



Международный союз электросвязи

**МСЭ-Т**

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

**L.13**

(04/2003)

СЕРИЯ L: КОНСТРУКЦИЯ, ПРОКЛАДКА  
И ЗАЩИТА КАБЕЛЕЙ И ДРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ  
ЛИНЕЙНО-КАБЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ

---

**Требования к эксплуатационным  
характеристикам пассивных оптических  
узлов: герметичные муфты для условий  
наружного размещения**

Рекомендация МСЭ-Т L.13

---



## **Рекомендация МСЭ-Т L.13**

### **Требования к эксплуатационным характеристикам пассивных оптических узлов: герметичные муфты для условий наружного размещения**

#### **Резюме**

В данной Рекомендации рассматриваются аспекты использования пассивных оптических узлов в условиях окружающей среды. Рассматриваются конструкции корпуса муфты и организатора волокон с точки зрения механических характеристик, характеристик окружающей среды и особенностей самого организатора волокон.

В этой редакции документа добавлены следующие разделы:

- испытательная установка для оценки рабочих характеристик герметичных оптических муфт в 2 базовых условиях размещения – подземного (OS) или наземного (OA);
- имитация эффекта вмешательства персонала для проведения работ по обслуживанию сети.

Включены также следующие Добавления:

- перечень систематических характеристик изделия в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т L.51;
- список дополнительных требований, отражающий особые условия размещения (например, тоннели) или местные особенности.

#### **Источник**

Рекомендация МСЭ-Т L.13 утверждена 6-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) 11 апреля 2003 года в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяет темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

## ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соответствие положениям данной Рекомендации является добровольным делом. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (для обеспечения, например, возможности взаимодействия или применимости), и тогда соответствие данной Рекомендации достигается в том случае, если выполняются все эти обязательные положения. Для выражения требований используются слова "shall" ("должен", "обязан") или некоторые другие обязывающие термины, такие как "must" ("должен"), а также их отрицательные эквиваленты. Использование таких слов не предполагает, что соответствие данной Рекомендации требуется от каждой стороны.

## ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на то, что практическое применение или реализация этой Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, обоснованности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, отстаиваются ли они членами МСЭ или другими сторонами вне процесса подготовки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ [не] получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для реализации этой Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ.

© МСЭ 2004

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких-либо средств без письменного разрешения МСЭ.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Область применения .....	1
2 Ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	2
4 Сокращения и акронимы .....	3
5 Характеристики конструкции оптических муфт.....	3
5.1 Основные требования.....	3
5.2 Конструкция корпуса муфты.....	3
5.3 Конструкция системы организации волокон .....	4
6 Испытательная программа оценки рабочих характеристик .....	5
7 Подготовка образца.....	5
Приложение А – Критерии оценки рабочих характеристик .....	6
А.1 Оценка механических характеристик .....	6
А.2 Оптическое испытание .....	6
Приложение В – Программа испытаний рабочих характеристик оптических муфт для подземного (OS) и наземного (OA) размещения.....	7
В.1 Оценка механических параметров .....	7
В.2 Оценка оптических характеристик .....	10
Добавление I – Перечень характеристик изделий .....	12
Добавление II – Украинский опыт .....	14
II.1 Введение .....	14
II.2 Измерения и оптические характеристики .....	14
II.3 Характеристики, связанные с условиями применения.....	15
II.4 Механические характеристики .....	16
II.5 Полевые испытания .....	18

## Введение

Узел присутствует на каждом выходе на поверхность или на конце оболочки кабеля. Когда оптический узел размещается снаружи, он обычно располагается в герметичной муфте. Для обозначения этого элемента также используются термины "оптическая муфта", "кабельный сросток" или "сросток оболочки кабеля". В данной Рекомендации используется термин "оптическая муфта".

Оптическая муфта включает механическую структуру (корпус муфты), устанавливаемую по концам оболочек сращиваемых кабелей, и устройство (организатор) для распределения и защиты волокон и пассивных оптических устройств. Оптическая муфта обеспечивает:

- восстановление целостности оболочки и, при необходимости, обеспечение непрерывности силовых элементов;
- защиту волокон, сростков волокон и оптических устройств от воздействия окружающей среды при всех типах размещения (подвесное, углубленное в почву, в траншеях и под водой);
- организацию сростков волокон, пассивных устройств и хранение излишков длины волокна;
- электрическое соединение и заземление металлических частей оболочки кабеля и, при необходимости, силовых элементов. Метод обеспечения электрической целостности зависит от типа оболочки кабеля и способа размещения силовых элементов. Более подробная информация приведена в Рекомендациях МСЭ-Т К.11, К.25 и в Руководстве МСЭ-Т "Защита линий связи и оборудования от разрядов молний".

В этой Рекомендации принято допущение, что оболочки для оптических и медножильных кабелей имеют аналогичную конструкцию. Таким образом, методы, используемые для сращивания оболочек оптических кабелей, основаны на методах сращивания оболочек медножильных кабелей. Более подробная информация содержится в Справочнике "Технологии наружного размещения элементов сетей общего пользования", а также в Рекомендациях серии L.

В отличие от предыдущей редакции, в данной Рекомендации рассматриваются средства для описания характеристик и оценки рабочих свойств оптических муфт в соответствии с принципами, описанными в Рекомендации МСЭ-Т L.51. В число характеристик входит как механическая целостность, так и оптическая стабильность; оценка производится с помощью как имитации условий окружающей среды, так и путем имитации вмешательства обслуживающего персонала. В Рекомендации содержится базовая испытательная программа для оптических муфт, которая может быть использована во всем мире. Поставщик кабеля и заказчик могут договориться о введении дополнительных требований в соответствии с особенностями планируемого размещения муфты. Набор тестов из предложенной в Рекомендации программы определяется в зависимости от функций и особенностей муфт, подлежащих проверке.







## Рекомендация МСЭ-Т L.13

### Требования к эксплуатационным характеристикам пассивных оптических узлов: герметичные муфты для условий наружного размещения

#### 1 Область применения

В этой Рекомендации рассматриваются:

- использование пассивных оптических узлов в условиях окружающей среды;
- конструкции корпуса муфты и организатора волокон;
- как механические, так и относящиеся к условиям окружающей среды характеристики оптической муфты;
- характеристики организатора оптических волокон.

В данной редакции документа добавлены следующие разделы:

- испытательная установка для оценки рабочих характеристик герметичных оптических муфт в 2 базовых условиях размещения – подземного (OS) и наземного (OA);
- имитация эффекта вмешательства персонала для проведения работ по обслуживанию сети;
- перечень систематических характеристик изделия в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т L.51;
- список дополнительных требований, отражающий особые условия размещения (например, тоннели) или местные особенности.

#### 2 Ссылки

Нижеследующие Рекомендации МСЭ-Т и другие источники содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники являются предметом пересмотра; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается рассмотреть возможность применения последнего издания Рекомендаций и других ссылок, перечисленных ниже. Перечень действующих на настоящий момент Рекомендаций МСЭ-Т публикуется регулярно. Ссылка на документ, приведенный в настоящей Рекомендации, не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

- ITU-T Recommendation G.652 (2003), *Characteristics of a single-mode optical fibre and cable*.
- ITU-T Recommendation K.11 (1993), *Principles of protection against overvoltages and overcurrents*.
- ITU-T Recommendation K.25 (2000), *Protection of optical fibre cables*.
- ITU-T Recommendation L.51 (2003), *Passive node elements for fibre optic networks – General principles and definitions for characterization and performance evaluation*.
- IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Test Ts: Vibration (sinusoidal)*..
- IEC 60068-2-11:1981, *Environmental testing – Part 2: Test Ka: Salt mist*.
- IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Test N: Change of temperature*.
- IEC 60068-2-17:1994, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*.
- IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing. Par. 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock*.
- IEC 60529:2001, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*.

- IEC 61300-2-1:2003, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-1: Tests – Vibration (sinusoidal)*.
- IEC 61300-2-4:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-4: Tests – Fibre/cable retention*.
- IEC 61300-2-5:2002, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-5: Tests – Torsion/twist*.
- IEC 61300-2-9:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-9: Tests – Shock*.
- IEC 61300-2-10:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-10: Tests – Crush resistance*.
- IEC 61300-2-12:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-12: Tests – Impact*.
- IEC 61300-2-22:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-22: Tests – Change of temperature*.
- IEC 61300-2-23:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-23: Tests – Sealing for non-pressurized closures of fibre optic devices*.
- IEC 61300-2-26:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-26: Tests – Salt mist*.
- IEC 61300-2-33:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-33: Tests – Assembly and disassembly of closures*.
- IEC 61300-2-34:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-34: Tests – Resistance to solvents and contaminating fluids*.
- IEC 61300-2-37:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-37: Tests – Cable bending for closures*.
- IEC 61300-2-38:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-38: Tests – Sealing for pressurized closures of fibre optic devices*.
- IEC 61300-3-1:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-1: Examinations and measurements – Visual examination*.
- IEC 61300-3-3:2003, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-3: Examinations and measurements – Active monitoring changes in attenuation and return loss (multiple paths)*.
- IEC 61300-3-28:2002, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-28: Examinations and measurements – Transient loss*.

### **3 Термины и определения**

В этой Рекомендации определяются следующие термины:

**3.1 оптическая муфта:** Термин "оптическая муфта" соответствует герметичному соединению оболочек кабелей вместе с системой организации волокон.

**3.2 корпус муфты:** Корпус муфты является герметичным контейнером или коробом без системы организации волокон. Его основные функции заключаются в герметизации кабелей, механическом закреплении кабелей и защите содержимого.

**3.3 система организации волокон:** В оптическом соединении волокна должны быть направлены из той точки, где кабель входит в соединение, до точки выхода. Система организации включает все необходимое для направления и хранения волокон и пассивных оптических устройств внутри соединения, где они не защищены кабельной оболочкой.

## 4 Сокращения и акронимы

Определения терминов, используемых в этой Рекомендации, см. в Рекомендации МСЭ-Т L.51.

CM	Центральный силовой элемент
ME	Множественный элемент (массовая память)
OA	Наружное размещение выше уровня земли
OS	Наружное размещение под землей
SC	Одноканальный
SE	Одноэлементный
SF	Одноволоконный
SR	Одноленточный

## 5 Характеристики конструкции оптических муфт

### 5.1 Основные требования

Каждая оптическая муфта должна удовлетворять основным требованиям, изложенным в разделе 8/L.51.

### 5.2 Конструкция корпуса муфты

В конструкции корпуса муфты в зависимости от используемого способа герметизации могут применяться холодные или горячие методы монтажа. Холодные методы, в отличие от горячих, не требуют тепла. Мастики, ленты, втулки, о-кольца, твердые резиновые формы, пасты, компаунды, резиновые гели и холодные клеи являются холодными способами герметизации. Термоусаживаемые материалы, термоклей и сварка полиэтилена – основные горячие методы. Нагрев может производиться с помощью электрического сопротивления, инфракрасного излучения, с помощью горячего воздуха или газовой горелки. Вне зависимости от того, какой из предложенных методов используется, необходимо учитывать следующее:

- материалы, используемые для соединения кабелей, должны быть совместимыми друг с другом, с материалами оболочки кабеля и с другими материалами, обычно применяющимися в установках наружного размещения;
- конструкция может допускать соединение двух или более концов кабелей. Кабели, входящие в муфту, могут быть разного размера и/или типа;
- конструкция должна позволять соединение по крайней мере одной пары кабелей, которые не являются концами кабелей, то есть без обрыва всех волокон между концами кабеля (такое применение муфты также известно под названиями "внешнее соединение", "промежуточная муфта" или "кольцевое соединение");
- желательно, чтобы была возможность вскрытия и затем закрытия муфты без прерывания рабочих волокон;
- желательно, чтобы конструкция муфты позволяла использовать ее во всех приведенных выше применениях, а также в любых условиях окружающей среды;

- если конструкция ограничивает применение муфты, эти ограничения должны быть четко показаны; детальное определение возможностей и совместимости муфты может быть выполнено в соответствии с перечнем в Добавлении I;
- если для герметизации соединения используется обволакивающий материал, необходима информация для согласования времени установки в связи с изменениями внешней температуры и влажности; для муфт с возможностью вскрытия не рекомендуется использование обволакивающего материала;
- если требуется источник тепла для герметизации муфты или оболочек кабеля, необходимо, чтобы подходящий источник (газовая горелка или электрический нагреватель) был доступен в месте осуществления соединения. Необходимо принять меры по контролю за источником тепла для защиты персонала и предотвращения повреждения муфты или кабеля;
- все материалы, чувствительные к воздействию окружающей среды, должны быть достаточно устойчивы к воздействию грибов. Материалы, которые будут подвергаться воздействию солнечной радиации, должны быть устойчивы к воздействию ультрафиолетовых лучей.

### 5.3 Конструкция системы организации волокон

Организаторы волокон являются составной частью оптической муфты. Организаторы состоят из одного или более листов или лотков, которые необходимы для направления и удержания соединений волокон, а также избыточной длины волокон требуемым образом; также организаторы должны минимизировать растяжение волокон.

Совместимость и характеристики организаторов могут быть перечислены с использованием перечня в Добавлении I. Требуемый тип оптической стабильности может быть выбран в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т L.51.

#### 5.3.1 Характеристики организаторов волокон

Функциями организатора оптических волокон являются:

- обеспечивать направление, хранение и защиту соединений волокон или других пассивных устройств predetermined образом на промежутке между концами оболочек кабелей;
- разделять до определенного уровня каналы согласно Рекомендации МСЭ-Т L.51; количество соединений волокон в организаторе может варьироваться в зависимости от размеров и формы соединений волокон, а также в зависимости от количества волокон в кабеле;
- обеспечивать радиус изгиба волокна не менее 30 мм при использовании в обычных условиях. Для специальных условий использования поставщик и заказчик могут достичь договоренности о минимальном радиусе изгиба 20 мм (см. Примечание в п. 5.3.2);
- обеспечивать простоту идентификации и доступа к любому соединению волокон для реорганизации соединений;
- разделять отдельные волокна на требуемом уровне; это позволит ограничить риск прерывания трафика на тех волокнах, которые принадлежат к одной группе каналов (см. Рекомендацию L.51: SC, SE, SF, SR, ME);
- обеспечивать хранение избыточной длины волокон, необходимой для сращивания и возможной реорганизации связи волокон в будущем.

Материалы, используемые для изготовления организатора, должны быть совместимыми с другими материалами, используемыми в соединении, согласно рекомендациям в инструкциях по установке.

#### 5.3.2 Конфигурации организаторов оптических волокон

Листы или лотки организатора могут иметь одну из следующих конфигураций:

- выдвижение вбок из рамки – по аналогии с выбором книги с полки;
- вращение вокруг стержня – по аналогии с перелистыванием страниц в книге;
- подъем из штабеля – по аналогии с выбором книги из стопки;
- разворачивание – по аналогии с поиском страницы в свитке.

Все движения частей организатора должны происходить определенным образом во избежание возникновения оптических потерь или прерывания трафика из-за манипуляций с организатором.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для поддержания механической надежности и минимизации потерь в сети суммарная длина волокна, оставленного внутри организатора, должна составлять не более 2 м для каждого волокна.

## **6 Испытательная программа оценки рабочих характеристик**

Полная программа испытаний для пассивной оптической муфты состоит из:

- базовой испытательной программы для известных условий применения (см. Приложения А и В);
- определенного количества требований в соответствии с местными стандартами (см. Рекомендацию МСЭ-Т L.51 и перечень в Добавлении I).

В случае договоренности между поставщиком и заказчиком для отдельного изделия могут быть приняты условия испытаний, альтернативные приведенным в Приложении В.

Испытания должны быть по возможности выполнены в соответствии с методами, описанными в МЭК 61300-2.

Программа испытания рабочих характеристик пассивной оптической муфты должна:

- оценить изделие по двум группам критериев: механическая целостность и оптическая стабильность (см. Приложение А);
- имитировать влияние:
  - окружающей среды места планируемой установки;
  - вмешательства обслуживающего персонала;
- имитировать условия установки;
- оценить все возможные характеристики изделия.

В случае если оптическая муфта может быть использована как для условий ОА, так и для ОС, к ней должны быть применены наиболее строгие требования обоих условий. В качестве альтернативы испытания, которые различаются для этих двух условий, могут быть продублированы.

Может быть выбран один из двух типов оптической стабильности (см. п. 6.2.1/L.51); для тех изделий, которые должны переносить вмешательство персонала без прерывания работы сети, рекомендуется использовать динамическую оптическую стабильность.

## **7 Подготовка образца**

Необходимо подготовить репрезентативное количество образцов для испытания, принимая во внимание следующие параметры:

- все характеристики и особенности изделия (перечень см. в Добавлении I);
- допустимые размеры кабеля;
- образцы для механических испытаний должны устанавливаться при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$ , комнатной температуре и при  $+45^{\circ}\text{C}$ ;
- для оценки механических характеристик новый образец должен быть использован для каждого отдельного теста; если выход из строя образца происходит в ходе одного из ряда последовательных тестов, то последний может быть повторен на новом образце.

Добавление I/L.51 показывает, как могут быть подготовлены оптические образцы; вследствие сложности подготовки наиболее практичным является последовательное выполнение ряда тестов на одном образце.

## Приложение А

### Критерии оценки рабочих характеристик

#### А.1 Оценка механических характеристик

Критерии оценки рабочих характеристик должны быть подтверждены в ходе или после тестов из Приложения В.

##### А.1.1 Потеря давления в ходе теста

Международный стандарт: МЭК 61300-2-38, Метод В.

Условия: Внутреннее давление:  $(40 \pm 2)$  кПа; (см. Примечание b4, Приложение В);  
Температура: в соответствии с тестом;  
Длительность: <12 часов.

Требование: Разница в давлении до и после теста  $\leq 2$  кПа при одинаковых атмосферных условиях.

##### А.1.2 Герметичность

Международный стандарт: МЭК 61300-2-38, Метод А; МЭК 60028-2-17, Тест Qc.

Условия: Внутреннее давление:  $(40 \pm 2)$  кПа; (см. Примечание b4, Приложение В);  
Температура:  $(23 \pm 3)$ °C;  
Длительность теста: 15 минут;  
Глубина погружения: под поверхностью воды.

Требование: В ходе теста не должны наблюдаться пузырьки, свидетельствующие об утечке.

##### А.1.3 Внешний осмотр

Международный стандарт: МЭК 61300-3-1.

Условия: Осмотр изделия невооруженным глазом.

Требование: Отсутствие дефектов, влияющих на рабочие характеристики изделия.

#### А.2 Оптическое испытание

ПРИМЕЧАНИЕ a1. – Все указанные оптические потери относятся к начальному оптическому сигналу в начале теста.

ПРИМЕЧАНИЕ a2. – "Входящее волокно" является частью оптического канала, включающего волокно, входящее в изделие и сращенное с волокном на выходе изделия. Один оптический канал может содержать много "входящих волокон". Свет будет последовательно проходить через все "входящие волокна".

ПРИМЕЧАНИЕ a3. – Тип оптического волокна, использующийся для одномодовой передачи: G.652 с подобранным типом оболочки.

##### А.2.1 Изменение вносимого затухания (статическая оптическая стабильность)

Международный стандарт: МЭК 61300-3-3, Метод 1.

Условия: Длина волны источника: 1310, 1550 или 1625 нм (выбрать наибольшую применимую).

Требование:  $\Delta IL \leq 0,2$  дБ (1310/1550 нм) на каждое входящее волокно в течение теста (отклонение потерь);

$\Delta IL \leq 0,5$  дБ (1625 нм) на каждое входящее волокно в течение теста (отклонение потерь);

$\Delta IL \leq 0,1$  дБ (1310/1550/1625 нм) на каждое входящее волокно после теста (остаточные потери).

## **A.2.2 Переходные потери (динамическая оптическая стабильность)**

Международный стандарт: МЭК 61300-3-28.

Условия: Длина волны источника: 1310, 1550 или 1625 нм (выбрать наибольшую применимую) неполяризованная;

Диапазон частот детектора: (0–1500) Гц.

Требование:  $\Delta PL \leq 0,5$  дБ (1310/1550 нм) в течение теста в рабочем канале (переходные потери);

$\Delta PL \leq 1,0$  дБ (1625 нм) в течение теста в рабочем канале (переходные потери);

$\Delta PL \leq 0,1$  дБ (1310/1550/1625 нм) после теста в рабочем канале (остаточные потери).

## **Приложение В**

### **Программа испытаний рабочих характеристик оптических муфт для подземного (OS) и наземного (OA) размещения**

Для данного Приложения необходимо учитывать следующие примечания :

ПРИМЕЧАНИЕ b1. – Внешний диаметр кабеля в мм обозначается с помощью D.

ПРИМЕЧАНИЕ b2. – Все испытания проводятся при комнатной температуре, если не указано другое значение.

ПРИМЕЧАНИЕ b3. – Параметры испытаний, если не указано отдельно, применимы как к условиям OS, так и OA.

ПРИМЕЧАНИЕ b4. – Для изделий, применяющихся в сетях под давлением, все испытания должны проводиться под давлением  $98 \pm 9,8$  кПа вместо 40 кПа.

ПРИМЕЧАНИЕ b5. – Для осевых муфт, которые установлены без кабельного штабеля, может потребоваться повышенная осевая растягивающая нагрузка.

ПРИМЕЧАНИЕ b6. – Для кабелей с очень жесткой конструкцией (например, кабели с профилированным сердечником, армированные кабели) промежуток между креплениями может быть увеличен до 1000 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ b7. – Используются типовые диапазоны температур для циркулирующего воздуха. Между заказчиком и поставщиком может быть достигнута договоренность о специальных значениях в соответствии с местными условиями.

ПРИМЕЧАНИЕ b8. – Между заказчиком и поставщиком может быть достигнута договоренность о необходимости использования статической или динамической оптической стабильности. Соответствующие критерии оценки рабочих характеристик выбираются согласно испытательной программе из В.2.

## **В.1 Оценка механических параметров**

### **В.1.1 Осевое растяжение кабеля**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-4.

Условия: Нагрузка на кабель:  $D/45$  мм  $\times$  1000 Н (максимум 1000 Н) (Примечание b5);

Испытательное давление: (OS)  $(40 \pm 2)$  кПа (Примечание b4);  
(OA) 0 кПа;

Длительность теста: каждый кабель в течение 1 часа.

Критерии характеристик: Герметичность; (OS) Потеря давления в ходе теста; Смещение  $\leq 3$  мм; Внешний вид.

### **В.1.2 Изгиб кабеля**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-37.

Условия: Усилие: изгиб 30° или максимум 500 Н;  
Приложение усилия: 400 мм от края шва (Примечание b6);  
Испытательное давление: (OS)  $(40 \pm 2)$  кПа (Примечание b4);  
(OA) 0 кПа;  
Температура:  $(-15 \pm 2)^\circ\text{C}$  и  $(+45 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;  
Количество циклов: 5 на каждый кабель.

Критерии характеристик: Герметичность; (OS) Потеря давления в ходе теста; Визуальный осмотр.

### **В.1.3 Скручивание кабеля**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-5.

Условия: Вращающий момент: максимальный поворот 90°/максимум 50 Нм;  
Приложение момента: 400 мм от края шва (Примечание b6);  
Испытательное давление: (OS)  $(40 \pm 2)$  кПа (Примечание b4);  
(OA) 0 кПа;  
Температура:  $(-15 \pm 2)^\circ\text{C}$  и  $(+45 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;  
Количество циклов: 5 на каждый кабель.

Критерии характеристик: Герметичность; (OS) Потеря давления в ходе теста; Внешний вид.

### **В.1.4 Удар**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-12, Метод В.

Условия: Ударное устройство: стальной шар;  
Вес: 1 кг;  
Высота сброса: (OS) 2 м;  
(OA) 1 м;  
Испытательное давление: (OS)  $(40 \pm 2)$  кПа (Примечание b4);  
(OA) 0 кПа;  
Температура:  $(-15 \pm 2)^\circ\text{C}$  и  $(+45 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;  
Точка применения: в центре муфты под углами 0°, 90°, 180° и 270°  
вокруг продольной оси;  
Количество ударов: 1 в каждую точку.

Критерии характеристик: Герметичность; (OS) Потеря давления в ходе теста; Внешний вид.

### **В.1.5 Статичная нагрузка (тест на сжатие) (только OS)**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-10.

Условия: Нагрузка: 1000 Н; Площадь применения 25 см<sup>2</sup>;  
Испытательное давление:  $(40 \pm 2)$  кПа (Примечание b4);  
Температура:  $(-15 \pm 2)^\circ\text{C}$  и  $(+45 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;  
Точка применения: в центре муфты под углами 0° и 90° вокруг  
продольной оси;  
Продолжительность: 10 минут.

Критерии характеристик: Герметичность; Потеря давления в ходе теста; Внешний вид.



### **В.1.6 Вибрация (механическая)**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-1; МЭК 60068-2-6, Тест Fc.

Условия: Частота: 10 Гц; Цикл: синусоидальный; Амплитуда: по крайней мере 3 мм (= 6 мм от минимума к максимуму);

Испытательное давление: (OS)  $(40 \pm 2)$  кПа регулируемое;  
(OA) 0 кПа;

Закрепление кабеля: 500 мм от конца;

Продолжительность: по крайней мере 1 000 000 циклов, примерно 28 часов.

Критерии характеристик: Герметичность; Внешний вид.

### **В.1.7 Водонепроницаемость (только OS)**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-23 Метод 2.

Условия: Высота водяного столба: 5 м (или эквивалентное водяное давление в 50 кПа);

Смачивающее вещество: нет;

Испытательное давление: 0 кПа;

Продолжительность: 7 дней.

Критерии характеристик: Внешний вид: отсутствие подтеканий воды.

### **В.1.8 Стойкость к агрессивным средам**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-34.

Условия: Погружение в: (OA) (OS) HCl при pH 2;  
(OA) (OS) NaOH при pH 12;  
(OS) Керосин (ламповое масло): ИСО 1998/1 1.005;  
(OS) Вазелиновое масло;  
(OS) Дизельное автомобильное топливо: EN 590;

Испытательное давление: (OS)  $(40 \pm 2)$  кПа (Примечание b4);  
(OA) 0 кПа;

Время сушки при 70°C: нет;

Продолжительность: 5 дней.

Критерии характеристик: Герметичность; Внешний вид.

### **В.1.9 Стойкость к детергентам (трещинообразование) (только OS)**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-34.

Условия: Погружение в 10%-ный раствор детергента при температуре 50°C (например, Igepal);

Испытательное давление:  $(40 \pm 2)$  кПа (Примечание b4);

Время сушки при 70°C: нет;

Продолжительность: 5 дней.

Критерии характеристик: Герметичность; Внешний вид: отсутствие видимых трещин.

### **В.1.10 Сопротивление коррозии (солевой туман)**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-26; МЭК 60068-2-11, Тест Ка

Условия: Выдержка в солевом 5%-ном растворе NaCl в воде;

Испытательное давление: 0 кПа;

Температура испытания:  $(+35 \pm 2)$ °C;

Продолжительность: 5 часов.

Критерии характеристик: Герметичность; Внешний вид: нет видимых коррозионных разрушений.

### **В.1.11 Циклические перепады температуры (только OS)**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-22; МЭК 60068-2-14 Тест Nb.

Условия: Наименьшая/наибольшая температура:  $(-30/+60 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;  
Влажность: не контролируется (Примечание b7);  
Длительность сохранения температуры: 4 часа;  
Длительность смены температур: 2 часа;  
Внутреннее давление:  $(40 \pm 2)$  кПа регулируемое (Примечание b4);  
Количество циклов: 20.

Критерии характеристик: Герметичность; Внешний вид.

### **В.1.12 Циклические перепады температуры (только OA)**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-22; МЭК 60068-2-14, Тест Nb.

Условия: Наименьшая/наибольшая температура:  $(-40/+65 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;  
Влажность: не контролируется (Примечание b7);  
Длительность сохранения температуры: 4 часа;  
Длительность смены температур: 2 часа;  
Внутреннее давление:  $(0 \pm 2)$  кПа регулируемое;  
Количество циклов: 20.

Критерии характеристик: Герметичность; Внешний вид.

### **В.1.13 Вскрытие**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-33.

Условия: Старение между каждым вскрытием: по крайней мере один температурный цикл (см. В1.11 (OS) и В1.12 (OA));  
Количество вскрытий: 10.

Критерии характеристик: Герметичность.

### **В.1.14 Выпячивание центральных силовых элементов**

Международный стандарт: Отсутствует; Закрепите силовой элемент (СМ) в соответствии с инструкцией по установке; используйте такие крепления, которые позволяют сохранять требуемую направленность нагрузки по отношению к оси СМ.

Условия: Нагрузка: 450 Н осевого давления на СМ;  
Продолжительность: 30 минут.

Критерии характеристик: Центральный силовой элемент не должен сместиться внутрь более чем на 5 мм.

### **В.1.15 Свободное падение**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-12, метод А.

Условия: Жесткость: высота сброса 75 см;  
Температура:  $(-15 \pm 2)^\circ\text{C}$  и  $(+45 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;  
Количество бросков: 1.

Критерии характеристик: Герметичность.

## **В.2 Оценка оптических характеристик**

Конструкция оптических образцов оценивается в соответствии с Приложением А/L.51

### **В.2.1 Изгиб кабеля**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-37.

Условия: Усилие: изгиб 30° или максимум 500 Н;  
Приложение усилия: 400 мм от края шва (Примечание b6);  
Температура: (-15 ± 2)°С и (+45 ± 2)°С;  
Количество циклов: 5 на каждый кабель.

Критерии характеристик: Статический режим: изменение величины вносимых потерь (остаточные потери);

(Примечание b8) Динамический режим: переходные потери.

### **В.2.2 Скручивание кабеля**

Международный стандарт: IEC 61300-2-5.

Условия: Вращающий момент: максимальный поворот 90°/максимум 50 Нм;  
Приложение момента: 400 мм от края шва (Примечание b6);  
Температура: (-15 ± 2)°С и (+45 ± 2)°С;  
Количество циклов: 5 на каждый кабель.

Критерии характеристик: Статический режим: изменение величины вносимых потерь (остаточные потери);

(Примечание b8) Динамический режим: переходные потери.

### **В.2.3 Вмешательство в работу соединения**

Международный стандарт: IEC 61300-2-33.

Условия: Выполнить все манипуляции, которые обычно требуются для данного изделия после начальной установки. Список типовых манипуляций приведен в Приложении II/L.51.

Критерии характеристик: Статический режим: изменение величины вносимых потерь (остаточные потери);

(Примечание b8) Динамический режим: переходные потери.

### **В.2.4 Вибрация (механическая)**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-1; МЭК 60068-2-6, Тест Fc.

Условия: Диапазон вибрации: (5–500) Гц синусоидальный при 1 октаве/минуту;  
Переходная частота: 9 Гц;  
– амплитуда при частоте ниже 9 Гц: 3,5 мм;  
– ускорение при частоте выше 9 Гц: 10 м/с<sup>2</sup> (~1 g);  
Направление: 3 взаимно перпендикулярные оси;  
Продолжительность: 10 циклов на ось.

Критерии характеристик: Внешний вид.

(Примечание b8) Статический режим: изменение величины вносимых потерь (остаточные потери);

Динамический режим: переходные потери.

### **В.2.5 Ударная волна**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-9; МЭК 60068-2-27, Тест Ea.

Условия: Форма волны: полусинусоидальная;  
Продолжительность: 11 миллисекунд;  
Ускорение: 150 м/с<sup>2</sup> (~15 g);  
Направление: 3 взаимно перпендикулярные оси;  
Количество ударов: 3 вверх и 3 вниз по каждой оси.

Критерии характеристик: Внешний вид.  
(Примечание b8) Статический режим: изменение величины вносимых потерь (остаточные потери);  
Динамический режим: переходные потери.

### **В.2.6 Циклические изменения температуры (OS)**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-22; МЭК 60068-2-14, Тест Nb.  
Условия: Наименьшая/наибольшая температура:  $(-30/+60 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;  
Влажность: не контролируется (Примечание b7);  
Длительность сохранения температуры: 4 часа;  
Длительность смены температур: 2 часа;  
Количество циклов: 20.

Критерии характеристик: Внешний вид.  
(Примечание b8) Статический/динамический режим: изменение величины вносимых потерь (отклонение потерь).

### **В.2.7 Циклические изменения температуры (OA)**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-22; МЭК 60068-2-14, Тест Nb.  
Условия: Наименьшая/наибольшая температура:  $(-40/+65 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;  
Влажность: не контролируется (Примечание b7);  
Длительность сохранения температуры: 4 часа;  
Длительность смены температур: 2 часа;  
Количество циклов: 20.

Критерии характеристик: Внешний вид.  
(Примечание b8) Статический/динамический режим: изменение величины вносимых потерь (отклонение потерь).

## **Добавление I**

### **Перечень характеристик изделий**

Данный перечень призван облегчить систематическое описание характеристик и возможностей оптической муфты. Он отражает параметры, описанные в Рекомендации МСЭ-Т L.51. Он может быть использован для подготовки испытательной программы изделий, для подготовки требований к предлагаемой продукции для участия в тендерах, для сравнения с конкурирующими изделиями, подготовки коммерческой информации об изделии и так далее.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для условий наружного размещения классы защиты IP определены в МЭК 60529. Оптические муфты, прошедшие через процедуру оценки герметичности и тест на погружение согласно Приложениям А и В, считаются удовлетворяющими требованию IP68.

**Название изделия:** .....

**Условия применения** (см. п. 7.1/L.51)

- OA Наружное размещение выше уровня земли
- OS Наружное размещение под землей
- E Специальные (описать различие с базовыми условиями)

**Оптическая функциональность и совместимость** (см. п. 6/L.51)

– **уровень оптической стабильности:**

- Статическая
- Динамическая (без переходных процессов)

- **длина волны** (см. п. 6.3/L.51)
  - 1310 нм
  - 1550 нм
  - 1625 нм
  - Другая: .....
  
- **конструкция кабеля** (см. п. 6.1.1/L.51)
  - Трубчатая
  - С микрооболочкой
  - С центральным силовым элементом
  - С профилированным сердечником
  - Для прокладки воздушной струей (пневмопрокладка)
  - Для выполнения вводов
  - Для соединения оборудования
  - Оптический кабель (OPGW) для размещения в грозозащитном тросе ЛЭП
  - Другие: .....
  
- **тип волокна, объединение волокон, покрытие волокон** (см. п. 6.1.2/L.51)
  - Многомодовый
  - Одномодовый
  
  - Одноволоконный
  - Ленточный на 4 волокна
  - Ленточный на 8 волокон
  - Ленточный на 12 волокон
  - Ленточный на 24 волокна
  - Другие: .....
  
  - Первичное покрытие (~250 мкм)
  - Вторичное покрытие (~900 мкм)
  
- **пассивные устройства** (см. п. 6.1.3/L.51)
  - Тип сращивания:
    - Сварка
    - Механическое соединение (название/тип): .....
  - Тип защиты сростка:
    - Термоусадка (мин./макс. размеры): .....
    - Механическая (название/тип): .....
  - Соединители: указать название/тип: .....
  - Разветвители (указать тип, коэффициент разделения и т.д.): .....
    - Поставляются в собранном виде с проложенными волокнами:  да  нет
  - Прочие пассивные устройства: (привести описание) .....
    - Поставляются в собранном виде с проложенными волокнами:  да  нет

- **хранение волокон и уровень разделения** (см. п. 6.2.2/L.51)

	Уровень разделения каналов				
	ME	SE	SR	SC	SF
<input type="checkbox"/> Неразрезанное волокно (петлевое волокно)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Сростки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Пассивные оптические компоненты	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Другое: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Дополнительные или специальные требования и функции

- **условия хранения и транспортировки** (см. п. 7.2/L.51)
  - Нормальные: общественный транспорт – хранение в помещении
  - Специальные условия транспортировки:.....
  - Специальные условия хранения:.....
- **дополнительные требования по условиям эксплуатации** (см. Добавление III/L.51):
  - Пуленепробиваемость в соответствии с:.....
  - Устойчивость к землетрясению в соответствии с:.....
  - Устойчивость к заморозке и оттаиванию в соответствии с:.....
  - Пожарная безопасность в соответствии с:.....
    - Огнеупорность в соответствии с:.....
    - Не содержит галогена в соответствии с:.....
    - Пониженная дымность в соответствии с:.....
  - Заземление и экранирование в соответствии с:.....
    - Импульсные токи в соответствии с:.....
    - Сопротивление изоляции в соответствии с:.....
    - Сопротивление контактов в соответствии с:.....
  - Устойчивость к грызунам в соответствии с:.....
  - Устойчивость к термитам в соответствии с:.....
  - Пароустойчивость в соответствии с:.....
  - Блокировка кабеля в соответствии с:.....
  - Другое: ..... в соответствии с:.....

## Добавление II

### Украинский опыт

#### II.1 Введение

В этом Добавлении представлен украинский опыт испытаний рабочих характеристик оптических муфт для украинского Государственного комитета по связи и информатизации.

#### II.2 Измерения и оптические характеристики

##### II.2.1 Внешний осмотр

Международный стандарт: МЭК 61073-1; МЭК 61300-3-1.

Условия: Осмотр изделия невооруженным глазом.

Критерии приемки: Отсутствие дефектов, ухудшающих рабочие характеристики.

## **П.2.2 Размеры**

Международный стандарт: Нет.  
Условия: Соответствие технической документации и чертежам изделия.  
Критерии приемки: Полное соответствие чертежу.

## **П.2.3 Радиус изгиба оптических волокон в кассете**

Международный стандарт: МЭК 61300-3-3, Метод 1.  
Условия: Минимальный радиус изгиба 30 мм;  
Длина волны:  
Одномодовое:  $\lambda = 1550 \pm 30$  нм;  $\lambda = 1310 \pm 30$  нм;  
Многомодовое:  $\lambda = 1300 \pm 30$  нм;  $\lambda = 850 \pm 30$  нм.  
Критерии приемки: Изменение уровня вносимых потерь после укладки волокна в кассету должно быть менее 0,05 дБ (остаточные потери).

## **П.3 Характеристики, связанные с условиями применения**

### **П.3.1 Циклическое изменение температуры**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-22; МЭК 60068-2-14, Тест Nb.  
Условия: Наименьшая температура:  $-40 \pm 2^\circ\text{C}$ ;  
Наибольшая температура:  $+60 \pm 2^\circ\text{C}$ ;  
Длительность сохранения температуры: 2,5 часа;  
Длительность смены температур: 1 час;  
Давление: по крайней мере 40 кПа;  
Количество циклов: 20.  
Критерии приемки: Герметичность. Внешний вид.  
Максимальное увеличение затухания  $<0,1$  дБ.

### **П.3.2 Устойчивость к высокой температуре**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-18; МЭК 60068-2-2.  
Условия: Температура:  $60 \pm 3^\circ\text{C}$ ;  
Давление: по крайней мере 40 кПа;  
Длительность испытания: 7 дней.  
Критерии приемки: Герметичность. Внешний вид.

### **П.3.3 Устойчивость к низкой температуре**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-17; МЭК 60068-2-1.  
Условия: Температура:  $-30 \pm 3^\circ\text{C}$ ;  
Давление: по крайней мере 40 кПа;  
Длительность испытания: 10 дней.  
Критерии приемки: Герметичность. Внешний вид.

### **П.3.4 Сопротивляемость агрессивным средам**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-24.

Условия: Температура:  $23 \pm 3^\circ\text{C}$ ;  
Давление:  $40 \pm 2$  кПа;  
Испытательные среды: рН2 раствор соляной кислоты, рН12 раствор гидроксида натрия, дизельное топливо, бензин, 10%-ный Igepal CO-630;  
Длительность испытания: 10 дней.

Критерии приемки: Герметичность. Внешний вид.

### **П.3.5 Сопротивляемость коррозионной атмосфере**

Международный стандарт: МЭК 60068-2-11 тест Ка; МЭК 61300-2-26.

Условия: Взвесь соляного тумана (5%-ный NaCl);  
Температура:  $35 \pm 3^\circ\text{C}$ ;  
Давление:  $40 \pm 2$  кПа;  
Длительность испытания: 10 дней.

Критерии приемки: Герметичность. Внешний вид: отсутствие проявлений коррозии.

### **П.3.6 Проникновение воды**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-32.

Условия: Температура:  $23 \pm 3^\circ\text{C}$ ;  
Глубина: 1 м;  
Длительность испытания: 7 дней.

Критерии приемки: Отсутствие подтеков воды.

### **П.3.7 Заморозка/оттаивание**

Международный стандарт: Нет.

Условия: Наименьшая температура:  $-35 \pm 2^\circ\text{C}$ ;  
Наибольшая температура:  $60 \pm 2^\circ\text{C}$ ;  
Глубина: минимум 25 мм от верхней части муфты;  
Время выдержки при минимальной температуре: 10 часов;  
Время выдержки при максимальной температуре: 5 часов;  
Длительность изменения температуры: 1 час;  
Время заморозки: 0,5 часа;  
Средняя температура в течение 1 часа:  $0^\circ\text{C}$ ;  
Время следующей заморозки: 0,5 часа;  
Давление:  $40 \pm 2$  кПа;  
Количество циклов: 10.

Критерии приемки: Герметичность. Внешний вид.

## **П.4 Механические характеристики**

### **П.4.1 Осевое растяжение**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-4.

Условия: Температура:  $23 \pm 3^\circ\text{C}$ ;  
Давление: по крайней мере 40 кПа;  
Нагрузка: 450 Н;  
Длительность испытания: 30 минут каждый кабель.

Критерии приемки: Герметичность. Отсутствие остаточного смещения кабеля.



#### **П.4.2 Вибрация**

Международный стандарт: МЭК 60068-2-6, испытание Fc; МЭК 61300-2-1.  
Условия: Температура:  $23 \pm 3^\circ\text{C}$ ;  
Вибрация: 10–55 Гц, синусоидальная;  
Амплитуда: 0,75 мм;  
Давление:  $40 \pm 2$  кПа;  
Длительность испытания: 2 часа по каждой из трех осей;  
 $\lambda = 1550$  нм; Минимум 8 волокон на испытательном канале.  
Критерии приемки: Герметичность. Внешний вид. Максимальное увеличение затухания после теста  $<0,1$  дБ.

#### **П.4.3 Прочность при кручении**

Международный стандарт: МЭК 60068-2-17; МЭК 61300-2-5.  
Условия: Температура:  $23 \pm 3^\circ\text{C}$ ;  
Давление:  $40 \pm 2$  кПа;  
Нагрузка:  $50 \text{ Н} \times \text{м}$  или  $90^\circ$  в течение 5 минут в каждом направлении;  
Интервал закрепления:  $10 \times D_{\text{cab}}$  от выхода кабеля;  
Количество циклов: 2 на каждый кабель.  
Критерии приемки: Герметичность. Отсутствие остаточного смещения кабеля.

#### **П.4.4 Прочность сжатия**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-37.  
Условия: Температура:  $23 \pm 3^\circ\text{C}$ ;  
Давление:  $40 \pm 2$  кПа;  
Нагрузка: 500 Н или  $30^\circ$ ;  
Интервал закрепления:  $10 \times D_{\text{cab}}$  от выхода кабеля;  
Количество циклов: 5.  
Критерии приемки: Герметичность. Отсутствие смещения кабеля.

#### **П.4.5 Удар**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-12, Метод В.  
Условия: Температура:  $-15 \pm 3^\circ\text{C}$  (выдержка в течение минимум 4 часов);  
Давление:  $40 \pm 2$  кПа;  
Ударное устройство: стальной шар;  
Высота: 1 м;  
Вес: 1 кг;  
Место удара: в центре муфты;  
Количество ударов: 1.  
Критерии приемки: Герметичность. Внешний вид.

#### **П.4.6 Статическая нагрузка**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-10.  
Условия: Температура:  $-15 \pm 3^\circ\text{C}$ ;  
Давление:  $40 \pm 2$  кПа;  
Нагрузка: 1000 Н на площадь  $25 \text{ см}^2$ ;  
Длительность испытания: 10 минут.  
Критерии приемки: Герметичность. Внешний вид.

#### **П.4.7 Падение**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-12, метод А.

Условия: Температура:  $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ;

Высота: 2 м;

Количество бросков: 1.

Критерии приемки: Герметичность. Внешний вид.

#### **П.4.8 Сопротивляемость ультрафиолетовому излучению**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-30; ИСО 4892-3.

Условия: Температура: ультрафиолетовое излучение при  $60^{\circ}\text{C}$  в течение 4 часов и при  $50^{\circ}\text{C}$  в темноте в течение 4 часов;

Длительность испытания: 1000 часов;

Источник ультрафиолетового излучения с пиковой эмиссией 313 нм;

Количество образцов: 10.

Критерии приемки: Изменение прочности на растяжение не должно превышать 20%.

#### **П.5 Полевые испытания**

##### **П.5.1 Вскрытие**

Международный стандарт: МЭК 61300-2-33.

Условия: Одно вскрытие и закрытие муфты в месяц в реальных полевых условиях.

Критерии приемки: Герметичность.



## СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия В	Средства выражения: определения, символы, классификация
Серия С	Общая статистика электросвязи
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
<b>Серия L</b>	<b>Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений</b>
Серия M	TMN и техническое обслуживание сетей: международные системы передачи, телефонные, телеграфные, факсимильные и арендованные каналы
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных и взаимосвязь открытых систем
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевых протоколов (IP) и сети следующего поколения
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи