

Универсальные технические требования для проведения закупочных процедур абонентского оборудования (GPON_Medium_2) при оказании услуг ШПД в ПАО «Ростелеком»

1. Назначение

Настоящие технические требования к оконечному оборудованию GPON_Medium_2 для проведения закупочных процедур (далее – ТТ) содержат информацию о функциональных и технических требованиях к линейке оконечного оборудования для предоставления услуг связи ПАО «Ростелеком», базирующихся на сети передачи данных Общества, в том числе услуг широкополосного доступа в Интернет, услуги IPTV.

2. Общие положения

2.1 Термины, определения и сокращения

Для целей ТТ в нем используются термины и сокращения, определенные в Глоссарии терминов и определений ПАО «Ростелеком», а также следующие:

ALG	-	Application-level gateway	«шлюз прикладного уровня»;
ANSI	-	American National Standards Institute	Американский национальный институт стандартов;
ARP	-	Address Resolution Protocol	Протокол разрешения адресов;
BRAS	-	Broadband Remote Access Server	Сервер широкополосного удаленного доступа;
CHAP	-	Challenge Handshake Authentication Protocol	Алгоритм проверки подлинности;
CoS	-	Class of service	Класс сервиса (канальный уровень);
CPE	-	Customer permission equipment	Абонентское оборудование;
CWMP	-	CPE WAN Management Protocol, см. TR-069	Протокол управления абонентским оборудованием через глобальную сеть;
DHCP	-	Dynamic host configuration protocol	Протокол динамического конфигурирования сетевых устройств;
DLNA	-	Digital Living Network Alliance	Стандарт, позволяющий совместимым устройствам передавать и принимать по домашней сети различный медиа-контент (изображения, музыку, видео), а также отображать его в режиме реального времени;

DNS	-	Domain name system	Система доменных имен;
DSCP	-	DifferentiatedServicesCodePoint	Точка кода дифференцированных услуг) - это поле в заголовке IP пакета, которое используется в целях классификации передаваемой информации;
Ethernet	-		Семейство технологий пакетной передачи данных согласно стандартам семейства IEEE 802.3;
FE	-	Fast Ethernet	Физический интерфейс 100Мбит/с согласно спецификациям семейства IEEE 802.3;
GE	-	Gigabit Ethernet	Физический интерфейс 1 Гбит/с согласно спецификациям семейства IEEE 802.3;
HTTP	-	Hyper text Transfer Protocol	«протокол передачи гипертекста» — протокол прикладного уровня передачи данных (изначально - в виде гипертекстовых документов);
HTTPS	-	Hypertext Transfer Protocol Secure	Расширение протокола HTTP, поддерживающее шифрование. Данные, передаваемые по протоколу HTTPS, «упаковываются» в криптографический протокол SSL или TLS, тем самым обеспечивается защита этих данных;
ID	-	Identifier	Идентификатор;
IEEE	-	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Институт инженеров по электротехнике и электронике;
IGMP	-	Internet group management protocol	Протокол управления многоадресной (multicast) передачей данных в IP сетях;
IP	-	Internet protocol	Протокол передачи данных сетевого уровня;
IPoE	-	IP over Ethernet	Передача IP поверх Ethernet;
IPTV	-	IP Television	Телевизионное вещание с использованием протокола IP;

ITU	-	International Telecommunication Union	Международный союз электросвязи;
LAN	-	Local Area Network	Локальная вычислительная сеть;
MAC	-	Media Access Control	Контроль доступа к среде;
MDI	-	Medium Dependent Interface	Интерфейс зависящий от передающей среды
MDIX	-	Medium Dependent Interface with Crossover	Интерфейс, зависящий от передающей среды с перекрестным соединением
MVR	-	Multicast VLAN Registration	Функция регистрации (включения) порта узла сети в MC-VLAN;
NAT	-	Network address translation	Трансляция сетевых адресов;
OMCI	-	ONT management and control interface	Интерфейс управления абонентским устройством;
OLT	-	Optical line terminal	Оптический линейный терминал;
PAT	-	Port address translation	Технология трансляции сетевого адреса в зависимости от TCP/UDP-порта получателя;
PC	-	Personal computer	Персональный компьютер;
PPPoE	-	Point-to-Point Protocol over Ethernet	Протокол соединения точка-точка через сеть Ethernet;
PVC	-	Permanent Virtual Circuit	Постоянный виртуальный канал;
RFC	-	RequestforComments	«заявка на обсуждение» - документ из серии пронумерованных информационных документов Интернета, содержащих технические спецификации и стандарты, широко применяемые во всемирной сети
RJ-45	-	Registeredjack	Разъем RJ-45, как правило, используются для соединения различных сетевых IP устройств в компьютерных сетях;
RTP	-	Real-time Transport Protocol	Протокол передачи реального времени;
RTSP	-	Real Time Streaming Protocol	Потоковый протокол реального времени, предназначенный для использования в

			системах, работающих с мультимедиа данными, и позволяющий клиенту удалённо управлять потоком данных с сервера;
SLA	-	Service Level Agreement	Соглашение о качестве обслуживания;
SSID	-	Service Set Identifier	Идентификатор зоны обслуживания;
STB	-	Set-top-box	Приставка декодер для предоставления доступа к услуге телевизионного вещания с использованием протокола IP;
S-VLAN	-	Service VLAN	VLAN на сервис;
TCP	-	Transmission Control Protocol	Протокол управления передачей;
ToS	-	Type of service	Тип сервиса (сетевой уровень);
TR-069	-	Technical Report 069 -CWMP (CPE WAN Management Protocol).	Техническая спецификация BroadbandForum, описывающая протокол управления абонентским оборудованием через глобальную сеть;
UDP	-	User Datagram Protocol	Протокол дейтаграмм пользователя;
UPnP	-	Universal Plug and Play	Набор сетевых протоколов, публикуемых форумом UPnP. Цель UPnP — универсальная автоматическая настройка сетевых устройств как дома, так и в корпоративной среде;
VLAN	-	Virtual Local Access Network	Виртуальная локальная сеть;
VoD	-	Video on Demand	Видео по требованию (запросу);
WAN	-	Wide Area Network	Глобальная компьютерная сеть;
WEB	-	WorldWideWeb	Распределенная система, предоставляющая доступ к связанным между собой документам, расположенным на различных компьютерах, подключенных к Интернету;
Wi-Fi	-	Технология беспроводной передачи данных описываемая серией стандартов 802.11	

3. Требования к функциональности оконечного оборудования

3.1 Общие требования

Пассивная оптическая сеть (GPON), обеспечивает многофункциональный широкополосный доступ в Интернет с качественным и надежным соединением на скоростях — до 1 Гбит/с. По одному оптоволоконному кабелю, проведенному непосредственно в квартиру, абонент получает услуги передачи данных с гарантированным качеством обслуживания.

3.2 Спецификация:

Основные характеристики:

- Объем ПЗУ не менее 128MB
- Объем ОЗУ не менее 128MB
- 1 порт GPON (SC/APC) зеленого цвета
- Не менее 4 (четырёх) портов LAN 10/100/1000 Base-T с автоматическим определением полярности MDI/MDIX (RJ-45);
- USB 2.0 (опционально)
- Беспроводный интерфейс Wi-Fi (2,4 ГГц/5.0 ГГц, 802.11b/g/n/ac).
- Не менее MIMO 2x2 в 2.4 ГГц;
- Не менее MIMO 2x2 в 5.0 ГГц;
- наличие на корпусе:
 - «утопленной» кнопки возврата к начальным (заводским) установкам;
 - кнопки включения/выключения питания;
 - WPS;
 - Wi-Fi (опционально).

3.3 Требования к производительности

Устройство должно обеспечивать следующие нормативы по производительности:

- 3.3.1 Скорость маршрутизации GPON <-> LAN в любых режимах работы не менее: 800 Мбит/с.;
- 3.3.2 Скорость коммутации LAN <-> LAN: на скорости подключения;
- 3.3.3 Скорость маршрутизации GPON <-> WLAN 2.4ГГц: не менее 90 Мбит/с;
- 3.3.4 Скорость маршрутизации GPON <-> WLAN 5.0 ГГц: не менее 300 Мбит/с;

- 3.3.5 При максимальной утилизации GPON порта (вне зависимости от типа трафика и количества сессий, не более значения п.3.9.1) Multicast обрабатывается в приоритете, не вызывая искажения изображения ТВ картинки.

3.4 Требования для портов Ethernet

Порты устройства должны удовлетворять следующим требованиям:

- 802.3 Ethernet;
- 802.3u Fast Ethernet;
- 802.3ab Gigabit Ethernet;
- 802.1p, 802.1q –до 8ми VLAN одновременно;
- MAC таблица, не менее чем на 64 записи;
- Максимальный поддерживаемый размер кадра Ethernet 1522байт.

3.5 Требования для GPON

Интерфейс GPON должен удовлетворять следующим требованиям:

- 3.5.1 Поддержка ITU-T G.984.1, G.984.2, G.984.3;
- 3.5.2 Подтвержденная тестированием совместимость по протоколу OMCI в соответствии рекомендаций G.988 с уже установленным на сети ПАО «Ростелеком» стационарным активным оборудованием OLT;
- 3.5.3 ONT GPON должна не более чем за 30 с выполнять полную процедуру попытки установления соединения с OLT. Процесс установки соединения должен сопровождаться световой индикацией;
- 3.5.4 Поддержка нескольких VLAN в однонаправленном GEM канале для многоадресного и широковещательного трафика;
- 3.5.5 Ограничение скорости широковещательного и многоадресного трафика в восходящем направлении (опционально);
- 3.5.6 Оптический интерфейс класса B+, C+, до 20 км;
- 3.5.7 Поддержка не менее 8 активных GEM портов;
- 3.5.8 Поддержка метода регистрации ONT по серийному номеру и PLOAM паролю, вводимому через WEB интерфейс устройства;
- 3.5.9 Наличие функции DyingGasp;
- 3.5.10 Поддержка механизма FEC (Forward Error Correction);
- 3.5.11 Поддержка DBA (Dynamic Bandwidth Allocation);

- 3.5.12 Поддержка AES с ключами 128 или выше;
- 3.5.13 Поддержка T-CONT type 1-5;
- 3.5.14 Обновление ПО посредством OMCI;
- 3.5.15 Шифрование GEM каналов;
- 3.5.16 Управление полосой пропускания для GEM портов.

3.6 Общие функциональные требования

- 3.6.1 Одновременная поддержка нескольких типов соединений на одном VLAN;
- 3.6.2 Поддержка не менее 4х IP соединений с разными типами подключения;
- 3.6.3 Поддержка протоколов аутентификации PAP и CHAP для PPPoE;
- 3.6.4 Работа в режиме маршрутизатора (статическая маршрутизация);
- 3.6.5 Поддержка прозрачного моста VLAN-LAN (VLAN-LAN transparent bridging); для некоторых групп портов;
- 3.6.6 Связывание портов VLAN/LAN (VLAN/LAN port mapping);
- 3.6.7 Коммутация пакетов между хостами LAN;
- 3.6.8 IPv6 и IPv4 dual stack для подключений PPPoE и IPoE;
- 3.6.9 RFC 3633 – IPv6 prefix options for DHCPv6;
- 3.6.10 RFC 3315 – DHCPv6;
- 3.6.11 RFC 4862 – SLAAC;
- 3.6.12 Source based routing – маршрутизация по входящему интерфейсу (опционально);
- 3.6.13 DNS Client/Server/Relay;
- 3.6.14 DNS v6;
- 3.6.15 RFC 1305 – NTP и/или RFC 4330 – SNTP;
- 3.6.16 Выбор часового пояса;
- 3.6.17 Отсутствие жёсткой привязки (на аппаратном уровне) LAN интерфейсов к типам подключаемых к ним устройств/сервисов (т.е. к любым LAN портам может быть подключен IP телефон, STB или компьютер и в любых комбинациях);
- 3.6.18 Поддержка RFC 4638 – автоматическое согласование MTU/MRU в PPPoE;
- 3.6.19 RFC 826 – ARP;
- 3.6.20 RFC 791 – ICMP;
- 3.6.21 Поддержка DMZ;
- 3.6.22 IPSec/L2TP Pass-through.

3.7 NAT

- 3.7.1 RFC 3022 - NAT/NAPT, не менее 4000 сессий;
- 3.7.2 Поддержка Reverse NAT;
- 3.7.3 Поддержка UPnP;
- 3.7.4 Поддержка UPnP должна осуществляться только со стороны LAN портов;
- 3.7.5 Поддержка port mapping/port forwarding с возможностью управления через CWMP.

3.8 DHCP

- 3.8.1 RFC 2131, 2132, 3315 – DHCP-server/client/relay;
- 3.8.2 DHC Pw6 prefix delegation;
- 3.8.3 Поддержка опций DHCP: 1, 3, 6, 15, 20, 28, 33, 43, 53, 54, 60, 120, 121, 249 для автоматического получения конфигурационных параметров;
- 3.8.4 Возможность изменения пула адресов DHCP для локальной сети через web-интерфейс и средствами протокола TR-069;
- 3.8.5 Отображение в web-интерфейсе списка подключенных DHCP клиентов и типа интерфейса подключения.

3.9 Multicast

- 3.9.1 MVR на LAN интерфейсах;
- 3.9.2 IGMP V2, V3 на LAN интерфейсах;
- 3.9.3 IGMP Proxy, с возможностью включения на любых IP интерфейсах;
- 3.9.4 IGMP Snooping;
- 3.9.5 Пакеты IGMP должны передаваться без инкапсуляции PPPoE с source IP адресом 0.0.0.0 (TR-101).

3.10 Безопасность

- 3.10.1 Функция фильтрации по MAC-адресам (внутренняя база не менее чем на 64 адреса);
- 3.10.2 Возможность ограничения неизвестного Unicast/Multicast/Broadcast трафика (опционально);
- 3.10.3 Фильтрация неизвестного Unicast/Multicast трафика;
- 3.10.4 Поддержка PAT с ALG для протоколов RTSP (VoD) FTP, PPTP;
- 3.10.5 Возможность создания списков доступа (ACL) с фильтрацией пакетов на основе номера протокола/поля «Next Header» в заголовке IPv4/6 пакета, порта транспортного уровня, IP-адреса источника / назначения, MAC-адреса;

- 3.10.6 Должен поддерживаться функционал межсетевого экрана (Firewall) для IPv6. В конфигурации по умолчанию IPv6 пакеты, поступающие с WAN интерфейса, должны быть отброшены, кроме случая, когда они относятся к сессии, инициированной со стороны локальной сети (LAN/WLAN);
- 3.10.7 Возможность использования списков доступа на всех интерфейсах в направлениях прием и передача;
- 3.10.8 Возможность использования списков доступа для ограничения доступа к интерфейсам управления (веб-интерфейс, telnet, CWMP) маршрутизатора на основании IPv4/6 адреса инициатора сессии управления (source IP);
- 3.10.9 Доступ по telnet должен быть возможен только под скрытой операторской учетной записью «superadmin». Включение возможно только с правами учётной записи superadmin). В конфигурации по умолчанию telnet должен быть выключен;
- 3.10.10 Заводской пароль для инженерной учетной записи "superadmin": пароль должен быть уникальным для каждого устройства и связан с серийным номером необратимой функцией. Минимальная длина пароля 16 символов. Заводской пароль быть указан в документах на поставку устройства;
- 3.10.11 Заводской пароль для учетной записи "admin": пароль должен присутствовать на этикетке и быть уникальным для каждого устройства. Минимальная длина пароля 8 символов;
- 3.10.12 Конфигурация по умолчанию должна удовлетворять следующим требованиям:
- 3.10.12.1 На WAN интерфейсе должны быть открыты следующие порты:
- TR-069 CWMP TCP/7547
 - DHCPv4 Client UDP/68;
 - DHCPv6 Client UDP/546.
- 3.10.12.2 На интерфейсах локальной сети (LAN/WLAN) должны прослушивать порты следующие процессы:
- HTTP сервер веб-интерфейса (TCP/80);
 - DHCP сервер (UDP/67);
 - DNS сервер (UDP/53, TCP/53);
 - UPnP служба (UDP/1900).
- 3.10.13 CPE должна отбрасывать IPv6 пакеты с multicast адресом в поле source address;
- 3.10.14 CPE должна отбрасывать IPv6 пакеты с multicast адресом в поле destination address пересылаемые из LAN в направлении WAN;
- 3.10.15 CPE должна отбрасывать IPv6 пакеты с Extension Header Routing Header Type 0 и 1;

3.10.16 CPE должна отбрасывать IPv6 пакеты, пересылаемые из LAN в сторону WAN если в поле source address установлен IPv6 адрес отличный от префикса выданного по DHCPv6-PD;

3.11 QoS

- 3.11.1 Поддержка WFQ, SPQ, SPQ+WFQ: не менее 4-х очередей;
- 3.11.2 RFC 2474, 2475 – Поддержка Diffserv. Маркировка и организация очередей для исходящего трафика по параметрам: Connection Type, Network Interface, MAC, IP, Hostname, DSCP/ToS Value, Port Number и Application;
- 3.11.3 Формирование трафика (Traffic Shaping) – Управление полосой пропускания и ограничение скорости передачи данных;
- 3.11.4 Ограничение скорости на основе VLAN, Ethernet порта, IP/MAC/tcp/udp port;
- 3.11.5 Поддержка на каждом LAN порту возможности установки во всех входящих IP пакетах поля DSCP в определённое значение по умолчанию;
- 3.11.6 Конфигурация параметров QoS посредством CWMP.

3.12 Требования к интерфейсу Wi-Fi

Беспроводной интерфейс Wi-Fi должен удовлетворять следующим требованиям:

- 3.12.1 Поддержка 802.11b/g/n в 2.4 ГГц;
- 3.12.2 Поддержка 802.11n/ac в 5.0 ГГц;
- 3.12.3 Поддержка Explicit/Implicit Beamforming для 802.11ac;
- 3.12.4 Поддержка Implicit Beamforming для 802.11n (опционально);
- 3.12.5 Не менее MIMO 2x2, не менее 135 Мбит/с на каждую антенну в 2.4 ГГц;
- 3.12.6 Не менее MIMO 2x2, не менее 433.3 Мбит/с на каждую антенну в 5.0 ГГц;
- 3.12.7 Встроенные или внешние антенны;
- 3.12.8 Поддержка не менее 4х SSID с возможностью различных схем авторизации;
- 3.12.9 Привязка SSID к одному, либо разным VLAN;
- 3.12.10 Ограничение скорости для каждого SSID;
- 3.12.11 Изоляция беспроводных клиентов в одном SSID;
- 3.12.12 Поддержка WEP, WPA2, WPA2-PSK с шифрованием AES;
- 3.12.13 Поддержка WPS PBC (управление кнопкой);
- 3.12.14 Возможность включения/отключения интерфейса Wi-Fi через web-интерфейс;
- 3.12.15 Управление количеством подключений на каждом SSID;
- 3.12.16 Управление мощностью передатчика;

- 3.12.17 Управление каналами. При старте устройство должно выбирать канал с наименьшей интерференцией на основании RSSI;
- 3.12.18 Поддержка 802.11e (WMM). Возможность управлять настройками IEEE 802.11e;
- 3.12.19 Настройка типа преамбулы, частоты вещания beacon-фрейма, Short Guard Interval, ширины канала (20, 40, 20/40 МГц для диапазона 2.4 ГГц и 20, 40, 80 20/40/80 МГц для диапазона 5ГГц);
- 3.12.20 Wi-Fi-радар: с отображением в интерфейсе всех беспроводных точек доступа в диапазонах 2.4 ГГц и 5.0 ГГц;
- 3.12.21 Поддержка не менее 15 одновременных подключений;
- 3.12.22 Управление беспроводными подключениями по TR-069.

4. Общие требования к устройству

4.1 Требования к электропитанию

Напряжение питания 100-240V переменного тока, частота 50+-2.0Гц. Блок питания ОБЯЗАТЕЛЬНО с функциональностью защиты абонентского устройства от скачков переменного напряжения в электросети 220V, путем применения сглаживающих фильтров. Данная функциональность оборудования должна быть документально подтверждена протоколом соответствия.

4.2 Технические требования к хранению и эксплуатации

- 4.2.1 Рабочая температура: от 0° до 48°С.;
- 4.2.2 Температура хранения: от -20° до 70°С.;
- 4.2.3 Рабочая влажность: от 5% до 90%, без образования конденсата;
- 4.2.4 Электромагнитная совместимость: СЕ.

4.3 Отказоустойчивость

- 4.3.1 MTBF (Mean Time Between Failure, среднее время наработки на отказ) операционной системы должно быть не меньше 1 года (т.е. устройство должно нуждаться в перезагрузке не более чем один раз в год);
- 4.3.2 Продолжительность жизни устройства должна быть не меньше семи лет;
- 4.3.3 Среднее время наработки на отказ устройства должно быть не менее 2 лет;
- 4.3.4 Возможность возврата пользователем конфигурации к заводской.

5. Требования к управлению абонентским оборудованием

5.1 Управление при помощи веб интерфейса и TR-069;

5.2 Для управления через веб-интерфейс должно обеспечиваться два уровня привилегий пользователей с разным набором страниц. Матрица доступа учетных записей должна соответствовать таблице 1

Таблица 1 - Матрица доступа к веб-интерфейсу CPE

Конфигурационная единица	Учетная запись пользователя (admin)	Учетная запись супер-пользователя (super-admin)
Информация об устройстве - S/N, Модель, версия платформы и ПО, контрольная сумма.	Просмотр, возможность обновления ПО	Просмотр, возможность обновления ПО
Конфигурация устройства	Сохранение, экспорт и импорт конфигурации устройства: - шифрованный файл конфигурации. Содержит все настройки, импорт восстановит все услуги;	Сохранение, экспорт и импорт конфигурации устройства. Экспорт возможен в шифрованном или нешифрованном вариантах, файл содержит все настройки.
WAN порт	Просмотр состояния и статистики	Просмотр состояния и статистики
Сервиса Интернет (только признак интернет и когда TR работает через DG)	Просмотр и изменение	Просмотр и изменение
Сервис TR069 (только если есть признак TR069 на WAN соединении)	Только просмотр состояния	Просмотр и изменение
Сервис Telnet	Не отображается	Включение/отключение, авторизация
Igmp проху	Просмотр и изменение	Просмотр и изменение
Группировка WAN интерфейсов	Просмотр и изменение	Просмотр и изменение

Настройки NTP	Просмотр настроек	Просмотр и изменение всех настроек
Настройки ARP	Просмотр кеша	Просмотр кеша
Настройки локального DHCP	Просмотр IP/MAC информации, настройка статических DHCP привязок	Просмотр IP/MAC информации, настройка статических DHCP привязок
Состояние Wi-Fi	Полный, пароль Wi-Fi скрыт, но его можно посмотреть	Полный, пароль Wi-Fi скрыт, но его можно посмотреть
Настройки сервиса QoS	Не отображается	Просмотр и изменение
Настройки LAN портов	Просмотр и изменение	Просмотр и изменение
Настройки исключений NAT	Просмотр и изменение	Просмотр и изменение
Проброс портов NAT, DMZ, ALG	Просмотр и изменение	Просмотр и изменение
Настройки Firewall IPv4	Просмотр и изменение	Просмотр и изменение
Настройки Firewall IPv6	Просмотр и изменение. Отключение не возможно	Просмотр и изменение
Маршрутизация	Просмотр текущей таблицы маршрутизации и добавление статических маршрутов (IPv4/IPv6). Настройка динамической маршрутизации. При этом, интерфейсы с признаком TR-69 не могут быть частью настраиваемых статических маршрутов и использоваться в динамических протоколах маршрутизации (не отображаются в списке предлагаемых и выдается ошибка, если next-hop	Просмотр текущей таблицы маршрутизации и добавление статических маршрутов (IPv4/IPv6). Настройка динамической маршрутизации.

	находится за подобным интерфейсом)	
Фильтрация по MAC адресам LAN/WLAN	Просмотр и изменение	Просмотр и изменение
Родительский контроль	Просмотр и изменение	Просмотр и изменение
Настройки UPnP на LAN/WLAN	Просмотр и изменение только со стороны LAN	Просмотр и изменение только со стороны LAN
Смена пароля	Смена собственного пароля	Смена любых паролей
Сетевые инструменты (ping, ping6, traceroute, traceroute6,)	Отображается	Отображается
Другие инструменты дебага (mirror)	Не отображается	Отображается
Статистическая информация	Только просмотр любой статистики	Просмотр и обнуление любой имеющейся статистики
Системные журналы	Только просмотр	Просмотр и очистка
Настройки TR-069	Не отображается	Просмотр, изменение через смену ПО
Пароль PPPoE и текущий пароль web	Не отображается	Не отображается

- 5.4** Мастер устранения ошибок;
- 5.5** Веб-интерфейс должен быть защищен паролем;
- 5.6** Веб-интерфейс должен иметь кнопку Logout и таймер бездействия, после которого сессия управления автоматически разрывается. Значение таймера по умолчанию должно быть не более 15 минут;
- 5.7** Веб-интерфейс должен иметь механизмы защиты от автоматического перебора;
- 5.8** Возможность управления доступом к устройству со стороны WAN; Возможность установки ACL (IP/Port) для доступа к интерфейсам управления ONT;
- 5.9** Возможность устанавливать приоритет (802.p и/или DSCP) исходящим пакетам CWMP;
- 5.10** Пользователь устройства должен иметь возможность изменить пароль веб интерфейса самостоятельно;

- 5.11** Требования к минимальной длине пароля 8 знаков, один из которых должна быть цифра и буква. Проверка вводимого пароля должна быть предусмотрена:
- В Web-интерфейсе при изменении пароля учётной записи admin.
- 5.12** Требование к паролю должно отображаться в меню изменения учётных данных;
- 5.13** В случае, если пароль пользователя не соответствует критериям безопасности, Web-интерфейс выводит информационное окно с информационным сообщением о некорректной длине пароля и повторным приглашением для ввода. Количество повторных вводов не ограничено;
- 5.14** Пользователь устройства должен иметь возможность изменить пароль основной Wi-Fi сети самостоятельно;
- 5.15** Пользователь должен иметь возможность просмотра информации о текущих соединениях с сетью Интернет;
- 5.16** Пароли для подключения к сети Интернет, пароль для веб-интерфейса и пароли безопасности SSID должны храниться в зашифрованном виде и не отображаться в исходном коде web-страницы;
- 5.17** Поддержка статических маршрутов, передаваемых через DHCP опции, для соединения с ACS;
- 5.18** Назначение ACS URL через DHCP Option 43;
- 5.19** Сохранение конфигурации при перезагрузке или при выключении/включении питания;
- 5.20** Обновление ПО не должно приводить к потере текущей конфигурации и к потере настроек по умолчанию;
- 5.21** Устройство должно иметь защиту от обновления непредназначенным или некорректным ПО;
- 5.22** Веб-интерфейс на русском языке;
- 5.23** Обновление прошивки, сохранение / загрузка конфигурационного файла через веб-интерфейс;
- 5.24** Веб-интерфейс должен быть доступен из сети LAN по доменному имени http://RT/ и отвечать адресами IPv4(192.168.0.1) и IPv6(http://[fe80::1]);
- 5.25** Возможность возврата пользователем конфигурации роутера к заводской через веб-интерфейс, либо нажатием специальной кнопки;
- 5.26** Информативная светодиодная индикация, по которой можно визуально определить состояние устройства;
- 5.27** TR-069;

- 5.28** TR-098;
- 5.29** TR-106;
- 5.30** TR-142;
- 5.31** TR-143;
- 5.32** TR-156;
- 5.33** TR-181 Issue 2;
- 5.34** Интерфейс взаимодействия между роутером и Системой Удаленного Управления должен соответствовать обязательным требованиям протокола CWMP согласно рекомендации BroadBandForumTR-069;
- 5.35** Предоставление статистики по счётчикам интерфейсов через TR-069;
- 5.36** Выполнение тест плана ATP-069;
- 5.37** Управление группами портов должно выполняться по протоколу CWMP согласно рекомендациям TR-098;
- 5.38** Должна быть возможность работы клиента TR-069 на любых IP интерфейсах;
- 5.39** Маршрутизатор должен обеспечивать работу сессий управления CWMP только через разрешенные интерфейсы. Возможность интерфейса обслуживать трафик TR-69 может быть настроена через CWMP. Если интерфейс выделен только для работы CWMP, пользовательский трафик, а также трафик других компонентов маршрутизатора не должен использовать данный интерфейс;
- 5.40** URL ACS сконфигурирован в настройках по умолчанию (<http://acs.rt.ru>);
- 5.41** Алгоритм загрузки устройства и порядок установки соединений должен быть согласован и задокументирован;
- 5.42** Должна обеспечиваться возможность использования HTTPS (SSLv3/TLS 1.2) (за исключением сеансов передачи ПО);
- 5.43** Должна обеспечиваться возможность загрузки SSL/TLS сертификатов;
- 5.44** Оборудование не должно поддерживать HNAP (Home Network Administration Protocol) или должно иметь возможность отключения данного функционала;
- 5.45** Передача уведомлений системы во время обновления прошивки;
- 5.46** Два уровня привилегий пользователей с разным набором страниц. Настройки QoS/ACS и доступ по Telnet должны быть доступны при авторизации под операторской учётной записью «superadmin»;
- 5.47** Обновление, сохранение и загрузка конфигурационных файлов и прошивки (firmware) по протоколам FTP/HTTP;
- 5.48** Производитель ПО должен обеспечить конфигурацию «по умолчанию»;

- 5.49** Поддержка резервного хранения образа прошивки и параметров конфигурации (Fault Tolerance Backup Copy) в энергонезависимой памяти;
- 5.50** Механизм автоматического восстановления работоспособности в случае сбоя при удаленном обновлении ПО;
- 5.51** Должен поддерживаться механизм проверки образа ПО по контрольной сумме и цифровой подписи производителя;
- 5.52** Требования к контрольной сумме:
- Для расчета контрольной суммы использовать алгоритм подсчёта контрольной суммы переменной разрядности MD5/CRC или эквивалент;
 - Контрольная сумма уникальная для каждой версии ПО, если в прошивке меняется хотя бы один символ вместе с ней меняется контрольная сумма.
- 5.53** Конфигурация устройства в редактируемом plaintext формате, с криптованными паролями;
- 5.54** Инкрементное (частичное) обновление конфигурационного файла;
- 5.55** Подключение к устройству по Wi-Fi по преднастроенным реквизитам доступа (логин-пароль);
- 5.56** Поддержка возможностей для отладки и поиска неисправностей: syslog, debug, remote syslog, ping, traceroute;
- 5.57** В случае, если устройство не получает ip-адрес или не может установить PPPoE-соединение с первого раза, устройство должно продолжать пытаться установить его 10 раз с интервалом в 30 секунд. В случае если после 10 попыток соединение не было установлено, продолжать попытки подключиться к сети 1 раз в 5 минут. Данные параметры должны иметь возможность изменения через ACS; Требуется запоминать ID текущей сессии PPPoE, что бы при следующей загрузке CPE терминировать прошлую сессию перед инициацией новой сессии;
- 5.58** Требуется запоминать ID текущей сессии PPPoE, что бы при следующей загрузке CPE терминировать прошлую сессию перед инициацией новой сессии;
- 5.59** Завершение PPPoE сессии в соответствии с RFC2516 при перезагрузке или изменении конфигурации;
- 5.60** Завершение IPoE сессии в соответствии с RFC2131 при перезагрузке или изменении конфигурации;
- 5.61** Функционал unicast arpping на IPoE, аналогичный PPPoE Lsp. Функционал должен настраиваться по TR-069. Значение по умолчанию - «выключен»;

5.62 Для конечного пользователя должен отсутствовать доступ к настройке и просмотру параметров QoS, CWMP. Доступ к данным параметрам должен быть реализован через отдельную (инженерную) учетную запись;

5.63 Поддержка возможности журналирования и хранения логов в энергонезависимой памяти по следующим событиям:

- События удачных попыток удаленного управления, включая IP адреса источника. Лог события должен включать в себя: дату и время попытки, имя пользователя, протокол доступа (веб, telnet, TR-69), интерфейс подключения (WAN/LAN/WLAN). Должно обеспечиваться хранение не менее 100 последних событий;
- События изменения паролей учетных записей. Лог события должен включать в себя: дату и время, имя учетной записи у которой был изменен пароль, имя учетной записи, изменившей пароль и интерфейс изменения (веб/telnet/TR). Должно обеспечиваться хранение не менее 100 последних событий;
- События изменения настроек МСЭ, ACL, NAT. Лог события должен содержать дату и время изменения, тип изменяемого объекта (NAT, FW, ACL), имя пользователя, совершившего изменение, полный синтаксис правила после изменения. Должно обеспечиваться хранение не менее 100 последних событий.

5.64 Серийный номер GPON в WebUI, по TR-069 и на информационном стикере должен отображаться в hex формате.

6. Требования по сертификации абонентского оборудования и гарантии.

Вся продукция должна иметь действующий сертификат или декларацию о соответствии в соответствии с действующим законодательством РФ;

7. Требования к производителю абонентского оборудования

7.1 Производитель абонентского оборудования должен обеспечить техническую поддержку на русском языке, наличие web-сайта технической поддержки;

7.2 Производитель должен обеспечить возможность преднастройки оборудования на заводе по требованиям Общества или конкретного МРФ;

- 7.3** Производитель должен оказывать поддержку, включая расширение функционала в течение 5 лет с момента поставки оборудования;

8. Требования в области обслуживания абонентского оборудования;

Дополнительные требования в области обслуживания абонентского оборудования:

- 8.1 Предоставление поставщиком технической поддержки, включая доработку ПО в случае, если заявленная функциональность ПО работает некорректно;
- 8.2 При необходимости, внесение изменений в заводскую конфигурацию роутера;
- 8.3 Осуществление поставщиком консультирования сотрудников Общества;
- 8.4 Предоставление поставщиком абонентского оборудования на этапе тестирования оборудования до 10 штук каждой модели абонентского оборудования с доставкой до МРФ.

9. Требования к составу поставляемой документации;

- 9.1 Поставщиком должны быть представлены данные о предлагаемой к поставке эксплуатационно-технической документации на русском языке в составе и объеме достаточном для осуществления монтажа, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания (включая технические описания, инструкции по эксплуатации оконечного оборудования), типовые настройки оконечного оборудования для организации предоставления услуг клиентам ПАО «Ростелеком», оконечного оборудования;
- 9.2 Вся документация должна соответствовать принятым стандартам. По возможности, должны быть использованы стандартизированные символы и термины, рекомендованные МСЭ и МЭК;
- 9.3 Документация на русском языке должна поставляться в электронном виде (например, .pdf, .doc, .rtf).

10. Требования к контрольно-измерительной аппаратуре

- 10.1 Поставщик должен предоставить рекомендованный список приборов, необходимых для проведения нормальной эксплуатации оборудования (локализации неисправностей и их устранения, а также проверки соответствия параметров установленным нормам);

- 10.2** Заказчик решает вопрос о целесообразности приобретения приборов для эксплуатационных целей у Поставщика окончного оборудования, 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;
- 10.3** Контрольное и измерительное оборудование, используемое при пуско-наладочных работах, должно поставляться Поставщиком. Контрольное и измерительное оборудование должно быть укомплектовано шнурами, переходниками и приспособлениями для подключения к испытываемому оборудованию;
- 10.4** 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.

11. Требования к учебно-тренировочным средствам

- 11.1** По требованию Заказчика Поставщик организывает и проводит базовый курс подготовки специалистов Заказчика 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;
- 11.2** 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;
- 11.3** Контрольный комплект учебных материалов должен быть передан не позднее двух месяцев до начала учебы;
- 11.4** Поставщик вначале обучения должен обеспечить каждого слушателя личным комплектом учебной документации на бумаге и магнитных (или оптических) носителях на русском языке;
- 11.5** Поставщик должен предоставить Заказчику копию учебного программного обеспечения и право (лицензию) на его использование в учебном центре Заказчика для повышения квалификации своих специалистов;

11.6 Поставщик должен предоставить Заказчику предложение о стоимости курсов обучения, включая учебную документацию на русском языке.

12. Требования к испытаниям

12.1 Поставщик оборудования должен пройти лабораторные испытания по тестированию оборудования в соответствии с типовой программой и методикой испытания (ПМИ) с целью демонстрации Заказчику того, что поставленное оборудование установлено и функционирует в соответствии с Техническими требованиями. Использование типовой ПМИ является залогом выполнения принципа соблюдения одинаковых условий проведения тестирования для всех претендентов на поставку оборудования;

12.2 Перед проведением лабораторных испытаний всем претендентам на поставку оборудования будут для ознакомления предоставлены ПМИ и график проведения тестирования оборудования;

12.3 Для проведения лабораторных испытаний все претенденты на поставку оборудования должны предоставить 16 (шестнадцать) комплектов каждой модели абонентского оборудования.

Адрес доставки:

РФ, 191167, г. Санкт-Петербург,

Синопская набережная, д.14,

12.4 Лабораторные испытания должны проводиться представителем Заказчика с участием представителей претендента на поставку оборудования. Результаты должны быть зарегистрированы протоколом и заверены подписями ответственных лиц.

12.5 Поставщик обязуется в течение срока действия Договора поставки предоставлять по запросу В2С Корпоративного центра ПАО «Ростелеком» до 20ти комплектов оборудования.

13. Требования к условиям транспортировки и хранения

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

14. Требования к мониторингу SLA

- 14.1** Требования к мониторингу SLA соответствуют общим требованиям к реализации мониторинга SLA на массовом сегменте рынка;
- 14.2** Программное обеспечение устройства должно содержать встроенные средства контроля SLA.

15. Общие требования к окончательному оборудованию

- 15.1** Оборудование должно работать бесперебойно круглосуточно, 7 дней в неделю без перезагрузки;
- 15.2** Средний срок службы устройства должно быть не менее 7 лет (гарантированное время жизни аппаратной части устройства);
- 15.3** Устройство должно поддерживать обновление и сохранение в энергонезависимой памяти системного ПО.

16. Требования к дизайну, форм-фактору, качеству материалов окончательного оборудования и комплектации

По требованию Заказчика наименование модели оборудования победителя должно быть изменено в соответствии с требованиями к неймингу (обозначению) абонентских устройств ПАО «Ростелеком».

Коробочное решение под ПАО «Ростелеком» включает в себя:

16.1 Оконечное устройство:

- корпус устройства должен быть выполнен из высококачественного материала, без посторонних запахов;
- наличие заглушки/шторки для защиты PON-интерфейса;
- настольное исполнение корпуса с возможностью крепления на стене;
- обязательное наличие на корпусе индикаторов:
 - Питание устройства;
 - Статус;
 - Порт GPON;
 - Четыре порта LAN;
 - Состояние беспроводного интерфейса 2.4/5.0 ГГц.
- индикатор функционирования устройства (Статус) должен иметь несколько состояний:

- быстро мигает (5 Гц) – при загрузке и подключении устройства к сети Ростелеком;
- медленно мигает (1 Гц) – при обновлении ПО или настроек устройства;
- горит постоянно – при нормальной работе и подключении к сети Ростелеком и установленном соединении с Интернет.
- индикатор GPON должен иметь несколько состояний:
 - быстро мигает (5 Гц) – при получении настроек по OMCI;
 - медленно мигает (1 Гц) – отсутствие конфигурации или авторизации;
 - горит постоянно – устройство успешно сконфигурировано по OMCI;
- индикаторы LAN портов должны менять цвет в зависимости от скорости подключения;
- наличие на корпусе:
 - «утопленной» кнопки возврата к начальным (заводским) установкам;
 - кнопки включения/выключения питания;
 - WPS;
 - Включение / выключение Wi-Fi (опция).
- наличие на тыльной стороне корпуса информационной таблички, содержащей следующие данные:
 - логотип Ростелеком и адрес www.rt.ru;
 - коммерческое название модели устройства;
 - адрес web-интерфейса устройства с логином/паролем по умолчанию; MAC-адрес WAN-интерфейса;
 - серийный номер устройства;
 - серийный номер GPON;
 - Версия ПО и аппаратной ревизии;
 - Преднастроенные реквизиты доступа Wi-Fi (логин-пароль).
- дизайн устройства должен быть современным, эргономичным и компактным;
- шнур питания не менее 1 (одного) метра;
- цвет корпуса должен быть согласован с заказчиком;
- цвет светодиодов должен быть согласован с заказчиком;
- возможность нанесения логотипа (бренда) на корпус оборудования;
- необходимо предусмотреть 4 прорезиненные ножки при настольном размещении устройства в горизонтальном положении;

- поставщик должен предоставить варианты исполнения устройства в формате презентации в начале конкурса.
- для интерфейса питания требуется нанесение схемы полярности и на вилке провода питания и розетке на СРЕ, а так же информация о номинале питания;
- обязательно нанесение маркировки интерфейсов на устройство (надписи LAN1, LAN2, LAN3 и т.д.).

16.2 Упаковка:

- упаковочная коробка с возможностью нанесения логотипа (бренда) и штрих-кода в форме наклейки, содержащего информацию о серийном номере устройства. Так же информация в виде штрих-кодов должна быть дублирована на групповой и транспортной упаковке;
Конечный дизайн и внешний вид коробки может быть разработан поставщиком согласно требованиям заказчика.

16.3 Документы:

- руководство по эксплуатации оконечного устройства на русском языке;
- руководство по быстрой установке и настройке оконечного устройства на русском языке;
- руководство по эксплуатации, а так же руководство по быстрой установке и настройке может быть различно для различной географии;
- гарантийный талон.

16.4 Комплектация

- Брендированная упаковка в соответствии с требованиями Заказчика с баркодом на боковой стороне – 1 шт.;
- Абонентский терминал – 1 шт.
- Индивидуальный пакет для абонентского терминала – 1 шт.;
- Сетевой адаптер питания для абонентского устройства с длиной шнура не менее 1.5 м. – 1 шт.;
- Кабель для подключения к локальной сети RJ-45 (4х парный (8 жил) 5е. Длина не менее 1,5 метров. Цвет кабеля белый, либо серый) – 1 шт.;
- Краткая инструкция пользователя на русском языке – 1 шт.
- Гарантийный талон - 1 шт.
- 3 (три) самоклеящихся наклейки (размер 45мм x 8мм), включающие в себя информацию с серийным номером и штрих-кодом

- 2 (две) самоклеящихся наклейки на провод с Заполненной информацией заводского названия WiFi-сети устройства и WPA2 пароля WiFi (размер 80мм x 40мм, образец для печати предоставит Заказчик)
- 2 (две) самоклеящихся наклейки на провод с Незаполненными полями названия WiFi-сети устройства и WPA2 пароля WiFi (размер 80мм x 40мм, образец для печати предоставит Заказчик)
- Прочая документация, требуемая действующим законодательством Российской Федерации

16.5 Внешний блок питания от сети переменного тока 220V, должен обеспечивать работу при параметрах сети 100-240V, 50+-2.0Гц. Разъем питания на корпусе ONT должен быть одного цвета с разъемом вилки блока питания, подключаемого к ONT.

16.6 Кабели в соответствии с типом, установленных в устройстве физических интерфейсов. Тип, цвет, маркировка и длина кабелей должны быть согласованы с заказчиком.

17. Требования в части адаптации Роутеров под специфику сетей доступа РФ ПАО Ростелеком

17.1 Роутер должен быть адаптирован под сервисные модели, применяемые на всех фрагментах сети передачи данных Общества (сетях доступа Региональных Филиалов ПАО Ростелеком);

17.2 По требованию заказчика производитель выполняет доработку устройства под сервисную модель МРФ;

17.3 Должен быть реализован согласованный с заказчиком алгоритм начальной инициализации ONT, обеспечивающий предоставление сервисов абоненту без необходимости ручной настройки терминала; Должен быть реализован Trouble Wizard. Требования к реализации функционала являются приложением к ПМИ по тестированию оборудования GPON-Medium.

18. Требования к теплообмену Абонентского Устройства и блока питания

18.1 Температура на верхней плоскости абонентского устройства, вне зависимости от типа размещения, не выше +48С при температуре в помещении +25С.;

18.2 Температура на верхней плоскости БП не выше +48С, при температуре в помещении +25С;

18.3 Отсутствие в абонентском устройстве активных устройств принудительного охлаждения (вентиляторов);

18.4 Блок питания должен быть помехозащищён и пожаробезопасен.