

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО «ТПИ»



Д.Н. Чагин
« _____ » _____ 2016 г.

№1
МОСКВА

«УТВЕРЖДАЮ»
Старший Вице-Президент
по технической инфраструктуре
ПАО «Ростелеком»



А. М. Цейтлин
« _____ » _____ 2016 г.

Ростелеком
И.Н. 7-47388

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ (ОКСН, ОК - ГРУНТ, ОК - ГТС, ОК - ОБЪЕКТ)

для строительства в рамках титула
«ВОЛС с целью устранения цифрового
неравенства»

1 Назначение

Настоящий документ содержит информацию о требованиях к оптическому кабелю (ОК) для строительства ВОЛС УЦН.

2 Общие положения

2.1 Нормативные ссылки:

- IEC-60793 Optical Fibres (Оптические волокна), группа стандартов международной электротехнической комиссии (МЭК), более раннее 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 раннее издание настоящего стандарта опубликовано на русском языке ГОСТ-Р- МЭК-794-1-93 Кабели оптические. Общие технические требования;

- 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;

- 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;

- ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-33.180.10.174-2014 Оптический кабель, встроенный в грозозащитный трос, натяжные и поддерживающие зажимы, муфты для организации ВОЛС-ВЛ на линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Общие технические условия;

- ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-33.180.10.175-2014 Оптические неметаллические самонесущие кабели, натяжные и поддерживающие зажимы, муфты для организации ВОЛС-ВЛ на линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Общие технические условия;

- Приказ Мининформсвязи РФ от 19.04.2006 № 47 «Об утверждении Правил применения оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон».

2.2 Термины, определения и сокращения:

- **ВОЛС-ВЛ** – волоконно-оптическая линия связи, размещенная на воздушных линиях электропередачи;

- **ОК** – оптический кабель;

- **ОК-ВЛ** – ОК для строительства ВОЛС-ВЛ;

- **ОВ** – оптическое волокно;

- Сопутствующие аксессуары – муфты оптические, арматура *ОК-ВЛ*, лента, бирки;
- Строительная длина – в объеме поставке (позиции 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*;
- Процент строительной длины - отношение длины *ОК*, поставляемого упаковками *Строительной длины* к общему объему поставки (позиции поставки);
- Минимально допустимая длина (м) - неразрывная длина *ОК*, допустимая к поставке на одной упаковке в рамках поставки (позиции поставки);
- Отклонение (\pm м) - отклонение от точной Строительной длины в большую и меньшую стороны, точность изготовления;
- Мерная строительная длина – Строительная длина согласно заявки Договора поставки, жестко заданная в метрах с Отклонением в плюс и нулевым Оплачиваемым отклонением;
- ОКСН – оптический кабель самонесущий неметаллический, армирующими элементами которого являются арамидные нити, объединенные в единую конструкцию.
- ОК-ГРУНТ – бронированных оптических кабелей для прокладки в грунт;
- ОК-ГТС – бронированный стальной лентой;
- PIN-код – персональный идентификатор объекта строительства, соответствующий номеру Заявки Генподрядчика.

2.3 Типы оптических кабелей, описанные в настоящих требованиях к кабельной продукции:

- ОКСН 0,4-20 кВ;
- ОКСН 35 кВ и выше;
- ОК для прокладки в грунт (ОК-ГРУНТ);
- ОК для прокладки в кабельной канализации (ОК-ГТС);
- ОК для прокладки внутри помещений (ОК-ОБЪЕКТ).

3 Строительные длины

3.1 ОКСН 0,4-20кВ:

Строительная длина – мерные строительные длины;

3.2 ОКСН 35кВ и выше:

Строительная длина – мерные строительные длины;

3.3 ОК-ГРУНТ:

Строительная длина – мерные строительные длины;

3.4 ОК-ГТС:

Строительная длина – мерные строительные длины;

3.5 ОК-ОБЪЕКТ:

Строительная длина – мерные строительные длины.

4 Область применения

4.1 ОКСН 0,4-20 кВ предназначен для подвеса на опорах ВЛ ниже фазных проводов, а также на опорах линий связи, контактной сети и т. д.;

4.2 ОКСН 35 кВ и выше предназначен для подвески на опорах ВЛ класса напряжений 35кВ и выше в межфазном пространстве или ниже фазных проводов;

4.3 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);

4.4 ОК-ГТС предназначены для прокладки в кабельной канализации, трубах, коллекторах;

4.5 ОК-ОБЪЕКТ предназначены для прокладки внутри зданий и сооружений по стенам, в вертикальных и горизонтальных кабелепроводах и кабельростам, в тоннелях и коллекторах при наличии особых требований пожарной безопасности. Внешняя оболочка ОК выполнена из полимерного материала, не распространяющего горение при групповой прокладке и не содержащего галогены.

5 Требования к надежности

5.1 Срок службы ОК, включая срок хранения, должен быть не менее 25 лет. Срок службы подтверждается технической документацией, испытаниями на ускоренное старение материалов и расчетами изготовителя.

5.1.1 Срок хранения ОК в условиях, рекомендуемых изготовителем, должен быть не менее 25 лет.

5.1.2 Срок хранения ОК на таре изготовителя под навесом в полевых условиях должен быть не менее 10 лет.

5.2 Гарантии изготовителя на соответствие ОК настоящим техническим требованиям должны быть не менее 5-ти лет со дня ввода ВОЛС в эксплуатацию, но не более 6-ти лет со дня производства ОК при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации в соответствии с письменными рекомендациями изготовителя.

6 Требования к конструкции

6.1 Конструкция ОК, предлагаемая изготовителем, должна точно соответствовать заданной в настоящих требованиях (см. Приложение №№1-5), обеспечивать его оптические, физико-механические и климатические параметры, защиту оптических волокон от внешних воздействий в течение его срока службы.

6.2 Поставляемые строительные длины не должны содержать сращенные ОВ.

6.3 Оптический модуль для всех ОК емкостью до 64 ОВ должен содержать до 8 ОВ. Модули могут содержать оптические волокна, группированные в пучки емкостью до 24 волокон (только для типа ОК-Грунт, ОК-ГТС), при этом каждый пучок из 8 ОВ должен быть обмотан кодирующей нитью.

6.4 Расцветка ОВ должна соответствовать стандарту ANSI/TIA/EIA-598-C и соответствовать приведенной ниже:

Цветовая идентификация оптических волокон:	
№	Волокна 1-16
1	Синий
2	Оранжевый
3	Зеленый
4	Коричневый
5	Серый
6	Белый
7	Красный
8	Черный
9	Желтый
10	Фиолетовый
11	Розовый
12	Бирюзовый
13	Оливковый

14	Бежевый
15	Темно-розовый
16	Салатовый

7 Общие требования стойкости к механическим воздействиям

7.1 ОК должен быть стойким к долговременным растягивающим нагрузкам (метод IEC-60794-1-2-E1B, с максимальным относительным удлинением оптических волокон менее 0,2%, при длине образца не менее 500м, длине растягиваемой части не менее 50м, измерении деформации волокон фазовым методом IEC-60793-1-22, Метод Е, приложение усилия ступенями по 25% от максимального с выдержкой в течение 10 минут). Допустимый прирост затухания не более 0,05 дБ/км.

7.2 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). Допустимый прирост затухания не должен превышать 0,1 дБ в процессе испытаний и не превышает погрешности измерительного прибора после завершения испытаний.

7.3 ОК должен быть стойким к многократным (20 циклов) изгибам с радиусом равным 20 номинальным диаметрам кабеля, при температуре минус 30 °С. Допустимый прирост затухания не должен превышать 0,1 дБ в процессе испытаний и не превышает погрешности измерительного прибора после завершения испытаний.

7.4 ОК должен быть стойким к осевому кручению (10 циклов) на угол $\pm 360^\circ$, на длине 4 м при нормальной и минимально допустимой температурах монтажа. Допустимый прирост затухания не должен превышать 0,1 дБ в процессе испытаний и не превышает погрешности измерительного прибора после завершения испытаний.

7.5 ОК, эксплуатируемые в условиях вибраций, должны быть стойкими к вибрационным нагрузкам с ускорением до 4g в диапазоне частот от 10 Гц до 200 Гц (Для ОК-Грунт и ОК-ГТС).

7.6 ОКСН должен быть стойким к эоловой вибрации (типичные колебания, возникающие под действием ветра) и галопированию (пляске) (метод IEEE 1222-2011). Увеличение коэффициента затухания не должно превышать 0,05 дБ/км. Овальность оптического сердечника не должна превышать допустимой овальности, установленной изготовителем ОКСН. Должны отсутствовать повреждения каких-либо компонентов ОКСН.

7.7 ОКСН должен обладать стойкостью к перекатке на ролике (метод IEEE 1222-2011). Деформация ОКСН не должна превышать 0,5 мм и допустимая величина затухания не должна превышать 0,1 дБ и не превышать погрешности измерительного прибора.

8 Требования стойкости к климатическим воздействиям

8.1 ОК должны быть стойкими к циклической смене температур в диапазоне рабочих 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 10, первый шлейф измеряется OTDR (IEC-60793-1-40-D) с линейностью не более 0,04 дБ/км, второй шлейф измерителем оптической мощности (IEC-60793-1-40-B) с компенсацией флуктуации по обратному каналу; число циклов не менее 2, изменение затухания не более 0,05 дБ/км).

8.2 Не должно быть вытекания гидрофобного компаунда при максимальном значении повышенной эксплуатационной температуры.

8.3 ОК должны быть стойкими к воздействию повышенной влажности воздуха до 98% при температуре плюс 35°C.

9 Общие требования стойкости к специальным воздействиям

9.1 ОК, предназначенные для эксплуатации в канализации и грунте должны быть продольно водонепроницаемыми при избыточном гидростатическом давлении 9,8 кПа.

9.2 Наружная оболочка ОК, прокладываемых в грунте, канализации и на открытом воздухе, должна быть стойкой к воздействию атмосферных осадков, плесневых грибов, солнечного излучения.

9.3 Электрическое сопротивление изоляции наружной оболочки, ОК, содержащих металлические элементы конструкции и внешнюю изоляционную оболочку, между металлическими элементами и землей (водой) должно быть не менее 2000 МОм*км (кроме ОК в исполнении, не распространяющем горения).

9.4 Наружная оболочка ОКСН выполненная из ПЭ должна быть стойкой к воздействию наведенного потенциала электрического поля, величина которого указывается изготовителем для каждой степени загрязнения.

9.5 Наружная оболочка кабелей ОК-Объект может быть выполнена из галогенонесодержащей полимерной композиции, не распространяющей горение, при одиночной или групповой прокладке и не содержащей галогены, при одиночной прокладке или групповой прокладке.

10 Общие требования к оптическим параметрам передачи

10.1 ОВ (рекомендация МСЭ-Т) – G.652D следующих производителей АО «Оптиковолокonné системы», Corning, Fujikura и OFS;

10.2 Оптические параметры передачи должны соответствовать спецификации на волокно.

11 Требования к сырью, материалам, из которых изготовлен ОК

11.1 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.

11.2 Заполняющий компаунд не должен становиться жидким при температурах до плюс 70°C. Определение температуры каплепадения должно быть проведено в соответствии со Статьей 4 ИЕС-60811-5-1.

11.3 Полиэтиленовая оболочка должна быть выполнена из бимодального полиэтилена высокой или средней плотности в зависимости от требований к условиям прокладки.

11.4 Основные используемые материалы указаны в экспликациях оптических кабелей (Приложение №№ 1-5).

11.5 Для подвесного ОК, планируемого для подвеса в точках с наведённым потенциалом от 12 кВ до 25 кВ, необходимо применение трекингостойкого полиэтилена.

12 Требования к маркировке, нанесенной на ОК

12.1 Маркировка ОК применяется на всех кабельных изделиях, имеющих внешнюю полиэтиленовую оболочку, а именно: ОКСН 35кВ и выше, ОКСН 0,4 – 20кВ, ОК-ГРУНТ, ОК-ГТС, ОК-ОБЪЕКТ. В случае применения трекингостойкого ОК – добавлять в марку типа – «Т». Например, ОКСН-Т 35кВ.

12.2 Маркировка должна быть износостойкой. Цвет маркировки — белый. Маркировка должна быть выполнена методом тиснения на внешней полиэтиленовой оболочке. Допускается нанесение маркировки каплепиструйным методом при условии подготовки поверхности кабеля плазмогенератором.

12.3 ОК должен иметь равномерно размещенную маркировку, содержащую следующую информацию:

- 12.3.1 Наименование изготовителя;
- 12.3.2 Тип ОК;
- 12.3.3 Количество ОВ в ОК;
- 12.3.4 Максимальная допустимая нагрузка в кН;
- 12.3.5 Краткое наименование Заказчика и проекта – Ростелеком УЦН;
- 12.3.6 Год изготовления – 20XX год;
- 12.3.7 Погонный метр – XXXX м.

12.4 Пример маркировки: «Производитель» = ОК-ГРУНТ = 24ОВ = 7кН = Ростелеком УЦН = 2016 = 0008

12.5 Маркировка ОК должна быть нанесена регулярно с шагом 1 м, с точностью не хуже $\pm 1\%$.

13 Требования комплектности

- 13.1 ОК поставляется на деревянных невозвратных барабанах.
- 13.2 На одном барабане должна размещаться единая строительная длина.
- 13.3 Строительные длины ОК могут специфицироваться по требованию Заказчика.
- 13.4 На наружной стороне щеки барабана должна быть установлена устойчивая к влаге пластина (из металла или иного материала), содержание которой указано в п.14.3. Технология изготовления пластины и способ нанесения надписей, должны обеспечивать их стойкость к воздействию климатических факторов в течение всего срока хранения ОК.
- 13.5 Каждая строительная длина ОК должна быть снабжена Паспортом на ОК. Паспорт на ОК помещается в герметичный пакет и крепится под пластиной на наружной стороне щеки барабана. Содержание Паспорта указано в п. 14.4.
- 13.6 Комплект поставки должен включать в себя отгрузочную ведомость.

14 Требования к упаковке и маркировке, нанесенной на ярлыках, этикетках, таре

- 14.1 Упаковка и маркировка должны быть выполнены с учетом требований стандарта IEC-60794. Барабаны, на которых поставляется ОК, должны быть не возвратными.
- 14.2 Основные требования к упаковке:
 - 14.2.1 ОК должен поставляться на барабанах выполненных в соответствии с ГОСТ-5151-79;
 - 14.2.2 Барабаны с ОК, предназначенные для дальнейшего хранения свыше 1 года (аварийный запас) должны иметь диаметр шейки не менее 40 номинальных диаметров ОК;
 - 14.2.3 ОК должен быть намотан без перехлеста витков;
 - 14.2.4 Расположение ОК на барабане должно исключать возможность захлестывания витков ОК и взаимного проникновения слоев намотки ОК на барабане при транспортировке и инсталляции;
 - 14.2.5 Концы ОК должны быть герметично заделаны от проникновения внутрь сердечника жидкостей и газов. Концы ОК должны быть закреплены и легкодоступны;
 - 14.2.6 Внутренний конец ОК, длиной не менее 2 м, должен быть выведен наружу и закреплен так, чтобы исключалась возможность механического повреждения;
 - 14.2.7 Барабаны должны выдерживать все требуемые условия при транспортировке и инсталляции ОК без деформации барабана;
 - 14.2.8 Упаковка должна обеспечивать транспортирование ОК любым видом транспорта на необходимое расстояние при температуре окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 50°C; Транспортировка барабанов с ОК должна производиться в соответствии с ГОСТ 18690, Правил перевозки грузов автомобильным транспортом, РД 153-34.0-48.518, ПОТ РМ 007;
 - 14.2.9 Во всех барабанах отверстие в шейке должны быть укреплены стальными втулками и фланцевыми пластинами, исключаящими деформацию барабана при погрузке-разгрузке, транспортировке, установке на механизмы и инсталляции ОК;

14.2.10 На наружных сторонах щек барабана должна быть влагостойкие надписи: «Не класть плашмя», стрелка, указывающая направление разматывания барабана, манипуляционный знак «Осторожно, хрупкое!»;

Пример наполнения маркировки:

УЦН
ОКСН 0,4–20кВ
32ОВ=7кН

№	Тип ОК	Цвет
1	ОКСН 0,4 – 20 кВ	Белый
2	ОКСН 35 кВ и выше	Черный
3	ОК-ГРУНТ	
4	ОК-ГТС	
5	ОК-ОБЪЕКТ	
		Желтый

14.2.11 Каждый барабан должен иметь сплошную обшивку, обеспечивающую защиту ОК.

14.3 Информация, указываемая на пластине, выполненной из металла или другого устойчивого к влаге прочного материала, устанавливаемой на наружной щеке Барабана:

14.3.1 Товарный знак изготовителя;

14.3.2 ООО «ТПИ»;

14.3.3 PIN-код

14.3.4 Тип ОК;

14.3.5 Марка ОК;

14.3.6 № барабана;

14.3.7 Длина ОК в м;

14.3.8 Масса ОК брутто/нетто, кг;

14.3.9 Диаметр ОК, мм;

14.3.10 Допустимый радиус изгиба, мм;

14.3.11 Дата изготовления;

14.3.12 Прочая информация, согласно требованиям нормативно-технических документов.

14.4 Информация, указываемая в Паспорте на ОК

14.4.1 Товарный знак изготовителя;

14.4.2 ООО «ТПИ»;

14.4.3 PIN-код;

14.4.4 № технических условий и декларации о соответствии в области связи;

14.4.5 Тип ОК, Марка ОК по ТУ;

14.4.6 № барабана;

14.4.7 Номер Декларации о соответствии в области связи;

14.4.8 Оптическая и физическая длины ОК, м;

14.4.9 Номинальный диаметр, мм;

14.4.10 Погонная масса ОК, кг/км;

14.4.11 Сопротивление изоляции наружной оболочки, МОм*км, если применимо;

14.4.12 Показатель преломления в ОВ на длине волны 1,31 мкм и 1,55 мкм;

14.4.13 Номер ОВ, номер пучка, модуля, Цветовая кодировка ОВ в пучке, модуле, при этом сортировка по номеру ОВ по возрастанию;

14.4.14 Тип ОВ, фирменное наименование и фирма производитель ОВ;

14.4.15 Коэффициент затухания в ОВ, на длине волны 1,55 мкм, дБ/км;

14.4.16 Дата изготовления ОК;

14.4.17 Краткие ссылки на технические документы, выложенные в сети интернет, включая, но не ограничиваясь: указания по транспортировке ОК, указания по хранению ОК, инструкции по монтажу, подвесу ОК, инструкции по монтажу ОК в оптических муфтах и т.д.

14.5 Второй экземпляр паспорта, в том числе электронная версия, должен быть направлен Покупателю вместе с документами об отгрузке.

14.6 Кроме того, электронная версия паспорта ОК в формате PDF должна быть отправлена по электронной почте Покупателю на адрес, указанный в Договоре.

15 Требования безопасности и охраны окружающей среды

15.1 Конструкция ОК должна исключать применение специальных мер безопасности при монтаже и эксплуатации ОК.

15.2 Оптический ОК ОК-ОБЪЕКТ должен соответствовать требованиям пожарной безопасности, установленным ГОСТ 12.2.007.14 п.2 и ГОСТ 31565-2012, для исполнения нг(А)-HF.

15.3 ОК не должны содержать опасных или токсичных химических веществ.

15.4 Конструкция оптических ОК и применяемые материалы должны обеспечивать его разделку без применения опасных или токсичных химических веществ.

16 Требования к Производителю (Поставщику)

16.1 С целью максимального использования отечественного производственного потенциала все основные производственные процессы по изготовлению ОК должны быть размещены на территории Российской Федерации либо других стран Таможенного союза ЕАЭС.

16.2 Основными производственными процессами являются: окраска ОВ, изготовление оптических модулей, скрутка оптических модулей, наложение оболочки, наложение брони из стальной гофрированной ленты и/или стальных оцинкованных проволок, наложение силовых элементов из арамидных нитей.

17 Приложения.

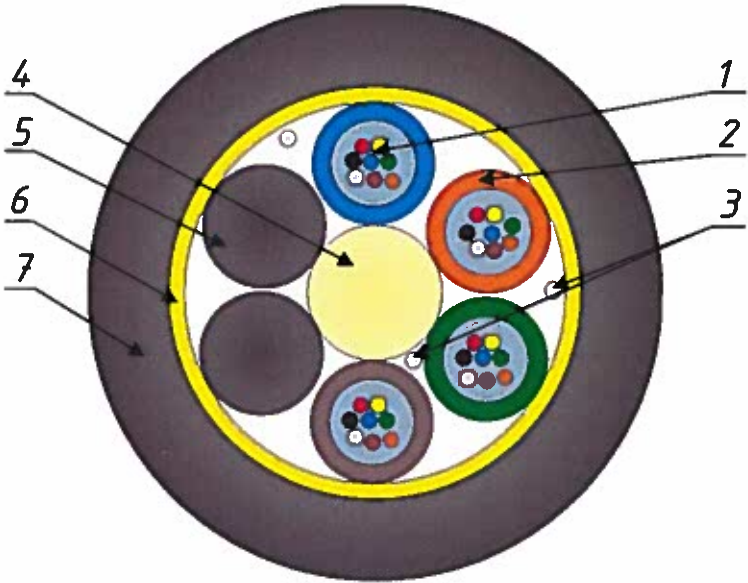
17.1 Приложение № 1. Экспликации ОКСН 0,4-20кВ;

17.2 Приложение № 2. Экспликации ОКСН 35кВ и выше;

17.3 Приложение № 3. Экспликации ОК-ГРУНТ;

17.4 Приложение № 4. Экспликации ОК-ГТС;

17.5 Приложение № 5. Экспликации ОК-ОБЪЕКТ.



поз.	Наименование
	<u>Детали</u>
1	Оптические волокна
2	Оптический модуль
3	Водоблокирующие нити/ленты. Либо гидрофобный межмодульный наполнитель.
4	Центральный силовой элемент (стеклопластиковый пруток)
5	Кордель
6	Арамидные нити
7	Полиэтиленовая оболочка

Приложение № 1. Экспликации ОКСН 0,4-20кВ.				
<div> <div>Изм</div> <div>Лист</div> <div>Разраб.</div> <div>Пров.</div> <div>Т.контр.</div> <div>Н. контр.</div> <div>Утверд.</div> </div>	<div>№ докум.</div>	<div>Подп.</div>	<div>Дата</div>	<div>Эскиз кабеля ОКСН 3/7/10кВ</div>

Лит.	Масса	Масштаб
А		5:1
Лист 1	Листов 3	

Общие параметры и характеристики ОКСН 0,4–20кВ (3; 7; 10) кН:

Параметры эксплуатации	
Рабочая температура	-60°С...+70°С
Температура монтажа	-30°С...+50°С
Температура транспортировки и хранения	-60°С...+70°С
Минимальный радиус изгиба	не менее 20 диаметров кабеля
Срок службы	25 лет

Технические параметры кабеля		
Вид воздействия	Нормируемое значение	Критерии оценки
Растягивающее усилие (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E1)	3 кН / 7кН / 10кН	- $\Delta\alpha \leq 0,05$ дБ - отсутствие повреждений
Раздавливающее усилие (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E3)	0,3 кН/см	
Динамические изгибы (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E6)	20 циклов на угол $\pm 90^\circ$	
Осевые закручивания (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E7)	- 10 циклов - на угол $\pm 360^\circ$ на длине 4 м	
Удар (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E4, радиус закругления пластины 300 мм)	Энергия удара 30 Дж	
Водонепроницаемость (IEC 60794-1-2 п.25 метод F5B)	длина образца ≥ 3 м Время: 24 часа	Отсутствие воды на конце отрезка
Климатические воздействия (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод F1)	- диапазон температур от минус 60 до 70 °С - 2 цикла - время цикла ≥ 16 часов	$\Delta\alpha \leq 0,05$ дБ/км
Каплепадение гидрофобного компаунда (IEC 60794-1-2 метод E14)	при 70 °С	Отсутствие каплепадения

Детали конструкции ОКСН 0,4 – 20кВ (3кН);:								
Количество ОВ в кабеле	8	16	24	32	40	48	64	96
Количество оптических модулей	1	2	3	4	5	6	8	6
Количество волокон в модуле	8	8	8	8	8	8	8	16
Толщина наружной оболочки не менее, мм	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Максимальная допустимая растягивающая нагрузка, кН	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Инв. № дудл. Подп. и дата

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

Детали конструкции ОКСН 0,4 – 20кВ (7кН):

Количество ОВ в кабеле	8	16	24	32	40	48	64	96
Количество оптических модулей	1	2	3	4	5	6	8	6
Количество волокон в модуле	8	8	8	8	8	8	8	16
Толщина наружной оболочки не менее, мм	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Максимальная допустимая растягивающая нагрузка, кН	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0

Детали конструкции ОКСН 0,4 – 20кВ (10кН):

Количество ОВ в кабеле	8	16	24	32	40	48	64	96
Количество оптических модулей	1	2	3	4	5	6	8	6
Количество волокон в модуле	8	8	8	8	8	8	8	16
Толщина наружной оболочки не менее, мм	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Максимальная допустимая растягивающая нагрузка, кН	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

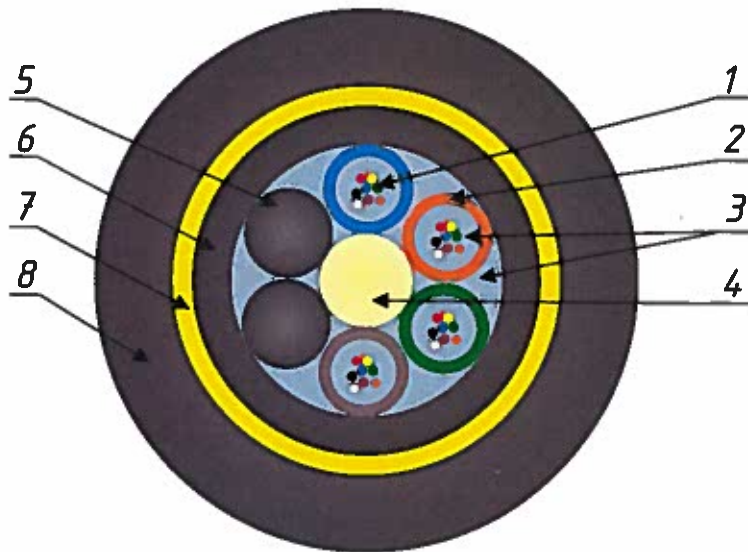
Инв. № дудл. Подп. и дата

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист



Поз.	Наименование
	<u>Детали</u>
1	Оптические волокна
2	Оптический модуль
3	Гидрофобный гель/либо водоблокирующие нити
4	Центральный силовой элемент (стеклопластиковый пруток)
5	Кордель
6	Полиэтиленовая промежуточная оболочка
7	Арамидные нити
8	Полиэтиленовая оболочка

					Приложение № 2. Экспликации ОКСН 35кВ и выше.						
					<div>Эскиз кабеля ОКСН</div> <div>3/7/10/12/15/18 кН</div>						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.		Масса		Масштаб		
Разраб.					А				5:1		
Пров.											
Т.контр.					Лист 1		Листов 3				
Н. контр.											
Утверд.											

Параметры эксплуатации:	
Рабочая температура	-60°C...+70°C
Температура монтажа	-30°C...+50°C
Температура транспортировки и хранения	-60°C...+70°C
Минимальный радиус изгиба	не менее 20 диаметров кабеля
Срок службы	25 лет
Максимальный потенциал	12 кВ (25 кВ для трекингостойкого ОКШН)

[illegible][illegible][illegible]

Детали конструкции и характеристики ОКСН 35кВ и выше (12кН):

Количество ОВ в кабеле	8	16	24	32	40	48	64	96
Толщина наружной оболочки не менее, мм Согласно СТО 5694 7007- 33.180.10.175-2014	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Количество оптических модулей	1	2	3	4	5	6	8	6
Количество волокон в модуле	8	8	8	8	8	8	8	16
Максимальная допустимая растягивающая нагрузка, кН	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0

Детали конструкции и характеристики ОКСН 35кВ и выше (15кН):

Количество ОВ в кабеле	8	16	24	32	40	48	64	96
Толщина наружной оболочки не менее, мм Согласно СТО 5694 7007- 33.180.10.175-2014	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Количество оптических модулей	1	2	3	4	5	6	8	6
Количество волокон в модуле	8	8	8	8	8	8	8	16
Максимальная допустимая растягивающая нагрузка, кН	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Детали конструкции и характеристики ОКСН 35кВ и выше (18кН):

Количество ОВ в кабеле	8	16	24	32	40	48	64	96
Толщина наружной оболочки, не менее, мм Согласно СТО 5694 7007- 33.180.10.175-2014	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Количество оптических модулей	1	2	3	4	5	6	8	6
Количество волокон в модуле	8	8	8	8	8	8	8	16
Максимальная допустимая растягивающая нагрузка, кН	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0

Указанные выше детали конструкции и характеристики ОКСН 35кВ и выше с МДРН: 12кН, 15кН, 18 кН - типовые, но не исчерпывающие. Допускается по необходимости расширения ряда МДРН до 50 кН.

Все оптические кабели данного типа должны быть аттестованы в ПАО «ФСК ЕЭС» (ПАО «Россети») и соответствовать требованиям ПАО «ФСК ЕЭС» СТО 5694 7007-33.180.10.175-2014. 2014. «Оптические неметаллические самонесущие кабели, натяжные и поддерживающие зажимы, муфты для организации ВОЛС-ВЛ на линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Общие технические условия».

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

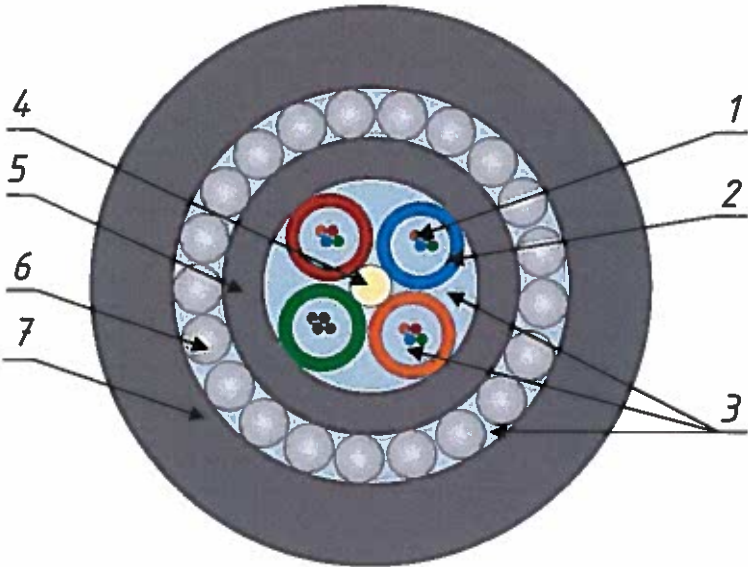
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Лист

3



Поз.	Наименование
	<u>Детали</u>
1	Оптические волокна
2	Оптический модуль
3	Гидрофобный заполнитель/Водоблокирующие нити/ленты.
4	Центральный силовой элемент (стеклопластиковый пруток)
5	Полиэтиленовая промежуточная оболочка
6	Броня из стальных проволок
7	Полиэтиленовая оболочка

* - допускается применение других, не токопроводящих материалов.

Приложение № 3. Экспликации ОК-ГРУНТ.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Эскиз кабеля ОК-ГРУНТ	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.						A		5:1
Пров.						Лист 1	Листов 2	
Т.контр.								
Н. контр.								
Утверд.								

Детали конструкции ОК-ГРУНТ

Количество ОВ в кабеле	8	16	24	32	40	48	64	96
Толщина наружной оболочки не менее, мм	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Параметры эксплуатации:

Рабочая температура	-40°C...+60°C
Температура монтажа	-30°C...+50°C
Температура транспортировки и хранения	-60°C...+70°C
Минимальный радиус изгиба	не менее 20 диаметров кабеля
Срок службы	25 лет

Технические параметры кабеля:

Вид воздействия	Нормируемое значение	Критерии оценки
Растягивающее усилие (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E1)	7 кН	- $\Delta\alpha \leq 0,05$ дБ - отсутствие повреждений
Раздавливающее усилие (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E3)	0,4-1 кН/см	
Динамические изгибы (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E6)	20 циклов на угол $\pm 90^\circ$	
Осевые закручивания (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E7)	- 10 циклов - на угол $\pm 360^\circ$ на длине 4 м	
Удар (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E4)	Энергия удара 20 Дж	
Водонепроницаемость (IEC 60794-1-2 п.25 метод F5B)	длина образца ≥ 3 м Время: 24 часа	Отсутствие воды на конце отрезка
Климатические воздействия (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод F1)	- диапазон температур от минус 50 до 70 °C - 2 цикла; время цикла ≥ 16 часов	$\Delta\alpha \leq 0,05$ дБ/км
Каплепадение гидрофобного компаунда (IEC 60794-1-2 метод E14)	при 70 °C	Отсутствие каплепадения
Испытание напряжением (ГОСТ 2990-78)	Переменное напряжение 10 кВ частотой 50 Гц	Отсутствие пробоя
Электрическое сопротивление цепи «броня-земля (вода)» (ГОСТ 3345-76)	2000 МОм·км	Больше нормируемого
Импульсный ток растекания (К.25 МСЭ-Т)	- время 60 мкс - 105 кА	- $\Delta\alpha \leq 0,05$ дБ - отсутствие повреждений

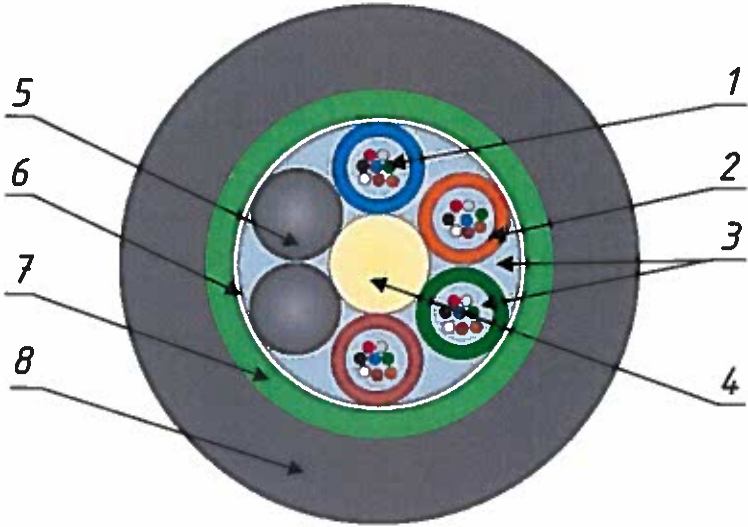
Указанные выше детали конструкция и характеристики ОК-ГРУНТ - типовые, но не исчерпывающие. Допускается по необходимости расширения ряда МДРН до 40 кН.

Инв. № подл. Подп. и дата Взам. Инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Лист

2



Поз.	Наименование
	<u>Детали</u>
1	Оптические волокна
2	Оптический модуль
3	Гидрофобный наполнитель/Водоблокирующие нити/ленты.
4	Центральный силовой элемент (стеклопластиковый пруток)
5	Кордель
6	Водоблокирующая лента
7	Броня из гофрированнойстальной ленты
8	Полиэтиленовая оболочка

Приложение № 4. Экспликации ОК-ГТС

Эскиз кабеля ОК-ГТС 2,7кН

Лит.	Масса	Масштаб
А		5:1
Лист 1		Листов 2

Детали конструкции ОК-ГТС:

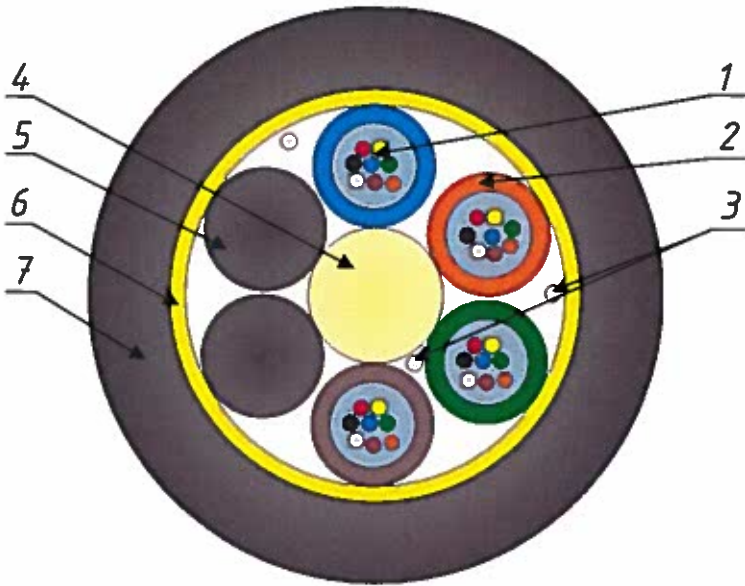
Количество ОВ в кабеле	8	16	24	32	40	48	64	96
Толщина наружной оболочки, мм	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9

Параметры эксплуатации:	
Рабочая температура	-50°C...+70°C
Температура монтажа	-30°C...+50°C
Температура транспортировки и хранения	-60°C...+70°C
Минимальный радиус изгиба	не менее 20 диаметров кабеля
Срок службы	25 лет

Технические параметры кабеля:		
Вид воздействия	Нормируемое значение	Критерии оценки
Растягивающее усилие (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E1)	2,7 кН	- Δα ≤ 0,05 дБ - отсутствие повреждений
Раздавливающее усилие (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E3)	0,3 кН/см	
Динамические изгибы (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E6)	20 циклов на угол ±90°	
Осевые закручивания (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E7)	- 10 циклов - на угол ± 360° на длине 4 м	
Удар (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E4)	Энергия удара 10 Дж	
Водонепроницаемость (IEC 60794-1-2 п.25 метод F5B)	длина образца ≥ 3 м Время: 24 часа	Отсутствие воды на конце отрезка
Климатические воздействия (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод F1)	- диапазон температур от минус 50 до 70 °C - 2 цикла, время цикла ≥ 16 часов	Δα ≤ 0,05 дБ/км
Каплевпадение гидрофобного компаунда (IEC 60794-1-2 метод E14)	при 70 °C	Отсутствие каплевпадения
Испытание напряжением (ГОСТ 2990-78)	Переменное напряжение 10 кВ частото 50 Гц	Отсутствие пробоя
Электрическое сопротивление цепи «броня-земля (вода)» (ГОСТ 3345-76)	2000 МОм·км	Больше нормируемого

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					2



Поз.	Наименование
	<u>Детали</u>
1	Оптические волокна
2	Оптический модуль
3	Водоблокирующие нити/Гидрофобный наполнитель
4	Центральный силовой элемент (стеклопластиковый пруток)
5	Кордель
6	Арамидные нити
7	Внешняя оболочка

Приложение № 5. Эскикации ОК-ОБЪЕКТ

Эскиз кабеля ОК-ОБЪЕКТ

Лит.	Масса	Масштаб
А		5:1
Лист 1		Листов 2

Детали конструкции ОК-ОБЪЕКТ:

Количество ОВ в кабеле	8	16	24	32	40	48	64	96
Количество оптических модулей	1	2	3	4	5	6	8	6
Количество волокон в модуле	8	8	8	8	8	8	8	16
Толщина наружной оболочки не менее, мм	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Параметры эксплуатации:

Рабочая температура	-40°C...+60°C
Температура монтажа	-10°C...+50°C
Температура транспортировки и хранения	-40°C...+60°C
Минимальный радиус изгиба	не менее 20 диаметров кабеля
Срок службы	25 лет

Технические параметры кабеля:

Вид воздействия	Нормируемое значение	Критерии оценки
Растягивающее усилие (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E1)	1,5 кН	- $\Delta\alpha \leq 0,05$ дБ - отсутствие повреждений
Раздавливающее усилие (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E3)	0,3 кН/см	
Динамические изгибы (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E6)	20 циклов на угол $\pm 90^\circ$	
Осевые закручивания (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E7)	- 10 циклов - на угол $\pm 360^\circ$ на длине 4 м	
Удар (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод E4, Рзакругления пластины-300 мм)	Энергия удара 10 Дж	Отсутствие воды на конце отрезка
Водонепроницаемость (IEC 60794-1-2 п.25 метод F5B)	длина образца ≥ 3 м Время: 24 часа	
Климатические воздействия (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод F1)	-диапазон температур от минус 40 до 60 °C - 2 цикла; время цикла ≥ 16 часов	$\Delta\alpha \leq 0,05$ дБ/км
Каплевпадение гидрофобного компаунда (IEC 60794-1-2 метод E14)	при 70 °C	Отсутствие каплевпадения

"Заказчик"

ООО "ТПИ"

Генеральный директор

_____/Д.Н. Чагин/

М.П.

"Поставщик"

_____/_____/

М.П.

"Покупатель"

_____/_____/

М.П.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Лист

2