

**СЕРВИСНЫЙ МАРШРУТИЗАТОР СЕРИИ ISN505**  
**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕРВИСНОГО МАРШРУТИЗАТОРА CS**  
**ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ**  
**ВЕРСИЯ ПО 3.25.00**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

История изменений документа.....	3
1 Аннотация.....	4
2 Назначение программы.....	5
2.1 Назначение программы.....	5
2.2 Функциональные возможности .....	5
3 Условия применения.....	10
4 Описание задач .....	11
4.1 Определение задачи.....	11
4.2 Методы решения задачи.....	11
5 Входные и выходные данные .....	13
6 Перечень условных обозначений и сокращений .....	14

### История изменений документа

Версия документа	Дата выпуска	Внесены изменения	Версия ПО
Версия 4.0	01.11.2025		3.25.00
Версия 3.0	24.07.2025		3.24.13
Версия 2.0	17.04.2025		3.24.10
Версия 1.0	21.02.2025		3.24.09

**Аннотация**

Документ содержит описание общих технических и функциональных характеристик программного обеспечения сервисного маршрутизатора CS RU.07622667.00026-01, предназначенного для организации и предоставления функций коммутации и маршрутизации трафика.

## 1 Назначение программы

### 1.1 Назначение программы

Программа представляет собой программное обеспечение, предназначенное для обеспечения функционирования сетевых устройств. Программа представляет собой операционную систему с собственным ядром на базе ядра Linux. Программа обеспечивает работу на аппаратных платформах архитектуры Байкал-М и взаимодействие с периферийными устройствами. Программа выполняет обработку сетевых пакетов, взаимодействие с прикладным программным обеспечением, осуществляющим настройку сетевых функций и предоставление интерфейса пользователю.

### 1.2 Функциональные возможности

ПО СМ предназначено для обеспечения функций коммутации и маршрутизации трафика.

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

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

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

ПО СМ обеспечивает назначение статических IP-адресов своим интерфейсам.

ПО СМ обеспечивает одноадресную статическую маршрутизацию IP-пакетов.

ПО СМ поддерживает одноадресную динамическую маршрутизацию по протоколам RIPv2, RIPv6, OSPFv2, OSPFv3, IS-IS, BGPv4.

ПО СМ поддерживает возможность добавления описания к статическим маршрутам.

ПО СМ поддерживает добавление Loopback интерфейсов.

ПО СМ поддерживает статические маршруты в качестве next-hop - физический порт, Loopback, Tunnel.

ПО СМ поддерживает фильтрацию маршрутов (prefix list).

ПО СМ обеспечивает фильтрацию маршрутов по:

- длине префикса и префикса сети;
- номеру автономной системы.

ПО СМ поддерживает изменение административной дистанции к статическим маршрутам.

ПО СМ поддерживает коммутацию пакетов (bridging).

ПО CM поддерживает агрегацию интерфейсов LAG/LACP (802.3ad).

ПО CM обеспечивает поддержку VLAN (802.1Q) с количеством номеров 4096.

ПО CM поддерживает QinQ на WAN портах.

ПО CM поддерживает логические интерфейсы (sub interface) на WAN портах.

ПО CM обеспечивает перераспределение маршрутной информации:

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

ПО CM поддерживает маршрутизацию на основе политик (Policy routing):

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

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

ПО CM поддерживает протоколы увеличения доступности шлюза VRRPv2/v3, CARP и управление их параметрами.

ПО CM поддерживает Tracking на основании VRRP- или SLA-теста.

ПО CM поддерживает управление административным статусом интерфейса.

ПО CM поддерживает управление атрибутом AS-PATH и preference в route-map.

ПО CM поддерживает протокол обнаружения проблем связности BFD.

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

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

ПО CM поддерживает DHCP-клиент.

ПО CM поддерживает DHCP Relay Option 82

ПО CM поддерживает динамическое конфигурирование сетевых настроек на узлах в качестве DHCP-сервера с поддержкой опций 1,2,3,4,6,9,12,15,19,20,21,22,23,26,33,42,43,51,53,60,61,66,67,68,150,176,242.

ПО CM поддерживает работу в качестве DNS-сервера (master/slave), DNS-клиента, DNS-проxy.

ПО CM поддерживает протокол синхронизации времени NTP.

ПО CM поддерживает многоадресную динамическую маршрутизацию по протоколам IGMP, PIM SM, PIM DM.

ПО CM поддерживает балансировки нагрузки ECMP.

ПО CM поддерживает ARP, Proxy ARP.

ПО СМ поддерживает протокол учета сетевого трафика Netflow v5/v9/v10.

ПО СМ поддерживает протокол сетевого управления SNMPv1/v2/v3.

ПО СМ поддерживает SNMP trap.

ПО СМ поддерживает стандартные и расширенные SNMP MIB.

ПО СМ поддерживает защиту от ошибок конфигурирования, восстановление конфигурации с помощью rollback.

ПО СМ поддерживает проверку целостности системных файлов ПО.

ПО СМ обеспечивает вывод информации по сервисам/процессам.

ПО СМ поддерживает механизм IP SLA.

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

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

ПО СМ поддерживает преобразование сетевых адресов NAT.

ПО СМ обеспечивает базовые концепции трансляции сетевых адресов:

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

ПО СМ поддерживает до 8 приоритетных очередей на порт.

ПО СМ поддерживает приоритизацию трафика с поддержкой - 801.2p, DSCP, IP Precedence.

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

ПО СМ поддерживает перемаркировку приоритетов.

ПО СМ поддерживает применение политик (policy-map).

ПО СМ поддерживает управление полосой пропускания (shaping).

ПО СМ поддерживает использование иерархических дисциплин QoS.

ПО СМ поддерживает технологию создания виртуальных частных сетей DMVPN.

ПО СМ поддерживает протоколы OpenVPN и IPSec.

ПО СМ поддерживает режимы IPsec: «policy-based» и «route-based».

ПО СМ поддерживает алгоритмы шифрования DES, 3DES, CAST AES, Blowfish, Camellia.

ПО СМ поддерживает алгоритмы шифрования аутентификация сообщений IKE MD5, SHA-1, SHA-2.

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

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.

ПО СМ поддерживает Time-Based ACL, DPI, защиту от DoS-атак, логирование событий срабатывания правил функций сетевой защиты.

ПО СМ поддерживает журналирование Syslog.

ПО СМ поддерживает следующие виды управления:

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

ПО СМ обеспечивает корректность задаваемых параметров функционирования.

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

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

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

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

ПО СМ поддерживает следующие виды обновления программного обеспечения:

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

ПО СМ обеспечивает сохранение сконфигурированных профилей.

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



ПО CM обеспечивает сброс к заводским настройкам.

ПО CM 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.

ПО CM 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.

ПО CM поддерживает следующие служебные протоколы второго уровня:

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

ПО CM поддерживает встроенные утилиты: iperf, tcpdump, ping, traceroute.

ПО CM поддерживает зеркалирование передаваемого трафика.

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

ПО CM поддерживает режим файлового сервера.

ПО CM поддерживает работу 3G/4G/LTE модемов.

## 2 Условия применения

Минимальные условия, выдвигаемые к аппаратной платформе, необходимые для выполнения программного обеспечения сервисного маршрутизатора:

- аппаратная платформа на базе процессора Baikal-M;
- оперативная память: 8 ГБ;
- постоянное запоминающее устройство: 60 ГБ.

### 3 Описание задач

#### 3.1 Определение задачи

Основная задача, решаемая ПО – маршрутизация и коммутация пакетов сетевого трафика в TCP/IP сетях передачи данных.

#### 3.2 Методы решения задачи

Для решения поставленной задачи был разработан дистрибутив сетевой операционной системы на базе ядра Linux и ряда сетевых пакетов с открытым исходным кодом, в том числе с открытой лицензией в части реализации протоколов динамической маршрутизации и механизмов многопротокольной коммутации по меткам.

Структурная схема программы (рисунок 1).

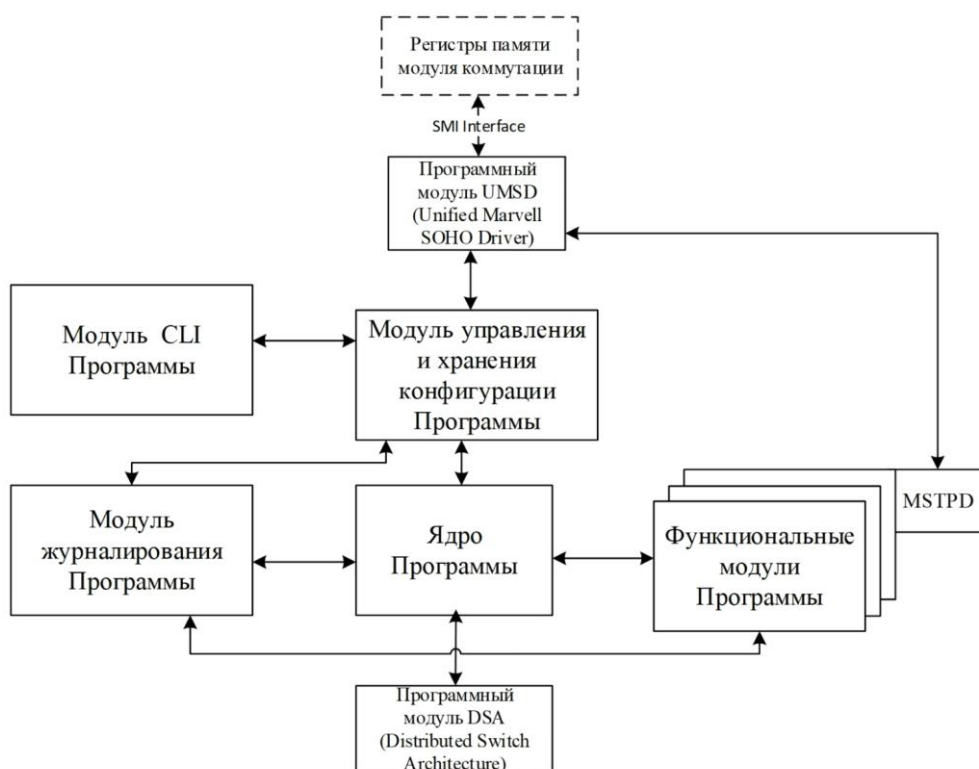


Рисунок 1 – Структурная схема программы

Программа функционально подразделяется на следующие части:

- ядро ПО отвечает за взаимодействие с драйверами устройства, обработку сетевых пакетов;

- функциональные модули ПО отвечают за функциональные возможности программы (протоколы, технологии);
- модуль управления и хранения конфигураций ПО отвечает за настройку функциональных модулей по поступившим в модуль командам и синхронизацию функционирования разных модулей;
- модуль журналирования ПО отвечает за протоколирование различных действий/событий составных частей программы;
- модуль ПО – CLI (Command Line Interface) отвечает за интерфейс «человек-программа»;
- модуль DSA – отвечает за проецирование физических интерфейсов модуля коммутации в ядро. Отвечает за передачу служебных сообщений протокола LLDP;
- модуль UMSD (Unified Marvell SOHO Driver) – отвечает за чтение и запись данных в регистры памяти модуля коммутации.

## 4 Входные и выходные данные

Интерфейс командной строки ПО СМ обеспечивает доступ к функционалу маршрутизатора через иерархическую систему командных режимов.

CLI может работать как в пользовательском интерактивном режиме, так и в режиме скриптинга.

Командный интерфейс ПО СМ также доступен через системную консоль Telnet, подключаемую через COM-порт на задней панели устройства, либо через сеть средствами протокола SSH.

Во время работы 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.

Выходные данные ПО СМ отображаются в виде записей в CLI или выгрузки:

- системного журнала;
- журнала ядра Linux;
- журнала истории команд;
- журнала маршрутизации;
- журнала системы контроля целостности;
- журнала webback;
- журнала статуса всех журналов.

Выходные данные могут иметь вид json, xml-файлов, текстовый вид.

## Перечень условных обозначений и сокращений

APM	–	Автоматизированное рабочее место
ОС	–	Операционная система
ПО СМ	–	Программное обеспечения сервисного маршрутизатора CS
ПЭВМ	–	Персональная электронно-вычислительная машина
СМ	–	Сервисный маршрутизатор CS
ARM	–	Advanced RISC Machine
BFD	–	Bidirectional Forwarding Detection
BGP	–	Border Gateway Protocol
BMC	–	Baseboard Management Controller
BPDU	–	Bridge Protocol Data Unit
CARP	–	Common Address Redundancy Protocol
CBQ	–	Class-based queueing
CLI	–	Command-Line Interface
DHCP	–	Dynamic Host Configuration Protocol
DMVPN	–	Dynamic Multipoint Virtual Private Network
DNS	–	Domain Name System
DSA	–	Distributed Switch Architecture
DSCP	–	Differentiated Services Code Point
FIFO	–	First In, First Out
FTP	–	File Transfer Protocol
GRE	–	Generic Routing Encapsulation
GRED	–	Generalized RED
HFSC	–	Hierarchical fair-service curve
HTB	–	Hierarchical Token Bucket
IGMP	–	Internet Group Management Protocol
IP	–	Internet Protocol
IPIP	–	Internet Protocol in IP
IPSec	–	IP Security
IP SLA	–	Internet Protocol Service Level Agreement
IS-IS	–	Intermediate System to Intermediate System

L2TP	– Layer 2 Tunnelling Protocol
LACP	– Link Aggregation Control Protocol
LDP	– Label Distribution Protocol
LLDP	– Link Layer Discovery Protocol
MAC	– Media Access Control
MPLS	– Multiprotocol Label Switching
MSTP	– Multiple Spanning Tree Protocol
MTU	– Maximum Transmission Unit
NAPT	– Network Address Port Translation
NAT	– Network Address Translation
NTP	– Network Time Protocol
OpenVPN	– Open Virtual Private Network
OSPF	– Open Shortest Path First
PAT	– Port address translation
PIM	– Protocol Independent Multicast
PPTP	– Point-to-Point Tunneling Protocol
PPPoE	– Point-to-point protocol over Ethernet
PQ	– Priority Queuing
QoS	– Quality of Service
RADIUS	– Remote Authentication Dial-In User Service
RED	– Random early detection
RFC	– Request for Comments
RIO	– RED In/Out
RIP	– Routing Information Protocol
RIPng	– RIP next generation
RSTP	– Rapid spanning tree protocol
RSVP	– Resource ReSerVation Protocol
RSVP-TE	– Resource Reservation Protocol - Traffic Engineering
SFQ	– Stochastic Fairness Queueing
SNMP	– Simple Network Management Protocol
SSH	– Secure Shell

STP	– Spanning Tree Protocol
TBF	– Token Bucket Filter
TACACS+	– Terminal Access Controller Access Control System
TCP	– Transmission control protocol
TFTP	– Trivial File Transfer Protocol
ToS	– Type of Service
TTL	– Time to Live
UDP	– User Datagram Protocol
UMSD	– Unified Marvell SOHO Driver
USB	– Universal Serial Bus
VLAN	– Virtual Local Area Network
VPLS	– Virtual Private LAN Service
VPN	– Virtual Private Network
VPWS	– Virtual Private Wire Service
VRF	– Virtual Routing and Forwarding
VRRP	– Virtual Router Redundancy Protocol
WAN	– Wide Area Network
WFQ	– Weighted Fair Queuing
WRED	– Weighted Random Early Detection
WRR	– Weighted Round Robin



## 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/>