

Утверждаю:

Заместитель технического ди-
ректора по развитию

 В.Н. Акульшин

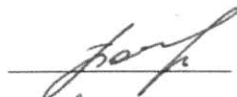
ПАО Башинформсвязь

Технические требо- вания

к коммутаторам доступа сетей
ЕТТН/FTTV

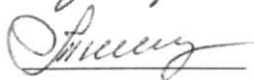
Согласовано:

Начальник РЦУСС



И.Д. Баекенов

Начальник ОРСС



И.А. Тимофеев

Начальник ОЭС



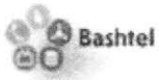
Д.В. Шиц

Заместитель технического
директора по эксплуатации



И.Х. Кальметьев

Уфа 2016

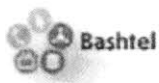
	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ЕТТН/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 2 из 16

Оглавление

Лист регистрации изменений	3
1. Назначение	4
2. Термины, определения и сокращения	4
3. Общая информация	4
4. Требования к оборудованию коммутаторов доступа	5
4.1. Интерфейсы.....	5
4.2. Коммутация.....	5
4.3. Управление трафиком.....	5
4.4. Безопасность	6
4.5. Требования для Opt 82	7
4.6. Управление.....	7
4.7. Поддержка списка контроля доступа (ACL)	10
4.8. Качество обслуживания.....	10
4.9. Групповые рассылки	11
4.10. Поддержка IPv6	11
4.11. Физические и электрические характеристики	11
5. Требования к производителю оборудования.....	12
6. Требования к составу поставляемой документации.....	12
7. Требования к гарантийным обязательствам	13
8. Требования к ремонту	13
9. Требования к контрольно-измерительной аппаратуре.....	14
10. Требования к учебно-тренировочным средствам	14
11. Требования к испытаниям	15
12. Требования к условиям транспортировки и хранения	15
13. Требования к монтажу	15
14. Хранение и архивирование	16

Лист регистрации изменений

[illegible]

	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ЕТТН/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 4 из 16

1. Назначение

Настоящий документ содержит информацию о требованиях к оборудованию коммутаторов доступа для проведения тендеров на поставку ПАО «Башинформсвязь».

2. Термины, определения и сокращения

В настоящем документе используются следующие определения:


- **Заказчик** - ПАО «Башинформсвязь»;
- **Поставщик** - Поставщик оборудования коммутаторов доступа.

В настоящем документе используются следующие сокращения:

- **КД** - Коммутатор доступа;
- **ЕТТН** - Ethernet To The Home (способ постоянного подключения к Интернету по протоколу Ethernet с прокладкой оптического кабеля до каждого подключаемого дома);
- **FTTB** - Fiber to the Building (архитектура компьютерной сети, в которой от узла связи до здания, в котором располагается абонент, доходит волоконно-оптический кабель, далее до абонента - медный кабель);
- **VLAN** - Virtual Local Access Network (виртуальная локальная сеть);
- **VoIP** - Voice over IP (передача голосовой информации по IP);
- **ШПД** - Широкополосный доступ в сеть передачи данных;
- **ЗИП** - запасное имущество и принадлежности;
- **ПГО** – послегарантийное обслуживание;
- **PVC** - Permanent Virtual Circuit (постоянный виртуальный канал);
- **CPE** - Customer premises equipment (абонентское оборудование);
- **МЭК** - Международная электротехническая комиссия;
- **МСЭ** - Международный союз электросвязи.

3. Общая информация

Коммутатор доступа является конечным устройством сети доступа оператора и предназначен для подключения клиентов. КД должен быть укомплектован двумя и более магистральными портами Gigabit Ethernet и 24

 Bashtel	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ЕТТН/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 5 из 16

портами доступа с использованием стандарта Fast Ethernet 10/100 (100Base-TX) или 10/100/1000 Gigabit Ethernet 1Гбит/с (1000BASE-T).

4. Требования к оборудованию коммутаторов доступа

4.1. Интерфейсы

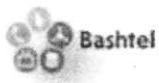
- 4.1.1. Количество портов доступа – не менее 24;
- 4.1.2. Интерфейсы доступа - RJ-45 10/100 Base-TX или 10/100/1000 1000BASE-T;
- 4.1.3. Uplink порты – не менее 2-х combo GE 10/100/1000 1000BASE-T, 1000BASE-X SFP и не менее 2х портов (опционально) Combo GE 10/100/1000 1000BASE-T, 1000BASE-X SFP или 2-х портов 1000BASE-X SFP (SFP – стандартный Form factor)
- 4.1.4. Поддержка автоматического определение подключения MDI/MDIX

4.2. Коммутация

- 4.2.1. Фабрика коммутации:
 - для устройства с 2 GE интерфейсами не менее 8,8 Гбит/с,
 - для устройства с 4 GE интерфейсами не менее 12,8 Гбит/с;
- 4.2.2. Размер буфера кадров – не менее 256 кбайт;
- 4.2.3. Размер таблицы MAC-адресов – не менее 8К.

4.3. Управление трафиком

- 4.3.1. Поддержка протоколов группы Spanning Tree (RSTP, MSTP), BPDU фильтров на каждом клиентском порту (mstp должно поддерживать 64 instance);
- 4.3.2. В процессе выполнения загрузки коммутатора порты не должны пропускать трафик и участвовать в передаче трафика, изучении MAC-адресов и изменении топологии, до завершения процесса загрузки;
- 4.3.3. Поддержка 4к статических VLAN, поддержка на портах фильтра-

	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ETTH/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 6 из 16

ции входящих тегированных пакетов;

4.3.4. Поддержка механизма изоляции портов (port-isolation);

4.3.5. Поддержка протокола 802.1ad (QinQ), port-based и selective QinQ - установка S-VLAN в зависимости от C-VLAN. Поддержка задания ethertype6. Поддержка PROTOCOL-BASED VLAN selection;

4.3.6. Поддержка обнаружения и управления broadcast, unknown unicast и multicast штормов на каждом порту, независимо от других портов с шагом 64 кбит/с, с отдельной настройкой каждого параметра. Настраиваемая генерация Syslog сообщения и генерация SNMP Trap о наступлении события превышения порога;

4.3.7. Поддержка Jumbo Frame не менее 2030Байт;

4.3.8. Поддержка протокола LACP, объединение не менее 4 портов в группу;

4.3.9. Поддержка протокола обнаружения односторонних линков (UDLD);

4.3.10. Поддержка mac-based vlan (должна быть Возможность задания префиксов (не менее 64 префиксов));

4.3.11. Поддержка ip-based vlan, на основе расширенных ACL.

4.4. Безопасность


4.4.1. Поддержка Port security генерация Syslog сообщения и генерация SNMP Trap о наступлении события срабатывания механизма;

4.4.2. Ограничение количества MAC-адресов на порт;

4.4.3. Поддержка определения петель на порту при выключенном STP (Non-stp loop-detect);

4.4.4. Поддержка определения петель на порту при включенном STP (STP Loop Guard) в случае, когда заблокированный порт в следствии аварии/ошибки перестаёт получать BPDU и переходит в состояние forwarding;

4.4.5. Возможность установки пароля на bootrom (в том числе не через bootrom);

 Bashtel	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ЕТТН/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 7 из 16


- 4.4.6. Static IP/MAC binding/ARP Inspection;
- 4.4.7. Поддержка IP Source Guard;
- 4.4.8. Поддержка DHCP Option 82;
- 4.4.9. Поддержка функции PPPoE Intermediate Agent (PPPoE Plus);
- 4.4.10. Предотвращение ARP Spoofing;
- 4.4.11. Мониторинг и защита CPU с разделением по процессам (или по типу трафика);
- 4.4.12. Представление информации о пароле в CLI и файле конфигурации в зашифрованном виде.

4.5. Требования для Opt 82


- 4.5.1. Значение Opt82 должно отправляться как ASCII или HEX строка, формат задается конфигурацией оборудования;
- 4.5.2. Требования для Remote-ID (идентификатор коммутатора доступа). Значение должно настраиваться как произвольная строка;
- 4.5.3. Требования для Circuit-ID (идентификатор порта доступа);
- 4.5.4. Значение должно содержать обязательные параметры «идентификатор шасси/ идентификатор интерфейса/ идентификатор Vlan»;
- 4.5.5. Поддержка DHCP Snooping с настройкой для отдельного vlan;
- 4.5.6. При просмотре таблицы DHCP Snooping в выводе обязательно наличие параметра оставшегося времени аренды (Lease time).

4.6. Управление

- 4.6.1. Поддержка Telnet, SSH v1/v2, SNMP v2c/v3. Не менее 8 сессий;
- 4.6.2. Не менее 2-х интерфейсов vlan ipv4, и не мене 2-х ipv6;
- 4.6.3. Поддержка NTP и автоматического перехода на летнее время;
- 4.6.4. Зеркалирование портов с возможностью настройки снятия 802.1q меток с зеркалируемого трафика. Поддержка RSPAN;


 Bashtel	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ETTH/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 8 из 16

- 4.6.5. Наличие консольного управления по протоколу RS-232, стандарт разъема консольного порта RS232 или RJ45;
- 4.6.6. Возможность сохранения файла конфигурации в текстовом виде, с последующим восстановлением полной конфигурации коммутатора при ее обнулении путем вставки данного текстового файла в окно терминала через буфер обмена;
- 4.6.7. Генерация Syslog сообщений при изменении состояния конфигурации устройства;
- 4.6.8. Индивидуально настраиваемая для каждого порта посылка SNMP trap по изменению состояния;
- 4.6.9. Accounting вводимых команд по протоколу TACACS+/RADIUS и Syslog;
- 4.6.10. Поддержка авторизации и аутентификации TACACS+/RADIUS при удаленном
- 4.6.11. доступе к коммутатору с разделением уровней прав доступа для учетных записей пользователей;
- 4.6.12. Поддержка ping (IPv4/IPv6) и traceroute (IPv4/IPv6);
- 4.6.13. Поддержка TFTP/FTP для загрузки файлов ПО;
- 4.6.14. Поддержка Xmodem для загрузки/выгрузки файлов ПО, конфигураций, логов;
- 4.6.15. Возможность автоконфигурирования коммутатора, обновление ПО и bootrom с помощью DHCP опций;
- 4.6.16. Возможность хранения не менее 2-х образов ПО и 2-х файлов конфигурации;
- 4.6.17. Возможность записи системных сообщений и применяемых конфигурационных команд на энергонезависимую память (во flash). Возможность ограничения размера хранимого файла.;
- 4.6.18. Возможность конфигурирования speed duplex capabilities на портах RJ-45;
- 4.6.19. Возможность включения mac-learning в заданных vlan (оп-

 Bashnet	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ЕТТН/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 9 из 16

ционально);

- 4.6.20. Возможность просмотра серийного номера коммутатора и информации о sfp модуле (через cli и snmp);
- 4.6.21. Возможность просмотра информации DDM с модуля SFP в CLI интерфейсе;
- 4.6.22. Поддержка функционала virtual cable test (измерение параметров медного кабеля);
- 4.6.23. Возможность отображения Uptime портов через cli и snmp;
- 4.6.24. Фиксированная привязка snmp индексов к физическим портам (не зависящая от конфигурации и порядка конфигурирования);
- 4.6.25. MIB (библиотеки SNMP) должны предоставляться производителем КД без заключения каких-либо дополнительных соглашений через публично-доступный ресурс на сайте компании производителя;
- 4.6.26. Возможность просмотра настроек на интерфейсе одной командой - настройки физических параметров, режима работы L2, принадлежности VLAN, применённые политики и ACL на порту, настройки протоколов L2 (STP, LACP, LLDP).
- 4.6.27. Возможность просмотра одной командой состояния интерфейса физического/ логического, количества принятых/отправленных пакетов с разделением по типам (unicast/broadcast/multicast), количества ошибок с разделением по типам, количества отброшенных пакетов после механизма QoS, усреднённой скорости передачи/приёма, времени после последней активности на in и out. Возможность задания времени усреднения показателей счётчиков (минимальное значение 5 сек).
- 4.6.28. Возможность просмотр состояния QoS очередей: загруженности, количества поступивших пакетов, количество отброшенных пакетов для каждого интерфейса.
- 4.6.29. При просмотре времени работы устройства (uptime)/состояния устройства необходимо указание причины последней перезагрузки устройства: по питанию, по запросу администратора, перезагрузка при возникновении критического состояния.
- 4.6.30. Должна иметься возможность отладки (debug) основного

	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ETTH/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 10 из 16

применяемого функционала: DHCP snooping, Port security, STP, IGMP, MVR, LACP. При этом должны выводиться/логироваться обмен сообщениями и всех фаз протоколов.


- 4.6.31. Возможность приведения настроек интерфейса в состояние по умолчанию одной командой (аналог cisco – default interface).

4.7. Поддержка списка контроля доступа (ACL)

- 4.7.1. Поддержка не менее 100 ACL разного типа;
- 4.7.2. Поддержка ACL на основе портов;
- 4.7.3. Поддержка ACL на основе MAC-адресов - MACL (запрещенные MAC-адреса не должны изучаться);
- 4.7.4. Поддержка ACL на основе IP адресов;
- 4.7.5. Поддержка ACL на основе портов TCP/UDP;
- 4.7.6. Поддержка ACL на основе 802.1p;
- 4.7.7. Поддержка ACL на основе TOS;
- 4.7.8. Поддержка ACL на основе DSCP;
- 4.7.9. Поддержка ACL на основе VLAN ID;
- 4.7.10. Поддержка ACL на основе Ether Type.

4.8. Качество обслуживания

- 4.8.1. Поддержка IEEE 802.1p и DSCP CoS не менее 4 очередей (одна из них с уровнем обслуживания «strict priority») на каждый порт, возможность распределять диапазон значений CoS 802.1p в ту или иную очередь на порту. Распределение по очередям на основе DSCP;
- 4.8.2. Функция ограничения скорости для входящего и исходящего трафика (rate limit) на каждом порту с шагом 8 кбит/с.
- 4.8.3. Поддержка перемаркировки трафика один 802.1p priority в другой, один DSCP приоритет в другой, 802.1p в DSCP, DSCP в 802.1p.
- 4.8.4. Поддержка алгоритмов работы с очередями WRR/WFQ, Strict Priority (SP), SP+WRR

 Bashtel	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ETTH/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 11 из 16

4.9. Групповые рассылки


- 4.9.1. Поддержка IGMP Snooping/Filtering v1/v2/v3, MVR;
- 4.9.2. Поддержка IGMP Snooping v2 и v3 одновременно до 256 групп, технологии IGMP «Fast Leave» на каждом порту отдельно от других;
- 4.9.3. IGMP фильтрация на каждом порту с Возможностью задания до 10 произвольных диапазонов многоадресной рассылки.
- 4.9.4. Поддержка IGMP-snooping-per-VLAN (Возможность включения и выключения IGMPsnooping в каждом VLAN). По умолчанию IGMP-snooping должен быть отключён во всех VLAN.

4.10. Поддержка IPv6

- 4.10.1. Поддержка IPv6 для управления;
- 4.10.2. Поддержка IPv6 ACL;
- 4.10.3. Поддержка IPv6 ICMP;
- 4.10.4. Поддержка IPv6 в полях DHCP Option 82 и PPPoE Plus.

4.11. Физические и электрические характеристики

- 4.11.1. Диапазон рабочих температур 0 .. +50 C⁰;
- 4.11.2. Исполнение для установки в шкаф/стойку 19", высота - 1RU, глубина - не более 250 мм;
- 4.11.3. Расположение: порты доступа, uplink-и, консольный порт - на передней панели, модули питания - на передней панели (опционально);
- 4.11.4. Электропитание: переменного тока напряжением 190-250 Вольт, тип разъема электропитания на оборудовании - IEC320-C14. В поставке к коммутатору должен присутствовать кабель электропитания с разъемами IEC320-C13 и C4 (ГОСТ 7396.1-89), длиной от 1 до 2 м;
- 4.11.5. Максимальная потребляемая мощность 25 Вт;
- 4.11.6. Отсутствие вентиляторов;

 Bashtel	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ЕТТН/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 12 из 16

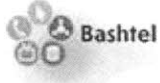
4.11.7. Диапазон относительной влажности воздуха при работе 20-80%

5. Требования к производителю оборудования

- 5.1. Необходимо наличие собственного производства с мощностью выпуска продукции, способной обеспечить потребности ПАО «Башинформсвязь» в оборудовании.
- 5.2. Необходимо наличие русскоязычной технической поддержки по схеме 24x7.
- 5.3. Наличие линейки коммутаторов доступа с не менее чем 2-мя моделями разной портовой емкости.

6. Требования к составу поставляемой документации

- 6.1. Поставщиком должны быть представлены данные о предлагаемой к поставке эксплуатационно-технической документации в составе и объеме достаточном для осуществления монтажа, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания (включая технические описания, инструкции по эксплуатации, руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию, руководства оператора и администратора всех подсистем, типовые настройки оборудования коммутаторов доступа для организации предоставления услуг клиентам ПАО «Башинформсвязь», руководства по инсталляции ПО, полное описание всех реализованных протокольных стеков интерфейсов, описание программ и методик испытаний) оборудования коммутаторов доступа, включая входящие в состав покупные (у третьих сторон) аппаратно-программные средства.
- 6.2. Вся документация должна соответствовать принятым стандартам. По возможности, должны быть использованы стандартизированные символы и термины, рекомендованные МСЭ и МЭК.
- 6.3. Допускается поставка схем и спецификаций на английском языке.
- 6.4. Документация на русском языке должна поставляться как в печатанном виде, так и в электронном виде (на CD-ROM в формате Adobe Acrobat или MS OFFICE). Использование другого программного обеспечения должно быть согласовано с Заказчиком дополнительно.

	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ЕТТН/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 13 из 16

6.5. Наличие MIB- файлов.

6.6. Вся продукция должна иметь действующий сертификат «Россвязь» на коммутаторы доступа, и иную разрешительную документацию в соответствии с действующим законодательством РФ для применения на сети связи ПАО «Башинформсвязь».

7. Требования к гарантийным обязательствам

7.1. Поставщик должен гарантировать соответствие качества оборудования требованиям настоящих технических требований.

7.2. Наличие сервисного центра и службы технической поддержки на территории Российской Федерации.

7.3. Гарантийный срок должен быть не менее 12 месяцев с момента ввода в действие оборудования.

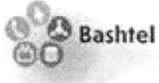
7.4. В течение гарантийного срока Поставщик должен производить безвозмездную замену или ремонт оборудования. Гарантии не распространяются на дефекты, возникающие вследствие некомпетентного обращения, обслуживания, хранения и транспортирования.

7.5. После истечения гарантийного срока Поставщик должен обеспечить по дополнительному договору о послегарантийном обслуживании платную поставку запасного имущества и принадлежностей (ЗИП) в течение всего срока службы оборудования. Состав послегарантийного ЗИП и условия поставки должны оговариваться дополнительно.

7.6. Поставщик должен представить данные о необходимом комплекте ЗИП для обеспечения эксплуатации оборудования в течение гарантийного срока, с учетом географического разнесения предполагаемой конфигурации.

8. Требования к ремонту

8.1. Поставщик в течение срока службы оборудования обеспечивает его ремонт. После истечения гарантийного периода по требованию Заказчика Поставщик выполняет необходимый ремонт (предпочтительно в России в сервисном центре фирмы за дополнительную плату).

	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ЕТТН/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 14 из 16

8.2. Время ремонта должно составлять не более 3 (трёх) месяцев с даты получения уведомления от Заказчика. Время ремонта исчисляется с момента передачи оборудования Поставщику до момента его возврата Заказчику.

8.3. Поставщик представляет Заказчику отчет о каждом проведенном ремонте, указывает причину повреждения и описание выполненной работы, а также ежегодно общую сводную статистическую информацию о проведенных ремонтах.

9. Требования к контрольно-измерительной аппаратуре

9.1. Поставщик должен предоставить рекомендованный список приборов, необходимых для проведения нормальной эксплуатации оборудования коммутаторов доступа (локализации неисправностей и их устранения, а также проверки соответствия параметров установленным нормам).

9.2. Заказчик решает вопрос о целесообразности приобретения приборов для эксплуатационных целей у Поставщика оборудования коммутаторов доступа, либо, непосредственно, у фирм-поставщиков измерительного оборудования на основании анализа технических и стоимостных данных. Заказчик производит закупку измерительных приборов для технической эксплуатации по отдельным контрактам.


9.3. Приемо-сдаточные испытания должны производиться с использованием приборов, имеющих сертификат об утверждении типа Госстандарта РФ, свидетельства о поверке либо калибровочные сертификаты, выданные аккредитованными метрологическими лабораториями.

10. Требования к учебно-тренировочным средствам

10.1. Базовый курс подготовки специалистов Заказчика проводится специалистами Поставщика в учебных центрах Поставщика и/или Заказчика. Базовый курс подготовки должен охватывать обучение по работам (монтаж, настройка, эксплуатация, инсталляция ПО) со всем требуемым оборудованием и приборами.

10.2. В технико-коммерческом предложении Поставщик должен представить подробные программы курсов обучения специалистов, включая обучение работе с аппаратурой, а также те аспекты, которые связаны с обслуживанием аппаратуры, согласовать их с Заказчиком до подписания контракта.

10.3. Контрольный комплект учебных материалов должен быть передан

 Bashtel	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ЕТТН/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 15 из 16

не позднее двух месяцев до начала учебы.

- 10.4. Поставщик вначале обучения должен обеспечить каждого слушателя личным комплектом учебной документации на бумаге и магнитных (или оптических) носителях на русском языке.
- 10.5. Поставщик должен предоставить Заказчику копию учебного программного обеспечения и право (лицензию) на его использование в учебном центре Заказчика для повышения квалификации своих специалистов.
- 10.6. Поставщик должен предоставить Заказчику предложение о стоимости курсов обучения, включая учебную документацию на русском языке.

11. Требования к испытаниям


- 11.1. Поставщик должен пройти опытную зону по тестированию оборудования в соответствии с типовой утвержденной программой и методикой испытания (ПМИ) с целью демонстрации Заказчику того, что поставляемое оборудование функционирует в соответствии с Техническими требованиями.
- 11.2. Обеспечение поставки дополнительного оборудования, необходимого для проведения испытаний и не входящего в список поставляемого оборудования Заказчику для функционирования/обслуживания Систем, является обязательством Поставщика.
- 11.3. Опытная зона должна проводиться представителем Заказчика с участием представителей Поставщика. Результаты должны быть зарегистрированы протоколом и заверены подписями ответственных лиц.

12. Требования к условиям транспортировки и хранения

Не предъявляются в связи с тем, что ответственность за доставку возлагается на Поставщика.

13. Требования к монтажу

Поставщик должен указать все мероприятия по подготовке места для монтажа, которые должен выполнить Заказчик. Поставщик обязан предоставить Заказчику по его требованию любую необходимую информацию, способствующую Заказчику в проведении монтажа.

	Технические требования к коммутаторам доступа сетей -ЕТТН/FTTB	
Редакция: 1/2016		Стр. 16 из 16

14. Хранение и архивирование

Подлинник настоящих Технических требований во время срока действия в соответствии с Инструкцией по делопроизводству в ПАО «Башинформ-связь».