

**СЕРВИСНЫЙ МАРШРУТИЗАТОР СЕРИИ ISN415  
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕРВИСНОГО МАРШРУТИЗАТОРА CS  
РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА  
ВЕРСИЯ ПО 3.24.05**

## Содержание

Аннотация .....	3
История изменений документа.....	4
1. Общие сведения о программе .....	5
2. Условия выполнения программы.....	8
3. Выполнение программы .....	9
4. Навигация в программе .....	12
Перечень условных обозначений и сокращений.....	14
Техническая поддержка .....	17

## Аннотация

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

Данный документ описывает общие сведения, настройки, навигацию и сообщения оператору ПО СМ. Полный перечень команд ПО СМ и их параметров приведен в RU.07622667.00004-01 34 01-2 Руководство оператора. Приложение 1. Справочник команд CLI.

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, Windows и знающий основы сетевого администрирования.

Документ разработан под версию ПО СМ 3.24.04 от 06.09.2024, работа ПО СМ в более ранних версиях может отличаться от текущей.

Для наглядности в тексте настоящего руководства используются различные стили оформления.

Области применения стилей указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Стили оформления в документе

Стиль оформления	Область применения	Пример
Полужирный шрифт Consolas	Выделяет примеры синтаксиса команд	<b>configure terminal</b>
Шрифт Consolas	Выделяет вывод CLI	Name # Rule 100 1 src: 192.168.1.1/32

## История изменений документа

Версия документа	Дата выпуска	Внесены изменения	Версия ПО
Версия 10.0	20.09.2024		3.24.05
Версия 9.0	06.09.2024		3.24.04
Версия 8.0	03.07.2024		3.24.00
Версия 7.0	28.03.2024		3.23.00
Версия 6.0	31.01.2024		3.22.02
Версия 5.0	05.10.2023		3.21.68-09
Версия 4.0	30.06.2022		3.21.68-09
Версия 3.0	30.12.2021		3.21.68-08
Версия 2.0	20.12.2021		
Версия 1.0	17.06.2021		

## 1. Общие сведения о программе

1.1. ПО СМ предназначено для обеспечения функций коммутации и маршрутизации трафика.

1.2. ПО СМ обеспечивает функционирование по протоколу IPv4 (RFC 791).

1.3. ПО СМ обеспечивает функционирование по протоколу IPv6 (RFC 2460).

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

1.5. ПО СМ обеспечивает назначение статических IP-адресов своим интерфейсам.

1.6. ПО СМ обеспечивает одноадресную статическую маршрутизацию IP-пакетов.

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

1.8. ПО СМ поддерживает агрегацию портов с помощью LACP.

1.9. ПО СМ обеспечивает перераспределение маршрутной информации:

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

1.10. ПО СМ поддерживает маршрутизацию на основе политик (Policy routing):

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

1.11. ПО СМ поддерживает балансировку нагрузки при наличии нескольких маршрутов с одинаковой метрикой.

1.12. ПО СМ поддерживает протоколы увеличения доступности шлюза VRRP и CARP.

1.13. ПО СМ поддерживает протокол обнаружения проблем связности BFD.

1.14. ПО СМ обеспечивает быструю сходимость протоколов динамической маршрутизации с помощью протокола BFD.

1.15. ПО СМ обеспечивает обнаружение доступности следующего транзитного участка для статических маршрутов с помощью протокола BFD.

1.16. ПО СМ поддерживает динамическое конфигурирование сетевых настроек на узлах в качестве DHCP-сервера.

1.17. ПО СМ поддерживает работу в качестве DNS-сервера, DNS-клиента, DNS-проху.

1.18. ПО СМ поддерживает протокол синхронизации времени NTP.

1.19. ПО СМ поддерживает многоадресную динамическую маршрутизацию по протоколам IGMP, PIM.

1.20. ПО СМ поддерживает протокол учета сетевого трафика Netflow.

1.21. ПО СМ поддерживает протокол сетевого управления SNMP.

1.22. ПО СМ поддерживает механизм IP SLA.

1.23. ПО СМ поддерживает сетевую систему обнаружения и предотвращения вторжений SNORT, способную выполнять регистрацию пакетов и осуществлять глубокий анализ трафика.

1.24. ПО СМ поддерживает многопротокольную коммутацию по MPLS меткам (Multiprotocol label switching) RFC 3031.

1.25. ПО СМ поддерживает технологию виртуальной маршрутизации и переадресации (Virtual Routing and Forwarding (VRF)).

1.26. ПО СМ поддерживает преобразование сетевых адресов NAT.

1.27. ПО СМ обеспечивает базовые концепции трансляции сетевых адресов:

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

1.28. ПО СМ поддерживает следующие методы обеспечения качества обслуживания в сетях: FIFO, PQ, CBQ, WFQ, HFSC, RED, GRED, HTB, RIO, SFQ, TBF, WRR, INPUT, WRED.

1.29. ПО СМ поддерживает использование иерархических дисциплин QoS.

1.30. ПО СМ поддерживает технологию создания виртуальных частных сетей DMVPN

1.31. ПО СМ поддерживает протоколы OpenVPN и IPSec.

1.32. ПО СМ поддерживает функцию туннелирования по протоколам: PPPoE, PPTP, IPIP, GRE, L2TP.

1.33. ПО СМ 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.

1.34. ПО СМ поддерживает журналирование Syslog.

1.35. ПО СМ поддерживает следующие виды управления:

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

1.36. ПО СМ обеспечивает корректность задаваемых параметров функционирования.

1.37. ПО СМ обеспечивает механизмы идентификации и аутентификации, использующиеся при входе в систему управления изделием.

1.38. ПО СМ поддерживает удаленную аутентификацию/авторизацию по протоколу RADIUS и обеспечивает функционирование в качестве клиента.

1.39. ПО СМ поддерживает аутентификацию/авторизацию/учет по протоколу TACACS+.

1.40. ПО СМ поддерживает задание учетных записей администратора/оператора и их паролей.

1.41. ПО СМ поддерживает следующие виды обновления:

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

1.42. ПО СМ обеспечивает сохранение сконфигурированных профилей.

1.43. ПО СМ обеспечивает вывод перечня имеющихся в системе профилей, их просмотр, а также их копирование на внешний носитель.

1.44. ПО СМ обеспечивает сброс к заводским настройкам.

1.45. ПО СМ поддерживает взаимодействие с коммутационным чипом Marvell Link Street 88E6390X (далее – модуль коммутации).

1.45.1. ПО СМ 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.

1.45.2. ПО СМ 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.

1.45.3. ПО СМ поддерживает следующие служебные протоколы второго уровня:

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

1.46. ПО СМ поддерживает встроенные утилиты - iperf, tcpdump, ping, traceroute.

1.47. ПО СМ поддерживает зеркалирование передаваемого трафика.

1.48. ПО СМ поддерживает мониторинг: процессора, памяти, температуры, системы охлаждения, состояния SSD диска.

1.49. ПО СМ поддерживает режим файлового сервера.

1.50. ПО СМ поддерживает работу 3G/4G/LTE модемов.

## 2. Условия выполнения программы

Минимальные требования, предъявляемые к аппаратной платформе, необходимые для выполнения ПО СМ:

- аппаратная платформа на базе процессора Baikal-T1;
- оперативная память: 2 ГБ;
- постоянное запоминающее устройство: 16 ГБ.



### 3. Выполнение программы

3.1. Настройку ПО СМ следует производить с использованием учетной записи предоставленной системным администратором. Каждая учетная запись имеет от 1-го до 15-го уровня привилегий. Доступные возможности пользователя на определенном уровне привилегий приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень привилегий

Уровень привилегий	Возможности пользователя
1	просмотр системных журналов; тестирование пропускной способности сети; настройка режимов консоли.
2-13	просмотр системных журналов; тестирование пропускной способности сети; настройка режимов консоли; просмотр настроек ПО СМ; настройка системы отладки.
14	просмотр системных журналов; тестирование пропускной способности сети; настройка режимов консоли; просмотр настроек ПО СМ; настройка системы отладки; управление пользователями; настройка списков методов аутентификации, авторизации и учета (AAA); настройка RADIUS-серверов; настройка TACACS+; настройка интерфейсов WAN; настройка интерфейсов LAN; настройка интерфейсов VLAN; настройка интерфейсов Loopback; настройка туннельных интерфейсов; настройка интерфейсов E1; настройка интерфейсов PPP; настройка соединений типа мост; настройка LLDP; настройка ARP, ARP-проху; настройка статической маршрутизации; настройка маршрутизации на основе политик (PBR); настройка BFD; настройка Virtual Router; настройка VRF; настройка RIP, RIPng; настройка OSPF, OSPFv3; настройка IS-IS; настройка BGP, MP-BGP; настройка LDP; настройка MPLS; настройка и анонсирование маршрутов; диагностика и очистка таблиц маршрутизации; настройка DHCP; настройка Telnet; настройка SSH; настройка NTP; настройка TFTP; настройка DNS; настройка VRRP;

Уровень привилегий	Возможности пользователя
	<p>настройка CARP;  настройка PIM;  настройка PPPoE;  настройка PPTP;  настройка L2TP;  настройка OpenVPN;  настройка NAT;  настройка перемаркировки, L2-перемаркировки, MPLS-перемаркировки, фильтрации и ACL;  настройка дисциплин QoS;  настройка DMVPN;  настройка дисциплин обслуживания;  настройка SNMP агента;  мониторинг трафика с помощью IP SLA;  мониторинг аппаратных ресурсов;  настройка системной консоли;  настройка системы;  настройка производительности.</p>
15	<p>просмотр системных журналов;  тестирование пропускной способности сети;  настройка режимов консоли;  просмотр настроек ПО CM;  настройка системы отладки;  управление пользователями;  настройка списков методов аутентификации, авторизации и учета (AAA);  настройка RADIUS-серверов;  настройка TACACS+;  настройка интерфейсов WAN;  настройка интерфейсов LAN;  настройка интерфейсов VLAN;  настройка интерфейсов Loopback;  настройка туннельных интерфейсов;  настройка интерфейсов E1;  настройка интерфейсов PPP;  настройка соединений типа мост;  настройка LLDP;  настройка ARP, ARP-проxy;  настройка статической маршрутизации;  настройка маршрутизации на основе политик (PBR);  настройка BFD;  настройка Virtual Router;  настройка VRF;  настройка RIP, RIPng;  настройка OSPF, OSPFv3;  настройка IS-IS;  настройка BGP, MP-BGP;  настройка LDP;  настройка MPLS;  настройка и анонсирование маршрутов;  диагностика и очистка таблиц маршрутизации;  настройка DHCP;  настройка Telnet;  настройка SSH;  настройка NTP;  настройка TFTP;  настройка DNS;  настройка VRRP;  настройка CARP;  настройка PIM;</p>

Уровень привилегий	Возможности пользователя
	настройка PPPoE; настройка PPTP; настройка L2TP; настройка OpenVPN; настройка NAT; настройка перемаркировки, L2-перемаркировки, MPLS-перемаркировки, фильтрации и ACL; настройка дисциплин QoS; настройка DMVPN; настройка дисциплин обслуживания; настройка SNMP агента; мониторинг трафика с помощью IP SLA; настройка SNORT; мониторинг аппаратных ресурсов; настройка системной консоли; настройка системы; настройка производительности; переустановка и обновление ПО CM; сброс настроек ПО CM.

3.2. Подробное описание команд и их параметров для настройки ПО CM приведено в RU.07622667.00004-01 34 01-2 Руководство оператора. Приложение 1. Справочник команд CLI.

## 4. Навигация в программе

### 4.1. Принципы работы с интерфейсом командной строки

Командный интерфейс маршрутизатора доступен через системную консоль Telnet, подключаемую через COM-порт на задней панели устройства, либо через сеть средствами протокола SSH. Интерфейс командной строки обеспечивает доступ к функционалу маршрутизатора через иерархическую систему командных режимов. Текущая иерархия отображается в приглашении для ввода команды (рисунок 1).

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

Рисунок 1 – Отображение иерархии

Для упрощения использования командной строки в ПО СМ реализована функция автоматического дополнения команд. Для ее активации необходимо неполно набрать команду и нажать клавишу «Tab».

Для получения подсказок о возможном применении функции, реализована контекстная подсказка. Получение контекстной подсказки возможно на любом этапе ввода команды. Для ее активации необходимо нажать клавишу «?».

Для удобства использования командной строки в ПО СМ реализована поддержка горячих клавиш (таблица 3).

Таблица 3 – Перечень горячих клавиш командной строки

Сочетание клавиш	Описание
Ctrl+Z	Возвращение на предыдущую ступень иерархической системы
Ctrl+D	Возвращение на предыдущую ступень иерархической системы, на ступени верхнего уровня произвести выход пользователя
Ctrl+J, Ctrl+M	Выполнить введенную команду
Ctrl+A	Переход в начало строки
Ctrl+E	Переход в конец строки
Ctrl+U	Удаление символов слева от курсора
Ctrl+K	Удаление символов справа от курсора
Ctrl+W	Удаление слова слева от курсора
Ctrl+H	Удаление символа слева от курсора
Ctrl+C	Прерывание выполнения команды
Ctrl+L	Очистить экран

## 4.2. Команды навигации

Для возвращение на предыдущую ступень иерархической системы (рисунок 2), выполните команду:

**end**

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

Рисунок 2 – Выполнение команды «end»

Для возвращение на предыдущую ступень иерархической системы, либо выхода пользователя на ступени верхнего уровня (рисунок 3), выполните команду:

**exit**

```
admin@sr-be# exit

SR-BE sr-be ttyS0
Sr-be login:
```

Рисунок 3 – Выполнение команды «exit»

Для выполнения команд верхнего уровня при нахождении в режиме настроек ПО СМ, допускается использования ключевого слова «do» перед командой (рисунок 4).

```
admin@sr-be(config)# system reboot
unknown command
admin@sr-be(config)# do system reboot
```

Рисунок 4 – Выполнение команды с «do»

## 4.3. Интерактивный и скриптовый ввод

Интерфейс командной строки может работать как в пользовательском, интерактивном режиме, так и в режиме скриптинга.

При работе в интерактивном режиме (установлен по умолчанию) пользователь получает вывод в страничном виде, если объем выводимой информации превышает установленные размеры консоли. Кроме этого, пользователь может редактировать текст клавишами «Backspace», «Del» и стрелками, для чего используется стандартный набор Esc последовательностей VT100 совместимых консолей.

При автоматизированном выполнении скриптов функцию постраничного вывода, а также режим эмуляции VT100 следует отключать.

## Перечень условных обозначений и сокращений

ПО СМ	–	программное обеспечение сервисного маршрутизатора CS
ПЭВМ	–	персональная электронно-вычислительная машина
BFD	–	Bidirectional Forwarding Detection (сетевой протокол, который используется для обнаружения ошибок)
BGP	–	Border Gateway Protocol (протокол граничного шлюза)
CARP	–	Common Address Redundancy Protocol (протокол дубликации общего адреса)
CBQ	–	Class based queuing (организация очередей на основе классов)
CLI	–	Command Line Interface (интерфейс командной строки)
DHCP	–	Dynamic Host Configuration Protocol (протокол динамической настройки узла)
DMVPN	–	Dynamic Multipoint Virtual Private Network (динамическая многоточечная виртуальная частная сеть)
DNS	–	Domain Name System (система доменных имен)
DSCP	–	Differentiated Services Code Point (механизм управления трафиком)
FIFO	–	First in, first out (способ организации и манипулирования данными относительно времени и приоритетов)
FTP	–	File Transfer Protocol (протокол передачи файлов)
GRE	–	Generic Routing Encapsulation (протокол туннелирования сетевых пакетов)
GRED	–	Generic Random Early Detection (общее произвольное раннее обнаружение)
HFSC	–	Hierarchical Fair Service Curve (алгоритм QoS, который одновременно поддерживает все три сервиса: в режиме реального времени, адаптивный с максимальными усилиями и обмен ссылками)
HTB	–	Hierarchical Token Bucket (классовая дисциплина обработки очереди)
IGMP	–	Internet Group Management Protocol (протокол управления группами Интернета)
IP	–	Internet Protocol (маршрутизируемый протокол сетевого уровня стека TCP/IP)
IP SLA	–	Internet Protocol Service Level Agreement (мониторинг качества обслуживания)
IPIP	–	IP in IP (интернет-протокол, обеспечивающий создание канала связи между двумя IP-сетями)
IPSec	–	Internet Protocol Security (набор протоколов для обеспечения защиты данных, передаваемых по межсетевому протоколу IP)
IS-IS	–	Intermediate System to Intermediate System (протокол внутренней маршрутизации, для использования во внутренних сетях)
L2TP	–	Layer 2 Tunneling Protocol (протокол туннелирования второго уровня)
LACP	–	Link Aggregation Control Protocol (протокол агрегирования каналов)
LDP	–	Label Distribution Protocol (протокол распределения меток)
LLDP	–	Link Layer Discovery Protocol (протокол обнаружения канального уровня)
MAC	–	Media Access Control (уровень управления доступом к среде)

---

MPLS	–	Multiprotocol Label Switching (многопротокольная коммутация по меткам)
MSTP	–	Multiple Spanning Tree Protocol (расширение протокола RSTP)
NAPT	–	Network Address Port Translation (трансляция сетевых адресов и портов)
NAT	–	Network Address Translation (преобразование сетевых адресов)
NTP	–	Network Time Protocol (протокол сетевого времени)
OpenVPN	–	Open Virtual Private Network (свободная реализация технологии виртуальной частной сети)
OSPF	–	Open Shortest Path First (открытый протокол поиска кратчайшего пути)
PAT	–	Port Address Translation (трансляция порт-адрес)
PIM	–	Protocol Independent Multicast-Sparse Mode (группа протоколов, которые занимаются маршрутизацией мультикаст)
PPPoE	–	Point-to-point protocol over Ethernet (сетевой протокол канального уровня обеспечивающий передачу кадров PPP через Ethernet)
PPTP	–	Point-to-Point Tunneling Protocol (туннельный протокол типа точка-точка в защищенном исполнении)
PQ	–	Priority queuing (схема управления программными очередями в компьютерных сетях)
QoS	–	Quality of Service (технология предоставления различным классам трафика различных приоритетов в обслуживании)
RADIUS	–	Remote Authentication in Dial-In User Service (удаленная аутентификация в службе удаленного доступа)
RED	–	Random Early Detection (произвольное раннее обнаружение переполнения очередей)
RFC	–	Request for Comments (документ, содержащий технические спецификации и стандарты, широко применяемые в сети Интернет)
RIO	–	Random Early Detection In/Out (произвольное раннее обнаружение переполнения очередей с профильными/непрофильными пакетами)
RIP	–	Routing Information Protocol (протокол маршрутной информации)
RIPng	–	RIP next generation (протокол RIP следующего поколения)
RSTP	–	Rapid Spanning Tree Protocol («быстрый» протокол связующего дерева)
SFQ	–	Stochastic Fairness Queueing (алгоритм приоритизации трафика с разделением полосы пропускания псевдослучайным образом)
SNMP	–	Simple Network Management Protocol (простой протокол сетевого управления)
SSH	–	Secure Shell (протокол передачи данных, позволяющий производить безопасное и защищенное управление операционной системой и данными)
STP	–	Spanning Tree Protocol (протокол покрывающего дерева)
TACACS+	–	Terminal Access Controller Access Control System plus (сеансовый протокол, результат дальнейшего усовершенствования TACACS, предпринятого Cisco)
TBF	–	Token Bucket Filter (бесклассовая дисциплина обслуживания очередей)
TCP	–	Transmission control protocol (протокол управления передачей)
TFTP	–	Trivial File Transfer Protocol (простой протокол передачи файлов)
ToS	–	Type of Service (дифференцированное обслуживание разнотипного трафика)

---

---

UDP	–	User Datagram Protocol (протокол передачи датаграмм)
VLAN	–	Virtual Local Area Network (топологическая «виртуальная» локальная компьютерная сеть)
VRF	–	Virtual Routing and Forwarding (виртуальная маршрутизация и пересылка)
VRRP	–	Virtual Router Redundancy Protocol (сетевой протокол, предназначенный для увеличения доступности маршрутизаторов, выполняющих роль шлюза по умолчанию)
WFQ	–	Weighted Fair Queuing (метод честной очереди с весовыми коэффициентами)
WRED	–	Weighted Random Early Detection (взвешенный алгоритм произвольного раннего обнаружения переполнения очередей)
WRR	–	Weighted Round Robin (механизм обработки очередей с извлечением числа пакетов, кратного весу очереди)



## Техническая поддержка



Официальный сайт компании: <https://istokmw.ru/>



Документацию и программное обеспечение на изделия можно скачать в разделе «Документация и Программное обеспечение» на странице <https://istokmw.ru/service-router/>



Базовая техническая поддержка осуществляется  
5 дней в неделю по будням с 8:00 до 17:00 (время Московское)  
тел: +7 (495) 465-86-48  
e-mail: [support@istokmw.ru](mailto:support@istokmw.ru)  
web: <https://istokmw.ru/support/>



Личный кабинет технической поддержки по функционированию продуктов  
<https://helpdesk.istokmw.ru/>