ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59708— 2021

ВОЛОКНА ОПТИЧЕСКИЕ

Методы оценки надежности

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 46 «Кабельные изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 сентября 2021 г. № 1015-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 В настоящем стандарте использованы объекты патентного права. Патентообладатель — Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП») — заявка на изобретение № 2021104314 «Способ оценки долговечности оптических волокон». Дата приоритета 19 февраля 2021 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 2
5 Порядок проведения испытаний 3
6 Методы оценки соответствия оптического волокна требованиям к надежности 4
Приложение А (справочное) Перекрестные обозначения оптических волокон 7
Библиография 8

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОЛОКНА ОПТИЧЕСКИЕ

Методы оценки надежности

Optical fibres. Reliability assessment methods

Дата введения — 2021—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на кварцевые оптические волокна в полимерном защитном покрытии (далее — ОВ), категории которых приведены в приложении А, используемые для передачи информационного сигнала в составе оптических кабелей (далее — ОК).

Стандарт устанавливает методы оценки и контроля надежности оптических волокон.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 20.57.406 Комплексная система качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 27.003 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ Р 8.568 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 51910 Методика исследования и проверки ускоренными методами влияния внешних воздействующих факторов на долговечность и сохраняемость технических изделий. Разработка и построение

ГОСТ Р 52266—2020 Кабели оптические. Общие технические условия

ГОСТ Р 57139 Кабели оптические. Термины и определения

ГОСТ Р МЭК 60793-1-30 Волокна оптические. Часть 1-30. Методы измерений и проведение испытаний. Проверка прочности оптического волокна

ГОСТ Р МЭК 60793-1-31 Волокна оптические. Часть 1-31. Методы измерений и проведение испытаний. Прочность при разрыве

ГОСТ Р МЭК 60793-1-32 Волокна оптические. Часть 1-32. Методы измерений и проведение испытаний. Снятие защитного покрытия

ГОСТ Р МЭК 60793-1-33 Волокна оптические. Часть 1-33. Методы измерений и проведение испытаний. Стойкость к коррозии в напряженном состоянии

ГОСТ Р МЭК 60793-1-40 Волокна оптические. Часть 1-40. Методы измерений и проведение испытаний. Затухание

ГОСТ Р МЭК 60793-2-10 Волокна оптические. Часть 2-10. Технические требования к изделию. Групповые технические требования к многомодовым оптическим волокнам категории А1

ГОСТ Р МЭК 60793-2-50 Волокна оптические. Часть 2-50. Технические требования к изделию. Групповые технические требования к одномодовым оптическим волокнам класса В

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указа-

Издание официальное

телю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 27.002 и ГОСТ Р 57139, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **нормативная документация (на оптическое волокно):** Документы, устанавливающие требования к параметрам конкретных оптических волокон (технические условия, отраслевые стандарты, спецификации и т. п.).

3.1.2 **оптическая целостность (оптического волокна):** Отсутствие обрывов и дефектов в оптическом волокне, препятствующих прохождению оптического сигнала по всей длине волокна.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

НКУ — нормальные климатические условия;

НД — нормативная документация;

ОВ — оптическое волокно;

ОК — оптический кабель.

4 Общие положения

4.1 В соответствии с настоящим стандартом контролируют соответствие испытуемого ОВ требованию к гамма-процентному сроку службы, установленному в ГОСТ Р 52266 и другой НД на ОВ.

4.2 Параметрами—критериями годности испытуемых ОВ являются:

- внешний вид;
- оптическая целостность;
- коэффициент затухания;
- усилие снятия акрилового первичного защитного покрытия;
- разрывная прочность.

В обоснованных случаях в НД могут быть установлены дополнительные параметры—критерии годности испытуемого ОВ.

4.3 Испытания проводят на образцах ОВ, отобранных от одной партии, прошедшей приемосдаточные испытания, в том числе проверку перемоткой с натяжением не менее 8,8 Н (0,69 ГПа) по ГОСТ Р МЭК 60793-1-30.

4.4 Для испытаний формируют восемь групп образцов ОВ.

4.5 Группу 1 составляют из 15 образцов длиной не менее 5 м каждый.

4.6 Группы 2 и 3 составляют из образцов длиной не менее 10 м каждый, сформированных в виде бухт диаметром не более 60 мм и не менее 45 мм. Количество образцов должно быть не менее:

- в группе 2 — 84;
- в группе 3 — 15.

4.7 Группы 4—8 составляют из образцов ОВ длиной не менее 1000 м, намотанных на поставочную катушку или сформированных в виде бухт с внутренним диаметром не менее 250 мм. Количество испытуемых образцов n_0 в составе групп 4—8 определяют в зависимости от требуемой вероятности γ, установленной в НД, в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Количество испытуемых образцов в зависимости от вероятности γ

Вероятность γ, %	Количество испытуемых образцов n_0 шт.
90—96	3
97—98	4
99	10
99,5	20

5 Порядок проведения испытаний

5.1 Испытания проводят с использованием испытательного оборудования, аттестованного по ГОСТ Р 8.568, и средств измерений, поверенных в установленном порядке.

5.2 Образцы ОВ до начала испытаний выдерживают не менее 6 ч в НКУ:

- температура окружающего воздуха — от 15 °С до 35 °С;
- относительная влажность — от 45 % до 80 %;
- атмосферное давление — от 630 до 800 мм рт. ст.

5.3 Контроль параметров—критериев годности проводят по окончании предварительной выдержки (начальное значение) и по окончании испытаний.

Примечание — Конкретные контролируемые параметры—критерии годности для каждой группы образцов и периодичность их проверки устанавливают в конкретных методах испытаний.

5.3.1 Контроль внешнего вида защитного покрытия ОВ проводят по ГОСТ 12177 визуальным осмотром с применением увеличительных средств, обеспечивающих пятикратное увеличение.

ОВ считается годным, если защитное покрытие ОВ не имеет отслоений, трещин и иных дефектов.

5.3.2 Контроль оптической целостности ОВ проводят путем введения оптического сигнала (видимого спектра) оптическим дефектоскопом в один конец ОВ и контроля выхода оптического сигнала с противоположного конца ОВ.

ОВ считается целым, если оптический (световой) сигнал, введенный в один конец ОВ, наблюдается на другом конце этого ОВ.

Допускается контролировать оптическую целостность путем измерения оптических потерь по методу В ГОСТ Р 60793-1-40. ОВ считают целым, если сигнал от источника излучения, введенный в один конец ОВ, регистрируется приемником на другом конце ОВ. Конкретное значение оптических потерь при этом не регистрируют.

5.3.3 Контроль коэффициента затухания в ОВ, размещенных в испытуемом ОК, проводят методом обратного рассеяния в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60793-1-40.

Длину волны оптического излучения, на которой проводят измерение коэффициента затухания, устанавливают в соответствии с рабочей длиной волны, указанной в НД.

У одномодовых ОВ измерения проводят на всех номинальных рабочих длинах волн, установленных в НД, из перечня 1310, 1550 и 1625 нм.

У многомодовых ОВ измерения проводят на номинальной рабочей длине волны 1300 нм.

ОВ считают годными, если коэффициент затухания на рабочих длинах волн не превышает значения, указанного в НД для периода эксплуатации и хранения.

Примечание — При отсутствии в НД на конкретные ОВ требований к коэффициенту затухания при эксплуатации и хранении его значение принимают соответствующим значению коэффициента затухания при приемке и поставке, установленному в таблицах 2 и 3 ГОСТ Р 52266—2020 для ОК.

5.3.4 Контроль усилия снятия защитного покрытия с ОВ проводят по ГОСТ Р МЭК 60793-1-32. Длина снятия защитного покрытия составляет 30 ± 5 мм, скорость движения зажимов — 500 мм/мин. ОВ считается годным, если значение усилия снятия защитного покрытия находится в диапазонах, Н:

- среднее — 1,0—5,0,
- пиковое — 1,0—8,9.

5.3.5 Контроль разрывной прочности проводят по ГОСТ Р МЭК 60793-1-31 (метод А). При этом нагружаемая часть образца должна быть не менее 0,5 м. Скорость растяжения — от 75 до 125 мм/мин.

ОВ считается годным, если значение разрывной прочности не менее 3,8 ГПа.

5.4 Обработку результатов измерений параметров испытуемых ОВ проводят в соответствии с ГОСТ Р 8.736.

5.5 Результаты испытаний ОВ на соответствие требованиям надежности оформляют протоколом. В протоколе указывают:

- объект испытаний;
- типовой режим эксплуатации ОВ, установленный в НД в соответствии с ГОСТ 27.003;
- марку, заводской номер, дату изготовления, количество испытуемых образцов ОВ и их длины;
- наименование предприятия-изготовителя;
- наименования средств измерений и их заводские номера;
- наименование испытательного оборудования и его заводской или инвентарный номер;
- срок действия свидетельства поверки (аттестации) использованных средств измерений и испытательного оборудования;
- значение номинальной длины волны оптического излучения, на которой проводили измерения коэффициента затухания;
- зарегистрированные в процессе испытаний значения параметров—критериев годности;
- значения времени, при которых параметры—критерии годности достигли в процессе испытаний предельно допустимых значений при разных температурах, или значения времени, определенные расчетно-экспериментальным путем, при которых параметры—критерии годности должны достигнуть предельно допустимых значений;
- аппроксимирующие функции, описывающие выявленные зависимости срока службы, оцениваемого по соответствующему параметру—критерию годности, от температуры эксплуатации;
- вывод о соответствии ОВ требованиям к надежности, установленным в НД.

6 Методы оценки соответствия оптического волокна требованиям к надежности

6.1 Оценку соответствия ОВ требованию к сроку службы проводят расчетно-экспериментальным методом путем определения зависимости параметров—критериев годности от времени выдержки при повышенной и пониженной температурах эксплуатации.

6.2 Перед проведением основной части испытаний у образцов ОВ группы 1 определяют параметр усталостной прочности по ГОСТ Р МЭК 60793-1-33. Предъявленная партия ОВ считается годной для дальнейших испытаний, если значение параметра усталостной прочности ОВ, определенное в процессе испытаний, составляет не менее 20.

6.3 Учитывая общеизвестный факт, что существует зависимость параметров изделий от температуры (в частности, уменьшение продолжительности времени эксплуатации в результате термического старения материалов), которую можно описать некоторой функцией, с целью выявления этой зависимости для ОВ проводят испытания при четырех значениях повышенной температуры среды, выбранных таким образом, чтобы в максимально сжатые сроки определить значение времени, при котором контролируемые параметры—критерии годности образцов достигнут критических значений, или выявить тенденцию изменений этих параметров от времени (способ А по ГОСТ Р 51910).

6.3.1 Испытания проводят при температурах (85 ± 3) °С, (95 ± 3) °С, (102 ± 3) °С, (110 ± 3), °С, если максимальная повышенная температура эксплуатации, установленная в НД на ОВ, составляет 85 °С.

6.3.2 Испытанию при воздействии повышенной температуры окружающей среды по ГОСТ 20.57.406 (метод 201-1.1) подвергают образцы ОВ группы 2 и групп с 5-й по 8-ю.

6.3.3 Образцы ОВ группы 2 делят по подгруппам, подвергаемым воздействию одной из указанных в 6.3.1 температур. Образцы каждой подгруппы помещают в климатическую камеру, устанавливают в камере соответствующую температуру и выдерживают при этой температуре, последовательно вынимая по три образца из камеры через (500 ± 5), (750 ± 5), (1000 ± 5), (1250 ± 5), (1500 ± 5), (1750 ± 5) и (2000 ± 5) ч от момента достижения в камере термического равновесия. У подвергнутых таким образом воздействию повышенной температуры образцов проверяют внешний вид по 5.3.1 и оптическую целостность по 5.3.2, после чего определяют усилие снятия защитного покрытия в соответствии с 5.3.4 и разрывную прочность в соответствии с 5.3.5. Если в процессе испытаний значение какого-либо из контролируемых параметров—критериев годности вышло из пределов, установленных в 5.3, значение времени, при котором это произошло, и температуру испытаний фиксируют в протоколе и в последу-

ющем используют для построения зависимости срока службы от температуры. Если параметры—критерии годности испытуемых ОВ не достигли предельных значений, с помощью измеренных при испытаниях средних значений параметров—критериев годности строят графики зависимости усилия снятия защитного покрытия и разрывной прочности ОВ от времени выдержки. Должно быть получено по четыре графика для усилия снятия защитного покрытия и разрывной прочности — по одному для каждого значения температуры испытаний.

6.3.4 Образцы ОВ групп с 5-й по 8-ю помещают в климатическую камеру, при этом их концы выводят наружу. Устанавливают соответствующую (по 6.3.1) температуру и выдерживают ОВ при этой температуре, осуществляя контроль коэффициента затухания с периодичностью (48±4) ч, до момента, когда значение коэффициента затухания превысит установленное в нормативной документации допустимое предельное значение, или в течение не менее 2000 ч. Если в процессе испытаний значение коэффициента затухания превысило установленное в нормативной документации допустимое значение, значение времени, при котором это произошло, и температуру испытаний фиксируют в протоколе и в последующем используют для построения зависимости срока службы от температуры. Если коэффициент затухания испытуемого ОВ не достиг предельных значений, с помощью измеренных при испытаниях значений строят график зависимости коэффициента затухания ОВ от времени выдержки. Должно быть получено четыре графика — по одному для каждого значения температуры испытаний.

6.3.5 Полученные в 6.3.3 и 6.3.4 зависимости параметров—критериев годности экстраполируют до достижения предельно допустимых значений, установленных в разделе 6.

Примечания

1 Если в течение 2000 часов значение какого-либо из контролируемых параметров не изменилось при выдержке в одном из температурных режимов, для этого параметра дальнейшую оценку проводят по результатам испытаний в трех оставшихся температурных режимах.

2 Если в течение 2000 ч значение какого-либо из контролируемых параметров не изменилось при выдержке в двух и более температурных режимах, для этого параметра дальнейшую оценку не проводят.

6.3.6 Полученные в результате экстраполяции (6.3.5) или непосредственно в процессе испытаний значения времени до достижения предельных значений параметров—критериев годности используют для построения зависимостей времени до достижения необратимого отказа (срока службы) по соответствующему параметру от температуры.

Полученные зависимости времени до достижения необратимого отказа (срока службы) $t_{кр}$ от температуры T аппроксимируют некоторой функцией $t_{кр} = F(T)$ с учетом среднеквадратического отклонения σ, рассчитанного в соответствии с (1).

Аппроксимирующую функцию $t_{кр} = F(T)$ выбирают таким образом, чтобы коэффициент детерминации R^2, определяемый в соответствии с (2), был не менее 0,9.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} (\alpha_i - \alpha_i(t))^2}{N}}, \quad (1)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{N} (t_i - t_i(T))^2}{\sum_{i=1}^{N} (t_i - M t_i)^2}, \quad (2)$$

где α_i — значение параметра—критерия годности по результатам испытаний;

$\alpha_i(t)$ — значение параметра—критерия годности, полученное при аппроксимации;

N — количество измерений;

t_i — значение $t_{кр}$, полученное при аппроксимации;

$t_i(T)$ — значение $t_{кр}$ в выявленной зависимости.

6.3.7 С помощью полученных зависимостей определяют продолжительность эксплуатации до достижения соответствующим параметром—критерием годности предельно допустимого значения. Из вариации полученных значений выбирают худшее.

Для подтверждения соответствия ОВ требованию надежности полученные значения времени эксплуатации для каждого из контролируемых параметров—критериев годности должны быть не менее установленных в НД при соответствующих типовому режиму температурах эксплуатации.

6.4 Учитывая, что воздействие отрицательной температуры может также отразиться на продолжительности срока службы ОВ, образцы групп 3 и 4 подвергают воздействию минимальной пониженной температуры среды при эксплуатации по ГОСТ 20.57.406 (метод 203-1). Значение минимальной пониженной температуры устанавливают равным минус 60 °С, если в НД на конкретные ОВ не установлено иное.

6.4.1 Образцы ОВ группы 3 помещают в климатическую камеру, устанавливают температуру в камере минус (60 ± 3) °С и выдерживают при этой температуре, последовательно вынимая по три образца из камеры через (100 ± 5), (200 ± 5), (300 ± 5), (400 ± 5) и (500 ± 5) ч от момента достижения в камере термического равновесия. У подвергнутых таким образом воздействию пониженной температуры образцов проверяют внешний вид по 5.3.1 и оптическую целостность по 5.3.2, после чего определяют разрывную прочность в соответствии с 5.3.5 и с помощью полученных при испытаниях средних значений строят график зависимости разрывной прочности ОВ от времени выдержки.

6.4.2 Образцы ОВ группы 4 помещают в климатическую камеру, при этом их концы выводят наружу. Устанавливают в камере температуру минус (60 ± 3) °С и выдерживают ОВ при этой температуре в течение не менее 500 часов, осуществляя контроль коэффициента затухания с периодичностью (48 ± 4) ч. С помощью полученных при испытаниях средних значений строят график зависимости коэффициента затухания ОВ от времени выдержки.

6.4.3 С помощью полученных по 6.4.1 и 6.4.2 зависимостей определяют значения разрывной прочности и коэффициента затухания при значении времени, соответствующем времени эксплуатации ОВ при минимальной пониженной температуре в течение срока службы, установленного в НД.

Примечание — При отсутствии в НД на конкретные ОВ указаний о продолжительности эксплуатации при минимальной пониженной температуре считают, что оно составляет 5000 ч.

Для подтверждения соответствия ОВ требованию надежности полученное значение разрывной нагрузки должно быть не менее установленного в 5.3.5, а значение коэффициента затухания — не более установленного в 5.3.3.

6.5 ОВ считают соответствующими требованиям надежности, если худшие значения всех параметров—критериев годности, полученные расчетно-экспериментальным путем по 6.3 и 6.4 для значений времени, установленных в НД для срока службы с учетом типового режима эксплуатации, соответствуют требованиям НД, предъявляемым к соответствующим параметрам—критериям годности при эксплуатации и хранении ОВ.

Примечания:

1 Если в течение всего времени испытаний не выявлено изменения (ухудшения) ни одного из контролируемых параметров—критериев годности испытуемых образцов ОВ, соответствие таких ОВ требованиям надежности считается подтвержденным.

2 Считают, что увеличение коэффициента затухания отсутствует, если его изменение не превышает 0,05 дБ/км у одномодовых ОВ и 0,2 дБ/км у многомодовых ОВ. Указанные изменения относят к погрешности измерений.

3 При отсутствии в НД информации о типовом режиме эксплуатации считают, что продолжительность эксплуатации составляет: при минимальной пониженной температуре 5000 ч; при максимальной повышенной температуре — 10000 ч; в НКУ — остальное время эксплуатации в течение срока службы, установленного в НД.

Приложение А
(справочное)

Перекрестные обозначения оптических волокон

Таблица А.1 — Обозначения одномодовых оптических волокон в НД

Обозначение НД	Обозначения типов ОВ														
ГОСТ Р 52266	G.652		G.654					G.655			G.656	G.657			
	G.652.B	G.652.D	G.654.A	G.654.B	G.654.C	G.654.D	G.654.E	G.655.C	G.655.D	G.655.E		G.657.A1	G.657.A2	G.657.B2	G.657.B3
ГОСТ Р МЭК 60793-2-50	B1.1	B1.3	B1.2_a	B1.2_b	B1.2_c	—	—	B4_c	B4_d	B4_e	B5	B6_a1	B6_a2	B6_b2	B6_b3
ITU-T [1]—[5]	G.652		G.654					G.655			G.656	G.657			
	G.652.B	G.652.D	G.654.A	G.654.B	G.654.C	G.654.D	G.654.E	G.655.C	G.655.D	G.655.E		G.657.A1	G.657.A2	G.657.B2	G.657.B3
IEC 60793-2-50 [6]	B-652		B-654					B-655			B-656	B-657			
	B-652.B	B-652.D	B-654.A	B-654.B	B-654.C	B-654.D	B-654.E	B-655.C	B-655.D	B-655.E		B-657.A1	B-657.A2	B-657.B2	B-657.B3

Таблица А.2 — Обозначения многомодовых оптических волокон

Обозначение НД	Обозначение типов ОВ				
ГОСТ Р 52266	OM1	OM2	OM3	OM4	OM5
ГОСТ Р МЭК 60793-2-10	A1b	A1a.1	A1a.2	A1a.3	A1a.4
ITU-T [7]	—	G.651.1			
IEC 60793-2-10 [8]	A1-OM1	A1-OM2	A1-OM3	A1-OM4	A1-OM5
ISO/IEC 11801-1 [9]	OM1	OM2	OM3	OM4	OM5

Библиография

[1] ITU-T Recommendation G.652 (11/2016). Characteristics of a single-mode optical fibre and cable

[2] ITU-T Recommendation G.654 (03/2020). Characteristics of a cut-off shifted single-mode optical fibre and cable

[3] ITU-T Recommendation G.655 (11/2009) Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable

[4] ITU-T Recommendation G.656 (07/2010) Characteristics of a fibre and cable with non-zero dispersion for wideband optical transport

[5] ITU-T Recommendation G.657 (11/2016) Characteristics of a bending-loss insensitive single-mode optical fibre and cable for the access network

[6] 60793-2-50:2018 Волокна оптические. Часть 2-50. Технические требования к изделию. Групповые технические требования к одномодовым оптическим волокнам класса B (Optical fibres — Part 2-50: Product specifications — Sectional specification for class B single-mode fibres)

[7] ITU-T Recommendation G. 651.1 (11/2018). Characteristics of a 50/125 μm multimode graded index optical fibre cable for the optical access network

[8] МЭК 60793-2-10:2019 Волокна оптические. Часть 2-10. Технические требования к изделию. Групповые технические требования к многомодовым оптическим волокнам категории A1 (Optical fibres — Part 2-10: Product specifications — Sectional specification for category A1 Multimode fibres)

[9] ИСО/МЭК 11801-1:2017 Информационная технология. Кабельные сети общего назначения в помещениях пользователей. Часть 1. Общие требования (Information technology — Generic cabling for customer premises — Part 1: General requirements)

УДК 681.7.068.2:006.354 ОКС 33.180.10

Ключевые слова: волокно оптическое, надежность, срок службы, методы оценки, параметры—критерии годности, защитное покрытие, коэффициент затухания

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 27.09.2021. Подписано в печать 04.10.2021. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru