|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДЕНО**  **Приказом ПАО «Ростелеком»**    **от «22» июля 2019 г.**  **№01/01/937-19** |

Приложение №1

к Техническому Заданию

**Техническая политика**

##### проектирования и строительства сетей доступа FTTB

##### в ПАО «Ростелеком»

**(Редакция 2)**

**Москва**

**2019 г.**

Содержание

1 Назначение 3

2 Общие положения 3

2.1 Область применения 3

2.2 Нормативные ссылки 4

2.3 Термины, определения и сокращения 4

3 Основные предпосылки и задачи развития сетей FTTB ПАО «Ростелеком» 5

3.1 Предпосылки развития сетей и услуг ПАО «Ростелеком» на базе новых принципов и технологий 5

3.2 Задачи развития сетей доступа ПАО «Ростелеком» 6

3.3 Задачи развития услуг ПАО «Ростелеком» по технологии FTTB 6

3.4 Модернизация телефонной сети в зоне строительства сети FTTB 6

4 Принципы технической политики развития ПАО «Ростелеком» по построению сетей абонентского доступа по технологии FTTB 6

5 Этапы и механизмы реализации технических решений в рамках развития сетей FTTB 7

6 Архитектура сети 7

7 Требования к оборудованию для проведения тендеров на поставку оборудования 9

8 Требования к планированию и строительству сети 9

8.1 Требования к оптической сети 10

8.2 Требования к построению уровня доступа 11

8.3 Требования к построению уровня распределения 13

8.4 Требования к построению абонентского уровня (Комплексные новостройки) 15

9 Основные требования к конструкции ТШ, помещениям и электропитанию 16

9.1 Основные требования к конструкции 16

9.2 Требования к помещениям 16

9.3 Требования к электропитанию 16

10 Техническое решение по доступу к услугам связи с использованием голосовых шлюзов на узлах доступа FTTb 17

11 Требования к измерительному оборудованию 18

12 Система наименования устройств 20

13 Решение по резервированию и отказоустойчивости 20

14 Требования к ЗИП 20

15 Требования к мониторингу SLA оборудования 20

16 Хранение и архивирование 20

17 Рассылка и актуализация 20

# Назначение

Данная Техническая политика проектирования и строительства сетей доступа FTTB в ПАО «Ростелеком» (Редкация 2) описывает технические принципы проектирования и строительства сетей широкополосного доступа с использованием технологий FTTB в ПАО «Ростелеком».

Данная Техническая политика нацелена на достижение оптимального баланса по следующим критериям в рамках процессов Блока технической инфраструктуры:

* повышение доходов Общества;
* оптимизация и сокращение капитальных затрат, оптимизация и сокращение операционных затрат;
* сохранность инвестиций в технологическую производственную базу Общества;
* обеспечения качества предоставляемых услуг;
* эффективный, оперативный и качественный охват новых территорий с целью обеспечения возможности оказания услуг большему числу клиентов;
* унификация – приведение к единой форме отработанных технологий, технических решений, систем и моделей оказания услуг с целью оптимизации затрат, универсализации производственных процессов.

Данная Техническая политика вводится в действие взамен Технической политики проектирования и строительства сетей доступа FTTB (Gigabit Ethernet) в ОАО «Ростелеком» (Редакция 1), утвержденной Приказом ОАО «Ростелеком» от 06.05.2014 № 01/01/605-14, и Технической политики «Об утверждении Технической политики проектирования и строительства сетей доступа FTTB в ОАО «Ростелеком» (Редакция 1)», утвержденной Приказом ОАО «Ростелеком» от 10.12.2013 № 01/01/1196-13, с даты ее утверждения.

# Общие положения

## Область применения

Требования настоящей Технической политики распространяются на структурные подразделения Корпоративного центра, Макрорегиональных и Региональных филиалов участвующие в расчёте затрат (бюджетной оценке), формировании инвестиционных проектов и технических решений, строительстве сетей широкополосного доступа в рамках проектов FTTB.

Техническая политика устанавливает:

* требования для построения сетей широкополосного доступа (ШПД) на базе технологии FTTB;
* требования по технологии проектирования сетей абонентского доступа и элементов сетевых узлов связи.

Требования Технической политики не распространяются на проектирование временных, уникальных и специальных сооружений связи.

Применение данного документа в макрорегиональных/ региональных филиалах Общества – «Для руководства».

Нормативные ссылки

В данной Технической политике использованы ссылки на нормативные документы ПАО «Ростелеком»:

* [Инструкция по делопроизводству в ПАО «Ростелеком»](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry/!ut/p/a1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9jIwsPCycDbwNTDwsDBz9nDxNAr1CjAyCTIAKIoEKnN0dPUzMfQwM3ANNnAw8zX39vV2DLIwNPM2I02-AAzgaENIfrh-FqsTfycTEwNHbP8DRzMDS0N3RDKoAnxPBCvC4oSA3NMIg01MRAJGkTkU!/#document-details/5DEABCCF-885F-66D0-E053-34301F0AFD1B);
* [Глоссарий терминов и определений ПАО «Ростелеком»](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry/!ut/p/a1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9jIwsPCycDbwNTDwsDBz9nDxNAr1CjAyCTIAKIoEKnN0dPUzMfQwM3ANNnAw8zX39vV2DLIwNPM2I02-AAzgaENIfrh-FqsTfycTEwNHbP8DRzMDS0N3RDKoAnxPBCvC4oSA3NMIg01MRAJGkTkU!/#document-details/5DEABCCF-8852-66D0-E053-34301F0AFD1B);
* [Процедура управления записями в ПАО «Ростелеком»;](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry#document-details/CA3EA823-A1F7-4158-9D20-3AD7C3D9C4EB)
* [Регламент бизнес-процесса ПР5 Планирование и развитие сети связи](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry/!ut/p/a1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9jIwsPCycDbwNTDwsDBz9nDxNAr1CjAyCTIAKIoEKnN0dPUzMfQwM3ANNnAw8zX39vV2DLIwNPM2I02-AAzgaENIfrh-FqsTfycTEwNHbP8DRzMDS0N3RDKoAnxPBCvC4oSA3NMIg01MRAJGkTkU!/#document-details/0A2B65E7-52B3-4963-A140-0E6CC11A11AB);
* [Техническая политика приемки сетей доступа FTTB](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry/!ut/p/a1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9jIwsPCycDbwNTDwsDBz9nDxNAr1CjAyCTIAKIoEKnN0dPUzMfQwM3ANNnAw8zX39vV2DLIwNPM2I02-AAzgaENIfrh-FqsTfycTEwNHbP8DRzMDS0N3RDKoAnxPBCvC4oSA3NMIg01MRAJGkTkU!/#document-details/5E95F2C9-6470-4440-AD40-2701CBE82B0E).

## Термины, определения и сокращения

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Домохозяйство** | - | Квартира в жилом доме, либо частный дом, комната в общежитии, либо секция в сблокированных домах (дуплексах, таунхаусах) |
| **Заказчик** | - | ПАО «Ростелеком» в лице своего регионального филиала или макрорегионального филиала ПАО «Ростелеком» |
| **Комплексная новостройка** | - | Новостройка, в которой на этапе строительства сети ШПД предусматривается ввод домовой распределительной сети в каждое домохозяйство |
| **Малоэтажный дом** | - | Дом с количеством этажей 3 и менее |
| **Новостройка** | - | Объекты, текущего и прошлого года, построенные или находящиеся в стадии строительства, но не получившие разрешение госкомиссии на ввод его в эксплуатацию |
| **Общество** | - | ПАО «Ростелеком» |
| **Поставщик** | - | Поставщик/производитель оборудования |
| **АТС** | - | Автоматическая телефонная станция |
| **ВОК** | - | Волоконно-оптический кабель |
| **ВОЛС** | - | Волоконно-оптическая линия связи |
| **ВРУ** | - | Вводно-распределительное устройство |
| **ДРС** | - | Домовая распределительная сеть, участок медной распределительной сети от УД до ШАН/КРТ |
| **ЗИП** | - | Запасные части, Инструменты, Принадлежности |
| **ИБП** | - | Источник бесперебойного питания |
| **КБ** | - | Коммерческий блок |
| **ЛКС** | - | Линейно-кабельные сооружения |
| **МРФ** | - | Макрорегиональный филиал ПАО «Ростелеком» |
| **ОВ** | - | Оптическое волокно в волоконно-оптическом кабеле |
| **ПУЭ** | - | Правила устройства электроустановок |
| **СРЕ** | - | Customer premises equipment (абонентское оборудование) |
| **ТШ** | - | Телекоммуникационный шкаф |
| **УД** | - | Узел доступа сети передачи данных – средства связи, выполняющие функции систем коммутации на уровне доступа |
| **УС** | - | Узел связи сети передачи данных – средства связи, выполняющие функции систем коммутации на уровне агрегации |
| **ШАН/КРТ** | - | Шкаф антивандальный настенный/Коробка распределительная телефонная |
| **ШПД** | - | Широкополосный доступ в сеть передачи данных |
| **AR** | - | Агрегационный роутер |
| **FTTB** | - | (Fiber to the Building) Разновидность FTTx, технология построения сети доступа, при которой волоконно-оптический кабель прокладывается до здания, в здании устанавливается активное оборудование, и распределительная сеть от активного оборудования по зданию выполняется многожильным медным кабелем |
| **IPTV** | - | Internet Protocol Television (цифровое телевидение в сетях передачи данных по протоколу IP) |
| **PON** | - | Пассивная оптическая сеть |
| **SIP** | - | Session Initiation Protocol (протокол установления сессий) |
| **SLA** | - | Service Level Agreement (соглашение о качестве обслуживания) |
| **VoIP** | - | Voice over IP (передача голосовой информации по IP) |

# Основные предпосылки и задачи развития сетей FTTB ПАО «Ростелеком»

## Предпосылки развития сетей и услуг ПАО «Ростелеком» на базе новых принципов и технологий

Строительство сетей по технологии FTTBрассматривается как один из перспективных подходов к построению сетей доступа. Преимущество сетей FTTBв том, что они используются не только для предоставления доступа в Интернет, но и для большого количества традиционных услуг, таких как построение корпоративных сетей, передача голоса и видео. Современные сервисы, on-line игры, услуги IP-TV для обеспечения возможности просмотра телевизионных программ высокого разрешения HD (Full-HD, Ultra-HD) требуют скорости до 1000 Мбит/с.

## Задачи развития сетей доступа ПАО «Ростелеком»

Обеспечение развития сетей по технологии FTTB c целью формирования общего подхода к построению сетей ШПД Региональных филиалов ПАО «Ростелеком», использовать единые схемы построения сетей доступа по технологии FTTB и применение однотипного оборудования.

## Задачи развития услуг ПАО «Ростелеком» по технологии FTTB

Обеспечить возможность предоставления услуг:

* Доступ в Интернет (со скоростью до 1000 Мб/сек);
* IPTV (просмотр не менее 150 каналов (MPEG2, MPEG4), FHD, UHD, VoD);
* Услуги телефонной связи;
* Виртуальной частной сети с использованием технологии многопротокольной коммутации меток (IP VPN);
* Новых цифровых сервисов, предоставляемых посредством сети передачи данных.

Использовать принцип конвергенции сетей (использование универсального IP-транспорта для передачи всех видов трафика), что при развертывании сетей (особенно в районах новой застройки) позволит сократить капитальные затраты и операционные расходы при дальнейшей эксплуатации.

## Модернизация телефонной сети в зоне строительства сети FTTB

По возможности необходимо предусматривать модернизацию телефонной сети в зоне строительства сети FTTB путем переключения абонентов на индивидуальные абонентские устройства и [многопортовые голосовые шлюзы доступа](#ТТ_VoIP), устанавливаемые в узлах доступа сети FTTB в целях оптимизации операционных затрат, а именно: снижение затрат на содержание площадей и зданий, сокращение затрат на эксплуатацию оборудования АТС и линейно-кабельных сооружений, построенных на медножильных кабелях, отказ от аренды площадей, занимаемых под АТС, у сторонних организаций.

Модернизацию телефонной сети необходимо предусматривать с учетом [технической политики модернизации сегмента доступа телефонной сети связи](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry#document-details/36441409-4066-1472-E053-24301F0A0DC9).

# Принципы технической политики развития ПАО «Ростелеком» по построению сетей абонентского доступа по технологии FTTB

* Выработка единых подходов к построению сетей абонентского доступа по технологии FTTB.
* Оптимальное использование финансовых средств при строительстве сетей абонентского доступа по технологии FTTB.
* Применение однотипного оборудования.
* Использование единых схем построения сетей доступа по технологии FTTB.

# Этапы и механизмы реализации технических решений в рамках развития сетей FTTB

* 1. ***Основные технологии, механизмы, этапы, риски (и мероприятия по их минимизации) по инвестиционным проектам развития/модернизации сетей и систем ПАО «Ростелеком» в рамках развития сетей FTTB***

По инвестиционным проектам развития сетей FTTB рекомендуется соблюдать этапность строительства:

* На первом этапе выполнять строительство сетей FTTB с установкой в [телекоммуникационные шкафы](#ТТ_ТШ) [коммутаторов доступа](#ТТКД) с количеством абонентских портов соответствующих необходимому проценту проникновения и строительством ДРС соответствующей емкости;
* На втором этапе по запросу Коммерческого блока планировать установку в [телекоммуникационные шкафы](#ТТ_ТШ) дополнительных [коммутаторов доступа](#ТТКД), при необходимости выполнять достройку медной ДРС;
* Проверять телефонизацию объектов строительства и учитывать возможность перехвата абонентской емкости АТС на индивидуальные и многопортовые [шлюзы абонентского доступа](#ТТ_VoIP);
* При необходимости организации кабельного ввода в здание - планировать одноотвёрстный кабельный ввод, обеспечивающий ввод [ВОК](#ТТ_кабель) в здание необходимой емкости.
  1. ***Предложения по Технической политике закупок по инвестиционным проектам развития/модернизации сетей и систем ПАО «Ростелеком» в рамках развития сетей FTTB***

Техническую политику закупок по инвестиционным проектам модернизации/развития сетей FTTB проводить с учётом утверждённых технических требований к оборудованию широкополосного доступа на базе технологии FTTB и рекомендаций Корпоративного центра.

# Архитектура сети

* При проектировании и строительстве сети доступа следует применять топологию «звезда», при которой [коммутатор доступа](#ТТКД), установленный в [ТШ УД FTTB](#ТТ_ТШ) подключается к [коммутатору концентрации/агрегации](#ТТКА) прямыми волокнами [волоконно-оптического кабеля (ВОК)](#ТТ_кабель).
* Применять топологию «звезда» для всех проектов строительства новых фрагментов сети, предусматривающих проектирование новых участков ЛКС.
* Для строительства сетей доступа FTTB применять коммутаторы доступа только с GE абонентскими портами.
* Допускается строительство сетей FTTB в малоэтажных домах, попадающих в зону высокоэтажного строительства, на территории которой строятся сети FTTB, при условии наличия потенциальных абонентов не менее 80% от ёмкости УД.
* При застройке малоэтажных домов допускается использование [малогабаритных узлов доступа](#ТТ_УД).
* Допускается подключение к УД FTTB соседних домов многопарным кабелем UTP Cat.5е с установкой ШАН/КРТ, при условии соблюдения максимальной длины абонентской линии не более 100 м до оконечного оборудования наиболее удаленного абонента.
* Коммутаторы концентрации/агрегации размещаются на площадках существующих УС (АТС/ПСЦ) и должны подключатся к маршрутизаторам AR интерфейсами 10G. При установке на одной площадке двух и более коммутаторов концентрации/агрегации необходимо использовать технологию стекирования. В стек допустимо объединять не более 6 (шести) 24-х портовых коммутаторов концентрации/агрегации и не более 3 (трех) 48-ми портовых. Стеки коммутаторов рекомендуется подключать 2 (двумя) линками 10G к вышестоящему оборудованию для обеспечения резервирования стека и распределения нагрузки.
* На узлах концентрации/агрегации для осуществления коммутации сети рекомендуется применять оптические кроссы высокой плотности. При необходимости технические требования к кроссам высокой плотности формируются на уровне региональных подразделений.
* Коммутацию каналов между коммутатором концентрации/агрегации и кроссом высокой плотности выполнять только с применением кабельных сборок ёмкостью не менее 24 ОВ. Не допускается прокладка отдельных патч-кордов в гофрах.
* Для минимизации занимаемых площадей зданий допускается возможность размещения узлов агрегации в климатических шкафах/контейнерах с соблюдением технологических норм эксплуатации оборудования.
* Монтированная ёмкость УД FTTB = кол. коммутаторов \* число портов на коммутаторе, предназначенных для подключения пользователей.
* Для определения количества построенных портов FTTB считается кол-во портов коммутаторов доступа, подключенных медным патч-кордами в ТШ к многопарному кабелю UTP построенной ДРС.



Рис. 1

# Требования к оборудованию для проведения тендеров на поставку оборудования

* [Технические требования к коммутаторам доступа сетей ETTH/FTTB для проведения тендеров на поставку](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry/!ut/p/a1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9jIwsPCycDbwNTDwsDBz9nDxNAr1CjAyCTIAKIoEKnN0dPUzMfQwM3ANNnAw8zX39vV2DLIwNPM2I02-AAzgaENIfrh-FqsTfycTEwNHbP8DRzMDS0N3RDKoAnxPBCvC4oSA3NMIg01MRAJGkTkU!/" \l "document-details/36441409-4176-1472-E053-24301F0A0DC9);

* [Технические требования к коммутаторам концентрации/агрегации сетей ETTH/FTTB для проведения тендеров на поставку](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry" \l "document-details/3EB90E58-3506-4916-A59B-4C95A7EB73E2);

* [Технические требования к телекоммуникационным шкафам сетей FTTB для проведения тендеров на поставку](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry/!ut/p/a1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9jIwsPCycDbwNTDwsDBz9nDxNAr1CjAyCTIAKIoEKnN0dPUzMfQwM3ANNnAw8zX39vV2DLIwNPM2I02-AAzgaENIfrh-FqsTfycTEwNHbP8DRzMDS0N3RDKoAnxPBCvC4oSA3NMIg01MRAJGkTkU!/" \l "document-details/36441409-3DD8-1472-E053-24301F0A0DC9);

* [Технические требования к голосовым шлюзам (VoIP GW) сетей доступа для проведения тендеров на поставку оборудования](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry/!ut/p/a1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9jIwsPCycDbwNTDwsDBz9nDxNAr1CjAyCTIAKIoEKnN0dPUzMfQwM3ANNnAw8zX39vV2DLIwNPM2I02-AAzgaENIfrh-FqsTfycTEwNHbP8DRzMDS0N3RDKoAnxPBCvC4oSA3NMIg01MRAJGkTkU!/" \l "document-details/36441409-4224-1472-E053-24301F0A0DC9);

* [Технические требования к малогабаритным узлам доступа сетей FTTB](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry" \l "document-details/AF252525-D9DA-4D93-8BE0-1C06FD8E7FC7);

* [Технические требования к оптическому кабелю, применяемому на сети доступа (ОКСН, ОК-ГРУНТ, ОК-ГТС, ОК-ОБЪЕКТ) для проведения тендеров на поставку](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry" \l "document-details/DF46222B-9FC3-4045-A992-A15C6CB13F01).

# Требования к планированию и строительству сети

Проектирование и строительство сетей доступа по технологии FTTx при массовом строительстве должно осуществляться на основе результатов [ситуационного планирования](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry#document-details/36441409-41F4-1472-E053-24301F0A0DC9). Не допускается строительство сети на всех участках в противоречие методике ситуационного планирования.

Строительство осуществляется по адресным программам, предоставляемым коммерческим блоком (сегментом В2С) МРФ/РФ.

Приемку построенных участков сети осуществлять в соответствии с политикой приемки сетей доступа FTTb, утвержденной в Обществе

## Требования к оптической сети

* Магистральные участки ВОЛС (от коммутатора концентрации/агрегации до коммутаторов доступа) проектировать из расчёта обеспечения 100% проникновения в домах. Планировать количеством магистральных волокон на один дом:

Кfttb = ОКРВВЕХ(Nкв/48) + 2 резерв

где Nкв – суммарное количество всех квартир в доме.

Минимальное значение волокон вводного оптического кабеля от муфты в дом К=8

Общее число волокон на участках магистральной ВОЛС

Кмвfttb= СУММ (Кfttb1: Kfttbn)

где n - количество домов в кластере FTTB

* Проектирование и строительство участков магистральной ВОЛС осуществлять с учетом потребностей B2B и планировать для объектов коммерческой недвижимости (площадью от 500 кв. м. и более) резерв магистральной ВОЛС (на участке от УС (АТС) до ближайшей муфты к объекту) не менее 2-х ОВ. Учитывать данный резерв при расчёте общего числа волокон магистральной ВОЛС.
* В случае планирования организации дополнительных сервисов (КТВ, видеонаблюдение, домофония и др.) на этапе строительства сети планировать дополнительные волокна в соответствии с требованиями технических решений.
* Резерв ОВ на магистральной ВОЛС (на участке от 1-ой корневой муфты УС (АТС)) не более 10% от общей ёмкости кабеля, но не менее 2-х ОВ. Все резервные ОВ должны быть разварены на всех участках до 1-ой разветвительной муфты УС (АТС).
* Количество резервных волокон на участках магистрального кабеля допускается до 20% от емкости кабеля.
* Прокладку ВОЛС преимущественно осуществить по телефонной кабельной канализации ПАО «Ростелеком». В исключительных случаях, при невозможности размещения кабеля в канализации, допускается подвеска ВОЛС на опорах, использование воздушных оптических кабельных переходов между домами, а также подвеска оптического кабеля на опорах городских осветительных сетей, опорах контактной сети городского электротранспорта, прокладка кабеля в грунт, аренда участков кабельной канализации или ОВ сторонних операторов. При прокладке кабеля воздушным методом руководствоваться ограничениями по ветровой нагрузке в соответствующем регионе.
* Выбор трассы производить, исходя из наикратчайшей протяженности участков сети, согласно схеме существующей кабельной канализации, наименьшего количества переходов через автодороги, коммуникации и другие препятствия, ведущие к удорожанию проекта.
* В качестве оптических линий связи использовать однотипный, модульный волоконно-оптический кабель со стандартным SM (single mode) волокном G.652D. Для оптических кабелей емкостью до 24 ОВ допускается использовать кабель с центральной трубкой.
* Затухание в сварных соединениях в одном направлении не должно превышать 0,05 дБ, погрешность оценки затухания в сварных соединениях не должна превышать величины в 0,05 дБ.
* На УС (АТС) все волокна проектируемых оптических кабелей должны быть разварены на внешние разъёмы оптических кроссов высокой плотности. Металлические покровы ВОК должны быть заземлены.
* Количество волокон ВОЛС должно рассчитываться с учётом резерва 10% от числа активных ОВ на развитие, но не менее двух ОВ на один физический ВОК. Резервные волокна предусматривать на каждом магистральном и межшкафном (переход ВОК между шкафами в соседних домах) участках.
* При прокладке ВОЛС необходимо выполнять требования действующих СНиП на земляные работы, «Правил охраны линий связи» и «Отраслевых строительно-технологических норм на монтаж сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения (ОСТН-600-93 Минсвязи России) и руководствоваться «Руководством по эксплуатации линейно-кабельных сооружений местных сетей связи».
* При наличии трубопроводов на фасадах зданий и внутри жилых домов необходимо руководствоваться ПУЭ-7 (Правила Устройства электроустановок. 7-е издание). При параллельной прокладке расстояние от проводов и кабелей до трубопроводов должно быть не менее 100 мм, а до трубопроводов с горючими или легковоспламеняющимися жидкостями и газами - не менее 400 мм. Провода и кабели, проложенные параллельно горячим трубопроводам, должны быть защищены от воздействия высокой температуры либо должны иметь соответствующее исполнение.

## Требования к построению уровня доступа

* Уровень доступа состоит из коммутаторов доступа (домовых коммутаторов), обеспечивающих соединение на скорости 10/100/1000Мбит/с (порты) для конечных пользователей и Uplink-порты на 1000Мбит/с.
* Не допускается дистанционное питание узлов доступа от АТС.
* При проектировании сетей доступа для определения монтированной ёмкости УД руководствоваться рекомендованным коэффициентом проникновения бюджетного меморандума на соответствующий период формирования инвестиционного проекта. Для комплексных новостроек коэффициент проникновения – 100%.

Примечание: допускается превышение целевого уровня проникновения при необходимости выполнения требования по расстоянию от ТШ до абонента (не более 100м), что требует установки дополнительного коммутатора и может привести к увеличению монтированной ёмкости в доме. Для малоэтажного строительства в зоне высокоэтажной застройки, на которой осуществляется строительство сети FTTb, допускается использовать малогабаритные узлы доступа с коммутаторами.

* Для Комплексных новостроек и объектов строительства с процентом проникновения близким к 100% рекомендуется применение коммутаторов и патч-панелей с числом портов = 48.
* В состав УД может входить: коммутаторы доступа, оптические кроссы, ИБП, электросчетчики (в случае если это требуют ТУ), патч-панели/кросс-панели, кабельные органайзеры, ВРУ (корпус, блок розеток, Din-рейка, шина заземления, автоматический выключатель). Оборудование УД должно быть размещено в антивандальных телекоммуникационных шкафах (ТШ) настенного типа. При наличии проблем с электросетью в ТШ рекомендуется преимущественно рассматривать применение схем электропитания с использованием фильтров/стабилизаторов. Применение ИБП допускается только по согласованию в рамках формирования проектов.
* При проектировании и строительстве УД число коммутаторов доступа, включаемых последовательно, на один порт агрегации должно быть не более двух коммутаторов 24 порта и 1 коммутатора 48 портов.
* Не допускается последовательное включение коммутаторов доступа по схеме «Цепочка» находящихся в разных шкафах FTTB.
* Оборудование УД должно быть размещено в антивандальных ТШ настенного или напольного типа. На внутренней стороне двери шкафа должен быть знак «Осторожно! Излучение лазера», на внешней стороне – имиджевая наклейка.
* ТШ с коммутаторами доступа размещается с учётом особенности каждой серии домов, каждого подъезда и требований ПУЭ.
* Не допускается установка ТШ под коммуникациями холодного и горячего водоснабжения, а так же вблизи других коммуникация, создавая помехи для их обслуживания.
* В ТШ для расшивки многопарного кабеля категории 5e использовать 19-дюймовые патч-панели/кросс-панели, категории 5e.
* Максимальная длина линии от порта коммутатора доступа до порта абонентского терминала в квартире абонента должна быть не более 100м (не более 85 м от коммутатора доступа до квартиры абонента и 15 м внутри квартиры абонента).
* Порты Gigabit Ethernet соединяют коммутатор доступа с коммутаторами СПД узлов связи (концентрации/агрегации) при помощи оптических гигабитных интерфейсов, с использованием только одноволоконных модулей SFP.
* Для организации дополнительных сервисов необходимо предусматривать установку отдельного оборудования, обеспечивающее должные SLA и схемы подключения. Для подключения оборудования рекомендуется использовать отдельные свободные оптические волокна.

## Требования к построению уровня распределения

* Строительство ДРС осуществлять после выполнения рабочих чертежей, согласованных с Заказчиком.
* Многопарные кабели прокладывать преимущественно в существующих слаботочных стояках подъездов зданий (жилых домов) для обеспечения условий подключений клиентов.
* В случае, если прокладка кабеля в существующем стояке не возможна (стояк забит, непроходной), строить стояки из расчета 100% проникновения с установкой проходных коробок на каждом этаже. Строительство стояков планировать в исключительных случаях, с обоснованием по каждому дому.
* Новый стояк делать в виде пластиковых труб ПВХ (гладкая) диаметром не менее 32 мм. Межэтажные стояки проложить от подвального помещения или технического этажа (чердака) до этажа установки ШАН/КРТ и далее до верхнего или нижнего этажа, соответственно. Размещать на трубостойках и ШАН имиджевые наклейки.
* Многопарные кабели между подъездами прокладывать преимущественно по подвалам или техническим этажам зданий. Прокладку указанного кабеля по фасадам зданий осуществлять в исключительных случаях.
* Для определения ёмкости многопарного кабеля при строительстве ДРС необходимо руководствоваться коэффициентом проникновения, заданным КБ, но не менее 10 пар. Рекомендуется использовать кабели типа UTP-5е c медной жилой сечением 0,52 мм или аналогичного по параметрам не распространяющее горение. Емкость кабеля определять исходя из фактической потребности.
* Планки патч-панелей/кросс-панелей, размещаемые на этажных площадках, должны быть размещены в этажных распределительных элементах (ШАН/КРТ) с замком под ключ.
* Установку ШАН/КРТ с патч-панелями/кросс-панелями категории 5e осуществлять в местах, ближайших к месту ввода кабеля в подъезд, преимущественно в существующем слаботочном отсеке поэтажных распредщитов (РЩ), в случае наличия места, или в местах устройства нового стояка. При задействовании слаботочных отсеков поэтажных РЩ допускается установка коммутационных элементов ШАН/КРТ без защитных кожухов.
* При строительстве сетей FTTb в новостройках и вторичном жилье емкость домовой распределительной сети планировать в соответствии с требованиями КБ по коэффициенту проникновения. Распределительные этажные элементы (ШАН/КРТ) устанавливать преимущественно на вторых или последних этажах зданий. При использовании для ДРС более 1 (одного) многопарного кабеля в подъезде допускается разнесение ШАН/КРТ на разные этажи. При планировании проникновения портов 80% и более допускается установка ШАН/КРТ по аналогии с домами комплексных новостроек.
* При строительстве сетей FTTb в комплексных новостройках строительство ДРС выполнять с учётом 100% охвата домохозяйств. Допускается установка этажных распределительных элементов (ШАН/КРТ) на каждом этаже.
* Для объектов комплексной застройки при отсутствии дополнительных услуг, требующих отдельную медную проводку, ДРС должна выполняться из расчета 4 (четыре) пары на 1 ДХ.
* Для объектов новостроек и вторичного жилья ДРС должна выполняться из расчета 2 пары на 1 ДХ. Для обеспечения подключений абонентов на тарифных планах выше 100Мбит/с при инсталляции рекомендуется задействовать 2 порта ДРС на ШАН/КРТ, при этом на УД необходимо выполнить перекоммутацию с применением специального патчкорда или пассивного коммутационного элемента, схема коммутации которого отражена на [Рис.2](#Рис2).

Схема коммутации медных пар из FE в GE



Рис. 2

* В подъездах размещения активного шкафа так же необходимо размещать ШАН/КРТ. Прямые подключения абонентов в коммутатор доступа не допускается.
* На этапе строительства в УД необходимо осуществлять равномерную коммутацию портов коммутатора с ДРС каждого подъезда.
* Кабели электропитания по зданиям и помещению УС прокладывать в гибких ПВХ гофротрубах, не поддерживающих горение.
* При прокладке кабелей вне стояков, в том числе по стенам фасадов, подвалов, чердакам, крышам, включая подвеску на трубостойках, волоконно-оптический и медный кабели защитить от механических повреждений металлическим гофрорукавом или с помощью гофрированной или гладкоствольной трубы ПВХ в местах открытой прокладки, в которых кабель может быть поврежден. В вышеуказанных случаях использовать кабели для наружной прокладки.
* Выполнить заземление металлических покровов ВОК во вводных шахтах (при их наличии) или на шину заземления в ТШ.
* Применяемое при строительстве оборудование и материалы должны соответствовать требованиям ГОСТ или технических условий, утвержденных в установленном порядке, иметь сертификат соответствия.
* При наличии трубопроводов на фасадах зданий и внутри жилых домов необходимо руководствоваться ПУЭ-7 (Правила Устройства электроустановок. 7-е издание). При параллельной прокладке расстояние от проводов и кабелей до трубопроводов должно быть не менее 100 мм, а до трубопроводов с горючими или легковоспламеняющимися жидкостями и газами - не менее 400 мм. Провода и кабели, проложенные параллельно горячим трубопроводам, должны быть защищены от воздействия высокой температуры либо должны иметь соответствующее исполнение.

## Требования к построению абонентского уровня (Комплексные новостройки)

* Возможный набор услуг в домах категории комплексные новостройки:

|  |  |
| --- | --- |
| **Услуга** | **Возможная реализация** |
| Доступ в Интернет | Только GE c 4-мя медными парами |
| Радиофикация | 1 (одна) медная пара для систем СПВ. Установка систем коллективного оповещения допускается только при согласовании реализации радиофикации данным способом не территории субъекта федерации уполномоченными представителями соответствующих структур, отвечающих за выдачу разрешений по эксплуатации гражданских и жилых сооружений. |
| Домофон | Только IP домофон. Допускается возможность стыковки IP домофона с аналоговым только в случае реализации распределительной сети аналогово домофона силами застройщика |
| Видеонаблюдение | Существующая IP сеть |
| Телефония | В соответствии [с разделом 10](#_Техническое_решение_по) |
| Телевидение | Технология выбирается по преимущественной технологии на данной территории (IPTV или КТВ) |

* По согласованию с застройщиком, прокладку абонентской линии осуществлять в существующих кабельных каналах. При отсутствии кабель-каналов от застройщика необходимо проектировать построение абонентской линии от ШАН/КРТ до квартир/офисов с установкой кабель-каналов.
* Прокладку и монтаж абонентской линии осуществлять кабелем UTP, 4-x парный, cat.5e в кабельных каналах от установленных ШАН/КРТ, с установкой блока абонентских розеток в квартире. На ШАН/КРТ расшиваются все 4 пары абонентского кабеля.
* Блок абонентских розеток устанавливается в ДХ рядом с входной дверью и включает в себя розетку RJ-45. Место размещения блока розеток определяется Заказчиком, в случае отсутствия требований руководствоваться проектной документацией, преимущественно рассматривать возможность размещения рядом с электрическим щитом в ДХ при его наличии. При наличии слаботочного щита в ДХ блок розеток размещать в нем. При необходимости дополнительно блок розеток может комплектоваться розеткой 220В и/или розеткой для подключения СПВ.
* Тип и необходимое количество розеток в блоке определить на этапе проектирования.
* В случае установки розетки на 220В предусмотреть прокладку электрического кабеля типа ВВГнг 3x1,5 от квартирного распределительного щитка или ближайшей распределительной коробки до абонентской розетки.
* По согласованию с КБ для монтажа блока розеток и абонентской СРЕ допускается применение радиопрозрачного пластикового бокса, скрытого или наружного монтажа.
* При необходимости ввода в ДХ линии КТВ или других линий допускается дооборудование блоков розеток соответствующими коннекторами.
* Для ДХ без отделки при сдаче объектов строительства обязательно предусматривать установку розетки RJ-45.
* На внешней стороне блока розеток/радиопрозрачного бокса необходимо размещать имиджевые наклейки.

# Основные требования к конструкции ТШ, помещениям и электропитанию

## Основные требования к конструкции

ТШ должны соответствовать техническим требованиям к телекоммуникационным антивандальным шкафам.

При планировании размещения в УД одного коммутатора доступа, рекомендуется использовать ТШ типоразмером до 9U.

При планировании размещения в УД двух и более коммутаторов доступа, рекомендуется использовать ТШ типоразмером не менее 12U.

При необходимости размещения большего кол-ва оборудования в одной точке и/или для соблюдения выданных технических условий допускается применение шкафов большего размера.

## Требования к помещениям

ТШ допускается размещать в подвалах, чердачных помещениях, предлифтовых, технических этажах, верхних этажах (межэтажных площадках). Место размещения шкафа должно выбираться с учётом особенностей каждой серии домов и каждого подъезда и должно быть согласовано с собственниками помещений на этапе проектирования. Планировать размещение шкафов с учётом обеспечения доступа обслуживающего персонала в помещение установки, в течение нормативного срока на устранение повреждения и минимизации длины кабеля внутридомовой распределительной сети.

## Требования к электропитанию

* + - Размещаемое в здания оборудование подключать к существующей сети электропитания дома переменным однофазным напряжением 220 В, по схеме предотвращающей возможности случайного отключения оборудования, с заключением договора с хозяйствующим субъектом или управляющей компанией.
    - Подключение электропитания активного оборудования УД осуществить во ВРУ с монтажом бокса для наружной установки и автоматического выключателя, характеристики в соответствии с техническими условиями, выданными электросетевой организацией.
    - Корпус ТШ должен быть установлен в соответствии с требованиями ПУЭ гл. 1.7, с защитным занулением по системе TN-C-S.
    - Для защиты активного оборудования предусмотреть установку блока защиты от импульсного перенапряжения.

# Техническое решение по доступу к услугам связи с использованием голосовых шлюзов на узлах доступа FTTb

В рамках данного технического решения рассматривается модернизация телефонной сети связи преимущественно путем установки индивидуальных абонентских устройств (SIP-телефон или абонентский однопортовый шлюз (FXS)) для абонентов, пользующихся услугами ШПД и/или IP-TV одновременно.

В случае невозможности применения индивидуальных абонентских СРЕ рекомендуется переключение абонентской ёмкости АТС на многопортовые голосовые шлюзы доступа, устанавливаемые в существующих и вновь строящихся узлах доступа FTTb:

При наличии свободного места в существующих ТШ УД и при наличии свободной портовой ёмкости коммутаторов доступа, предусмотреть возможность установки многопортовых голосовых шлюзов доступа в существующем ТШ УД.

* При отсутствии места для нового оборудования в существующих ТШ УД, предусмотреть установку в непосредственной близости с существующим УД дополнительного ТШ для размещения голосовых шлюзов и кроссового оборудования.
* При строительстве УД FTTb предусмотреть возможность установки в ТШ многопортовых шлюзов абонентского доступа в целях переключения на них абонентской ёмкости АТС, расположенных в зоне действия строящихся узлов доступа.

В рамках технического решения по модернизации телефонной сети связи необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

* Выполнение перехвата распределительных абонентских кабельных сетей путем заведения старых кабельных линий в существующие или вновь устанавливаемы ТШ.
* Процедуру осуществления перехвата распределительных сетей и переключения абонентских линий связи описать в рамках проектно-изыскательских работ.
* При необходимости осуществлять программно-аппаратное расширение коммутационного оборудования, использующего технологию коммутации пакетов, с учетом ДВО, норм на отдельные виды оборудования и рекомендации производителей (СОРМ, системы управления, SBC-контроллеры, и пр.).
* Переключение абонентов на голосовые шлюзы доступа выполнять максимально возможно с сохранением существующей нумерации.

# Требования к измерительному оборудованию

Состав и периодичность измерений, перечень применяемых средств измерений определяется в соответствии с эксплуатационно-технической документацией на оборудование.

При измерении параметров ОВ сети FTTB следует руководствоваться следующими документами:

* РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передачи. Типовая программа приемочных испытаний»
* РД 45.180-2001 «Руководство по проведению планово-профилактических и аварийно-восстановительных работ на линейно-кабельных сооружениях связи волоконно-оптической линии передачи»
* РД 45.047-99 «Линии передачи волоконно-оптические на магистральной и внутризоновых первичных сетях ВСС России. Техническая эксплуатация»
* РД 45.156-2000 «Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых ВОЛП»
* ГОСТ Р 53245-2008 – «Системы кабельные структурированные. Монтаж основных узлов системы. Методы испытаний».

При измерении параметров Ethernet необходимо руководствоваться стандартом ITU-T Y.156sam.

Перечень основных измерений на ВОЛС:

* Вносимые потери ОВ кабеля, коннекторов, муфт (суммарное затухание);
* Оптическая длина ОВ (кабеля и соединительных шнуров);
* Километрическое затухание ОВ;
* Контроль торцевой поверхности оптических соединителей (при несоответствии затухания).

Рекомендуемый перечень средств измерений и вспомогательного оборудования:

* Патч-корды для присоединения средств измерений;
* Визуальный локатор повреждений, отдельный для каждой бригады. Микроскоп для определения состояния физических соединений;
* Оптический рефлектометр на две дины волны 1310 и 1550 нм, динамический диапазон не менее 28дБ.
* Комплект из источника оптической излучения и измеритель оптической мощности, для работы на длинах волн 1310/1550 либо комплект оптических тестеров для работы на длинах волн 1310 и 1550 нм;
* Инструмент и материалы для чистки физических соединений ОВ, а именно приспособления для чистки физических контактов, безворсовые салфетки, изопропиловый спирт, сжатый воздух.
* Средства измерений должны иметь действующие сертификаты о калибровке или свидетельства о поверке.

При проведении электрических измерений следует руководствоваться требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил безопасности при эксплуатации электроустановок», «Правил устройств электроустановок». Измерению подлежат:

* Сопротивление растекания контура защитного заземления (контроль протокола ТСЖ);
* Металлосвязь оборудования УД с контуром защитного заземления;
* Сопротивление изоляции силовых кабелей, напряжением до 1000В.

Электрические измерения проводят с использованием измерителей сопротивления заземления, мегомметров. Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Измерения многопарного UTP кабеля:

* Целостность и длина.

При поиске неисправности (поиске причин деградации качества услуги) дополнительно оценивают:

* Неоднородности ОВ, затухание обратного отражения (ORL);
* Параметры Ethernet: ширину канала данных, задержки пакетов, вариацию задержки, потери пакетов при утилизации полосы более, чем на 80%;
* Параметры СКС;
* Параметры сервисов (IPTV и т.п.).
* Рекомендуемый перечень средств измерений:
* Оптический рефлектометр;
* Измеритель оптической мощности или комплект оптических тестеров.
* Анализатор Ethernet;
* Сертифицирующий тестер СКС;
* Анализатор Ethernet или ПК с набором ПО или специализированные средства измерений.

При необходимости измерения параметров СКС (абонентских кабелей) сети FTTB следует руководствоваться ГОСТ Р 53245-2008 – «Системы кабельные структурированные. Монтаж основных узлов системы. Методы испытаний». Испытаниям подлежат:

* схема разводки и непрерывность экрана;
* длина L.
* При необходимости, в режиме автоматического тестирования (с заданной производителем конфигурацией тестов) выполняют измерения:
* вносимые потери IL;
* переходное затухание на ближнем конце NEXT, PSNEXT;
* переходное затухание на дальнем конце ELFEXT, PSELFEXT;
* возвратные потери RL;
* задержка распостранения PD;
* смещение задержки PDS.

Результаты измерений (параметры ОВ, сопротивления заземления, сопротивления изоляции, параметры передачи пакетов, параметры СКС) сохраняют в протоколах измерений (файлах) для сравнения с полученными, при плановых измерениях и поиске неисправностей.

# Система наименования устройств

Система наименования устройств должна соответствовать документу «Методика нумерации объектов технической эксплуатации сетей доступа ПАО «Ростелеком», утверждённому Приказом №01/01/600-14 от 05.06.2014.

# Решение по резервированию и отказоустойчивости

* Коммутаторы агрегации размещаются на площадках с резервированием каналов передачи данных до опорных маршрутизаторов и гарантированным питанием.
* В результате применения топологии «Звезда» выход из строя одного коммутатора доступа не отражается на работе всей сети в целом
* Быстрый поиск неисправностей и обрывов благодаря простой структуре сети.
* Применение блока контроля, систем мониторинга и контроля состояния узлов доступа.

# Требования к ЗИП

Для обеспечения ЗИП рекомендуется руководствоваться утвержденными нормативами по обеспеченности ЗИПом. В случае отсутствия локальных нормативов по обеспеченности ЗИП допускается планирование ЗИП не более 3 (трех) процентов от объема планируемого оборудования.

Состав ЗИП рекомендуется содержать вендоронезависимым.

# Требования к мониторингу SLA оборудования

Требования к мониторингу SLA соответствуют общим требованиям к реализации мониторинга SLA на массовом сегменте рынка. Дополнительных требований к мониторингу SLA при использовании технологий FTTB не предъявляется.

# Хранение и архивирование

Подлинник данной Технической политики во время срока действия хранится в Отделе документационного обеспечения и архивного хранения Департамента управления делами в соответствии с требованиями Инструкции по делопроизводству в ПАО «Ростелеком».

# Рассылка и актуализация

Периодическая проверка данной Технической политики производится Департаментом стандартизации и перспективных технологий сетей доступа КЦ ПАО «Ростелеком» по мере необходимости, но не реже 1 раза в 24 месяца.

Решение об инициации процесса внесения изменений в Техническую политику принимает Директор департамента стандартизации и перспективных технологий сетей доступа КЦ ПАО «Ростелеком» на основании предложений других подразделений, результатов применения документа в Обществе, анализа зарегистрированных и устраненных несоответствий, а также рекомендаций внутренних или внешних аудитов.

Порядок периодической проверки и внесения изменений в Техническую политику определен в [Инструкции по делопроизводству в ПАО «Ростелеком»](https://www.portal.rt.ru/wps/myportal/Home/servises/ind-registry/!ut/p/a1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9jIwsPCycDbwNTDwsDBz9nDxNAr1CjAyCTIAKIoEKnN0dPUzMfQwM3ANNnAw8zX39vV2DLIwNPM2I02-AAzgaENIfrh-FqsTfycTEwNHbP8DRzMDS0N3RDKoAnxPBCvC4oSA3NMIg01MRAJGkTkU!/#document-details/5DEABCCF-885F-66D0-E053-34301F0AFD1B).

Актуальная версия утвержденной Технической политики размещена на Интранет-портале в Реестре ВНД Общества на странице Департамента стандартизации и перспективных технологий сетей доступа КЦ ПАО «Ростелеком» с указанием принадлежности к бизнес-процессу БП.ПП.05 «Планирование и развитие сети связи».

Ответственность за инициирование размещения и поддержания в актуальном состоянии размещенной на Интранет-портале Технической политики, а также доведение информации о месте размещения актуальной версии до всех заинтересованных подразделений несет Департамент стандартизации и перспективных технологий сетей доступа КЦ ПАО «Ростелеком».