



Программное обеспечение

## **СЕРВИСНОГО МАРШРУТИЗАТОРА CS**

---

Руководство оператора

RU.07622667.00004-01 34 01-1

---

## **Аннотация**

Данный документ является руководством оператора программного обеспечения сервисного маршрутизатора CS (далее по тексту — программа), предназначенного для организации и предоставления функций коммутации и маршрутизации трафика.

Документ описывает назначение программы, условия выполнения программы, выполнение программы; сообщения оператору. Полный перечень команд программы и их параметров приведен в приложении к настоящему документу.

Настоящий документ входит в состав программной документации на изделие и рассчитан на пользователя, имеющего навыки работы на персональной электронной вычислительной машине (ПЭВМ) в операционной системе (ОС) Linux.

Команды CLI маршрутизатора и их параметры представлены в документе RU.07622667.00004-01 34 01-2 «Руководство оператора. Приложение 1. Справочник команд CLI».

## Содержание

1. Назначение программы.....	4
2. Условия выполнения программы .....	10
3. Выполнение программы .....	11
3.1. Запуск (загрузка) программы.....	11
3.2. Выполнение программы .....	12
3.3. Завершение программы .....	14
4. Сообщения оператору .....	15
Перечень условных обозначений и сокращений .....	16

## 1. Назначение программы

1.1. Программа предназначена для обеспечения функций коммутации и маршрутизации трафика.

1.2. Программа обеспечивает функционирование по протоколу IPv4 (RFC 791).

1.3. Программа обеспечивает функционирование по протоколу IPv6 (RFC 2460).

1.4. Программа обеспечивает обработку Jumbo Frames (кадров размером до 1900 байт) на всех интерфейсах Ethernet.

1.5. Программа обеспечивает назначение статических IP-адресов своим интерфейсам.

1.6. Программа обеспечивает одноадресную статическую маршрутизацию IP-пакетов.

1.7. Программа поддерживает одноадресную динамическую маршрутизацию по протоколам RIP, RIPng, OSPF, IS-IS, BGP.

1.8. Программа обеспечивает перераспределение маршрутной информации:

- между протоколами динамической маршрутизации;
- статических маршрутов в протоколы динамической маршрутизации.

1.9. Программа поддерживает маршрутизацию на основе политик (Policy routing):

- на основе IP адреса источника;
- на основе номера порта источника и назначения.

1.10. Программа поддерживает балансировку нагрузки при наличии нескольких маршрутов с одинаковой метрикой.

1.11. Программа поддерживает протоколы увеличения доступности шлюза VRRP.

1.12. Программа поддерживает протокол обнаружения проблем связности BFD.

1.13. Программа обеспечивает быструю сходимость протоколов динамической маршрутизации с помощью протокола BFD.

1.14. Программа обеспечивает обнаружение доступности следующего транзитного участка для статических маршрутов с помощью протокола BFD.

1.15. Программа поддерживает динамическое конфигурирование сетевых настроек на узлах в качестве DHCP-сервера.

1.16. Программа поддерживает протокол синхронизации времени NTP.

1.17. Программа поддерживает многоадресную динамическую маршрутизацию по протоколам IGMP, PIM.

1.18. Программа поддерживает многопротокольную коммутацию по mpls меткам (Multiprotocol label switching) RFC 3031:

1.18.1. Программа поддерживает протокол распределения меток LDP.

1.18.2. Программа поддерживает возможность создания виртуальных частных сетей третьего уровня (MPLS L3VPN).

1.18.3. ПО поддерживает возможность создания виртуальных частных сетей второго уровня (MPLS L2VPN) по технологиям VPLS, VPWS.

1.18.4. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой стека меток глубиной не менее двух.

1.18.5. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика не менее чем на двух Ethernet интерфейсах.

1.18.6. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой возможности отключения/включения коммутации по меткам индивидуально для каждого интерфейса.

1.18.7. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой следующих операций с метками:

- добавление (push);
- снятие (pop);
- замена (swap).

1.18.8. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой инкапсуляции:

- Ethernet-кадров;
- тегированных Ethernet-кадров (VLAN-трафик);
- IPv4-пакетов.

1.18.9. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой специальных меток:

- 0 (IPv4 Explicit Null);
- 3 (Implicit Null).

1.18.10. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой обработки поля «TTL» в соответствии с RFC 3443.

1.18.11. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой задания значения поля «TTL» для исходящего MPLS-трафика.

1.18.12. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой задания значения поля «TC» («EXP») для исходящего MPLS-трафика.

1.18.13. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой копирования значения поля «IP Precedence» в поле «TC» («EXP»).

1.18.14. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой статической коммутации по меткам (статические LSP).

1.18.15. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой коммутации по меткам с использованием протоколов LDP (динамические LSP).

1.18.16. Программа обеспечивает обработку MPLS-трафика с поддержкой коммутации трафика виртуальных частных сетей третьего и второго уровня (MPLS L3VPN и MPLS L2VPN).

1.19. Программа поддерживает технологию виртуальной маршрутизации и преадресации (Virtual Routing and Forwarding (VRF)).

1.20. Программа поддерживает преобразование сетевых адресов NAT.

1.21. Программа обеспечивает базовые концепции трансляции сетевых адресов:

- статическая (Static Network Address Translation);
- динамическая (Dynamic Address Translation);
- маскарадная (NAPT, NAT Overload, PAT).

1.22. Программа поддерживает следующие методы обеспечения качества обслуживания в сетях: FIFO, PQ, CBQ, HTB.

1.23. Программа обеспечивает фильтрацию трафика по следующим полям:

- порт (TCP/UDP) отправителя;
- порт (TCP/UDP) получателя;
- IP-адрес отправителя;
- IP-адрес получателя;
- MAC-адрес отправителя;
- флаги заголовка сегмента TCP;
- значение поля «Протокол» заголовка IP;
- значение поля «ToS» (TOS/DSCP) заголовка IP.

1.24. Программа поддерживает журналирование Syslog.

1.25. Программа поддерживает следующие виды управления:

- локальное через интерфейс командной строки (CLI);
- удаленное по протоколу ssh;
- удаленное по протоколу Telnet.

1.26. Программа обеспечивает корректность задаваемых параметров функционирования.

1.27. Программа обеспечивает механизмы идентификации и аутентификации, используемые при входе в систему управления изделием.

1.28. Программа поддерживает удалённую аутентификацию/авторизацию по протоколу RADIUS и обеспечивает функционирование в качестве клиента.

1.29. Программа поддерживает задание учетных записей администратора/оператора и их паролей.

1.30. Программа поддерживает следующие виды обновления программного обеспечения:

- локальное (с внутреннего/внешнего накопителя);
- удаленное (по протоколам TFTP, FTP).

1.31. Программа обеспечивает сохранение сконфигурированных профилей.

1.32. Программа обеспечивает вывод перечня имеющихся в системе профилей, их просмотр, а также их копирование на внешний носитель.

1.33. Программа поддерживает взаимодействие с коммутационным чипом Marvell Link Street 88E6390X (далее - модуль коммутации).



1.33.1. Программа поддерживает конфигурирование следующих параметров модуля коммутации:

- включение/выключение портов модуля;
- скорость портов и режим передачи;
- автосогласование;
- параметры тегирования кадров (VLAN-трафик);
- STP-состояние портов;
- параметры режима обучения и заполнения таблиц коммутации;
- создание/изменение/удаление записей в таблицах коммутации;

1.33.2. Программа обеспечивает получение информации о текущем состоянии модуля коммутации:

- конфигурация и статус портов модуля коммутации;
- STP-состояние интерфейсов;
- состояние таблиц коммутации;
- значения счетчиков кадров на портах.

1.33.3. Программа поддерживает следующие служебные протоколы второго уровня:

- STP;
- RSTP;
- MSTP;
- LLDP.

## **2. Условия выполнения программы**

Минимальные условия, выдвигаемые к аппаратной платформе, необходимые для выполнения программы:

- аппаратная платформа на базе процессора Baikal-T1;
- оперативная память: 1 GB;
- постоянное запоминающее устройство: 8 GB.

## 3. Выполнение программы

### 3.1. Запуск (загрузка) программы

3.1.1. Включите электропитание аппаратной платформы.

3.1.2. В появившемся после включения на экране диалоговом окне выберите загрузку Normal boot в соответствии с рисунком 1, потом нажатия клавиши <Enter> или подождите несколько секунд для автоматической загрузки.

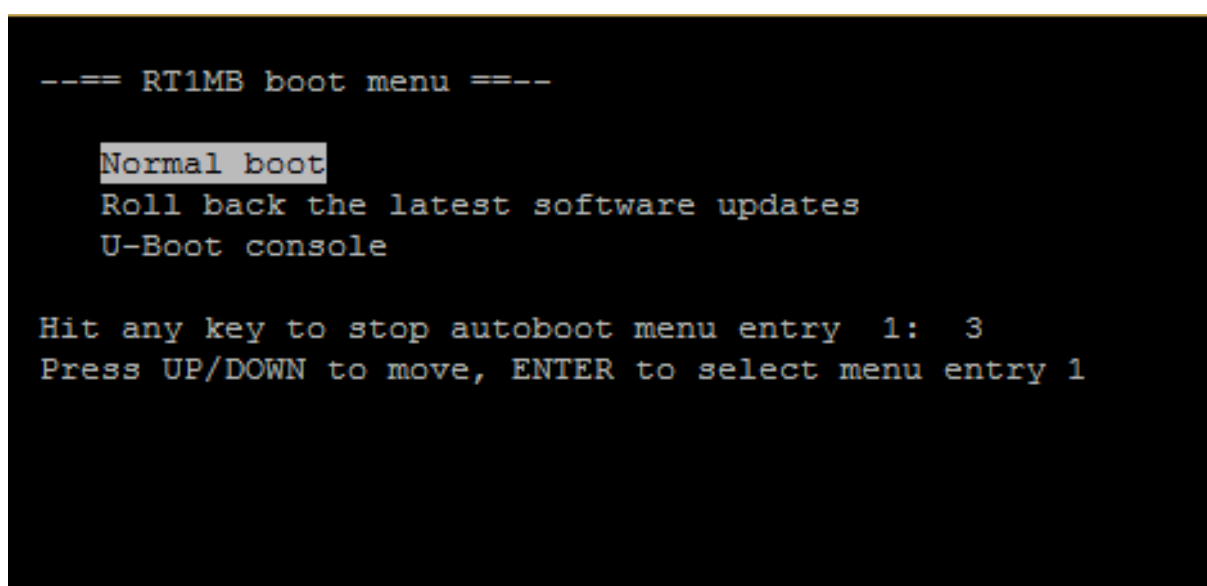
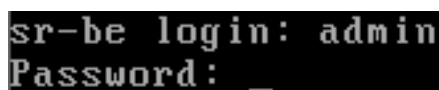


Рисунок 1 — Окно загрузки программы

3.1.3. После включения и загрузки программы введите логин и пароль оператора в соответствии с рисунком 2. Пароль оператора настраивается системным администратором на этапе установки программы или во время эксплуатации.



```
sr-be login: admin  
Password: _
```

Рисунок 2 — Окно ввода логина и пароля

3.1.4. После ввода пароля автоматически запустится shell — командная строка управления программой, CLI (рисунок 3).

```

Last login: Tue Jun  9 11:51:45 UTC 2020 on tty1
12:58:29 up 3 min,  0 users,  load average: 0.02, 0.03, 0.01

admin@sr-be#
    
```

Рисунок 3 — Окно командной строки управления программой

## 3.2. Выполнение программы

3.2.1. Настройку программы следует производить с использованием созданной учётной записи из CLI.

3.2.2. Подробное описание команд CLI и их параметров для настройки программы приведено в приложении 1 к данному руководству.

3.2.3. Действия оператора должны осуществляться в соответствии с подсказками, выдаваемыми в процессе настройки программы. Для вызова подсказки необходимо ввести символ «?» в командной строке. Содержание подсказок представлено на рисунках 4 и 5.

```

admin@sr-be#
activate-license-key      Activate Licence Keys
blink                     Blink ethernet adapter light
clear                     Negate a command or set its defaults
configure                 Enter configuration mode
copy                      Copy one file to another
debug                    Debugging functions (see also 'undebug')
exit                      Exit this CLI session
flash                    Flash drive manipulation
iperf                     Measurement of throughput
load                      Load configuration
mpls-ping-reply-tlv       Enable mpls ping reply tlv
mpls-ping-request-dsmap-tlv Enable mpls ping request dsmap tlv
no                         Negate a command or set its defaults
ping                      Send messages to network hosts
radius-test               Send packets to a RADIUS server, show reply
reset                     Reset command
restart                   Restart routing protocol
save                      Save configuration
show                      Show
ssh                       Remote login via ssh protocol
system                   Execute system command
tcpdump                  Dump traffic on a network
trace                    Trace route command
traceroute               Print the route packets trace to network host
undebug                  Disable debugging functions (see also 'debug')
vc-switchover            virtual-circuit switching
vlog                     VLOG internal command
vr-instance              VR instance name to id mapping command

admin@sr-be#_
    
```

Рисунок 4 — Подсказки, выдаваемые в процессе настройки программы

```

admin@sr-be#configure terminal
admin@sr-be(config)#
aaa                AAA commands
arp                Manage arp table
bfd                Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
bgp                Border Gateway Protocol (BGP)
carp                Enable CARP on this interface
control-adjacency Control Adjacency
control-channel    Control Channel
debug              Debug commands
define             Define
dns-proxy          Act as DNS proxy server
dns-server         Enter DNS-server configuration mode
do                 Run exec commands
dste               dste related commands
dste               dste related commands
dump               Dump packet
enable             Enable
exit               End current mode and down to previous mode
fib                FIB information
gmpls              Generalized MPLS (GMPLS)
group              Add/change privilege group
htb                Configure HTB
if-arbiter         Start arbiter to check interface information periodically
interface          Configure an interface
ip                 Internet Protocol (IP)
ipv6               Internet Protocol version 6 (IPv6)
isis               Intermediate System - Intermediate System (IS-IS)
key                Authentication key management
l2                 Set L2-mode options
l2vpn-vpls         Configure MPLS specific attributes
l2vpn-vpus         Configure MPLS specific attributes
lldp               Set lldp ON or OFF for this interface
log                Log management
logging            Modify message logging facilities
max-fib-routes     Set maximum fib routes number
max-static-routes Set maximum static routes number
maximum-paths      Set multipath numbers installed to FIB
mpls               Configure MPLS specific attributes
name-server        Add name server address
name-server        Add name server address
no                 Negate a command or set its defaults
ntp                Manipulate NTP service
ospf               Open Shortest Path First (OSPF)
qos                Configure Quality of Service on this interface
radius             Configure Radius parameters
route-map          Create route-map or enter route-map command mode
router             Enable a routing process
router-id          Router identifier for this system
rsvp-bypass        Bypass Tunnel For the RSVP
rsvp-path          Path for Resource Reservation Protocol (RSVP)
rsvp-trunk         Trunk for Resource Reservation Protocol (RSVP)
show               Show
startup-profile     Set startup profile
system             Execute system command
te-link            TE Link
tftp               Control TFTP server
time-range         Create new time-range for ACL
username           Manage user accounts
virtual-router     Virtual-router configuration
vpls               Configure VPLS specific attributes
vpn                Manipulate VPN service
vrrp               Configure VRRP instance

admin@sr-be(config)#
    
```

Рисунок 5 — Подсказки, выдаваемые в процессе настройки программы в режиме конфигурации

### **3.3. Завершение программы**

3.3.1. Для перезагрузки программы введите команду `system reboot`.

3.3.2. Для выключения программы введите команду `system shutdown`.

## **4. Сообщения оператору**

Действия оператора должны осуществляться в соответствии с подсказками, выдаваемыми в процессе настройки программы на экран монитора. В командной строке работает автодополнение по нажатию клавиши **<Tab>**. Также по нажатию **<Tab>** на экран будут выведены возможные варианты ввода.

## Перечень условных обозначений и сокращений

ОС	—	операционная система
ПЭВМ	—	персональная электронно-вычислительная машина
BFD	—	Bidirectional Forwarding Detection
BGP	—	Border Gateway Protocol
CLI	—	Command-Line Interface
DHCP	—	Dynamic Host Configuration Protocol
EXP	—	Experimental bits
FTP	—	File Transfer Protocol
GB	—	Gigabyte
IGMP	—	Internet Group Management Protocol
IP	—	Internet Protocol
IS-IS	—	Intermediate System to Intermediate System
L2	—	Layer 2
L3	—	Layer 3
LDP	—	Label Distribution Protocol
LLDP	—	Link Layer Discovery Protocol
LSP	—	Label Switch Path
MAC	—	Media Access Control
MPLS	—	Multiprotocol Label Switching
MSTP	—	Multiple Spanning Tree Protocol
NAT	—	Network Address Translation
NTP	—	Network Time Protocol
OSPF	—	Open Shortest Path First
PIM	—	Protocol Independent Multicast
RADIUS	—	Remote Authentication in Dial-In User Service
RIP	—	Routing Information Protocol



---

RIPng	—	RIP next generation
RSTP	—	Rapid Spanning Tree Protocol
STP	—	Spanning Tree Protocol
TCP	—	Transmission control protocol
TFTP	—	Trivial File Transfer Protocol
UDP	—	User Datagram Protocol
VLAN	—	Virtual Local Area Network
VPLS	—	Virtual Private LAN Service
VPWS	—	Virtual Private Wire Service
VRF	—	Virtual Routing and Forwarding
VRRP	—	Virtual Router Redundancy Protocol