|  |
| --- |
| **Приложение №3**  **к Методике**  **тестирования абонентского оборудования для оказания услуг ШПД клиентам массового сегмента при проведении закупок на уровне МРФ «Волга»** |

**Технические требования к абонентскому оборудованию FTTB-GE для проведения закупочных процедур МРФ «Волга»**

**Нижний Новгород**

2018 г.Содержание

[**1 НАЗНАЧЕНИЕ 3**](#_Toc403466979)

[**2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 3**](#_Toc403466980)

[2.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 3](#_Toc403466981)

[2.2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 3](#_Toc403466982)

[2.3 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 4](#_Toc403466983)

[**3 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ 7**](#_Toc403466984)

[**4 ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ АБОНЕНТСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ 8**](#_Toc403466985)

[4.1 ИНТЕРФЕЙСЫ 8](#_Toc403466986)

[4.2 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ 8](#_Toc403466987)

[4.3 ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ПОРТОВ ETHERNET LAN/WAN 8](#_Toc403466988)

[4.4 ОБЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ 9](#_Toc403466989)

[4.5 ТРЕБОВАНИЯ К ИНТЕРФЕЙСУ WIFI 11](#_Toc403466990)

[4.6 ТРЕБОВАНИЯ К USB ПОРТУ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ПРИЛОЖЕНИЯМ (ОПЦИОНАЛЬНО) 11](#_Toc403466991)

[**5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ 12**](#_Toc403466992)

[5.1 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПИТАНИЮ 12](#_Toc403466993)

[5.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ 12](#_Toc403466994)

[5.2.1 РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА 12](#_Toc403466995)

[5.2.2 ТЕМПЕРАТУРА ХРАНЕНИЯ 12](#_Toc403466996)

[5.2.3 РАБОЧАЯ ВЛАЖНОСТЬ 12](#_Toc403466997)

[5.2.4 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ: CE. 12](#_Toc403466998)

[5.3 ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ 12](#_Toc403466999)

[**6 ТРЕБОВАНИЯ К УДАЛЕННОМУ УПРАВЛЕНИЮ АБОНЕНТСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ 12**](#_Toc403467000)

[**7 ТРЕБОВАНИЯ ПО СЕРТИФИКАЦИИ АБОНЕНТСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ГАРАНТИИ. 14**](#_Toc403467001)

[**8 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДИТЕЛЮ АБОНЕНТСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ 14**](#_Toc403467002)

[**9 ТРЕБОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ АБОНЕНТСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ 14**](#_Toc403467003)

[**10 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ ПОСТАВЛЯЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 14**](#_Toc403467004)

[**11 ТРЕБОВАНИЯ К ГАРАНТИЙНЫМ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМ 15**](#_Toc403467005)

[**12 ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТУ 15**](#_Toc403467006)

[**13 ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЕ 15**](#_Toc403467007)

[**14 ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ 15**](#_Toc403467008)

# Назначение

Настоящий документ содержит информацию о технических требованиях к абонентскому роутеру для предоставления услуг связи ПАО «Ростелеком», базирующихся на сети передачи данных Общества, в том числе услуг широкополосного доступа в Интернет и услуг интерактивного телевидения.

Настоящий документ вводится в действие впервые с даты его утверждения.

# Общие положения

# *Область применения*

Технические требования к абонентскому оборудованию FTTB-GE для проведения закупочных процедур являются обязательными к применению в структурных подразделениях МРФ «Волга».

Применение данных технических требований в Региональных филиалах – «Для руководства».

# *Нормативные ссылки*

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

1. Нормативные документы ОАО «Ростелеком»:

* [Процедура управления внутренней нормативной документацией ПАО «Ростелеком»](https://my.rt.ru/vnd_stg/Docs_Test/Forms/DispForm.aspx?ID=17268&Source=https%3A%2F%2Fmy%2Ert%2Eru%2Fvnd%5Fstg%2FDocs%5FTest%2FForms%2FAllItems%2Easpx%3FPaged%3DTRUE%26p%5FSortBehavior%3D0%26p%5F%5Fx0414%5F%5Fx0430%5F%5Fx0442%5F%5Fx0430%5F%5Fx0020%5F%5Fx04);
* [Методика по оформлению внутренних нормативных документов ОАО «Ростелеком»](https://my.rt.ru/vnd_stg/Docs_Test/Forms/DispForm.aspx?ID=16020&Source=https%3A%2F%2Fmy%2Ert%2Eru%2Fvnd%5Fstg%2FDocs%5FTest%2FForms%2FAllItems%2Easpx%3FRootFolder%3D%252Fvnd%255Fstg%252FDocs%255FTest%26TreeField%3D%255Fx0424%255F%255Fx0443%255F%255Fx043d%25);
* [Инструкция по делопроизводству в ПАО «Роcтeлeкoм»;](https://my.rt.ru/vnd_stg/Docs_Test/Forms/DispForm.aspx?ID=18037&Source=https%3A%2F%2Fmy%2Ert%2Eru%2Fvnd%5Fstg%2FDocs%5FTest%2FForms%2FAllItems%2Easpx%3FRootFolder%3D%252Fvnd%255Fstg%252FDocs%255FTest%26TreeField%3D%255Fx0424%255F%255Fx0443%255F%255Fx043d%25)
* [Глоссарий терминов и определений ПАО «Ростелеком»](https://my.rt.ru/vnd_stg/Docs_Test/Forms/DispForm.aspx?ID=19624&Source=https%3A%2F%2Fmy%2Ert%2Eru%2Fvnd%5Fstg%2FDocs%5FTest%2FForms%2FAllItems%2Easpx%3FPaged%3DTRUE%26p%5FSortBehavior%3D0%26p%5F%5Fx0414%5F%5Fx0430%5F%5Fx0442%5F%5Fx0430%5F%5Fx0020%5F%5Fx04);
* [Процедура управления записями в ПАО «Ростелеком»;](https://my.rt.ru/vnd_stg/Docs_Test/Forms/DispForm.aspx?ID=17257&Source=https%3A%2F%2Fmy%2Ert%2Eru%2Fvnd%5Fstg%2FDocs%5FTest%2FForms%2FAllItems%2Easpx%3FPaged%3DTRUE%26p%5FSortBehavior%3D0%26p%5F%5Fx0414%5F%5Fx0430%5F%5Fx0442%5F%5Fx0430%5F%5Fx0020%5F%5Fx04)

1. Международные стандарты, спецификации, протоколы, рекомендации:

* IEEE 802.1ad;
* IEEE 802.1p;
* IEEE 802.1q
* IEEE 802.1d;
* IEEE 802.1w;
* IEEE 802.1s;
* IEEE 802.11a,
* IEEE 802.11b;
* IEEE 802.11g;
* IEEE 802.11n;
* IEEE 802.11ac
* IEEE 802.11e
* IEEE 802.3ad;
* RFC 3261;
* RFC 2327;
* RFC 1889;
* RFC 1890;
* RFC 3986;
* RFC 2833;
* TR-069;

# *Термины, определения и сокращения*

В настоящем документе используются следующие определения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заказчик | - | ПАО «Ростелеком»; |
| МРФ | - | макрорегиональный филиал ПАО «Ростелеком»; |
| Общество | - | ПАО «Ростелеком»; |
| Поставщик | - | поставщик оборудования (производитель или системный интегратор); |
| Филиал | - | филиал ПАО «Ростелеком». |

В настоящем документе используются следующие сокращения, определения и термины на английском языке:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | Cтандарт, позволяющий [совместимым](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%B2%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) устройствам передавать и принимать по домашней сети различный [медиа-контент](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0) (изображения, музыку, видео), а также отображать его в режиме реального времени; |
| DNS | - | Domain name system | Система доменных имен; |
| DSCP | - | Differentiated Services Code Point | Точка кода дифференцированных услуг) - это поле в заголовке [IP](http://ru.wikipedia.org/wiki/IP) пакета, которое используется в целях классификации передаваемой информации; |
| Ethernet | - |  | Семейство технологий пакетной передачи данных согласно стандартам семейства IEEE 802.3; |
| GE | - | Gigabit Ethernet | Физический интерфейс 1 Гбит/с согласно спецификациям семейства IEEE 802.3; |
| GPON | - | Gigabit Passive Optical Network | Гигабитная пассивная оптическая сеть; |
| HTTP | - | HyperText Transfer Protocol | «протокол передачи [гипертекста](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82)» — [протокол](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB) прикладного уровня передачи данных (изначально - в виде гипертекстовых документов); |
| HTTPS | - | Hypertext Transfer Protocol Secure | Расширение [протокола](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85) [HTTP](http://ru.wikipedia.org/wiki/HTTP), поддерживающее [шифрование](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5). Данные, передаваемые по протоколу HTTPS, «упаковываются» в криптографический протокол [SSL](http://ru.wikipedia.org/wiki/SSL) или [TLS](http://ru.wikipedia.org/wiki/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](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BE%D1%8E%D0%B7_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8); |
| 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 |
| MSAN | - | MultiService Access Node | Мультисервисный узел доступа; |
| MVR | - | Multicast VLAN Registration | Функция регистрации (включения) порта узла сети в MC-VLAN; |
| NAT | - | Network address translation | Трансляция сетевых адресов; |
| 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](http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_circuit#Permanent_and_switched_virtual_circuits_in_ATM.2C_frame_relay.2C_and_X.25) | Постоянный виртуальный канал; |
| RFC | - | Request for Comments | «заявка на обсуждение» - документ из серии пронумерованных информационных документов Интернета, содержащих технические спецификации и стандарты, широко применяемые во всемирной сети |
| RJ-11 | - | Registered jack | Разъем RJ-11, как правило, используются для соединения телефонных аппаратов с телефонными трубками; |
| RJ-45 | - | Registered jack | 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](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0) данными, и позволяющий клиенту удалённо управлять потоком данных с сервера; |
| SLA | - | Service Level Agreement | Соглашение о качестве обслуживания; |
| SOHO | - | Small Office / Home Office | Малый/домашний офис; |
| 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 Broadband Forum, описывающая протокол управления абонентским оборудованием через глобальную сеть; |
| UDP | - | User Datagram Protocol | Протокол дейтаграмм пользователя; |
| UNI | - | User Network Interface | Сетевой интерфейс 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; |
| USB | - | Universal Serial Bus | «универсальная последовательная шина», последовательный [интерфейс](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81) передачи данных для среднескоростных и низкоскоростных периферийных устройств в [вычислительной технике](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%92%D0%9C); |
| VLAN | - | Virtual Local Access Network | Виртуальная локальная сеть; |
| VoD | - | Video on Demand | Видео по требованию (запросу); |
| WAN | - | Wide Area Network | Глобальная компьютерная сеть; |
| WEB | - | World Wide Web | 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 | |

# Общая информация

Данный документ представляет собой технические требования к абонентскому оборудованию FTTB (далее роутер) для массового рынка для предоставления услуг связи Общества, базирующихся на сети передачи данных Общества, в том числе услуг широкополосного доступа в Интернет и услуг интерактивного телевидения.

До момента появления роутеров, описанных ниже и соответствующих нижеописанным техническим требованиям, каждый Региональный филиал может применять абонентское оборудование, разработанное под технические требования конкретного РФ в соответствии с сервисной моделью и результатами проведенных опытных зон и опыта эксплуатации.

Сервисные модели отличаются для разных регионов, проверка совместимости будет осуществляться на этапе тестирования отобранных моделей.

# Требования к функциональности абонентского оборудования

# *Интерфейсы*

Роутер должен быть оборудован следующими интерфейсами:

* 1 порт WAN 10/100/1000 Base-TX (RJ-45)
* 4 порта LAN 10/100/1000 Base-TX с автоматическим определением полярности. MDI/MDIX. (RJ-45)
* Не менее одного порта USB версия 2.0 для подключения USB dongle. В случае наличия двух и более портов USB расстояние между портами не менее 2 см. (опционально).
* 2.4ГГц Wi-Fi 802.11b/g/n (опционально 5ГГц Wi-Fi 802.11n/ac) MIMO 2x2.

# *Требования к производительности*

Роутер должен обеспечивать следующие нормативы по производительности (с учетом выполнения п. 4.4.13 по минимальному количеству сессий NAT/NAPT):

* + 1. Cкорость маршрутизации unicast трафика WAN <-> LAN в режиме роутера, PPPoE, моста: 600 Мбит/с;
    2. Cкорость коммутации LAN <-> LAN в режиме роутера, PPPoE, моста: на скорости интерфейса;
    3. При одновременном скачивании файлов из сети Интернет и просмотре ТВ (четыре HD канала), не должно наблюдаться артефактов (рассыпаний, задержек и т.п.) ТВ-картинки.
    4. Устройство должно полностью выходить в рабочий режим не больше, чем за 120с. Процесс установки соединения должен сопровождаться световой индикацией.

# *Требования для портов Ethernet LAN/WAN*

Все порты Ethernet роутера должны удовлетворять следующим требованиям:

* + 1. 802.3 Ethernet.
    2. 802.3u Fast Ethernet.
    3. 802.3ab Gigabit Ethernet
    4. 802.1p – QoS, не менее 4х очередей на порту
    5. 802.1q – VLAN, до 8ми VLAN одновременно на WAN интерфейсе
    6. Поддержка Native VLAN (прием и передача трафика без метки VLAN) на WAN порту в режиме 802.1Q (опционально)
    7. 802.1d (STP) (опционально).
    8. Автоматическое определение полярности MDI/MDIX.
    9. MAC таблица, не менее чем на 64 записи.
    10. Максимальный поддерживаемый размер Ethernet MTU не менее 1600 байт.

# *Общие функциональные требования*

* + 1. Поддержка одновременной работы IPoE и PPPoE на WAN интерфейсе.
    2. Поддержка протоколов аутентификации PAP и CHAP для PPPoE.
    3. Работа в режиме маршрутизатора (статическая маршрутизация).
    4. Поддержка прозрачного моста WAN-LAN (WAN-LAN transparent bridging) для некоторых бридж групп.
    5. Связывание портов WAN/LAN (WAN/LAN port mapping).
    6. Поддержка прозрачного моста между хостами LAN (Transparent bridging between LAN).
    7. IPv6 и IPv4 dual stack.
    8. RFC 3633 – IPv6 prefix options for DHCPv6
    9. Source based routing – маршрутизация по входящему интерфейсу (опционально).
    10. DNS Client /Server/Relay.
    11. DNSv6.
    12. RFC 1305 – NTP и/или RFC 4330 – SNTP.
    13. Поддержка RFC 4638 (опционально).

***NAT***

* + 1. RFC 3022 - NAT/NAPT, не менее 1500 сессий.
    2. Поддержка Reverse NAT (Возможность трансляции IP адреса и порта назначения – Destination IP address and port).
    3. Поддержка UPnP c возможностью проброса порта для удаленного управления STB.
    4. RFC 826 – ARP.
    5. RFC 791 – ICMP.

***DHCP***

* + 1. RFC 2131, 2132, 3315 – DHCP-server/client/relay
    2. DHCPv6
    3. Поддержка опций DHCP: 43, 60, 66, 67, 82, 120, 121 для автоматического получения конфигурационных параметров (опционально).
    4. Подстановка корректных значений в опции DHCP Options 43, 66, 67, 20 при получении запроса от STB (опознается по DHCP Option 60). Значения должны настраиваться при помощи TR-069 (опционально).
    5. Поддержка автоматического и ручного конфигурирования пулов ip-адресов для локальной сети и каждого VLAN’а;
    6. Должна быть предусмотрена возможность просмотра подключенных DHCP-клиентов в локальной сети устройства с возможностью типизации;

***Multicast***

* + 1. MVR на LAN интерфейсах
    2. Поддержка не менее двух MCAST VLAN (опционально)
    3. IGMP V2, V3 на LAN интерфейсах
    4. IGMP Proxy
    5. Для RTSP VoD необходимо применять либо RTSP Proxy, либо другой механизм, позволяющий использовать более одного устройства STB на портах LAN. Номера UDP портов, по которым будет транслироваться VoD-DATA трафик, назначается самим STB и передается не в заголовках TCP/IP протоколов. Номера портов передаются в данных трафика RTSP. Эти порты могут совпадать у одновременно работающих STB;

***Безопасность***

* + 1. Функция фильтрации по MAC-адресам (внутренняя база не менее чем на 64 адреса).
    2. Возможность ограничения неизвестного Unicast/Multicast/Broadcast трафика (опционально).
    3. Поддержка PAT c ALG для протоколов SIP, RTSP(VoD) и др.;
    4. Брандмауэр с непрерывным контролем состояния соединений - Stateful Packet Inspection Firewall (SPI Firewall).
    5. Фильтрация пакетов на основе порта, IP-адреса источника / назначения, MAC-адреса (ICMP/TCP/UDP).
    6. Защита от атак типа отказ в обслуживании, сканирования и подмены адресов, реализованных на сетевом и транспортном уровнях. (Опционально).
    7. Возможность отключения ICMP запросов на WAN порт.
    8. Возможность отключения Telnet на WAN порту.

***QoS***

* + 1. Поддержка очередей приоритетов (Queue Priority), WFQ, SPQ: до 4 очередей.
    2. RFC 2474, 2475 – Поддержка Diffserv (опционально). Маркировка и организация очередей для трафика по параметрам: Connection Type, Network Interface, MAC, IP, Hostname, DSCP/ToS Value, Port Number и Application.
    3. Формирование трафика (Traffic Shaping) – Управление полосой пропускания и ограничение скорости передачи данных.
    4. Ограничение скорости на основе VLAN, порта, IP/MAC/порт.
    5. Поддержка на каждом LAN порту возможности установки во всех входящих IP пакетах поля DSCP в определённое значение по умолчанию (опционально)

# *Требования к интерфейсу WiFi*

Интерфейс WiFi роутера должен удовлетворять следующим требованиям:

* + 1. Поддержка 802.11b/g/n в 2,4ГГц.
    2. Поддержка 4х SSID (SSID в диапазоне 2.4ГГЦ, гостевая сеть, сеть поддержки, один SSID зарезервирован для будущего использования) с возможностью различных схем авторизции на разных SSID. Одновременная работа двух SSID в режимах Route и Bridge
    3. Привязка разных SSID к одному либо разным VLAN.
    4. Управление полосой пропускания для гостевой сети.
    5. MIMO, не менее 2х2, с контурной антенной.
    6. Поддержка WPA2, WPA2-PSK с шифрованием TKIP и AES.
    7. Поддержка WEP. WPA, WPA-PSK.
    8. Поддержка WPS
    9. Возможность включения/отключения через web-интерфейс.
    10. Управление количеством подключений.
    11. Управление каналами. По умолчанию устройство должно выбирать канал с наименьшей интерференцией.
    12. Поддержка 802.11e (WMM). Возможность управлять настройками IEEE 802.11e.
    13. Устройство должно иметь режим Wi-Fi-радара: сканирования среды для выбора наименее используемого беспроводного канала с визуализацией в пользовательском интерфейсе; (опционально).
    14. Устройство должно позволять просмотреть все активные Wi-Fi-сети в радиусе действия устройства

# *Требования к USB порту и дополнительным приложениям (опционально)*

* + 1. Роутер должен поддерживать USB dongle 2G/3G/4G, Bluetooth, Zigbee, Z-Wave.
    2. Поддержка USB mass storage device (Flash/HDD), поддержка FAT32, NTFS, ext3, hfs+, exFAT.
    3. Поддержка SMB,
    4. Поддержка AFP.
    5. Поддержка DLNA сервера с функцией push.
    6. Web-интерфейс должен содержать вкладки для управления каждым из поддерживаемых типов USB dongle, а так же сервером DLNA.

# *Общие требования к устройству*

# *Требования к электропитанию*

Основное электропитание. Напряжение питания 220 В переменного тока, частота 50 Гц. Потребляемая мощность до 20 Вт. Блок питания ОБЯЗАТЕЛЬНО с функциональностью защиты абонентского устройства от скачков переменного напряжения в электросети 220В, путем применения сглаживающих фильтров. Данная функциональность оборудования должна быть документально подтверждена протоколом соответствия. Потребляемая мощность устройства – до 20 Вт.

# *Технические требования к хранению и эксплуатации*

# Рабочая температура: от 0˚ до 40˚C.

# Температура хранения: от -20˚ до 70˚C.

# Рабочая влажность: от 5% до 90%, без образования конденсата.

# Электромагнитная совместимость: CE.

# *Отказоустойчивость*

* + 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).
    2. Продолжительность жизни устройства должна быть не меньше семи лет.
    3. Среднее время наработки на отказ устройства должно быть не менее 2 лет.
    4. Возможность возврата пользователем конфигурации к заводской

# Требования к удаленному управлению абонентским оборудованием

* 1. Устройство должно управляться при помощи веб интерфейса и TR-069.
  2. Веб-интерфейс должен быть защищен паролем.
  3. Пользователь устройства должен иметь возможность изменить пароль веб интерфейса самостоятельно.
  4. Роутер должен иметь функционал восстановления пароля основной Wi-Fi-сети.
  5. Пользователь устройства должен иметь возможность изменить пароль основной WiFi сети самостоятельно.
  6. Пароли для подключения к Интернет и пароль для веб-интерфейса должны храниться в зашифрованном виде, не должны быть видны в конфигурационных файлах, а так же при просмотре кода веб-страницы устройства.
  7. Устройство должно поддерживать получение IP адресов и статических маршрутов на ресурсы оператора на IPoE интерфейсе по CWMP протоколу и с использованием DHCP.
  8. Конфигурация должна сохраняться при перезагрузке.
  9. Загрузка новой версии не должна приводить к потере текущей конфигурации и к потере настроек по умолчанию.
  10. Обновление ПО не должно приводить к возврату к заводским настройкам.
  11. Наличие веб-интерфейса на русском языке.
  12. Веб-сервер HTTP/HTTP-S
  13. Обновление прошивки, сохранение / загрузка конфигурационного файла через веб-интерфейс.
  14. Веб-интерфейс должен быть доступен из сети LAN по ip-адресу.
  15. Возможность возврата пользователем конфигурации роутера к заводской через веб-интерфейс, либо нажатием специальной кнопки.
  16. Должна быть индикация (мигающий с определенной частотой светодиод LOS), по которой можно визуально определить, что идет процедура апгрейда.
  17. TR-069.
  18. Интерфейс взаимодействия между роутером и Системой Удаленного Управления должен соответствовать обязательным требованиям протокола CWMP согласно рекомендации BroadBandForumTR-069.
  19. Должна быть возможность работы клиента TR-069 на интерфейсах IPoE и PPPoE.
  20. URL ACS должен быть зашит в настройках по умолчанию (acs.rt.ru). Должна быть возможность изменения URL-адреса сервера через опции PPPoE и при помощи ACS (согласно TR-069 amendment 3 и 4).
  21. Устройство должно автоматически устанавливать связь с ACS.
  22. Возможность назначения интерфейса, в котором работает клиент TR-069.
  23. При аутентификации роутера и ACS должны поддерживаться методы basic authorization, метод обоюдной аутентификации с использованием сертификатов открытых ключей.
  24. Возможность включения/отключения функционала веб-интерфейса при помощи ACS.
  25. Автоматическое обновление прошивки с удаленного сервера.
  26. Передача уведомлений системы во время обновления прошивки.
  27. Отсутствие возможности самостоятельного изменения каких-либо других настроек роутера, кроме доступных через веб-интерфейс.
  28. Обновление, сохранение и загрузка конфигурационных файлов и прошивки (firmware) по протоколам TFTP/HTTP(s)/FTP.
  29. Поддержка резервного хранения образа прошивки и параметров конфигурации (Fault Tolerance Backup Copy) в энергонезависимой памяти.
  30. Устройство должно поддерживать механизм автоматического восстановления работоспособности в случае сбоя при удаленном обновлении ПО.
  31. 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.

* 1. Устройство не должно передавать ip-пакеты из LAN-сети в WAN-интерфейс с IP-адресом отправителя из числа внутренних ip-адресов, за исключением WAN интерфейсов, работающих в режиме бридж.

# Требования по сертификации абонентского оборудования и гарантии.

1. Вся продукция должна иметь действующий сертификат или декларацию о соответствии в соответствии с действующим законодательством РФ.
2. Гарантийный период на поставляемое оборудование должен составлять не менее 12 месяцев с даты приемки-передачи оборудования.
3. Должна быть предусмотрена возможность заключения договора на постгарантийное обслуживание.

# Требования к производителю абонентского оборудования

1. Производитель абонентского оборудования должен обеспечить техническую поддержку на русском языке, наличие web-сайта технической поддержки.
2. Веб-сайт должен содержать ссылки на загрузку актуальной версии ПО.
3. Производитель должен обеспечить возможность преднастройки оборудования на заводе по требованиям Общества или конкретного МРФ.

# Требования в области обслуживания абонентского оборудования

Дополнительные требования в области обслуживания абонентского оборудования:

* Предоставление поставщиком технической поддержки, включая доработку ПО в случае, если заявленная функциональность ПО работает некорректно;
* При необходимости, внесение изменений в заводскую конфигурацию роутера
* Осуществление поставщиком консультирования сотрудников Общества;
* Предоставление поставщиком абонентского оборудования на этапе тестирования оборудования до 10 штук каждой модели абонентского оборудования;

# Требования к составу поставляемой документации

* 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 Ethernet.
  2. Вся документация должна соответствовать принятым стандартам. По возможности, должны быть использованы стандартизированные символы и термины, рекомендованные МСЭ и МЭК.
  3. Документация на русском языке должна поставляться в электронном виде.

# Требования к гарантийным обязательствам

1. Поставщик должен гарантировать соответствие качества оборудования требованиям настоящих технических требований.
2. Гарантийный срок должен быть не менее 12 месяцев, начиная с даты приемки-передачи оборудования
3. 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.

# Требования к ремонту

Должна обеспечиваться возможность быстрой замены поврежденного абонентского оборудования резервным оборудованием. Срок замены не должен превышать 15 дней.

# Требования к контрольно-измерительной аппаратуре

1. Поставщик должен предоставить рекомендованный список приборов, необходимых для проведения нормальной эксплуатации оконечного оборудования Ethernet (локализации неисправностей и их устранения, а также проверки соответствия параметров установленным нормам).
2. Заказчик решает вопрос о целесообразности приобретения приборов для эксплуатационных целей у Поставщика оконечного оборудования Ethernet, 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.

# Требования к испытаниям

* 1. Поставщик должен пройти опытную зону на площадках Макрофилиала «Волга» 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 Поставщиков.
  2. Опытная зона должна проводиться представителем Заказчика с возможным участием представителей Поставщика. Результаты должны быть зарегистрированы протоколом и заверены подписями ответственных лиц.
  3. Наличие положительного протокола тестирования является обязательным условием допуска Поставщика к закупочной процедуре в МРФ «Волга».
  4. Обеспечение поставки дополнительного оборудования, необходимого для проведения испытаний и не входящего в список поставляемого оборудования Заказчику для функционирования/обслуживания Систем, является обязательством Поставщика.