

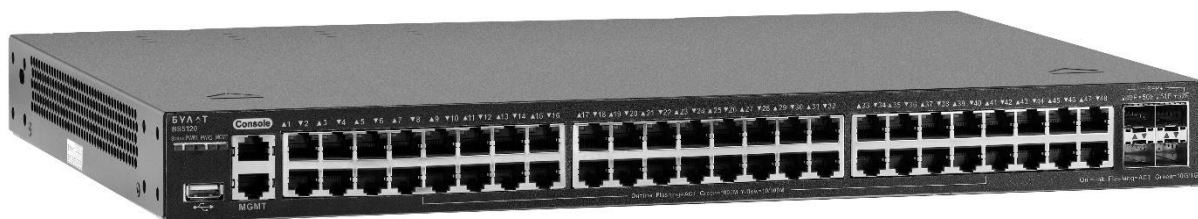


РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО  
И ИТ-ОБОРУДОВАНИЯ

Техническое описание

# Серия 10-гигабитных коммутаторов агрегации уровня L3 BS5120

Ethernet-коммутаторы следующего поколения, отличающиеся высокой производительностью и большой емкостью портов.



Выпуск 1.5 / 09.2023

[www.opk-bulat.ru](http://www.opk-bulat.ru)

---

## © ООО «БУЛАТ», 2023. Все права защищены.

Воспроизведение или передача данного документа или какой-либо его части в любой форме и любыми средствами без предварительного письменного разрешения ООО «БУЛАТ» запрещены.

### Товарные знаки

Логотип «БУЛАТ» **БУЛАТ** и другие товарные знаки ООО «БУЛАТ» являются зарегистрированными товарными знаками ООО «БУЛАТ».

Остальные товарные знаки, наименования изделий, услуг и компаний, упомянутые в настоящем документе, принадлежат их владельцам.

### Примечание

Приобретаемое оборудование, услуги и конструктивные особенности обуславливаются договором, заключенным между ООО «БУЛАТ» и клиентом. Все или отдельные части оборудования, услуг и конструктивных особенностей, описываемых в данном документе, могут не входить в объем покупки или объем эксплуатации. Если иное не указано в договоре, все утверждения, рекомендации и иная содержащаяся в данном документе информация предоставляется «как есть» без каких-либо дополнительных гарантий или обязательств, явных или подразумеваемых.

Документ содержит текущую информацию на момент его издания, которая может быть изменена без предварительного уведомления. При подготовке документа были приложены все усилия для обеспечения достоверности информации, но все утверждения, сведения и рекомендации, приводимые в данном документе, не являются явно выраженной или подразумеваемой гарантией (истинности или достоверности). Внешний вид изделий может отличаться от представленного в настоящем документе.

ООО «БУЛАТ»

Адрес: Россия, 121471,

г. Москва, ул. Рябиновая, дом 26, строение 2

+7 (495) 870-30-44

[sales@opk-bulat.ru](mailto:sales@opk-bulat.ru)

[www.opk-bulat.ru](http://www.opk-bulat.ru)



# 1. Обзор

---

Коммутаторы серии BS5120 — это Ethernet-коммутаторы следующего поколения, отличающиеся высокой производительностью и большой емкостью портов. Коммутаторы обеспечивают большую пропускную способность, быструю аппаратную обработку, высокопроизводительную конвергенцию, управление качеством обслуживания, обширные настройки безопасности и предоставляют лучший пользовательский опыт, а также бесперебойную работу.

Коммутаторы серии BS5120 поддерживают гибкий доступ 1000M и предоставляют от четырех до восьми фиксированных портов 10G SFP восходящего соединения.

## 2. Возможности продукта

---

### **Производительность и масштабируемость**

Коммутаторы серии BS5120 оснащены 4–8 оптоволоконными 10GE-портами. Возможность выбирать конфигурацию с различным количеством оптоволоконных 10GE-портов или медных портов в соответствии со своими потребностями. Масштабируемость коммутаторов позволяет использовать их для организации сетей университетских городков и крупных предприятий, а также для построения ядра для малых и средних сетей.

### **Поддержка стека протоколов IPv4/IPv6**

Коммутаторы серии BS5120 поддерживают аппаратную коммутацию IPv4/IPv6 на скорости портов, а также гибкие возможности для миграции с IPv4 на IPv6 при планировании. Коммутаторы также поддерживают протоколы маршрутизации IPv4, включая статические протоколы, а также RIP, OSPF, IS-IS и BGP4, позволяя выбирать подходящие протоколы для построения сетей в различных условиях. Также доступны протоколы маршрутизации IPv6, включая статические протоколы маршрутизации, RIPng, OSPFv3 и BGP4+.

### **Virtual Switching Unit (VSU)**

Технология стекирования, или VSU, позволяет за счет виртуализации объединить несколько физических устройств в одно логическое устройство. Это логическое устройство использует один IP-адрес, протокол Telnet, интерфейс командной строки, а также позволяет выполнять автоматическую синхронизацию версии и конфигурацию между участниками стека. С точки зрения администрирования одно логическое устройство обладает повышенной производительностью и функциональностью нескольких устройств, работающих одновременно. При этом пользователи управляют только одним устройством. Технология VSU также обладает следующими преимуществами.

- Простота управления: не требуется проводить настройку каждого коммутатора в отдельности, а администраторы сети могут одновременно управлять всеми устройствами.

- Простая топология: VSU рассматривается как один коммутатор в сети. При создании агрегируемых конфигураций отпадает необходимость в протоколе MSTP, так как отсутствуют петли второго уровня. Так как все участники стека работают как одно логическое устройство, все протоколы и процессы между участниками синхронизированы.
- Аварийное переключение в течение миллисекунд: все участники стека соединяются между собой через агрегируемые каналы. При аварии время переключения между каналами линка агрегации составляет от 50 до 200 мс.
- Гибкая масштабируемость: замену участника стека можно производить в «горячем» режиме: подключение или отключение любого из устройств виртуальной сети никак не влияет на другие устройства.

### **Поддержка VXLAN**

Коммутаторы серии BS5120 поддерживают технологию VXLAN, что позволяет использовать коммутаторы для обеспечения масштабируемой связи в центрах обработки данных.

### **Расширенная политика безопасности**

Коммутаторы серии BS5120 эффективно защищают от проникновения вирусов и хакерских атак за счет использования встроенных механизмов, таких как защита от DDoS-атак, сканирование IP-адресов, проверка наличия поддельных ARP-пакетов и различные политики ACL на аппаратном уровне.

- Аппаратные списки IPv6 ACL: позволяют одновременно подключать как IPv4-, так и IPv6-пользователей и контролировать доступ пользователей IPv6 к ресурсам (например, ограничивать доступ к важным сетевым ресурсам).
- Эффективные методы защиты CPU: политики защиты CPU (CPP) разграничивают потоки данных, направленные в CPU, которые обрабатываются в соответствии со своими приоритетами, и при необходимости ограничивают пропускную способность. Таким образом, администраторы сети могут прекратить перегрузку CPU нежелательным трафиком, предотвратить атаки злоумышленников и обеспечить нормальное функционирование CPU и коммутатора.
- Привязка IP-адреса к MAC-адресу: реализует гибкую привязку порта к IP и MAC-адресу пользователя, ограничивая доступ на этом порте.
- Коммутаторы реализуют защиту Network Foundation Protection Policy (NFPP) для ограничения скорости пакетов ARP, ICMP-запросов, DHCP-запросов и других пакетов, отправляемых в сеть. Коммутаторы отбрасывают пакеты, скорость которых превышает пороговое значение, определяют поведение при атаке и изолируют пользователей, которые осуществляют атаки. Технология NFPP полностью изолирует источники атак и защищает процессор и фабрику коммутации, за счет чего обеспечивается нормальная передача пакетов и работа протоколов.
- Отслеживание пакетов DHCP: коммутаторы позволяют принимать ответы DHCP только с разрешенных портов, основываясь на прослушивании пакетов DHCP и динамического мониторинга ARP-запросов, а также проверки IP-адресов пользователей. Это позволяет отклонять поддельные пакеты, не соответствующие записям о привязке, с целью эффективной защиты от подмены IP-адресов или ARP-ответов.

- Контроль доступа по IP-адресам для протокола Telnet: предотвращает атаки хакеров и неавторизованного персонала.
- SSH и SNMPv3: данные протоколы с криптографической защитой обеспечивают безопасную передачу информации управления и ограничивают доступ неавторизованных пользователей за счет таких функций, как Port Security, ACL с временными интервалами и ограничение пропускной способности.
- Коммутаторы предоставляют такие сервисы, как многоэлементная привязка, безопасность портов, ACL на основе времени и ограничение пропускной способности для блокировки неавторизованных пользователей.

### Высокая надежность

Коммутаторы серии BS5120 поддерживают протоколы семейства Spanning Tree (STP) стандартов 802.1d, 802.1w и 802.1s, гарантируя минимальное время сходимости и повышенную отказоустойчивость. Обеспечивают стабильное функционирование сети, балансировку нагрузки на каналы и резервирование каналов.

- Протокол Virtual Router Redundant Protocol (VRRP): обеспечивает стабильность работы сети на уровне L3.
- Протокол Rapid Link Detection Protocol (RLDP): отслеживает состояние канала и нормальную работоспособность оптоволокна на обоих концах линка; поддерживает функции определения петель для предотвращения сбоев в работе сети при подключении к портам таких устройств, как неуправляемые коммутаторы.
- Протокол Ethernet Ring Protection Switching (ERPS) (G.8032): выполняет функции защиты от петель L2 при создании кольцевых топологий второго уровня для отказоустойчивости сети. Соседние устройства напрямую общаются с мастер-коммутатором кольца и сообщают ему состояния каналов. Поэтому время сходимости при разрыве или восстановлении кольца заметно меньше, чем для протоколов семейства STP, так как нет необходимости проверять остальные резервные устройства. При идеальных условиях ERSP выполняет аварийное переключение каналов за несколько миллисекунд.
- Протокол Rapid Link Protection Protocol (RLDP): может обеспечивать базовую избыточность канала и восстановление после сбоя на уровне миллисекунд, что быстрее, чем протокол STP.
- Протокол Bidirectional Forwarding Detection (BFD): протокол BFD позволяет сокращать время переключения между основным и резервным каналом для протоколов маршрутизации и MPLS методом быстрого детектирования отказа основного канала.
- Коммутаторы поддерживают аппаратную систему «двойной загрузки». Две микросхемы флеш-памяти используются для хранения загрузочного программного обеспечения для обеспечения избыточности загрузки на аппаратном уровне и предотвращения сбоев при запуске коммутатора, вызванных неисправностями микросхемы флеш-памяти.
- Расширенный функционал: поддержка протоколов многоадресных рассылок IPv4 и IPv6, таких как IGMP Snooping, IGMP, MLD, PIM, PIM IPv6, MSDP и т. д. Коммутаторы обеспечивают поддержку многоадресных рассылок IPv4 и IPv6 в сетях, где используются оба стека протоколов одновременно. Реализована поддержка проверки исходящего порта на соответствие источника мультикаста и IP-адреса для определения поддельных источников. Коммутаторы данной серии обладают

множеством функций для работы с L3 (например, ECMP), что помогает при проектировании.

### **Политики QoS**

Серия коммутаторов BS5120 обеспечивает многоуровневое определение трафика и управление трафиком по MAC-адресу, IP-адресу, протоколам транспортного уровня и т. д. Эта функциональность обеспечивает применение политик, таких как управление пропускной способностью и приоритет передачи пакетов. Коммутаторы данной серии также поддерживают настройку функций QoS для различных приложений. Модуль DiffServ поддерживает весь набор политик, включая 802.1P, IP TOS, фильтрацию на уровнях 2–7, SP и WRR.

### **Программно-конфигурируемая сеть (SDN)**

Серия BS5120 полностью поддерживает протокол OpenFlow 1.3. При использовании коммутаторов этой серии с контроллером SDN можно легко построить широко масштабируемую архитектуру сети второго уровня. Также возможен вариант обновления всей сети до сети SDN. Поэтому данная серия коммутаторов значительно упрощает управление сетью и сокращает расходы на развертывание сети.

### **Энергоэффективность**

Серия BS5120 обладает аппаратной архитектурой, усовершенствованной энергоэффективной схемой и компонентной базой, предназначенными для значительного энергосбережения и снижения уровня шума. Вся серия оснащена осевыми вентиляторами с регулируемой скоростью для интеллектуального управления скоростью вентилятора в зависимости от температуры окружающей среды, что снижает энергопотребление и уровень шума, обеспечивая при этом стабильную работу устройств.

### **Простое управление сетью**

Серия BS5120 поддерживает множество функций, таких как SNMP V1/V2/V3, RMON, Syslog, а также журналирование, резервное копирование конфигурации с помощью USB для выполнения регулярной диагностики и технического обслуживания. Администраторам доступны различные методы для простого управления коммутатором, такие как интерфейс командной строки (CLI), управление через веб, протокол Telnet и т. д. Коммутаторы поддерживают интерфейсы OpenFlow и NETCONF, которые позволяют поддерживать решения программно-определяемых сетей (SDN).

## 3. Ключевые особенности

- Подходит для крупных корпоративных сетей и университетских городков: до 64 000 MAC-адресов
- Исключительная производительность и масштабируемость: пропускная способность коммутаторов — до 880 Гбит и 600 Мппс
- Платформа виртуальных коммутаторов (VSU)
- Полноценная поддержка маршрутизации, MPLS и VXLAN
- Высокая доступность: блоки питания с резервированием 1+1 и «горячей заменой», BFD detection, ERPS (G.8032), REUP, RLDP

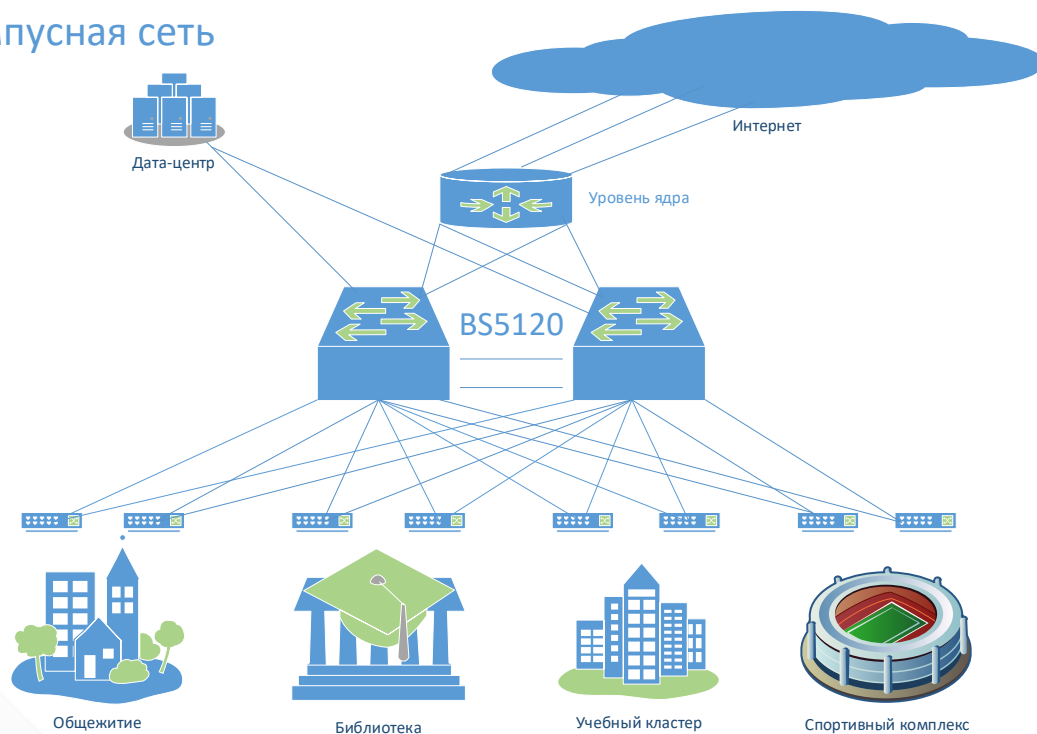
## 4. Применение на сети

Коммутаторы серии BS5120 могут быть эффективно использованы в следующих сценариях применения:

- В качестве коммутатора уровня агрегации в крупной корпоративной или кампусной сети
- На уровне ядра в сетях малых и средних предприятий

На схеме ниже приведен один из возможных сценариев использования — в качестве коммутатора уровня агрегации в крупной кампусной сети.

### Кампусная сеть



## 5. Технические характеристики

Параметр	Описание		
	BS5120-24G8X	BS5120-24S8C8X	BS5120-48G4X
Порты	24x 10/100/1000BASE-T, 8x 1G/10G SFP+	24 порта SFP (порты 1– 16 100M/1000M SFP), 8x 10/100/1000BASE-T (комбо), 8 портов 1G/10G SFP+	48x 10/100/1000BASE-T, 4x 1G/10G SFP+
Память	Flash 4GB, DRAM 1GB		
Слоты расширения	2 (один слот расширения зарезервирован для сервисных модулей)		
Слоты для блоков питания	2		
Охлаждение	2 встроенных вентилятора; регулировка скорости вентилятора и функция сигнализации		
Порты управления	1 порт MGMT, 1 консольный порт, 1 порт USB 2.0		
Коммутационная емкость	880 Гбит/с / 7,92 Тбит/с		
Скорость пересылки пакетов	426 Мппс/600 Мппс	426 Мппс/600 Мппс	402 Мппс/600 Мппс
MAC-адрес	64K		
Размер таблицы маршрутизации (IPv4/IPv6)	24K (IPv4/IPv6)		
Таблица ARP	24K		
VLAN	4K 802.1Q VLAN Port Based VLAN Private VLAN Voice VLAN GVRP		
QinQ	Basic QinQ, Flexible QinQ		
Агрегирование каналов	LACP (802.3ad)		
Зеркалирование	N:1 зеркалирование, 1:N зеркалирование, зеркалирование потока, зеркалирование VLAN, зеркалирование линков агрегации, RSPAN, ERSPAN		
Spanning Tree Protocols	STP, RSTP, MSTP		
DHCP	DHCP Server DHCP Client DHCP Snooping DHCP Relay IPv6 DHCP Server IPv6 DHCP Snooping IPv6 DHCP Client IPv6 DHCP Relay		
Multiple Spanning Tree (MST) Instances	64		
Количество портов агрегации	До 128		
SDN	OpenFlow 1.3		
Стекирование (VSU)	До 4 коммутаторов в стеке		



Параметр	Описание		
	BS5120-24G8X	BS5120-24S8C8X	BS5120-48G4X
Jumbo frame	9216		
Маршрутизация IPv4	Static Routing RIP, RIPng OSPFv2, OSPFv3, IS-ISv4, IS-ISv6 BGP4, BGP4+ Equivalent routing Policy Based Routing Packet-based Load Balancing, а также Low-based Load Balancing MCE		
Основные IPv6-протоколы	Адресация IPv6, обнаружение соседей (ND), ICMPv6, автоматическая настройка без сохранения состояния и обнаружение MTU пути		
Multicast	IGMP v1, v2, v3, IGMP proxy IGMP v1, v2 и v3 Snooping IGMP filtering, IGMP fast-leave PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM MLD Snooping, MLD PIM для IPv6		
MPLS	MPLS L3 VPN		
ACL	Standard IP ACLs (аппаратные ACL на основе IP) Extended IP ACLs (аппаратные ACL на основе IP-адресов или портов TCP/UDP) MAC-based extended ACLs (аппаратные ACL на основе MAC-адресов источника, назначения, типа Ethernet) Time-based ACLs Expert-level ACLs (аппаратные ACL на основе гибких комбинаций типа Ethernet, MAC-адресов, IP-адресов, портов TCP/UDP, типов протокола, времени) ACL80 IPv6 ACLs		
QoS	Определение трафика на портах Ограничение трафика на портах Классификация трафика 802.1p/DSCP/TOS 8 очередей с различными приоритетами для каждого порта Алгоритмы обработки очередей SP, WRR, DRR, SP+WFQ, SP+WRR, SP+DRR, RED/WRED		
IPv6 ACL	Поддерживается		
Обеспечение надежности	VSU (технология стекирования, которая виртуализирует несколько устройств в одно), GR для RIP/OSPF/BGP и др. Протоколы маршрутизации, обнаружение BFD, ERPS (G.8032), REUP, RLDP, резервное копирование источника питания 1+1 и функция «горячей замены», поддерживаемая источником питания		
Функции безопасности	Привязка IP-адреса, MAC-адреса и адреса порта Привязка IPv6, MAC-адреса и адреса порта Фильтрация неверных MAC-адресов 802.1x на основе портов и MAC-адресов MAB Аутентификация на портале и портале 2.0 Проверка ARP DAI Предотвращение спуфинга шлюза ARP Подавление широковещательного шторма Иерархическое управление администраторами и защита паролем RADIUS и TACACS+ AAA для управления входом в систему SSH Защита BPDU Защита источника IP CPP и NFPP		

Параметр	Описание		
	BS5120-24G8X	BS5120-24S8C8X	BS5120-48G4X
	Защита портов		
Zero Configuration	CPE WAN Management Protocol (CWMP(TR069))		
Сигнализация	Уведомления о неисправности вентилятора Уведомления о температуре		
Функции управления	SNMP V1/V2/V3, CLI (Telnet/консоль), RMON, SSH, Syslog, NTP/SNTP, SNMP через IPv6, поддержка IPv6 MIB для SNMP, SSHv6, Telnet v6, FTP/TFTP v6, DNS v6, NTP для v6 и Traceroute v6 Поддержка sFlow и выборки информации о трафике с помощью технологии случайной выборки данных		
Масса (без модулей)	4,4 кг	4,3 кг	4,5 кг
Размеры (Ш x Г x В), мм	442 x 340 x 44		
MTBF	> 200 000 часов		
Потребляемая мощность	Вход переменного тока: Диапазон номинального напряжения: от 100 до 240 В Максимальный диапазон напряжения: от 90 до 264 В Частота: 50/60 Гц		
Энергопотребление	60 Вт	77 Вт	70 Вт
Температура	Рабочая температура: от 0 °С до 45 °С Температура хранения: от -40 °С до +70 °С		
Влажность	Рабочая влажность: 10–90 % ОВ Влажность при хранении: 5–95 % ОВ		
Высота	Рабочая высота до 5000 м		
Молниезащита на портах связи	6 кВ (общий режим)		
Молниезащита на портах питания	Общий режим 6 кВ/дифференциальный режим 6 кВ		

## 6. Информация для заказа

---

Модель	Описание
<b>BS5120-24G8X</b>	Коммутатор BS5120-24G8X уровня L3 Full: 24 x 10/100/1000BASE-T, 8 x 1G/10G SFP+, зарезервированные слоты расширения, 2 встроенных стационарных вентилятора, 2 слота для модулей питания (необходим как минимум 1 модуль питания 150 Вт)
<b>BS5120-24S8C8X</b>	Коммутатор BS5120-24S8C8X уровня L3 Full: 24x 1000M SFP (порты 1–16 — это порты 100M/1000M SFP), 8x 10/100/1000BASE-T (Combo), 8x 1G/10G SFP+, зарезервированные слоты расширения, 2 встроенных стационарных вентилятора, 2 слота для модулей питания (необходим как минимум 1 модуль питания 150 Вт)
<b>BS5120-48G4X</b>	Коммутатор BS5120-48G4X уровня L3 Full: 48x 10/100/1000BASE-T, 4x 1G/10G SFP+, зарезервированные слоты расширения, 2 встроенных стационарных вентилятора, 2 слота для модулей питания (необходим как минимум 1 модуль питания 150 Вт)
<b>BS51-PSA150</b>	Блок питания переменного тока BS51-PSA150 для коммутаторов BS5120