

УТВЕРЖДЕНЫ

Приказом Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от «19» апреля 2006 г. № 47

ПРАВИЛА применения оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон

I. Общие положения

1.1. Правила применения оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон (далее – Правила) разработаны в соответствии со статьей 41 Федерального закона от 07.07.2003г. № 126-ФЗ «О связи» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003. № 28. ст. 2895) в целях обеспечения целостности, устойчивости функционирования и безопасности единой сети электросвязи Российской Федерации.

1.2. Настоящие Правила определяют порядок применения оптических кабелей связи (далее – ОК), пассивных оптических устройств (далее – пассивных устройств) и устройств для сварки оптических волокон (далее - устройств для сварки ОВ) в волоконно-оптических системах передачи (далее - ВОСП) в сети связи общего пользования, в технологических сетях связи и сетях связи специального назначения в случае их присоединения к сети связи общего пользования и устанавливают требования к их техническим характеристикам, требования к устойчивости от внешних воздействий, требования к надежности.

1.3. Настоящие Правила распространяются на следующие средства связи:

1.3.1. Оптические кабели связи:

а) ОК наружной прокладки (для прокладки вне зданий и сооружений);
б) ОК внутренней прокладки (для прокладки внутри зданий и сооружений);

в) ОК наружной прокладки в зависимости от области применения подразделяются на следующие типы: подземные, подвесные (воздушной прокладки), подводные.

1.3.2. Пассивные устройства:

а) оптические соединители, предназначенные для многократного подключения устройств для сварки ОВ к приемо-передающим модулям волоконно-оптических систем передачи, к контрольно-измерительному оборудованию и для соединения ОВ между собой;

б) оптические аттенюаторы, предназначенные для уменьшения мощности оптического сигнала;

в) оптические разветвители (ответвители), предназначенные для разделения одного входного сигнала на несколько выходных или объединения нескольких сигналов в один;

г) оптические мультиплексоры (демультиплексоры), предназначенные для объединения пространственно разделенных световых потоков с разными длинами волн в один поток, демультиплексоры решают обратную задачу;

д) оптические изоляторы, предназначенные для пропускания оптического сигнала в одном направлении;

е) оптические циркуляторы, предназначенные для распределения излучения в одном направлении между несколькими портами;

ж) оптические переключатели, предназначенные для коммутации оптических информационных потоков.

1.3.3. Устройства для сварки ОВ.

1.4. Устройства для сварки ОВ (сращивания ОВ методом сплавления) при строительстве и эксплуатации ВОСП классифицируют по степени автоматизации устройств (автоматические и с ручным управлением), по способу юстировки и обеспечиваемому качеству сростков ОВ.

1.5. ОК, пассивные устройства и устройства для сварки ОВ, используемые в сети связи общего пользования, в технологических сетях связи и сетях связи специального назначения в случае их присоединения к сети связи общего пользования подлежат обязательному подтверждению соответствия в форме декларирования.

II. Требования к оптическим кабелям связи

2.1. Требования к конструкции ОК.

2.1.1. Конструкция, габаритные размеры и масса ОК должны соответствовать технической документации.

2.1.2. ОВ и элементы их группирования в ОК должны различаться расцветкой, обеспечивающей однозначность их идентификации.

При принятии декларации о соответствии выполнение требований пп. 2.1.1 и 2.1.2 должно быть подтверждено аккредитованной испытательной лабораторией (центром).

2.2. Требования к характеристикам ОВ.

2.2.1. Сердечники ОК должны содержать ОВ следующих типов:

2.2.1.1. Многомодовые ОВ – ОВ для применения на длинах волн 850 нм и 1300 нм с соотношением размеров сердцевина/оболочка 50/125 мкм (далее – ОВ тип М5) и с соотношением размеров сердцевина/оболочка 62,5/125 мкм (далее – ОВ тип М6);

2.2.1.2. Одномодовые ОВ – ОВ для применения на длине волны 1310 нм и(или) выше:

а) одномодовое ОВ с нулевой дисперсией на длине волны 1310 нм (далее – ОВ тип Е2);

б) одномодовое ОВ со смещенной в область 1550 нм длиной волны нулевой дисперсии (далее – ОВ тип Е3);

в) одномодовое ОВ с нулевой дисперсией на длине волны 1310 нм и минимизированным затуханием на длине волны 1550 нм (далее – ОВ тип Е4);

г) одномодовое ОВ с ненулевой дисперсией, смещенной в область длин волн 1550 нм (далее – ОВ тип Е5);

д) одномодовое ОВ с ненулевой дисперсией для широкополосной оптической передачи (далее – ОВ тип Е6).

2.2.2. Геометрические и передаточные характеристики ОВ должны соответствовать значениям, приведенным в приложении 1 к Правилам (таблица 1.1).

При принятии декларации о соответствии выполнение требований пп. 2.2.1 и 2.2.2 должно быть подтверждено аккредитованной испытательной лабораторией (центром).

2.3. Требования к устойчивости ОК от внешних воздействий.

2.3.1. ОК должны быть устойчивы к механическим воздействиям, значения которых приведены в приложении 2 к Правилам (таблицы 2.1– 2.4).

2.3.2. ОК при эксплуатации должны быть устойчивы к воздействию пониженной и повышенной температур рабочей среды, значения которых приведены в приложении 2 к Правилам (таблица 2.5).

2.3.3. В диапазоне рабочих температур ОК должны быть устойчивы к циклической смене температур.

При принятии декларации о соответствии выполнение требований пп. 2.3.1-2.3.3 должно быть подтверждено аккредитованной испытательной лабораторией (центром).

2.3.4. ОК наружной прокладки должны быть устойчивы к воздействию ультрафиолетового излучения и коррозионных сред.

2.3.5. ОК для прокладки в условиях воздействия воды (заполненная водой кабельная канализация, болото, водные преграды, морские участки) должны иметь защиту от поперечной диффузии влаги.

2.3.6. ОК для прокладки через водные преграды должны быть устойчивы к внешнему гидростатическому давлению значением не менее 0,7 МПа.

2.3.7. ОК для прокладки в грунт должны быть устойчивы к воздействию грызунов.

2.4. Требования к устойчивости ОК от распространения воды.

2.4.1. ОК наружной прокладки должны иметь защиту от продольного распространения воды.

При принятии декларации о соответствии выполнение требований п. 2.4.1 должно быть подтверждено аккредитованной испытательной лабораторией (центром).

2.4.2. Водоблокирующие материалы ОК должны быть совместимыми с материалами конструкции ОК, не оказывать влияния на ОВ, легко удаляться при монтаже, не вызывать коррозию конструктивных элементов ОК.

2.4.3. Гидрофобный наполнитель ОК не должен иметь каплепадения при температуре 70 °С.

2.5. Требования к полимерным оболочкам ОК.

2.5.1. Наружные оболочки ОК, предназначенных для прокладки в грунт, должны иметь толщину стенки не менее 2 мм.

2.5.2. Оболочки ОК, предназначенных для прокладки в коллекторах и туннелях, а также оболочки ОК внутренней прокладки должны быть выполнены из материалов, не распространяющих горение.

2.5.3. Оболочки ОК, предназначенных для подвески на опорах воздушных линий электропередачи в условиях воздействия потенциала электрического поля более 12 кВ, должны быть выполнены из материала, стойкого к поверхностному электрическому пробую (трекингу диэлектрика).

2.6. Требования к электрическим характеристикам ОК.

2.6.1. Электрические характеристики ОК, содержащих металлические конструктивные элементы, должны соответствовать требованиям, приведенным в приложении 2 к Правилам (таблица 2.6).

При принятии декларации о соответствии выполнение требований п. 2.6 должно быть подтверждено аккредитованной испытательной лабораторией (центром).

2.7. ОК должны допускать прокладку и монтаж при температуре от минус 10°С до плюс 40°С.

III. Требования к пассивным оптическим устройствам

3.1. Требования к конструкции.

3.1.1. Общий вид, габаритные размеры и масса должны быть указаны в технической документации на пассивные оптические устройства.

3.1.2. Пассивные оптические устройства должны быть предназначены для использования с многомодовым ОВ или одномодовым ОВ.

3.1.3. Поверхности пассивных оптических устройств не должны иметь следов коррозии, трещин, раковин, отслоения покрытий.

3.1.4. Пластмассовые части пассивных оптических устройств должны быть выполнены из материала, не распространяющего горение.

3.1.5. Концы оптических полюсов пассивных оптических устройств при армировании их вилками оптических разъемных соединителей должны обеспечивать физический контакт торцов (простой – РС¹, супер – SPC¹, ультра – UPC², угловой – APC³).

Справочно ¹ В международной практике используется аббревиатура – РС (Physical Contact-Суперфизический контакт).

3.1.6. Прочность крепления ОК в вилке оптического разъемного соединителя должна быть не менее 20 Н.

3.1.7. Прочность крепления ОВ в оптическом механическом соединителе должна быть не менее 4 Н.

3.1.8. Вилочные и розеточные части оптических разъемных соединителей одного типоразмера должны быть взаимозаменяемы.

При принятии декларации о соответствии выполнение требований пп. 3.1.1–3.1.8 должно быть подтверждено аккредитованной испытательной лабораторией (центром).

3.2. Характеристики пассивных оптических устройств должны соответствовать требованиям приложения 3 к Правилам (таблицы 3.1– 3.6).

При принятии декларации о соответствии выполнение требований п. 3.2 должно быть подтверждено аккредитованной испытательной лабораторией (центром).

3.3. По конструктивному исполнению оптические соединители подразделяют на:

- разъемный соединитель (РС), состоящий из двух вилок и соединительной розетки (адаптера). ОК, армированный с одной или двух сторон вилками РС, представляет собой оптический шнур;

- механический соединитель (МС), представляющий собой малогабаритное устройство для соединения ОВ.

Оптические соединители классифицируют по назначению:

- а) для стыковки одномодовых ОВ;
- б) для стыковки многомодовых ОВ.

3.3.1. Оптические аттенюаторы подразделяют на:

а) аттенюатор переменный (АП), обеспечивающий регулируемую величину вносимого в ОВ затухания в пределах $0 \div 60$ дБ;

б) аттенюатор фиксированный (АФ), обеспечивающий дискретное значение вносимого в ОВ затухания: 5, 10, 15 или 20 дБ. АФ может быть выполнен в виде аттенюатора-шнура или аттенюатора-розетки.

3.3.2. Оптические разветвители (ответвители) по конструктивному исполнению подразделяют на "древовидный" и "звездообразный". Ответвитель – исполнение "древовидного" разветвителя, выходная мощность в котором между полюсами распределяется неравномерно.

3.3.3. Оптические мультиплексоры подразделяют на мультиплексоры, объединяющие наибольшее количество спектральных каналов при

Справочно ¹ В международной практике используется аббревиатура-SPC (Super Physical Contact-Суперфизический контакт).

Справочно ² В международной практике используется аббревиатура-UPC (Ultra Physical Contact-Суперфизический контакт).

Справочно ³ В международной практике используется аббревиатура-APC (Angel Physical Contact-Угловой Физический контакт).

расстоянии между ними по длине волны не менее 20 нм, и мультиплексоры, объединяющие спектральные каналы при расстоянии между ними 0,4 – 1,6 нм.

3.3.4. Оптические переключатели подразделяют по принципу действия на: электромеханические, термооптические, акустооптические и электрооптические.

3.4. Требования по устойчивости пассивных оптических устройств к воздействию внешней среды.

3.4.1. Пассивные оптические устройства при эксплуатации должны быть устойчивы к воздействию следующих внешних факторов:

- а) синусоидальная вибрация от 1 до 80 Гц с амплитудой ускорения 2g;
- б) механический удар одиночного действия (пиковое ударное ускорение 20 g с длительностью ударного ускорения 2 – 10 мс);
- в) температура окружающей среды: от минус 20°С до плюс 50°С (рабочие значения), от минус 40°С до плюс 70°С (предельные значения);
- г) циклическая смена температур: от минус 40 °С до плюс 70 °С;
- д) относительная влажность воздуха: до 80 % при 25 °С (среднемесячное значение); до 98 % при 25 °С (верхнее значение).

IV. Требования к конструкции устройств для сварки оптических волокон

4.1. Устройство для сварки должно иметь механизм перемещения ОВ для юстировки, обеспечивающий фиксацию ОВ по защитному покрытию диаметром 250 и 900 мкм и отражающей оболочке диаметром 125 мкм.

4.2. Механизм перемещения устройства для сварки с ручным управлением должен допускать перемещение свариваемых ОВ вдоль их оси вручную.

При принятии декларации о соответствии выполнение требований п. 4.2 должно быть подтверждено аккредитованной испытательной лабораторией (центром).

4.3. Автоматическое устройство для сварки должно иметь видеоконтрольное устройство (дисплей, монитор) для наблюдения за положением ОВ и отображения вводимой и получаемой информации.

4.4. Устройство для сварки с ручным управлением должно быть снабжено видеоконтрольным устройством или же микроскопом (проекционной системой) для наблюдения за положением ОВ и процессом сварки

4.5. Автоматическое устройство для сварки должно обеспечивать автоматическую юстировку ОВ (по уровню сигнала – система LID¹, по изображению – система PAS¹, или иную).

Справочно:¹ В международной практике используется аббревиатура – LID (Local light Injection and Detection – локальный ввод излучения и его обнаружение).

4.6. Устройство для сварки должно иметь нагреватели для термоусадки элементов защиты сростков ОВ.

4.7. Требования к основным характеристикам устройства для сварки:

- а) диаметр ОВ по защитному покрытию 250 – 900 мкм;
- б) затухание в сростках многомодовых ОВ для автоматического устройства $\leq 0,05$ дБ, для устройства с ручным управлением $\leq 0,1$ дБ;
- в) затухание в сростках одномодовых ОВ $\leq 0,1$ дБ;
- г) погрешность оценки затухания в сростках одномодовых ОВ $\leq 0,05$ дБ;
- д) прикладываемое растягивающее усилие к сростку ОВ (2 – 2,5) Н;
- е) увеличение изображения свариваемых ОВ для автоматического устройства ≥ 50 кратного, для устройства с ручным управлением ≥ 15 кратного.

4.8. Требования к электропитанию устройства для сварки.

4.8.1. Электропитание устройства для сварки должно обеспечиваться от сети переменного тока напряжением (220 \pm 20) В частотой 50 Гц или от источника постоянного тока напряжением (12 \pm 2) В.

При принятии декларации о соответствии выполнение требований п. 4.8 должно быть подтверждено аккредитованной испытательной лабораторией (центром).

4.9. Требования по устойчивости к воздействию факторов внешней среды.

4.9.1. Устройство для сварки должно сохранять работоспособность при температуре окружающей среды от минус 5 °С до плюс 50 °С.

4.9.2. Устройство для сварки должно сохранять работоспособность при относительной влажности воздуха до 95 % при 25 °С.

4.9.3. Устройство для сварки должно сохранять работоспособность после воздействия синусоидальной вибрации продолжительностью 30 мин с параметрами: частота (10 – 50) Гц, амплитуда 0,15 мм.

4.9.4. Устройство для сварки должно сохранять работоспособность после воздействия ударов с характеристиками:

- а) число ударов: 200 – по вертикали; 2 000 – по горизонтали;
- б) пиковое ударное ускорение – 12 g;
- в) длительность воздействия – 12 мкс;
- г) частота ударов в минуту – 200.

Справочно:¹ В международной практике используется аббревиатура – PAS (Profile Alignment System – система юстировки по профилю).

Приложение 1
к Правилам применения оптических кабелей
связи, пассивных оптических устройств и
устройств для сварки оптических волокон

Таблица 1.1. Требования к характеристикам ОВ

| Характеристика | Тип ОВ | | | | | | |
|--|----------|----------|-----------------|-----------------|------------|--------------|--------------|
| | М5 | М6 | Е2 | Е3 | Е4 | Е5 | Е6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Геометрические характеристики | | | | | | | |
| Диаметр сердцевины, мкм | 50 ± 3 | 62,5 ± 3 | – | – | – | – | – |
| Погрешность концентричности сердцевины, мкм | ≤ 3 | ≤ 3 | ≤ 0,8 | ≤ 0,8 | ≤ 0,8 | ≤ 0,8 | ≤ 0,8 |
| Диаметр оболочки, мкм | 125 ± 1 | 125 ± 1 | 125 ± 1 | 125 ± 1 | 125 ± 1 | 125 ± 1 | 125 ± 1 |
| Некруглость оболочки, % | ≤ 2 | ≤ 2 | ≤ 2 | ≤ 2 | ≤ 2 | ≤ 2 | ≤ 2 |
| Диаметр покрытия, мкм | 250 ± 15 | 250 ± 15 | 250 ± 15 | 250 ± 15 | 250 ± 15 | 250 ± 15 | 250 ± 15 |
| Передаточные характеристики | | | | | | | |
| Диаметр модового поля, мкм: | | | | | | | |
| λ=1310 нм | – | – | (9,0-9,5) ± 0,7 | – | – | – | – |
| λ=1550 нм | – | – | – | (7,8-8,5) ± 0,7 | 10,5 ± 0,7 | (8-11) ± 0,7 | (8-11) ± 0,7 |
| Длина волны отсечки в ОК, λ _{сс} , нм | – | – | ≤ 1270 | ≤ 1270 | ≤ 1530 | ≤ 1480 | ≤ 1450 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

| | | | | | | | | |
|---|----------------------|----------------------|---------------|--------------|-------------|-----------------------|------------------|-------------|
| Коэффициент затухания на опорной длине волны, дБ/км: | | | | | | | | |
| $\lambda = 850$ нм | $\leq 3,0$ | $\leq 3,0$ | – | – | – | – | – | – |
| $\lambda = 1300$ нм | $\leq 0,7$ | $\leq 0,8$ | – | – | – | – | – | – |
| $\lambda = 1310$ нм | – | – | $\leq 0,36$ | – | – | – | – | – |
| $\lambda = 1550$ нм | – | – | $\leq 0,22$ | $\leq 0,22$ | $\leq 0,20$ | $\leq 0,22$ | $\leq 0,22$ | $\leq 0,22$ |
| $\lambda = 1625$ нм | – | – | – | – | – | $\leq 0,25$ | $\leq 0,25$ | $\leq 0,25$ |
| $\lambda = 1383$ нм | – | – | $\leq 0,35^1$ | – | – | – | – | – |
| $\lambda = 1460$ нм | – | – | – | – | – | – | – | $\leq 0,40$ |
| Числовая апертура | 0,200 $\pm 0,015$ | 0,275 $\pm 0,015$ | – | – | – | – | – | – |
| Коэффициент широкополосности, МГц·км | | | | | | | | |
| $\lambda = 1300$ нм | ≥ 500 | ≥ 500 | – | – | – | – | – | – |
| Коэффициент хроматической дисперсии, пс/нм·км: | | | | | | | | |
| $\lambda = (1285–1330)$ нм | – | – | $\leq 3,5$ | – | – | – | – | – |
| $\lambda = (1525–1575)$ нм | – | – | ≤ 18 | $\leq 3,5$ | ≤ 20 | – | – | – |
| $\lambda = (1530–1565)$ нм | – | – | – | – | – | $\pm(0,1–$ $10,0)$ | $1,0–$ $14,0$ | – |
| Наклон дисперсионной характеристики в области длины волны нулевой дисперсии, пс/нм ² ·км: | | | | | | | | |
| $\lambda = (1285–1330)$ нм | – | – | $\leq 0,093$ | – | – | – | – | – |
| $\lambda = (1525–1575)$ нм | – | – | – | $\leq 0,085$ | $\leq 0,06$ | – | – | – |
| Коэффициент поляризационной модовой дисперсии, пс/км ^{1/2} : | – | – | $\leq 0,2$ | – | – | $\leq 0,2$ | $\leq 0,2$ | $\leq 0,2$ |
| Затухание отражения, дБ | – | – | ≥ 50 | ≥ 50 | ≥ 50 | ≥ 50 | ≥ 50 | ≥ 50 |

Справочно:¹ Для ОВ с уменьшенным поглощением излучения в области гидроксильного пика.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| Прирост затухания из-за макроизгибов (100 витков × Ø60 мм), дБ: $\lambda=1550$ нм/ 1625 нм | – | – | $\leq 0,5$ | $\leq 0,5$ | $\leq 0,5$ | $\leq 0,5$ | $\leq 0,5$ |

Приложение 2

к Правилам применения оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон

Таблица 2.1. Требования к устойчивости ОК от растяжения

| Назначение ОК | Допустимое усилие растяжения, не менее, кН |
|---|---|
| ОК наружной прокладки | |
| Подземные для прокладки: - в защитные пластмассовые трубы (ЗПТ); - в кабельной канализации; - в коллекторах и туннелях; - по мостам и эстакадам; - в грунты 1 – 3 групп; - в грунты 4 – 5 групп; - в скальные грунты и грунты, подверженные мерзлотным деформациям; - через болото глубиной до 2 м; - через болото глубиной более 2 м | 1,0 1,5 1,5 2,5 2,5 7 20 7 20 |
| Подвесные - навивные, присоединяемые и прикрепляемые; - самонесущие для подвески на опорах воздушных линий связи (ВЛС), опорах контактной сети и высоковольтной автоблокировки железных дорог, на опорах воздушных линий электропередачи (ЛЭП); - встроенные в грозозащитный трос | 1,0 3,0 7,0 |
| Подводные для прокладки: - на переходах через водные преграды; - на морских глубоководных участках; - на морских прибрежных участках | 20 25 50 |
| ОК внутренней прокладки - для прокладки внутри зданий и сооружений; - монтажные | 1,0 0,05 |

Примечание. ОК должны допускать кратковременные усилия растяжения, превышающие допустимые на 15 %.

Таблица 2.2. Требования к устойчивости ОК от раздавливания

| Назначение ОК | Усилие раздавливания, не менее, кН/100мм |
|---|---|
| ОК наружной прокладки | |
| Подземные для прокладки: - в ЗПТ; - в кабельной канализации; - в коллекторах и туннелях; - по мостам и эстакадам; - в грунты 1 – 3 групп; - в грунты 4 – 5 групп; - в скальные грунты и грунты, подверженные мерзлотным деформациям; - через болото глубиной до 2 м; - через болото глубиной более 2 м | 3 3 3 3 4 7 10 4 10 |
| Подвесные - навивные, присоединяемые и прикрепляемые; - самонесущие для подвески на опорах ВЛС, опорах контактной сети и высоковольтной автоблокировки железных дорог, на опорах ЛЭП; - встроенные в грозозащитный трос | 3 3 10 |
| Подводные для прокладки: - на переходах через водные преграды; - на морских глубоководных участках; - на морских прибрежных участках | 10 10 15 |
| ОК внутренней прокладки - для прокладки внутри зданий и сооружений; - монтажные | 2 0,5 |

Таблица 2.3. Требования к устойчивости ОК от удара

| Назначение ОК | Энергия удара, не менее, Дж |
|---|--|
| ОК наружной прокладки | |
| Подземные для прокладки: - в ЗПТ; - в кабельной канализации; - в коллекторах и туннелях; - по мостам и эстакадам; - в грунты 1 – 3 групп; - в грунты 4 – 5 групп, - в скальные грунты и грунты, подверженные мерзлотным деформациям; - через болота глубиной до 2 м; - через болота глубиной более 2 м | 5 5 5 5 10 10 10 20 |
| Подвесные - навивные, присоединяемые и прикрепляемые; - самонесущие для подвески на опорах ВЛС, опорах контактной сети и высоковольтной автоблокировки железных дорог, на опорах ЛЭП; - встроенные в грозозащитный трос | 5 5 10 |
| Подводные для прокладки: - на речных переходах; - на морских глубоководных участках; - на морских прибрежных участках | 20 10 20 |
| ОК внутренней прокладки - для прокладки внутри зданий и сооружений; - монтажные | 3 1 |

Таблица 2.4. Требования к устойчивости ОК от изгиба, кручения и вибрации

| Наименование параметра | Воздействие |
|--|---|
| Устойчивость к статическим изгибам | 20 циклов изгибов на угол $\pm 90^\circ$ с радиусом не более 20-ти кратного внешнего диаметра при нормальной температуре окружающей среды и при температуре окружающей среды минус 10°C |
| Устойчивость к осевому кручению | 10 циклов осевого кручения на угол $\pm 360^\circ$ на длине не более 4 м |
| Устойчивость к вибрации ¹ | Диапазон частот 10 – 200 Гц, ускорение 4 g |
| Устойчивость к эоловой вибрации и галопированию ² | Частота колебаний около (830 /диаметр ОК в мм ± 10) Гц и соответствует ближайшей резонансной частоте. Количество циклов колебаний 10^8 |

Справочно:¹ ОК, эксплуатируемые в условиях воздействия вибраций.

Справочно:² ОК, подвешиваемые на опорах ЛЭП напряжением ≥ 110 кВ.

Таблица 2.5. Требования к устойчивости ОК от воздействия температур

| Назначение ОК | Температура, °С | |
|--|---------------------------------|-----------------|
| | пониженная | повышен- ная |
| ОК наружной прокладки | | |
| Подземные для прокладки: - в ЗПТ; - в кабельной канализации; - в коллекторах и туннелях; - в грунт, через болото; - по мостам и эстакадам | -40 -40 -40 -40 -50 | 50 |
| Подвесные - навивные, присоединяемые и прикрепляемые; - самонесущие для подвески на опорах ВЛС, опорах контактной сети и высоковольтной автоблокировки железных дорог, опорах ЛЭП; - оптические кабели, встроенные в грозозащитный трос | -60 | 70 |
| Подводные для прокладки: - на переходах через водные преграды; - на морских прибрежных участках; - на морских глубоководных участках | -40 -40 4 | 50 50 50 |
| ОК внутренней прокладки | -10 | 50 |

Таблица 2.6. Требования к электрическим характеристикам ОК с металлическими конструктивными элементами

| Параметр | Значение |
|--|--|
| Электрическое сопротивление изоляции оболочки между металлическими конструктивными элементами и землей (водой), не менее, МОм·км | 2 000 |
| Испытательное напряжение оболочки между металлическими конструктивными элементами и/или металлическими конструктивными элементами и землей (водой) в течение 5 сек: - переменный ток (частотой 50 Гц), кВ - постоянный ток, кВ | 10 20 |
| Сопротивление изоляции между токопроводящими жилами и металлическими конструктивными элементами ОК, не менее, МОм·км | 10 000 |
| Испытательное напряжение изоляции токопроводящих жил в течение 2 мин: - переменного тока частотой 50 Гц, кВ - постоянного тока, кВ | 2,5 ¹ 5,0 ¹⁰ |
| Устойчивость ОК к испытательному импульсному току растекания, кА: | I категория ≥105 II категория ≥ 80 III категория ≥ 55 IV категория < 55 |

Справочно:¹ Для ОК, предназначенных для прокладки на морских участках, значения испытательного напряжения и сопротивления изоляции должны быть установлены в технической документации.

Приложение 3
к Правилам применения оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон

Таблица 3.1. Характеристики оптических соединителей

| Наименование соединителя | Тип соединителя | Вносимое затухание, не более, дБ | Затухание отражения, дБ | | | |
|--------------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | РС | SPC | UPC | APC |
| Соединитель разъемный | Многомодовый | 0,5; 0,3; 0,2 | ≥ 30 | ≥ 40 | – | – |
| | Одномодовый | 0,5; 0,3 | ≥ 30 | ≥ 40 | ≥ 50 | ≥ 60 |
| Соединитель механический | Многомодовый | 0,3; 0,2 | ≥ 40 | | | |
| | Одномодовый | 0,3; 0,2; 0,1 | ≥ 50 | | | |

Таблица 3.2. Характеристики оптических аттенюаторов

| Наименование параметра | Значение параметра | |
|------------------------|--|--|
| Тип аттенюатора | многомодовый | одномодовый |
| Длина волны, нм | 850; 1300 | $1310 \pm (50; 40; 20; 10)$ $1550 \pm (50; 40; 20; 10)$ |
| Вносимое затухание, дБ | для аттенюаторов с фиксированным значением затухания | |
| | $5 \pm 1,5; 10 \pm 2,0; 15 \pm 2,5; 20 \pm 3,0$ | $3 \pm 0,5; 5 \pm 0,5; 10 \pm 1,0; 20 \pm 1,5; 25 \pm 2,0$ |
| Вносимое затухание, дБ | для аттенюаторов с переменной регулировкой затухания | |
| | $(3 \div 60) \pm 3,0$ | $(3 \div 60) \pm 2,0$ |

Таблица 3.3. Характеристики оптических разветвителей (ответвителей)

| Наименование параметра | Значение параметра | |
|--|--------------------|--|
| | многомодовый | одномодовый |
| Тип разветвителя (ответвителя) | | |
| Диапазон длин волн, нм | 850; 1300 | 1310±(50; 40; 20; 10) 1550±(50; 40; 20; 10) |
| Вносимое затухание, не более, дБ, для конфигурации полюсов: | | |
| 1 × 2; 2 × 2 | ≤ 5,0 | ≤ 4,4 |
| 1 × 3; 2 × 3; 3 × 3 | ≤ 7,0 | ≤ 6,0 |
| 1 × 4; 2 × 4; 3 × 4; 4 × 4 | ≤ 10,0 | ≤ 9,0 |
| 1 × 8; 2 × 8 | ≤ 13,0 | ≤ 11,5 |
| 1 × 12 | ≤ 15,0 | ≤ 13,0 |
| 1 × 16; 16 × 16 | ≤ 17,0 | ≤ 15,0 |
| 1 × 32; 32 × 32 | ≤ 22,0 | ≤ 20,0 |
| Затухание отражения, дБ | ≥ 30 | ≥ 50 |

¹ При пропорциональном распределении мощности между полюсами.

Таблица 3.4. Характеристики оптических мультиплексоров (демультиплексоров)

| Наименование параметра | Значение параметра | |
|---|--------------------|--|
| | многомодовый | одномодовый |
| Тип мультиплексора/демультиплексора | | |
| Диапазон длин волн, нм | 850; 1300 | 1310±(50; 40; 20; 10) 1550±(50; 40; 20; 10) |
| Вносимое затухание, дБ | ≤ 0,9 | ≤ 0,9 |
| Переходное затухание между полюсами пропуска, дБ | | |
| 850 ± 50 нм; 1 300 ± 50 нм | ≥ 35,0 | – |
| 1 310 ± 50 нм; 1 550 ± 50 нм | | ≥ 35,0 |
| 1 310 ± 40 нм; 1 550 ± 40 нм | | ≥ 30,0 |
| 1 310 ± 20 нм; 1 550 ± 20 нм | | ≥ 20,0 |
| 1 310 ± 15 нм; 1 550 ± 15 нм | | ≥ 20,0 |
| 1 310 ± 10 нм; 1 550 ± 10 нм | | ≥ 20,0 |
| Переходное затухание между полюсами отдельных направлений, дБ | | |
| | ≥ 45 | ≥ 55 |
| Затухание отражения, дБ | ≥ 35 | ≥ 50 |

Таблица 3.5. Характеристики оптических изоляторов и циркуляторов

| Наименование параметра | Значение параметра |
|--|--------------------|
| Вносимое затухание, дБ | $\leq 1,5$ |
| Изоляция, дБ, для диапазона длин волн: 1 310 ± 50 нм; 1 550 ± 50 нм | ≥ 30 |
| 1 310 ± 30 нм; 1 550 ± 30 нм | ≥ 35 |
| 1 310 ± 10 нм; 1 550 ± 10 нм | ≥ 45 |
| Поляризационная чувствительность, дБ | $\leq 0,25$ |
| Затухание отражения, дБ | ≥ 50 |

Таблица 3.6. Характеристики оптических переключателей

| Наименование параметра | Значение параметра | |
|-------------------------|--|-------------|
| | многомодовое | одномодовое |
| Тип оптического волокна | | |
| Тип переключателя | 1×2; 1×3; 1×4; 2×2; 2×3; 2×4; 3×3; 3×4; 4×4 | |
| Вносимое затухание, дБ | $\leq 2,0$ | $\leq 1,5$ |
| Затухание отражения, дБ | – | ≥ 50 |
| Время срабатывания, мс | ≤ 25 | ≤ 50 |
| Переходные помехи, дБ | ≥ 60 | ≥ 60 |