Приложение № 1.1

к Документации о закупке

## Техническое задание

## на Выполнение работ по строительству сетей по технологии PON в коттеджных поселках в г. Уфа и Республике Башкортостан.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Общие вопросы** | |  |
| 1. | Наименование титула | Строительство сетей PON в коттеджных поселках в г. Уфа и Республике Башкортостан. |
| 2. | Глоссарий | Список терминов и определений приведен в Приложении №1 к ТЗ |
| 3. | Цель строительства | Оказание услуг связи абонентам, расположенным в коттеджных поселках в Республике Башкортостан. |
| 4. | Вид строительства | Новое строительство. |
| 5. | Мощность объекта (строительства) ориентировочно | 1. 3000 домохозяйств; 2. 3000 портов PON. |
| 6. | Расчётная стоимость строительства | Определяется протяженностью строящихся ВОЛС и величиной удельной стоимости строительства за единицу объема работ (Приложение № 3 к Договору) |
| 7. | Заказчик | ПАО «Башинформсвязь» |
| 8. | Проектировщик | Специализированная организация, имеющая все необходимые, выданные саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к работам по организации подготовки проектной документации. |
| 9. | Способ строительства | Подрядный |
| 10. | Адресный план строительства | Перечень объектов для строительства (адресная программа) передаётся в момент заключения Договора (Заказа). |
| 1. **Состав сооружений связи.** | |  |
| 1. | Требования к архитектуре транспортной среды | В районах частной застройки применяются две базовые архитектуры сети (Приложение № 2 к ТЗ):   1. Линейная архитектура. 2. Архитектура “звезда”.   Критерием применимости архитектуры служит топология района частной застройки. Наиболее подходящая для конкретного района архитектура определяется на этапе ситуационного планирования на этапе проведения ПИР, на основе технических решений Заказчика.  Сеть GPON состоит из четырех участков:   * станционный участок – это оборудование OLT и ODF, (усилитель КТВ), смонтированные на опорном узле электросвязи в помещении АТС либо на опорном узле, расположенном непосредственно в районе застройки (опорном узле); * магистраль – это совокупность ВОК, магистральных и распределительных шкафов (ОРШ), муфт (боксов), коннекторов и соединителей, располагающихся между линейным портом ODF и входным интерфейсом оптического сплиттера в ОРШ; * распределительная сеть – участок сети от выхода сплиттера в ОРШ до абонентских портов дроп-муфты; * абонентский участок – это персональная абонентская разводка одно- или двух-волоконным ВОК от абонентского порта дроп-муфты до ОРА либо до активного оборудования ONT в помещении абонента, или в офисе корпоративного клиента (участок между дроп-муфтой и ONT).   При построении оптической распределительной сети GPON используются двухкаскадная схема деления оптического сигнала с суммарным коэффициентом 1:32. |
| 2. | Требования к станционным сооружениям | • Оборудование OLT должно устанавливаться на технологических площадях, удовлетворяющих требованиям производителя оборудования, с соблюдением действующих отраслевых норм на проектирование объектов связи.  • Доставку линейных оптических кабелей магистральной сети ВОЛС, из помещения ввода кабелей, до кросса ODF, осуществлять с установкой промежуточных разветвительных муфт (в помещении ввода кабелей) и прокладкой по зданию станционным ВОК высокой ёмкости (в негорючей оболочке) кратной модульности ODF или осуществлять прокладку кабелей по зданию в гофрированном негорючем шланге без установки промежуточных муфт.  • Заземление металлической брони линейных оптических кабелей в здании АТС (опорного узла) выполняется на шину заземления помещения ввода кабелей. |
| 3. | Требования к линейно-кабельным сооружениям (общие требования к компонентам сети) | Прокладку магистрального ВОК предпочтительно осуществлять в телефонной кабельной канализации, в грунте, по вновь устанавливаемым или существующим опорам ПАО «Башинформсвязь». В исключительных случаях допускается подвеска ВОК по опорам сторонних организаций при условии согласования с Заказчиком и балансодержателями опор.  Прокладку распределительного ВОК предпочтительно осуществлять при помощи подвеса ВОК на вновь устанавливаемых или существующих опорах ПАО «Башинформсвязь».  Проектирование и строительство магистральных и распределительных участков волоконно-оптической линий связи (ВОЛС) должно обеспечить возможность подключения 100% домохозяйств в зоне охвата сети PON (при потенциальной установке всех сплиттеров 2-го каскада в ОРК) и общем коэффициенте сплиттерования 1:32.  На всем сегменте PON необходимо использовать однотипные разъемные соединения – коннекторы, что упрощает комплектацию объектов и подготовку обслуживающего персонала, сокращает ассортимент ЗИП (рекомендуемый тип всех разъемов на PON – SC/APC).  Затухание в сварных соединениях в одном направлении не должно превышать 0,15 дБ, погрешность оценки затухания в сварных соединениях не должна превышать величины в 0,15 дБ. При измерении затухания в сварных соединениях в 2-х направлениях среднее значение не должно превышать 0,1 дБ, погрешность оценки затухания в сварных соединениях не должна превышать величины в 0,1 дБ.  Для строительства оптических линий связи по канализации и прокладки распределительного волоконно-оптического кабеля по зданиям использовать оптический кабель следующих производителей:  • ОК для прокладки в кабельной канализации, грунт, по опорам - ЗАО «Трансвок», ЗАО «СОКК», ООО «Сарансккабель-Оптика», ООО «Инкаб», Кабельный завод "ОПТЕН", ООО "Еврокабель", ЗАО "Севкабель Оптик" и других производителей по письменному согласованию с Заказчиком.  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 строительства.  В качестве оптических линий связи использовать однотипный, модульный волоконно-оптический кабель со стандартным SM (single mode) волокном, соответствующий стандарту G.652 (Технические требования к магистральному оптическому кабелю приведены в Приложение №3).  На УС все волокна оптических кабелей должны быть разварены на внешние разъемы оптических кроссовых шкафов. Металлические покровы ВОК должны быть заземлены.  Количество волокон ВОЛС должно рассчитываться с учетом резерва 10% от числа активных ОВ на развитие, но не менее двух ОВ на один физический ВОК. Резервные волокна предусматривать на каждом магистральном, межшкафном участках (переход ВОК между шкафами в соседних домах), а также между магистральными муфтами.  Выполнить заземление металлических покровов ВОК во вводных шахтах (при их наличии).  В случае, если устанавливаемая разветвительная муфта на трассе не попадает в место соединения строительных длин, рекомендуется разрезание кабеля для ее установки не осуществлять, а выполнять его продольный разрез с размещением петли транзитных не подключаемых модулей в муфте.  При выполнении Работ выполнить строительство линейно-кабельных сооружений связи включающих в себя:   * оформление земельных участков на период строительства и получение необходимых разрешений и согласований; * получение и оплата технических условий от сторонних организаций; * получение согласия собственников зданий на ввод кабелей в здание, прокладку ВОК по/внутри здания; * комплектация изделиями, материалами включая их поставку; * земляные работы; * вскрытие и восстановление дорожных и уличных покровов, тротуаров, газонов; * прокладка кабельной канализации связи; * устройство подземных вводов в здания; * устройство переходов через дороги, нефте- и газопроводы, и т.п. методом горизонтально-направленного бурения (ГНБ); * устройство проколов под дорогами, тротуарами, сооружениями и т.п.; * установка опор; * оформление исполнительной документации. |
| 4. | Требования к распределительной оптической сети. | 1. ***Определение мест расположения дроп-муфт (ДМ):***   дома группируются по следующим критериям:  - Каждая группа насчитывает 4 дома. Одну группу домов обслуживает одна дроп-муфта.  - Для группы домов определяется точка размещения дроп-муфты:   * Дроп-муфта должна располагаться на опоре; * Дома подключаются к ближайшей дроп-муфте; * расстояние от дроп-муфты до домов не должно превышать 150 м; * расстояние от дроп-муфты рассчитывается исходя из того, что абонентский кабель проходит только по опорам и отходит к домам только от ближайшей к дому опоры; * Переходы через дорогу допустимы только там, где опоры установлены с одной стороны улицы.   В случае, плотной застройки (по итогам группировки на столбе необходима установка более, чем одной ДМ):  - Если к одной опоре подключается 5 домов, планировать 4х портовую ДМ с одним распределительным ОВ (Кдмрв=1);  - Если к одной опоре подключается 6-8 домов планировать 8ми портовую ДМ с двумя распределительными ОВ (Кдмрв=2)  В случае разреженной застройки, либо там, где в силу топологии поселения не удается в группу домов попадает менее 4х домов, допускается группировать меньшее количество домов. Количество распределительных волокон при этом Кдмрв=1.   1. ***Первичная кластеризация, технология “шлейф”***   Дроп-муфты группируются в кластеры по следующим правилам:  - через все дроп-муфты кластера должен проходить один распределительный кабель  - распределительный кабель начинается в ОРШ или муфте РМ  -по возможности использовать простые трассы (кабель не должен проходить по одному пролету дважды)  - трасса распределительного кабеля должна проходить строго по опорам и не должна содержать пролетов более 50м  - трасса распределительного кабеля не должна содержать длинных участков, не содержащих дроп-муфт.  - емкость распределительных кабелей: 8, 16, 20, 24, 28, 32 ОВ.  - количество резервных волокон в распределительном кабеле должны быть не менее двух для кабелей на 8 и 16ОВ и не менее 4х для всех остальных кабелей  - суммарное количество рабочих волокон распределительного кабеля (Крврк) определяется как сумма Кдмрв для всех дроп-муфт кластера  - суммарная длина распределительного кабеля должна быть минимальной  В случае если не удается планировать сеть на технологии типа “шлейф”: необходим подвес более двух распределительных кабелей на одном пролете либо необходимо использование сложных трассы распределительных кабелей с двойным прохождением одного пролета, что приводит к существенному увеличению удельной длины кабеля в пересчете на дроп-муфту, планировать технология “звезда” для распределительной сети данного ОРШ.  В одной зоне застройки допустимо использование технологий “шлейф” и “звезда”, но в пределах одного ОРШ должна использоваться только одна из этих технологий.   1. ***Кластеризация, технология “звезда”.***   В дроп-муфтах, используемых в технологии “звезда” не используются сплиттеры, поэтому кластеризация проходит следующим образом  Зона застройки по технологии “звезда” разбивается на кластеры по следующим критериям:  - топологическая связность  - до 96 домов в кластере  - минимально возможное количество кластеров  - диаметр кластера (расстояния между наиболее удаленными дроп-муфтами) не превышало 700м.  В каждом кластере должно быть выбрано место установки ОРШ, таки образом чтобы расстояния от ОРШ до наиболее удаленной дроп-муфты было минимальным (геометрический центр облака) и не превышало 350м. В случае если выбрать место установки ОРШ не удается потому что расстояние по опорам до некоторых муфт превосходит 350м, эти муфты необходимо отнести к другому кластеру.  ОРШ должен располагаться на одной из опор, желательно в месте пересечения улиц или переулков.  Емкость распределительных кабелей определяется как Кдмрв (резервные волокна в распределительном кабеле не предусматриваются). |
| 5. | Требования к магистральной оптической сети | 1. ***Место расположения центрального узла.***   - в коттеджном поселке планировать размещение необходимо по возможности в помещении застройщика. В случае невозможности OLT может быть установлен либо на ближайшей АТС (расстояние не должно превышать 15 км), либо в произвольном месте, согласованном с УК.  - в сельских и городских поселениях центральный узел располагается на ближайшей АТС.   1. ***Определение места установки ОРШ.***   В случае, если в городе проводилось ситуационное планирование (СП), в качестве места установки ОРШ планировать определенное в ходе СП место установки MSAN.  В противном случае:  - если в районе застройки до 192 домов, ОРШ планировать в геометрическом центре района на опорах связи  - если в районе застройки более 192 домов, то необходимо первоначально разбить район на облака по критериям:  - топологическая связность внутри каждого облака  - не более 192 домов в облаке  - желательно, чтобы облака были приблизительно одного размера (по количеству ДХ)  - для каждого облака ОРШ планировать в геометрическом центре облака на опорах связи   1. ***Количество магистральных волокон (Кмворш).***   Для каждого ОРШ определяется потребность в магистральных волокнах как Кмворш = ОКРВВЕРХ (сумма Крврк)/16 + 2 (резервные волокна).  В случае если не доступна канализация, разрешается использование подвесного кабеля. В случае, если при проектировании магистрального кабеля на одном пролете становится необходимым подвес трех кабелей (магистральный + два распределительных), то необходимо повторное проектирование распределительной сети.  Допускается прохождение опорного кабеля транзитом через ОРШ, при этом опорные кабели объединяются в один с количеством рабочих волокон Крв = Крворш1 + Крворш2. Общая емкость кабеля определяется как наименьше число кратное 4м, большее чем Крв +2 (на любом участке трассы заложено как минимум 2 резервных волокна). |
| 6. | Требования к оптическим распределительным шкафам (ОРШ) | ОРШ должны соответствовать техническим требованиям, приведенным в Приложении № 4 к ТЗ.  • Место установки ОРШ определяется при проектировании сети.  • Размещение ОРШ предпочтительно на опорах, допускается на улице на бетонированном фундаменте (аналогично распределительным шкафам ГТС).  • Место размещения шкафа должно быть согласовано со всеми заинтересованными сторонами на этапе проектирования.  • Планировать размещение шкафов с учетом обеспечения доступа обслуживающего персонала, в течение нормативного срока на устранение повреждения.  • Перед ОРШ должно быть предусмотрено свободное пространство для его обслуживания и возможность открытия дверей ОРШ на угол не менее 120˚. Расстояние от электрооборудования до ОРШ должно быть не менее 0,5м.  • Магистральные кабели должны быть разварены на коммутационные панели (модули) ОРШ.  • Допустимый радиус изгиба распределительного кабеля при прокладке должен быть не менее 20 (двадцати) наружных его диаметров. |
| 7. | Требования к дроп -муфтам и к оптическим разветвителям (сплиттерам) | • Дроп-муфты должны соответствовать техническим требованиям, приведенным в Приложении № 5 к ТЗ.  • Размещать дроп-муфты из расчета возможного подключения 4х абонентов.  • При использовании линейной топологии, использовать дроп-муфту типа 1.  • При использовании топологии Звезда использовать дроп-муфту типа 2.  • В дроп-муфте типа 1 размещать сплиттеры второго каскада с коэффициентом 1:4.  • Дроп-муфты располагать на высоте не менее 2,2 м.  • При установке дроп-муфты типа 1 запас кабеля оставлять в виде петли длиной 2м снизу от дроп-муфты.  • Все кабельные вводы дроп-муфты должны располагаться снизу. Не допускается установка «перевернутых» дроп-муфт (с кабельными вводами сверху либо сбоку).  • Все кабельные вводы дроп-муфт должны быть герметизированы. |
| **III. Оформление проектной документации** | | 1. Общие требования к выполнению работ по проектированию - Проектную документацию выполнить в соответствии с «ГОСТ Р 21.1101-2009. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации». Рабочую документацию выполнить в соответствии с «ГОСТ Р 21.1703-2000. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи».  2. Состав проектной документации - Сформировать в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 08.08.2013) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».  3. Состав рабочей документации - Включить архитектурно-строительные решения, технологические решения по сетям связи, решения по системам электроснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, автоматизации и мониторингу инженерных систем, решения по присоединению к наружным сетям электроснабжения и связи; схемы организации связей и управления, схемы распайки кабелей, узлов линейных сооружений, ситуационные планы; спецификации оборудования, материалов - в разрезе видов работ. Согласовать полный перечень состава разделов с Заказчиком проекта.  4. Состав сметной документации - Сводный сметный расчет стоимости, сводка затрат, объектные и локальные сметы - в разрезе видов работ. Состав видов работ определяется проектом и согласуется с Заказчиком проекта. Сводный сметный расчет должен быть выполнен с выделением пусковых комплексов сети. Текстовая и графическая информация по проекту должна быть представлена в стандартных форматах MS Office, а сметная документация в формате MS Excel. Стоимость строительства определить по удельным расценкам за единицу (вид) работ.  5. Проектные работы выполнить силами специализированной организации, имеющей все необходимые, выданные саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к работам по организации подготовки проектной документации. В составе комплекта ПСД предоставить копии свидетельств саморегулируемой организацией о допуске к работам по организации подготовки проектной документации.  6. После завершения Проектных работ Подрядчик передает Заказчику Акт сдачи-приемки работ в 2 экземплярах с приложением 1 (одного) комплектов разработанной Проектной документации на бумажном носителе и в электронном виде на флеш-носителе в формате pdf. |
| **IV. Оформление исполнительной документации** | | Оформление и определение состава комплекта исполнительной документации, передаваемой Подрядчиком Заказчику при сдаче выполненных работ, осуществляется в строгом соответствии с «Методическими рекомендациями для подрядных организаций по оформлению исполнительной документации на работы, выполненные по строительству, развитию и реконструкции сетей связи ПАО «Башинформсвязь» (МР-2п) и РД 45.156-2000.  После завершения строительно-монтажных работ, перед началом приёмо-сдаточных мероприятий, Подрядчик предоставляет Заказчику протоколы измерения сопротивления изоляции питающего кабеля, оформленные в установленном порядке специалистами электролаборатории, имеющей регистрацию в Ростехнадзоре.  После завершения строительно-монтажных работ, перед началом приёмо-сдаточных мероприятий, Подрядчик предоставляет Заказчику комплект исполнительной документации (КИД) в электронном виде (в формате pdf) в порядке, определённом положениями МР-2п, для проверки и осуществления дальнейших мероприятий по приёмо-сдаточным работам. После успешного завершения приёмо-сдаточных работ Подрядчик предоставляет КИД на бумажном носителе в количестве 1 экз. и в электронном виде на флэш-носителе в формате pdf. |
| **V. Охрана труда** | | Предусмотреть необходимые мероприятия по охране труда и технике безопасности, выполнив соответствующие расчёты. |
| **VI. Охрана окружающей среды** | | Предусмотреть мероприятия по защите и охране окружающей среды. |

Приложения к Техническому заданию:

1. Приложение №1 «Список терминов, определений и сокращений».
2. Приложение №2 «Базовые архитектуры сети GPON».
3. Приложение №3 «Технические требования к оптическому кабелю».
4. Приложение №4 «Технические требования к ОРШ».
5. Приложение №5 «Технические требования к Дроп-муфтам».
6. Приложение №6 «Формат имиджевой наклейки».

Приложение №1 к Техническому заданию

**Список терминов, определений и сокращений**

**Ситуационный План** - перечень материалов, полученных по результатам изыскательских работ для выполнения проектирования и строительства сетей PON ШПД.

**Облако** - здания на территории города (населенного пункта), охваченные сетью PON ШПД от одного опорного узла.

**Кластер** - элемент облака, состоящий из группы зданий, охватываемых одним связанным набором линейно-кабельных сооружений древовидной структуры с корнем на опорном узле. В состав кластера входят магистральная волоконно-оптическая сеть, представляющая собой совокупность волоконно-оптических кабелей, организованных в топологии «дерево» и ДРС сетей PON ШПД во всех зданиях кластера. Количество зданий, входящих в кластер определяется числом волокон корневого кабеля ВОЛС, идущего от опорного узла.

**Опорный узел** – АТС городской телефонной сети, на которой установлены коммутаторы агрегации/ концентрации или PON OLT.

**Корневой кабель ВОЛС** - участок магистрального кабеля от оптического кросса, установленного на АТС, к которому подключаются коммутаторы агрегации/концентрации сети FTTB/FTTC, OLT сети PON, до первой разветвительной муфты в кабельной канализации. Количество волокон в корневом ВОК должно составлять 96 ОВ, в особых случаях, по согласованию с Заказчиком, допускается применение кабеля с числом волокон 144.

**Магистральные волокна** – волокна магистральной ВОЛС от оптического кросса опорного узла до:

* входа сплиттера ДРС, устанавливаемого в оптическом распределительном шкафу (ОРШ) сети PON;
* оптического кросса в шкафу FTTН, к которому подключается коммутатор доступа;
* оптического кросса в шкафу FTTC, к которому подключается MSAN;

оптического кросса базовой станции СПС (зарезервированные для подключения базовых станций GSM/UMTS/LTE);

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Заказчик** | - | ПАО «Башинформсвязь» |
| **Общество** | - | ПАО «Башинформсвязь» |
| **Опорный узел** | - | АТС городской телефонной сети, на которой установлено оборудование PON OLT |
| **Монтированная емкость станционных портов оборудования OLT или монтированная емкость OLT PON** | - | Количество логических портов станционного оборудования OLT, предназначенных для подключения абонентов и определяет в числовом выражении количество абонентов, для которых создана техническая возможность подключения в части монтированной станционной емкости. В общем случае вычисляется:  Nolt = кол-во PON линк \* 32  где: GPON линк – оптический интерфейс линейной платы PON оборудования OLT |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ВОЛС** | - | Волоконно-оптическая линия связи |
| **ВОК** | - | Волоконно-оптический кабель |
| **ОРШ** | - | Оптический распределительный шкаф |
| **ДМ** | - | Дроп-муфта |
| **ОР** | - | Оптический разветвитель (сплиттер) |
| **ОРА** | - | Оптическая розетка абонентская |
| **GPON** | - | Gigabit Passive Optical Network Гигабитная пассивная оптическая сеть (ITU-T G.984.х) |
| **OLT** | - | Optical Line Termination Оптическое линейное окончание |
| **ONT** | - | Optical Network Terminal Оптическое сетевое окончание |

Приложение №2 к Техническому заданию

# Базовые архитектуры сети GPON (варианты расположения сплиттеров)

# Линейная топология.

Линейная топология предназначена для населенных пунктов с преимущественно линейной застройкой – фасады домов выходят на улицы.

В качестве первого уровня сплиттерования в ОРШ устанавливается оптический сплиттер с коэффициентом деления 1:8). Второй уровень сплиттерования с оптическим сплиттером размещаемым в дроп-муфте с коэффициентом деления 1:4.



# Топология “Звезда”

Топология «звезда» более гибкая чем, линейная топология и предназначена для районов городов и поселений, в которых фронты домов выходят на улицы и на переулки.

Топология типа «звезда» представляет собой вырожденное дерево первого типа: длинный магистральный кабель с небольшим количеством волокон с одной стороны подключается к PON-порту OLT, а с другой заканчивается планарным делителем большой ёмкости (1х64 или 1х32).

В качестве первого уровня сплиттерования в ODF устанавливается оптический сплиттер с коэффициентом деления 1:4. В зоне частной застройки устанавливается распределительная муфта, в которой сходятся распределительные кабели и происходит переход от подвесной сети к сети, проложенной в кабельной канализации.

На участке между распределительной муфтой и ОРШ используются подвесные кабели с профилем типа «8» или самонесущие.

На участке ОРШ/магистральная муфта-ДМ используются кабели с профилем типа «8» или самонесущие;

излишки запаса кабеля хранятся в ОРШ/УПМК;

для крепления кабеля используются соответствующие зажимы, по согласованию с Заказчиком.

В ОРШ коммутируются только волокна, необходимые для подключения абонентов. В ДМ коммутируются все волокна.





Приложение №3 к Техническому заданию

**«Технические требования к оптическому кабелю в рамках строительства объектов FTTB/FTTH/GPON/B2B/B2G/B2C»**

1. **Назначение**

Настоящий документ содержит информацию о требованиях к магистральному и распределительному волоконно-оптическому кабелю для строительства волоконно-оптических линий связи (городских сетей и сетей доступа) в сегменте FTTB/FTTH/GPON/B2B/B2G/B2C.

1. **Общие положения**
   1. ***Нормативные ссылки***

В данных Требованиях использованы ссылки на следующие документы:

* IEC-60793 Optical Fibres (Оптические волокна), группа стандартов международной электротехнической комиссии (МЭК), более ранее издание настоящего стандарта опубликовано на русском языке ГОСТ-Р-МЭК-793-1-93 Волокна оптические. Общие технические требования;
* IEC-60794 Optical Fibre Cables (Оптические кабели), группа стандартов международной электротехнической комиссии (МЭК), более ранее издание настоящего стандарта опубликовано на русском языке ГОСТ-Р- МЭК-794-1-93 Кабели оптические. Общие технические требования;
* IEEE Std 1138-1994 IEEE Standard Construction of Composite Fiber Optic Overhead Ground Wire (OPGW) for Use on Electric Utility Power Lines
* ISO-9000 - Quality management, Системы менеджмента качества, Семейство стандартов МСО;
* ISO 14000, Environmental management, Системы экологического менеджмента, Семейство стандартов МСО;
* ГОСТ 5151-79 Барабаны деревянные для электрических кабелей и проводов. Технические условия;
* ОСТ-45.02-97 Отраслевая система сертификации. Знак соответствия. Порядок маркирования технических средств электросвязи;
* EIA/TIA-455-98A FOTP-98 Fiber Optic Cable External Freezing Test, стандарт американской ассоциации телекоммуникационной промышленности, тест оптического кабеля на вмораживание в лед;
* IEC-60811-5-1 Insulating and sheathing materials of electric and optical cables - Common test methods - Part 5-1: Methods specific to filling compounds - Drop-point - Separation of oil - Lower temperature brittleness - Total acid number - Absence of corrosive components - Permittivity at 23 °C - DC resistivity at 23 °C and 100 °C, стандарт международной электротехнической комиссии (МЭК);
* ITU-T-G.652 Characteristics of a single-mode optical fibre and cable, рекомендация международного союза электросвязи (МСЭ-Т);
* ГОСТ 12.2.007.14-75 ССБТ. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности;
* ГОСТ-9733.0-83 Материалы текстильные. Общие требования к методам испытаний устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям;
* ГОСТ 9.057-75 Единая система защита от коррозии и старения**;**
* ГОСТ-Р 53315-2009. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.
  1. ***Термины, определения и сокращения***

В настоящем документе используются следующие определения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ОК | - | волоконно-оптический кабель; |
| ОВ | - | оптическое волокно; |
| Сопутствующие аксессуары | - | муфты оптические, арматура подвесных ОК, лента, бирки; |
| Завод | - | завод-изготовитель ОК; |
| Поставщик | - | завод, предлагающий к поставке смежную продукцию, описанную в настоящих требованиях; |
| Заказчик | - | ПАО «Башинформсвязь»; |
| Строительная длина | - | в поставке (позиция поставки) неразрывная длина одной упаковки ОК, которая поставляется в количестве, указываемом в процентном выражении для каждой конкретной поставки от общего количества поставляемой продукции, согласно проценту строительной длины; |
| Минимально допустимая длина (м) | - | неразрывная длина ОК, заказываемая к поставке на одной упаковке (барабане) в рамках поставки (позиции поставки). |

* 1. ***Возможные типы волоконно-оптических кабелей***

1. ОК для прокладки в защитные пластиковые трубки (ОК-ЗПТ);
2. ОК для прокладки в кабельной канализации (ОК-ГТС);
3. ОК для прямой прокладки в грунт (ОК-ГРУНТ);
4. ОК для подвески по опорам городского хозяйства, опорам ЛЭП, диэлектрический (ОКСН);
5. ОК для подвески по опорам воздушных линий электропередачи, встроенный в грозозащитный трос (ОКГТ);
6. ОК для подвески по опорам воздушных линий электропередачи, с выносным силовым элементом (тросом) тип «8» (ОКЛЖ-ВС (ВД))
7. ОК для внутриобъектовой прокладки (ОК-ОБЪЕКТ).
8. **Требования к магистральному оптическому кабелю**
   1. ***Требования по назначению***

ОК предназначены для защиты ОВ от внешних воздействий.

* + 1. ОК-ЗПТ предназначены для прокладки в защитных пластмассовых трубах методом задувки в потоке сжатого воздуха.
    2. ОК-ГТС предназначены для прокладки в кабельной канализации, трубах, коллекторах.
    3. ОК-ГРУНТ предназначены для прокладки в кабельной канализации при наличии повышенных требований по механической устойчивости, в тоннелях и коллекторах, грунтах всех групп (кроме грунтов, подверженных мерзлотным деформациям).
    4. ОКЛЖ-ВС (ВД) (тип «8») предназначен для подвески на опорах линий связи, электропередачи.
    5. ОК-ОБЪЕКТ предназначены для прокладки внутри зданий и сооружений по стенам, в вертикальных и горизонтальных кабелепроводах и кабель-ростам, в тоннелях и коллекторах при наличии особых требований пожарной безопасности. Внешняя оболочка ОК выполнена из полиэтилена, не распространяющего горения.
  1. ***Требование к конструкции***

1. Конструкция ОК, предлагаемая Заводом, должна обеспечивать его оптические, физико-механические и климатические параметры, защиту оптических волокон от внешних воздействий в течение его срока службы.
2. Количество ОВ в кабеле определяется заказом.
3. Поставляемые строительные длины не должны содержать сращенные ОВ.
4. Оптический модуль должен представлять собой трубку из полибутилентерефталата (ПБТ) или других равноценных композиций, внутри которой располагаются 2, 4, 6 или более свободно уложенных ОВ. В случае конструкции с центральной трубкой каждый пучок волокон должен быть обмотан двумя разнонаправленными кодирующими нитями.
5. Расцветка ОВ в модуле и расцветка модулей должны соответствовать таблице и уточняется в заказе:

**Таблица №1 Расцветка ОВ в модуле.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер волокна | Используемые цвета | Число волокон в модуле | | | | | | | | Соответствие стандарту TIA/EIA-598C |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 1 | Синий |  |  |  |  |  |  |  |  | В соответствие со стандартом |
| 2 | Оранжевый |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Зеленый | |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Коричневый | |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Серый | | |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Белый | | |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Красный | | | |  |  |  |  |  |
| 8 | Черный | | | |  |  |  |  |  |
| 9 | Желтый | | | | |  |  |  |  |
| 10 | Фиолетовый | | | | |  |  |  |  |
| 11 | Розовый | | | | | |  |  |  |
| 12 | Аква | | | | | |  |  |  |
| 13 | Оливковый | | | | | | |  |  | Дополнительные цвета |
| 14 | Бежевый | | | | | | |  |  |
| 15 | Темно-розовый | | | | | | | |  |
| 16 | Салатный | | | | | | | |  |

1. В случае модульного сердечника, заполняющий кордель должен быть черного цвета.
2. Преимущество отдается «сухим» сердечникам, т.е. сердечникам, в которых продольная водонепроницаемость обеспечивается водоблокирующими нитями и лентами. Данное требование распространяется только на ОК-Объект.
3. Толщина наружной оболочки ОК должна быть не менее 1,5 мм.
4. Ассортимент кабельной продукции должен включать емкости ОК: 288, 192, 144, 96, 48, 32, 24, 12, 8 оптических волокон (общее количество).
   1. ***Требования по стойкости к механическим воздействиям***
5. ОК должен быть стойким к долговременным растягивающим нагрузкам (метод IEC-60794-1-2-E1В, без деформации оптических волокон, при длине образца не менее 500 м, длине растягиваемой части не менее 50 м, измерении деформации волокон фазовым методом IEC-60793-1-22; метод Е, приложение усилия ступенями по 25% от максимального с выдержкой в течение 10 минут):
6. ОК-ЗПТ, не менее 2,7 кН;
7. ОК-ГТС, не менее 2,7 кН;
8. ОК-ГРУНТ, не менее 7 кН;
9. ОКЛЖ-ВС (ВД) (тип «8»), и др. ОК для подвеса: не менее 9 кН;
10. ОК-ОБЪЕКТ, не менее 1,5 кН.
11. ОК должен быть стойким к раздавливающим нагрузкам, прикладываемым к ОК в течение 5 минут (метод IEC-60794-1-2-E3, длительность испытания 5 минут, не менее 3-х испытаний, расстояние между пластинами не менее шага скрутки модулей, инструмент раздавливания - пластина):
12. ОК-ЗПТ, не менее 0,2 кН/см;
13. ОК-ГТС, не менее 0,4 кН/см;
14. ОК-ГРУНТ, не менее 0,4 кН/см;
15. ОКЛЖ-ВС (ВД) (тип «8»), не менее 0,3 кН/см;
16. ОК-ОБЪЕКТ, не менее 0,2 кН/см.
17. ОК должен быть стойким к ударному воздействию с энергией:
18. ОК-ЗПТ, не менее 10 Дж;
19. ОК-ГТС, не менее 10 Дж;
20. ОК-ГРУНТ, не менее 30 Дж;
21. ОКЛЖ-ВС (ВД) (тип «8»), не менее 5 Дж;
22. ОК-ОБЪЕКТ, не менее 3 Дж.
23. ОК должен быть стойким к многократным (20 циклов) изгибам с радиусом, равным 20 номинальным диаметрам кабеля, при температуре минус 30 °С. За исключением ОК-ОБЪЕКТ должна быть обеспечена возможность монтажа ОК при температуре окружающего воздуха минус 30°С.
24. ОК должен быть стойким к осевому кручению (10 циклов) на угол ±360°, на длине 4 м при нормальной температуре окружающей среды.
25. ОК должны быть стойкими к вибрационным нагрузкам с ускорением до 4g в диапазоне частот от 10 Гц до 200 Гц.
26. Требования по стойкости к климатическим воздействиям.
27. Диапазон эксплуатационных температур (от пониженной до повышенной) ОК должен быть:
28. ОК-ЗПТ, от минус 40°С до плюс 60°С;
29. ОК-ГТС, от минус 40°С до плюс 60°С;
30. ОК-ГРУНТ, от минус 40°С до плюс 60°С;
31. ОКЛЖ-ВС (ВД) (тип «8»), от минус 60°С до плюс 70°С;
32. ОК-ОБЪЕКТ, от минус 40°С до плюс 60°С.
33. ОК должны быть стойкими к циклической смене температур в диапазоне эксплуатационных температур, (метод испытания IEC-60794-1-2 F1, длина ОК не менее 1 км, 2 шлейфа – первый не менее 20 км, второй не менее 10 км, при этом в обоих шлейфах должны быть представлены все цвета волокон, шлейфы собраны на сварных соединениях, ОК на барабане 12, первый шлейф измеряется OTDR (IEC-60793-1-40-D) с линейностью не более 0,04 дБ/дБ, второй шлейф - измерителем оптической мощности (IEC-60793-1-40-B) с компенсацией флуктуации по обратному каналу; число циклов не менее 2, изменение затухания не менее 0,05 дБ/км).
34. Не должно быть вытекания гидрофобного компаунда при максимальном значении повышенной эксплуатационной температуры.
35. ОК должны быть стойкими к воздействию повышенной влажности воздуха до 98% при температуре плюс 35°С.
36. Требования по стойкости к специальным воздействиям.
37. ОК, предназначенные для эксплуатации в канализации и грунте должны быть продольно водонепроницаемыми при избыточном гидростатическом давлении 9,8 кПа.
38. Наружная оболочка ОК, прокладываемых в грунте, канализации и на открытом воздухе, должна быть стойкой к воздействию атмосферных осадков, плесневых грибов, солнечного излучения.
39. Электрическое сопротивление изоляции наружной оболочки, ОК, содержащих металлические элементы конструкции, между металлическими элементами и землей (водой) должно быть не менее 2000 МОм\*км (кроме ОК в исполнении, не распространяющем горения).
40. ОК-Грунт, ОК-ГТС должны быть стойкими к повреждению грызунами (сертификации по ГОСТ 9.057-75 опционально).
41. ОК-ГТС, ОК-ЗПТ, ОК-ГРУНТ должны быть стойкими к вмораживанию в лед в соответствии с методикой EIA/TIA-455-98A (FOTP-98), метод B.
42. ВОК в оболочке, не распространяющей горение при групповой прокладке, и не выделяющей коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении, должны соответствовать исполнению — нг-HF) (HF) согласно ГОСТ-Р 53315-2009.
43. ***Требования к оптическим параметрам передачи***
44. Коэффициент затухания ОВ в ОК:
    * 1. Тип ОВ – G.652D для построения городских сетей и сетей доступа, с улучшенными изгибными характеристики;
      2. Длины волн – 1310 нм и 1550 нм;
      3. Коэффициент затухания;
      4. При длине волны 1310 нм - не более 0,35 дб/км;
      5. При длине волны 1550 нм - не более 0,22 дБ/км.
45. Хроматическая дисперсия:
46. Интервалы длин волн – 1285…1330 нм и 1525…1575 нм;
47. Хроматическая дисперсия:

При длине волны 1310 нм - не более 3,5 пс/(нм\*км);

При длине волны 1550 нм - не более 18 пс/(нм\*км).

1. Поляризационная модовая дисперсия (ПМД) линии, PMDQ не более 0,1 пс/√км.
2. ***Требования к материалам ОК***
3. Материалы, применяемые при изготовлении ОК, должны быть совместимы друг с другом, не оказывать влияние на параметры передачи ОВ, легко удаляться при монтаже, не быть токсичными, не должны выделять токсичные вещества при эксплуатации и нагреве.
4. Заполняющий компаунд не должен становиться жидким при температурах до плюс 70°С. Определение температуры каплепадения должно быть проведено в соответствии со Статьей 4 IEC-60811-5-1.
5. Наружная полиэтиленовая оболочка должна быть изготовлена из полиэтилена средней плотности.
6. Стальная проволока, должна быть плакирована алюминием.
7. ***Требования к надежности***
   1. Срок службы материалов, включая срок хранения, должен быть не менее 25 лет. Срок службы подтверждается технической документацией, испытаниями на ускоренное старение материалов и расчетами изготовителя.
   2. Срок хранения материалов составляет не менее одного года со дня производства:
      1. Срок хранения ОК в условиях, рекомендуемых Заводом должен быть не менее 25 лет;
      2. Срок хранения ОК при хранении его на таре Завода под навесом в полевых условиях должен быть не менее 10 лет.
   3. Гарантии Завода на соответствие ОК настоящим техническим требованиям должны быть не менее 2-х лет с даты подписания Акта приема-передачи ОК при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации в соответствии с письменными рекомендациями Завода.
8. ***Требования к безопасности и охране окружающей среды*** 
   1. Конструкция ОК должна исключать применение специальных мер безопасности при монтаже и эксплуатации ОК.
   2. Оптический ОК-ОБЪЕКТ должен соответствовать требованиям пожарной безопасности, установленным ГОСТ 12.2.007.14 п.2 и ГОСТ-Р 53315-2009.
   3. ОК не должны содержать опасных или токсичных химических веществ.
   4. Конструкция оптических ОК и применяемые материалы должны обеспечивать его разделку без применения опасных или токсичных химических веществ.
9. ***Требования к сертификации***

6.1 ОК должен иметь действующую Декларацию о соответствии «Правилам применения оптических кабелей связи, пассивных оптических компонентов и устройств для сварки оптических волокон» утвержденных Приказом Мининформсвязи России от 19.04.2006г. №47.

1. ***Требования к маркировке ОК***
   1. Маркировка ОК должны быть выполнена методом тиснения на внешней полиэтиленовой оболочке. Цвет маркировки – белый.
   2. ОК должен иметь равномерно размещенную маркировку, содержащую следующую информацию:
      1. Производитель ОК;
      2. Условное обозначение ОК;
      3. Количество ОВ в ОК;
      4. Наименование владельца ОК – ПАО «Башинформсвязь»;
      5. Год изготовления – 201Х год;
      6. Погонный метр – ХХХХ м.
   3. Маркировка ОК должна быть нанесена регулярно с шагом 1 м.
2. ***Требования к упаковке и маркировке, нанесенной на ярлыках, этикетках, таре***
   1. Упаковка и маркировка должны быть выполнены с учетом требований стандарта IEC-60794. Барабаны, на которых поставляется ОК, должны быть не возвратными.
   2. Основные требования к упаковке:
      1. ОК должен поставляться на барабанах, выполненных в соответствии с ГОСТ-5151-79 с диаметром шейки не менее 40 номинальных диаметров ОК;
      2. ОК должен быть намотан без перехлеста витков;
      3. Расположение ОК на барабане должно исключать возможность захлестывания витков ОК и взаимного проникновения слоев намотки ОК на барабане при транспортировке и инсталляции;
      4. Концы ОК должны быть герметично заделаны от проникновения внутрь сердечника жидкостей и газов. Концы ОК должны быть закреплены и легкодоступны;
      5. Внутренний конец ОК, длиной не менее 2 м, должен быть выведен наружу и закреплен так, чтобы исключалась возможность механического повреждения;
      6. Барабаны должны выдерживать все требуемые условия при транспортировке и инсталляции ОК без деформации барабана;
      7. Упаковка должна обеспечивать транспортирование ОК любым видом транспорта на необходимое расстояние при температуре окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 50°С;
      8. Во всех барабанах отверстие в шейке должно быть укреплено стальными втулками и фланцевыми пластинами, исключающими деформацию барабана при погрузке-разгрузке, транспортировке, установке на механизмы и инсталляции ОК;
      9. На наружных сторонах щек барабана должна быть влагостойкая надпись «Не класть плашмя», стрелка, указывающая направление разматывания барабана и манипуляционный знак «Осторожно, хрупкое!»;
      10. Каждый барабан должен иметь сплошную обшивку, обеспечивающую защиту ОК.
   3. Информация, указываемая на пластине, выполненной из металла или другого устойчивого к влаге прочного материала, устанавливаемой на наружной щеке Барабана:
      1. Товарный знак изготовителя;
      2. № договора/Заказа
      3. Грузополучатель;
      4. Марка ОК;
      5. № барабана;
      6. Длина ОК, м;
      7. Масса ОК брутто/нетто, кг;
      8. Диаметр ОК, мм;
      9. Допустимый радиус изгиба, мм;
      10. Дата изготовления;
      11. Знак Сертификата Минсвязи России по ОСТ.45.02-97.
   4. Информация, указываемая в Паспорте на ОК:
      1. Товарный знак изготовителя;
      2. Номер технических условий и Сертификата соответствия (Декларации о соответствии);
      3. Тип ОК;
      4. № барабана;
      5. Копия Сертификата соответствия Минсвязи РФ (Декларации о соответствии);
      6. Оптическая и физическая длины ОК, м;
      7. Номинальный диаметр, мм;
      8. Погонная масса ОК, кг/км;
      9. Сопротивление изоляции наружной оболочки, МОм\*км;
      10. Омическое сопротивление алюмополиэтиленовой ленты (если используется), ОМ/км;
      11. Показатель преломления в ОВ на длине волны 1,31 мкм и 1,55 мкм;
      12. Номер ОВ, номер ОМ, Цветовая кодировка ОВ и ОМ, при этом сортировка по номеру ОВ по возрастанию;
      13. Тип ОВ и фирма производитель ОВ;
      14. Коэффициент затухания в ОВ, на длине волны 1,55 мкм, дБ/км;
      15. ПМД в ОВ в ОК, пс/√км, на длине волны 1,55 мкм;
      16. Хроматическая дисперсия в ОВ (по паспорту изготовителя ОВ), пс/(нм\*км);
      17. Дата изготовления ОК;
      18. Другая информация, согласованная с Заказчиком.
   5. Второй экземпляр паспорта, в том числе электронная версия, должны быть направлены Заказчику вместе с документами об отгрузке.
   6. Кроме того, электронная версия паспорта ОК в формате PDF (не картинка) должна быть представлена по электронной почте Заказчику по его требованию
3. ***Требования к монтажу***

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

1. ***Требования к условиям транспортировки и хранения***

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

Приложение №4 к Техническому заданию

**«Технические требования к ОРШ»**

1. Требования к оптическим распределительным шкафам для технологии “подвес”.
   1. ОРШ предназначен для сопряжения магистрального и распределительных участков сети и выполняет следующие функции:

* терминация оптических волокон магистрального кабеля;
* терминация оптических волокон распределительного кабеля;
* разделение по мощности оптического сигнала от OLT в сторону ONT на уровне первого каскада;
* интеграция оптического сигнала от ONT в сторону OLT на уровне первого каскада.
  1. ОРШ предназначен для установки вне помещений, преимущественно на столбах и опорах контактной сети. Возможна установка на бетонированный фундамент.
  2. Вес ОРШ в собранном состоянии (без учета веса кабелей) не должен превышать 20 кг.
  3. Монтаж всех компонентов ОРШ должен осуществляться одним человеком с помощью стандартного набора монтажника и не требовать применения специального инструмента.
  4. Доступ в ОРШ должен быть организован с фронтальной стороны.
  5. Дверь ОРШ должна запираться на ключ или иным способом, обеспечивающим невозможность открытия подручными средствами.
  6. Корпус ОРШ должен обеспечивать механическую защиту внутренних компонентов в соответствии с ниже изложенными требованиями.
  7. Конструкция ОРШ должна соответствовать требованиям ГОСТ 14254-96 (МЭК 529:1989) не ниже класса IP67.
  8. Конструкция ОРШ должна соответствовать требованиям по стойкости к воздействию механических внешних воздействующих факторов (ВВФ), изложенных в ГОСТ 17516.1-90 (МЭК 721-3-3-87) с классом механического исполнения не ниже М42.
  9. Конструкция ОРШ должна соответствовать требованиям по стойкости к воздействию механических внешних воздействующих факторов (ВВФ), изложенных в стандарте IEC 62262 не ниже класса IK08.
  10. Конструкция ОРШ должна соответствовать общим требованиям на стойкость к воздействию климатических факторов группы условий эксплуатации ОМ1-3, изложенным в ГОСТ 9.401-91.
  11. Материал корпуса и внешнего защитного или декоративного покрытия не должен поддерживать горение.
  12. Конструкция ОРШ должна быть построена по модульному принципу и обеспечивать возможность проведения операции сварки оптического волокна на столе монтажника.
  13. Модульный принцип предполагает наличие нумерационных меток, бирок и наклеек, однозначно определяющих номенклатуру компонентов для целей технического учета – номер сплайс кассеты, номер порта коммутации.
  14. Все оптические модули, пигтейлы, элементы оптических кабелей, содержащие оптические волокна должны быть защищены от случайного повреждения. Необходимо предусмотреть наличие элементов, гарантирующих необходимый радиус изгиба оптического волокна в соответствии с требованиями действующих стандартов.
  15. ОРШ должен предусматривать кабельные вводы для одного магистрального кабеля и для восьми распределительных кабелей. Должна быть предусмотрена защита места ввода всех оптических кабелей.
  16. Все кабельные вводы должны располагаться на нижней грани ОРШ.
  17. Конструкция ОРШ должна обеспечивать место для хранения излишков кабелей и способ организации бухт кабеля.
  18. Кроссовые поля должны обеспечивать коммутацию и свободный доступ к каждому порту
  19. На внешней стороне двери должен быть нанесен знак «лазерное излучение».
  20. Температура эксплуатации –50°C / +60°C при относительной влажности 85%
  21. Температура хранения –50°C / +70°C при относительной влажности 98%
  22. Гарантийный срок эксплуатации должен составлять не менее 36 месяцев.
  23. Срок службы ОРШ должен составлять не менее 25-и лет.
  24. Упаковка ОРШ должна обеспечивать транспортировку и хранение в условиях, предусматривающих защиту от атмосферных осадков.
  25. Комплект ОРШ должен содержать
* кабельные вводы для:
  + магистрального кабеля диаметром до 20мм; - 2шт
  + распределительного кабеля 4х10мм- 8щт
* систему надежной фиксации вводимых оптических кабелей, обеспечивающую фиксацию оболочки, силовых элементов, заземление металлических элементов кабеля;
* сплайс кассету для разварки оптических волокон магистрального кабеля с ложементами на 24 КДЗС 40мм и зоной хранения «темных» волокон.
* Сплайс кассеты для разварки оптических волокон распределительных кабелей с ложементами на емкость не менее 48 КДЗС 40мм и местом хранения запаса волокон.
* Систему установки и фиксации сплиттеров первого каскада: до шести сплиттеров 1х16.
* Кроссовое поле для коммутации рабочих (не «темных») волокон с входами сплиттеров первого каскада.
* Кроссовое поле для коммутации выходов сплиттеров первого каскада с волокнами распределительных кабелей
* Комплект нумерационных меток, бирок и имиджевых наклеек по образцу Заказчика (Приложение №6 к ТЗ).
* Комплект транспортных трубок, стяжек и крепежных хомутов.
* Паспорт, инструкцию по монтажу.

***2. Требования к распределительным муфтам***

2.1.Муфты должны обеспечивать соединение и(или) разветвление оптических кабелей (ОК) без снижения их характеристик в месте монтажа, обеспечивая защиту соединения и(или)разветвления от внешних воздействующих факторов (ВВФ).

2.2.Муфты должны соответствовать конструкторской документации изготовителя. Назначение муфты должно быть указано в документации на данный вид муфты.

2.3. Муфты монтажа ОК должны обеспечивать фиксацию защитных гильз сростков оптических волокон (ОВ), а также укладку запасов длин ОВ величиной не менее 1,2 м с каждой стороны, с радиусом изгиба ОВ не менее 30 мм.

2.4.Конструкция муфт, предназначенных для монтажа кабелей с металлическими оболочками и броне покровами должна обеспечивать возможность электрического соединения металлических элементов конструкции сращиваемых кабелей с выполнением, при необходимости, из муфты выводов от металлических элементов конструкции кабелей (раздельно для каждого кабеля) для подключения к щитку контрольно-измерительного пункта.

2.5. Конструкция муфт, узлов крепления и герметизация ввода кабеля не должны вызывать снижения характеристик передачи кабеля.

2.6.Поверхность конструктивных элементов муфт не должна иметь механических повреждений.

2.7.Металлические элементы муфт должны быть устойчивы к коррозии или иметь покрытия, обеспечивающие их защиту от коррозии. Покрытия должны быть устойчивы к истиранию и воздействию удара.

2.8. Муфты должны быть устойчивы к воздействию осевого растягивающего усилия значением 20% от допустимого растягивающего усилия кабеля.

2.9.Муфты типа должны быть устойчивы к воздействию осевого растягивающего усилия не менее 100 Н.

2.10. Муфты должны быть устойчивы к воздействию вибрационных нагрузок в диапазоне частот от 10 до 80 Гц с амплитудой ускорения 20 м ´ с(-2) (2 g).

2.11.Муфты должны быть устойчивы к воздействию удара не менее 10 Дж.

2.12.Муфты должны быть устойчивы к изгибу введенного в нее кабеля на угол не менее 45°.

2.13. Муфты должны быть устойчивы к осевому кручению введенного в нее кабеля на угол не менее 90°.

2.14.Муфты должны быть устойчивы к воздействию температур - от минус 40 до 70°С;

2.15. Муфты должны быть устойчивы к циклическому изменению температур в диапазоне рабочих температур (пункт 3.15.).

2.16.Муфты должны быть устойчивы к вмораживанию в лед и оттаиванию.

2.17.Муфты должны быть устойчивы к воздействию почвенной коррозии.

2.18.Муфты должны быть устойчивы к воздействию инея, росы, дождя, пыли, солнечного излучения.

2.19. Кол-во оптических вводов определяется заказчиком, согласно проектной документации.

Приложение №5 к Техническому заданию

**«Технические требования к Дроп-муфтам»**

* 1. Требования к оптическим дроп-муфтам для технологии “подвес”
  2. ДМ предназначена для сопряжения волокон распределительного и абонентского кабелей и выполняет следующие функции:
* терминация оптического волокна распределительного кабеля;
* транзитное прохождение неиспользуемых волокон распределительного кабеля;
* подключение абонентского кабеля;
* разделение по мощности оптического сигнала от OLT в сторону ONT на уровне второго каскада;
* интеграция оптического сигнала от ONT в сторону OLT на уровне второго каскада.
  1. ДМ предназначена для установки вне помещений. Конструкция ДМ должна обеспечивать крепление на опоры либо на стены. Вес ДМ не должен превышать 1кг.
  2. Габариты ДМ (высота-ширина-глубина) не должны превышать 260x150x120 мм (без учета элементов для крепления).
  3. Конструкция ДМ должна позволять выполнять монтаж всех компонентов ДМ одним человеком с помощью стандартного набора монтажника и не требовать применения специального инструмента.
  4. Доступ в ДМ должен быть организован с фронтальной стороны.
  5. ДМ должна содержать не менее двух кабельных вводов для распределительных ВОК и кабельных вводов для абонентских кабелей (не менее чем для 4-х кабелей).
  6. ДМ должна обеспечивать надежную фиксацию силовых элементов кабелей распределительных ВОК и абонентских дроп-кабелей
  7. Все кабельные вводы должны находиться на нижней грани ДМ. Не допускается наличие кабельных вводов на верхних либо боковых гранях ДМ.
  8. Корпус ДМ должен обеспечивать механическую защиту внутренних компонентов в соответствии требованиям ГОСТ 14254-96 (МЭК 529:1989) не ниже класса IP67.
  9. ДМ должна обеспечивать требованиями по стойкости к воздействию механических внешних воздействующих факторов (ВВФ), изложенных в ГОСТ 17516.1-90 (МЭК 721-3-3-87) с классом механического исполнения не ниже М42.
  10. ДМ должна обеспечивать требованиям по стойкости к воздействию механических внешних воздействующих факторов (ВВФ), изложенных в стандарте IEC 62262 не ниже класса IK08.
  11. ДМ должна обеспечивать требованиям на стойкость к воздействию климатических факторов группы условий эксплуатации ОМ1-3, изложенным в ГОСТ 9.401-91.Материал корпуса ДМ и внешнего защитного или декоративного покрытия не должен поддерживать горение. Материал корпуса ДМ - негорючий ударопрочный АБС-пластик. Материал сплиттерного блока – АБС, поликарбонат и т.п.
  12. Конструкция ДМ должна быть построена по модульному принципу и обеспечивать возможность поэтапного увеличения количества абонентских портов от одного до восьми без демонтажа ДМ.
  13. Модульный принцип предполагает наличие нумерационных меток, бирок и наклеек, однозначно определяющих номенклатуру компонентов для целей технического учета – номер ДМ, номер сплиттерного модуля, номер порта коммутации.
  14. Все волоконно-оптические модули, пигтейлы в ДМ должны быть защищены от случайного повреждения. Не допускается наличие «открытых» оптических волокон доступных на этапе подключения абонентов.
  15. Все волоконно-оптические модули, пигтейлы в ДМ должны быть защищены от случайного повреждения. Не допускается наличие «открытых» оптических волокон доступных на этапе подключения абонентов.
  16. Конструкция ДМ должна предусматривать наличие элементов, гарантирующих необходимый радиус изгиба оптического волокна в соответствии с требованиями действующих стандартов.
  17. Конструкция ДМ должна предусматривать зону хранения транзитных волокон, позволяющую разместить не менее двух витков транзитных волокон. Диаметр витков не менее 10 см.
  18. Кроссовые поля в ДМ должны обеспечивать коммутацию и свободный доступ к каждому порту.
  19. На внешней стороне крышки ДМ должен быть нанесен знак «лазерное излучение».
  20. Температура эксплуатации -50°C / +70°C при относительной влажности 85%.
  21. Температура хранения –50°C / +70°C при относительной влажности 98%.
  22. Гарантийный срок эксплуатации должен составлять не менее 36 месяцев.
  23. Срок службы ДМ должен составлять не менее 25-и лет.
  24. Упаковка ДМ должна обеспечивать транспортировку и хранение в условиях, предусматривающих защиту от атмосферных осадков.
  25. Комплект ДМ должен содержать:
* Зону коммутации с пятью адаптерами SC/APC (для терминации волокна распределительного ВОК, подключения модуля сплиттера 1х4 и коммутации выходов сплиттера второго каскада с абонентскими кабелями);
* Комплект креплений на кабельную опору;
* Сплайс кассету для разварки оптического волокна распределительного кабеля с ложементом как минимум на 1 КДЗС 40 мм и зоной хранения запаса волокна;
* Зону хранения транзитных волокон
* систему установки и фиксации сплиттера второго каскада: 1х4;
* комплект нумерационных меток, бирок и наклеек;
* комплект транспортных трубок, стяжек и крепежных хомутов;
* паспорт, инструкцию по монтажу на русском языке.
  1. Расширение емкости ОРК должно осуществляться посредством сплиттера с разъемами SC/APC. Все коннекторы должны соответствовать стандартам МЭК IEC61753-1, IEC 61754-4, IEC 61755-3-2 и Telcordia GR-326-Core 13

Приложение №6 к Техническому заданию

Формат имиджевой наклейки

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\a.hajretdinov\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Outlook\642O1GDJ\наклейкаА5.jpg | C:\Users\a.hajretdinov\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Outlook\642O1GDJ\наклейка74х210мм.jpg |

|  |  |
| --- | --- |
| **Заказчик:** | **Подрядчик:** |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |