB-101 (крейтовая) – модуль-маршрутизатор без корпуса с кабелем питания.

Маршрутизаторы поставляются с предустановленным универсальным программным обеспечением LRB Krotik - специальной сборкой ОС Linux с набором прикладных программ buildroot для управления аппаратной частью изделий LRB и решения прикладных задач пользователей.

В настоящем документа описано конфигурирование маршрутизатора через консоль операционной системы Linux.

Инструкция составлена для ОС Linux Ubuntu, команды в других дистрибутивах Linux могут незначительно отличаться. Пример использования приведен для модификации LRB-200, для других модификаций процесс может незначительно варьироваться.

НЕОБХОДИМЫЕ ПО И УТИЛИТЫ ДЛЯ РАБОТЫ С УСТРОЙСТВОМ:

- PUTTY – для подключения к командной панели устройства:
<https://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/w64/putty.exe>
- Дистрибутив для сборки встроенного ПО с Маршрутизатором:
<https://www.lcard.ru/products/network/lrb200?qt-ltab=5#qt-ltab>

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА МАРШРУТИЗАТОРА	4
Модель LRB-200	4
2. ИНДИКАЦИЯ РАБОТЫ СВЕТОДИОДОМ	4
3. ПРОШИВКА УСТРОЙСТВА ЧЕРЕЗ ЗАГРУЗЧИК	4
4. ПЕРЕДАЧА ФАЙЛОВ НА УСТРОЙСТВО	6
5. НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА В РЕЖИМЕ СВИТЧА	6
Управление бриджами	7
Управление портами	9
6. НАСТРОЙКА РОУТИНГА	9
7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ	10
Управление паролем пользователя	10
Настройка имени хоста	10
Настройка DNS-серверов	10
Изменение порта SSH	11
8. УПРАВЛЕНИЕ LTE СОЕДИНЕНИЕМ	12
Ручное управление	12
Автоматическое управление	13
Отключение LTE	13
9. СОХРАНЕНИЯ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ	14
ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ	15
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	16

1. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА МАРШРУТИЗАТОРА

Модель LRB-200

Модель **LRB-200** (корпусированное исполнение) представляет собой блок-маршрутизатор, размещённый в пластиковом корпусе. Ниже перечислены основные элементы устройства, используемые при выполнении операций, описанных в данной инструкции:



1. Индикатор питания маршрутизатора PWR— отображает текущее состояние устройства

2. Отверстие RST (Reset) — предназначено для перезагрузки маршрутизатора

2. ИНДИКАЦИЯ РАБОТЫ СВЕТОДИОДОМ

Текущее состояние модуля отображается с помощью светодиодного индикатора, обозначенного цифрой 1 на изображении устройства в разделе [1. Описание устройства Маршрутизатора — модель LRB-200](#) для корпусированного устройства.

Статус устройства определяется по цвету индикатора:

Отсутствие свечения — устройство обесточено

Красный цвет — зажигается сразу после подачи питания до запуска загрузчика. Постоянное красное свечение в рабочем режиме указывает на ошибку запуска загрузчика или на неисправность устройства. Мигающий красный — критическая ошибка инициализации

Оранжевый цвет — устройство находится в режиме загрузчика. При переходе в сервисный режим светодиод мигает. Перед запуском Linux загрузчик удерживает постоянный оранжевый свет

Зелёный цвет — рабочий режим. Устанавливается при старте Linux после завершения инициализации

3. ПРОШИВКА УСТРОЙСТВА ЧЕРЕЗ ЗАГРУЗЧИК

Прошивка модуля выполняется с использованием встроенного загрузчика и осуществляется по сети с помощью HTTP-запросов.

При перепрошивке устройства все пользовательские настройки сбрасываются до заводских значений.

Для перехода в режим загрузчика:

1. Убедитесь, что устройство подключено к питанию одним из способов:

- через левый Ethernet-порт
- через DC-разъем питания

2. Подключите устройство к компьютеру через Ethernet (допускается использовать один и тот же кабель для питания и сетевого соединения)

3. Нажмите кнопку, расположенную в отверстии RST, используя тонкий предмет (булавку или проволоку). Она отмечена цифрой 2 на изображении в разделе [1. Описание устройства Маршрутизатора – Модель LRB-200](#) для устройства в корпусе

4. Отпустите кнопку, когда индикатор начнёт мигать оранжевым цветом (отмечен цифрой 1 в разделе [1. Описание устройства Маршрутизатора – Модель LRB-200](#) на корпусированном устройстве). В течение 20 секунд загрузчик ожидает дальнейших действий пользователя

5. Чтобы предотвратить автоматический переход в Linux во время прошивки, необходимо в терминале выполнить команду:

```
bash
curl http://<IP-адрес устройства>/lboot/cmd/noboot -X POST
```

IP-адрес можно найти на корпусе Маршрутизатора (в поле «SSH»).

Команду необходимо выполнить пока индикатор мигает (до выхода загрузчика из режима ожидания)

6. Передайте файлы прошивки

Ядро Linux:

```
bash
curl http://<IP-адрес устройства>/lboot/fw/kernel -T zImage
```

Device Tree:

```
bash
curl http://<IP-адрес устройства>/lboot/fw/dtb -T rb.dtb
```

Файловая система:

```
bash
curl http://<IP-адрес устройства>/lboot/fw/fs -T rootfs.ubi
```

7. После успешной передачи всех файлов выполните команду перехода устройство из режима загрузчика в режим штатного запуска операционной системы Linux (зеленый цвет индикатора):

```
bash
curl http://<IP-адрес устройства>/lboot/cmd/boot
```

4. ПЕРЕДАЧА ФАЙЛОВ НА УСТРОЙСТВО

1. Убедитесь, что Маршрутизатор подключен к сети
2. Установите утилиту SCP для передачи файлов в случае ее отсутствия:

```
bash
sudo apt install openssh-client
```

3. Для передачи файла с ПК на устройство выполните в терминале команду:

```
bash
s
```

Логин и IP-адрес указаны на корпусе устройства под ключевым словом «SSH»

4. Для отправки папки укажите ее полный путь и воспользуйтесь ключом -r

```
bash
s
```

5. Подтвердите соединение, введите пароль (он указан под ключевым словом «Пароль» для пользователя root).

Убедитесь, что передача завершена успешно

```
vboxuser@work:~$ scp test.txt root@192.168.1.1:/etc/
root@192.168.1.1's password:
test.txt                                100%   0   0.0KB/s   00:00
```

5. НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА В РЕЖИМЕ СВИТЧА

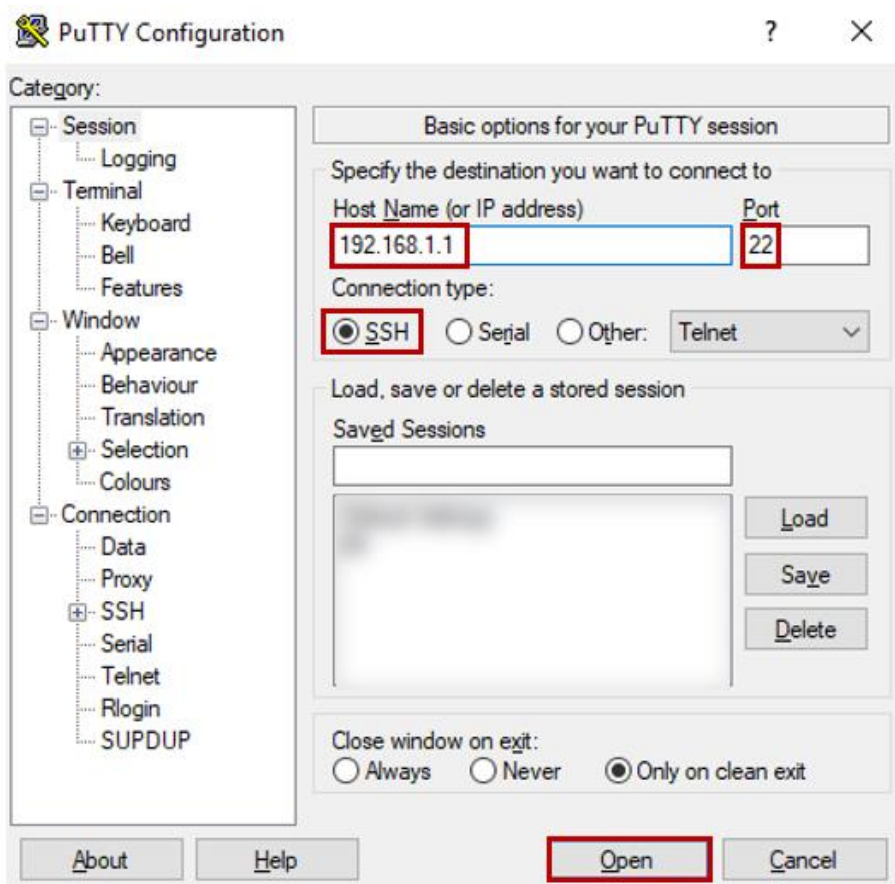
По умолчанию устройство сконфигурировано как свитч (объединение устройств в пределах одной локальной сети).

Для работы с модулем подключитесь к Маршрутизатору через PUTTY с использованием SSH:

1. Укажите следующие параметры:

- Connection type – SSH
- IP-address – IP-адрес устройства
- Port – 22

Нажмите «Open»



2. Авторизуйтесь, используя логин и пароль, указанные на корпусе устройства под полями «SSH» и «Пароль»

Управление бриджами

Просмотр доступных сетевых интерфейсов (для вывода информации в цвете применяется ключ -c):

```
bash
i
```

Просмотр существующих бриджей:

```
bash
bridge link show
```

Создание сетевого моста:

```
bash  
ip link add <имя_бриджа> type bridge
```

Добавление интерфейса в бридж:

```
bash  
ip link set <имя_интерфейса> master <имя_бриджа>
```

Активация интерфейса:

```
bash  
ip link set <имя_интерфейса> up
```

Назначение IP-адреса:

```
bash  
ip address add <IP-адрес> dev <имя_бриджа>
```

Просмотр IP-адресов интерфейсов:

```
bash  
ip -c addr
```

Вывод статистической информации интерфейса:

```
bash  
ip -s link show <имя_интерфейса>
```

Отключение интерфейса от сетевого моста:

```
bash  
ip link set <имя_интерфейса> nomaster
```


Деактивация интерфейса:

```
bash
ip link set <имя_интерфейса> down
```

Удаление бриджа:

```
bash
ip link delete <имя_бриджа> type bridge
```

Управление портами

Назначение порта:

```
bash
ip addr add <IP-адрес>/<порт> dev <имя_бриджа>
```

Удаление порта:

```
bash
ip addr del <IP-адрес>/<порт> dev <имя_бриджа>
```

6. НАСТРОЙКА РОУТИНГА

Устройство Маршрутизатора можно перевести в режим работы роутера (распределение устройств в разные локальные сети). Настройка реализуется через подключенную к Маршрутизатору программу PUTTY.

Проверка состояния IP-переадресации:

```
bash
cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

Убедитесь, что результатом вывода является 1. В противном случае вручную включите переадресацию:

```
bash
sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
```

Отключение переадресации (перевод в режим свитча):

```
bash
sysctl -w net.ipv4.ip_forward=0
```

7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ

Управление паролем пользователя

Смена пароля (выполняется из директории *rb-101*):

```
bash
passwd <новый_пароль>
```

Настройка имени хоста

Просмотр текущего имени хоста:

```
bash
cd /etc
cat hostname
```

Для изменения имени откройте конфигурационный файл и введите новое имя хоста:

```
bash
nano hostname
```

Сохраните введенные изменения

Настройка DNS-серверов

Для добавления публичных DNS-серверов откройте файл, сопоставляющий доменные имена с IP-адресами:

```
bash
cd /etc
nano hosts
```

Добавьте строки следующего вида:




```
192.168.1.1 - PuTTY
GNU nano 8.5 hosts
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 KROTIK
[ Read 2 lines ]
^X Exit ^O Write Out ^F Where Is M-B Previous ^K Cut ^C Location
^L Refresh ^R Read File ^\ Replace M-F Next ^U Paste ^_/ Go To Line
```

Для добавления внутренних DNS откройте файл резолвера:

```
bash
cd /etc
nano resolv.conf
```

Укажите IP-адрес DNS-сервера в формате:



```
192.168.1.1 - PuTTY
GNU nano 8.5 resolv.conf
nameserver 8.8.8.8
^X Exit ^O Write Out ^F Where Is M-B Previous ^K Cut ^C Location
^L Refresh ^R Read File ^\ Replace M-F Next ^U Paste ^_/ Go To Line
```

Сохраните примененные изменения

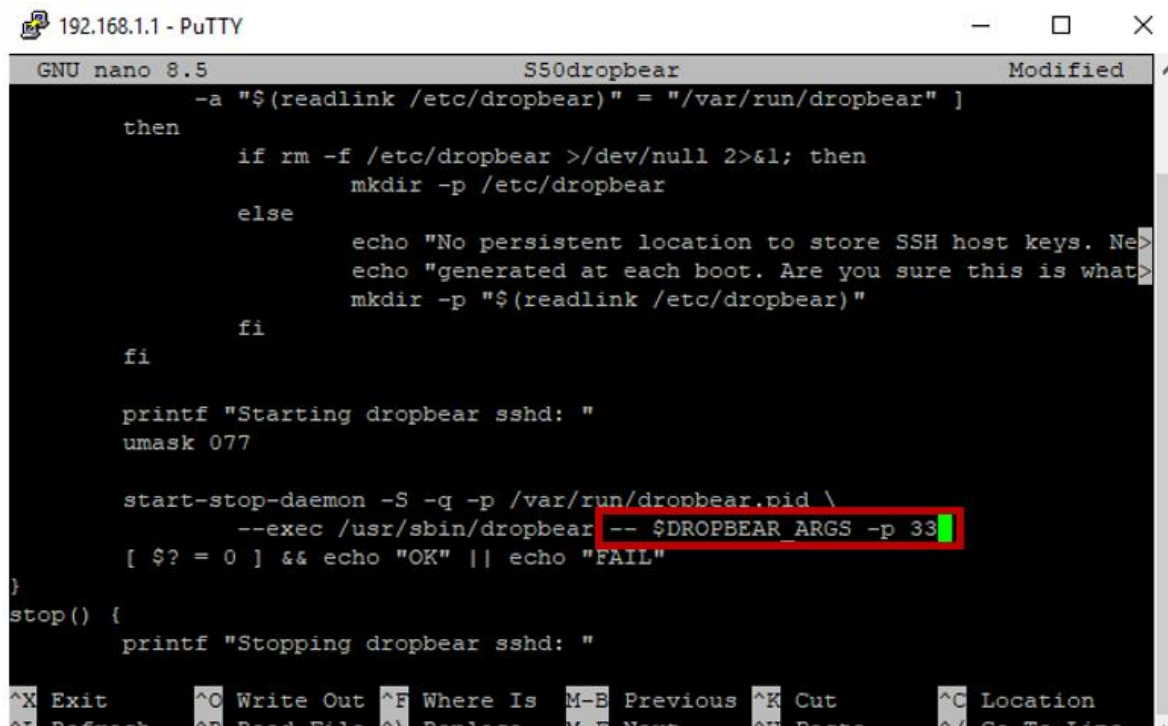
Изменение порта SSH

По умолчанию используется порта 22. Для его изменения:

1. Откройте в режиме редактирования скрипт инициализации:

```
bash
cd /etc/init.d
nano S50dropbear
```

2. Найдите строку, содержащую **start-stop-daemon** и аргументы **\$DROPBEAR_ARGS**.
Добавьте параметр: **-p <новый_порт>**



```
192.168.1.1 - PuTTY
GNU nano 8.5 S50dropbear Modified
-a "$(readlink /etc/dropbear)" = "/var/run/dropbear" ]
then
    if rm -f /etc/dropbear >/dev/null 2>&1; then
        mkdir -p /etc/dropbear
    else
        echo "No persistent location to store SSH host keys. Ne>
        echo "generated at each boot. Are you sure this is what>
        mkdir -p "$(readlink /etc/dropbear)"
    fi
fi

printf "Starting dropbear sshd: "
umask 077

start-stop-daemon -S -q -p /var/run/dropbear.pid \
    --exec /usr/sbin/dropbear -- $DROPBEAR_ARGS -p 33
[ $? = 0 ] && echo "OK" || echo "FAIL"
}
stop() {
    printf "Stopping dropbear sshd: "
    ...
^X Exit ^O Write Out ^F Where Is M-B Previous ^K Cut ^C Location
^R Refresh ^P Read File ^V Replace M-E Next ^H Backspace ^_ Go To Line
```

3. Сохраните примененные изменения
4. Перезапустите SSH-службу:

```
bash
./S50dropbear restart
```

5. Проверьте подключение, открыв новый сеанс PUTTY с новым портом

8. УПРАВЛЕНИЕ LTE СОЕДИНЕНИЕМ

Ручное управление

1. Из корневой папки запустите файл настройки модема:

```
bash
./S39modem-setup
```

2. Перезагрузите сетевой интерфейс:

```
bash
cd /etc/init.d
./S40network restart
```

3. Проверьте, что интерфейса USB0 получил статус UP и IP-адрес:

```
bash
ip -c addr
```

Автоматическое управление

1. Перенесите файл из корневой папки в папку скриптов инициализации:

```
bash
Mv S39modem-setup /etc/init.d
```

2. Проверьте, что файл появился в папке назначения:

```
bash
cd /etc/init.d
ls
```

3. Перезагрузите систему:

```
bash
reboot
```

4. Проверьте активность интерфейса USB0:

```
bash
ip -c addr
```

Отключение LTE

1. Удалите скрипт из автозагрузки:

```
bash
cd /etc/init.d
mv S39modem-setup ~
```

2. Поверьте, что файл размещен в корневой папке:

```
bash
cd
ls
```

3. Перезапустите систему:

```
bash
reboot
```

4. Убедитесь, что интерфейс USB0 отсутствует в полученном списке:

```
bash
ip -c addr
```

9. СОХРАНЕНИЯ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

Внесенные изменения не сохраняются после перезагрузки по умолчанию. Для постоянной пользовательской конфигурации необходимо внести требуемые изменения в файл */etc/network/interfaces*. Для подтверждения изменений выполните команду:

```
bash
reboot now
```

ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

<i>Версия документа</i>	<i>Дата редакции</i>	<i>Описание</i>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]