|  |
| --- |
| Приложение № 2 к техническому заданию на выполнение работ по строительству ВОЛС в Республике Башкортостан в в Баймакском, Зианчуринском, Хайбуллинском муниципальных районах по проекту «Устранение цифрового неравенства» |

**Технические требования к качеству линейно-кабельного тракта по результатам строительства. В рамках проектов развития магистральной транспортной сети**

**(Редакция 1)**

**Москва**

**2014 г.**

Содержание

[**1. Назначение 3**](#_Toc369203073)

[**2. Общие положения 3**](#_Toc369203074)

[2.1 Нормативные ссылки..............................................………….……...………….…3](#норм_ссылки)

[2.2 Термины, определения и сокращения....…………………………………..5](#термины)

3. Нормы на оптические параметры элементарных

кабельных участков…...…………………………………………………………...5

[**4. Нормы на оптические параметры неразъемных соединений...**](#по_назначанию)**5**

**[5. Нормы на оптические параметры кроссового оборудования 6](#к_конструкц)**

**[6. Требования к состоянию соединительных элементов линейно-кабельного тракта по результатам строительства. 7](#по_стойкости)**

[**7. Требования к электрическим параметрам**](#к_материалам) 7

# Назначение

Настоящие Нормы распространяются на элементарные кабельные участки (ЭКУ) волоконно-оптических линий передачи (ВОЛП). Нормы обязательны к применению при проектировании, строительстве и приемке в эксплуатацию магистральных кабельных волоконно-оптических линий передачи, покупке оптических волокон, входящих в состав магистральной транспортной сети ПАО «Ростелеком».

Нормы устанавливают требования к оптическим и электрическим параметрам ЭКУ, обеспечивающие качество передачи цифровых сигналов по ВОСП и защиту кабеля от внешних электромагнитных воздействий, а также необходимые объемы приемо-сдаточных измерений.

Положения настоящих Норм могут использоваться при сертификации оптических кабелей (ОК), оборудования ВОСП и волоконно-оптических линий передачи в целом.

# Общие положения

# *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.
* РД 45.190.2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передачи» Типовая программа приемочных испытаний.
* Приказ Мининформсвязи России от 24.04.2006 N 52 "Правила применения кроссового оборудования";
* Приказ Мининформсвязи РФ от 19.04.2006 N 47 "Правила применения оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон;
* ITU-T G.650.3 Transmission media and optical systems characteristics – Optical fibre cables “Test methods for installed single-mode optical fibre cable links”
* IEC-60811 Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials Электрические и оптические кабели. Методы испытаний неметаллических элементов - 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 IEC 60332 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. - Семейство стандартов;
* 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 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности;
* ОСТ.45.02-97 Знак соответствия. Порядок маркирования технических средств электросвязи. Введен в действие 01.01.1998 информационным письмом Госкомсвязи России от 24.11.97 № 6249.
* 2000, СИГРЭ («Guide to fittings for optical cables on transmission lines. Part 2A –
* Testing procedures. Optical ground wire fittings and optical phase conductor fittings». – ELECTRA No. 188, February 2000, CIGRE).
* МЭК 60794-1-24-2014 Кабели волоконно-оптические. Часть 1-24: Общие технические условия. Основные методики испытания оптических кабелей. Методы электрических испытаний. (IEC 60794-1-24-2014. Optical fiber cables. Part 1-24: Generic specification. Basic optical cable test procedures. Electrical test methods).
* МЭК 60794-1-22-2012 Кабели волоконно - оптические. Часть 1-22: Общие технические условия. Основные методики испытания оптических кабелей. Методы испытаний на воздействие факторов окружающей среды. (IEC 60794-1-22-2012. Optical fiber cables. Part 1-22. Generic specification. Basic optical cable test procedures. Environmental tests methods).
* ГОСТ 12177-79 Кабели, провода и шнуры. Методы проверки конструкции (с Изменениями № 1-4).
* ГОСТ 27474-87 (МЭК 587-84) Материалы электроизоляционные. Методы испытания на сопротивление образованию токопроводящих мостиков и эрозии в жестких условиях окружающей среды.
* ГОСТ Р 52266-2004 Кабельные изделия. Кабели оптические. Общие технические условия.
* РД 45.155-2000 Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи
* Приказ № 97 от 17.12.97 Нормы приемо-сдаточных измерений элементарных кабельных участков магистральных и внутризоновых подземных волоконно-оптических линий передачи сети связи общего пользования.
* Приказ N 52 Министерства информационных технологий и связи РФ т 24 апреля 2006 г. Правила применения кроссового оборудования.
* «Процедура управления внутренней нормативной документацией ПАО «Ростелеком» (Редакция №5);
* «Процедура управления записями в ПАО «Ростелеком» (Редакция №5);
* «Методика по оформлению внутренних нормативных документов» (Редакция №4);
* «Инструкция по делопроизводству в ПАО «Ростелеком» (Редакция №3);
* Глоссарий терминов и определений ПАО «Ростелеком» (Редакция №1).

# *Термины, определения и сокращения*

В настоящем документе используются следующие определения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ОК | - | волоконно-оптический кабель; |
| ОВ  ЭКУ  IL | -  -  - | оптическое волокно;  Элементарный кабельный участок. Совокупность оптического волокна линейного кабеля и его сростков в точках соединения строительных длин, станционных кабелей и их сростков с линейными оптическими волокнами, а также кроссовых оптических шнуров.  Внесенные потери линии. Затухание ЭКУ. |
| Rf | - | Потери на отражении. Характеризуется тем количеством света, который отражается от конца волокна у механического соединения или разъема. |
| SPC  UPC  APC | -  -  - - | (Super Physical Contact - Суперфизический контакт);  (Ultra Physical Contact - Ультрафизический контакт);  APC (Angel Physical Contact - Угловой Физический контакт); |

# Нормы на оптические параметры элементарных кабельных участков

* 1. Значение затухания ЭКУ (IL линии) для рабочей длины волны не должно превышать значения рассчитанное по формуле:

**IL = L х α + αn x n + αm x m**

Где:

L - Протяженность ЭКУ;

α - коэффициент затухания оптического волокна на рабочей длине волны;

αn – величина потерь в неразъемном соединении на рабочей длине волны;

αm – величина потерь в разъемных соединениях;

n - количество неразъёмных соединений (сварок) оптического волокна ЭКУ.

m - количество разъемных соединений ЭКУ;

* 1. Средняя величина километрического затухания ЭКУ на длине волны 1550 нм должен находиться в пределах 019 – 0,20 дБ/км;

1. **Нормы на оптические параметры неразъемных соединений.**

Значение затухания в неразъемном соединении определяется как среднее арифметическое результатов измерений с двух сторон данного соединения, выполненного рефлектометром.

Для длины волны 1310 нм затухание в неразъемном соединении должно быть ≤ 0,2 дБ при этом 50% затуханий на одном волокне должны быть ≤ 0,1 дБ.

В исключительных случаях допускается максимальное значение потерь на стыке не более 0,3 дБ, если меньшее значение не достигнуто после 3-х повторений сварки. При этом в монтируемой муфте на кассете должен остаться запас оптического волокна из 3-х витков.

Для длины волны 1550 нм затухание в неразъемном соединении должно быть ≤ 0,1 дБ при этом 50% затуханий на одном волокне должны быть ≤ 0,05 дБ.

В исключительных случаях допускается максимальное значение потерь на стыке не более 0,15 дБ, если меньшее значение не достигнуто после 3-х повторений сварки. При этом в монтируемой муфте на кассете должен остаться запас оптического волокна из 3-х витков.

1. **Нормы на оптические параметры кроссового оборудования**
   1. Значение оптических потерь, вносимое оптическим соединителем (вилка - розетка), должно быть не более 0,5 дБ на рабочих длинах волн.
   2. Величина оптических потерь для одномодовых волокон на обратное отражение в оптических соединителях, в зависимости от вида полировки торца вилок, должна быть не более:

а) - 45 дБ для полировки типа SPC;

б) - 50 дБ для полировки типа UPC;

в) - 60 дБ для полировки типа APC;

1. **Требования к состоянию соединительных элементов линейно-кабельного тракта по результатам строительства.**

Контроль состояния коннекторов и торцов пассивных компонентов должен осуществляться на основании стандарта IEC/PAS 61300-3-35.

Для оптических разъемов оптических патчкордов/пигтейлов и розеток оптических кроссов, предназначенных для использования с оптическими волокнами с диаметром рабочей зоны 125 мкм, при условии использования электронного микроскопа с угловым увеличение 400, должны соблюдаться следующие критерии:

6.1. В пределах области диаметром 25 мкм не должно находиться видимых включений, повреждений поверхности, пятен загрязнений и следов остатков очищающих жидкостей;

6.2. В пределах области диаметром от 25 до 125 мкм не менее 50% площади должны соответствовать требованиям предыдущего пункта. В пределах оставшихся 50% допускается наличие царапин глубиной не более 1 мкм, а также отдельных более крупных включений (размером до 10 мкм). Однако данные повреждения не должны приводить к выкрашиванию поверхности;

6.3. Вне пределов области диаметром 125 мкм допускаются инородные включения и повреждения поверхности размером до 15 мкм.

## Требования к электрическим параметрам.

## Сопротивление изоляции цепей «броня – земля (вода)» и «алюминиевая лента – земля (вода)» должно быть не менее 2000 МОм×км.

## Сопротивление изоляции жил цепей дистанционного питания (ДП), измеренное между каждой жилой и всеми остальными жилами, металлическими элементами конструкции кабеля или землей (водой), должно быть не менее 10000 МОм×км.

* 1. Сопротивление изоляции по цепи «ДП (соединенные вместе) – земля (вода)» для кабелей, не содержащих металлических элементов во внешнем покрове и по цепи «ДП (соединенные вместе) – броня» должно составлять не менее 10000 МОм×км.