



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

ОТДЕЛ СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ
МСЭ

L.51

(04/2003)

СЕРИЯ L: КОНСТРУКЦИЯ, УСТАНОВКА И ЗАЩИТА
КАБЕЛЕЙ И ДРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ВНЕ СТАНЦИИ

**Пассивные узловые элементы для
оптоволоконных сетей – Общие принципы и
определения для снятия характеристик и
оценки рабочих параметров**

Рекомендация МСЭ-Т L.51

Рекомендация МСЭ-Т L.51

Пассивные узловые элементы для оптоволоконных сетей – Общие принципы и определения для снятия характеристик и оценки рабочих параметров

Резюме

Настоящая Рекомендация содержит общие принципы формирования требований по рабочим характеристикам для пассивных оптических узлов. Она описывает изделие и необходимые эксплуатационные параметры, которые характеризуют возможности и особенности узлов. Она также обобщает общие требования, которые применимы для всех типов пассивных узлов, охватывающих в целом всю оптическую сеть.

Приложение содержит описание применимых классов окружающей среды, в то время как дополнения содержат описание конструкции образцов для оптического тестирования, методы тестирования для моделирования воздействия на узел и перечень контрольных вопросов для облегчения определения узлов в сетях оптического доступа.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т L.51 была утверждена 6-й Исследовательской группой МСЭ-Т (2001-2004) по Рекомендации МСЭ-Т А.8, процедура от 11 апреля 2003 года.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) является постоянно действующим органом МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технологических, эксплуатационных и тарифных вопросов, а также за выпуск Рекомендаций по этим вопросам с целью стандартизации электросвязи на глобальной основе.

Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (WTSA), которая собирается раз в четыре года, определяет темы для исследований рабочими группами МСЭ-Т, которые, в свою очередь, выпускают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется через процедуру, установленную в Резолюции 1 WTSA.

В некоторых областях информационных технологий, которые попадают в сферу действий МСЭ-Т, необходимые стандарты подготавливаются в сотрудничестве с ИСО (Международная Организация по стандартизации) и МЭК (Международная электротехническая комиссия).

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации выражение «Администрация» используется для краткости как для обозначения телекоммуникационной администрации, так и общепринятых исполнительных органов.

Соответствие настоящей Рекомендации является добровольным. Однако Рекомендация может включать в себе и обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соответствие Рекомендации достигается тогда, когда все эти обязательные положения удовлетворяются. Слова «надо» или некоторые другие обязывающие языковые конструкции, типа «должно быть», а также противоположные им эквиваленты, используются для выражения требований. Использование таких слов не предполагает, что соответствие Рекомендации требуется в любой ее части.

ПРАВА НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СОБСТВЕННОСТЬ

МСЭ обращает особое внимание на возможность того, что практическое использование или реализация настоящей Рекомендации может включать в себе заявленное право на интеллектуальную собственность. МСЭ не занимает никакой позиции, касающейся доказательства, достоверности или применимости заявленных прав на интеллектуальную собственность, независимо от того, утверждаются ли они членами МСЭ или другими внешними сторонами, не участвующими в процессе разработки Рекомендации.

На дату утверждения настоящей Рекомендации, МСЭ не получил уведомления об интеллектуальной собственности, защищенной патентом, который может быть затребован для реализации этой Рекомендации. Однако все реализующие эту Рекомендацию предупреждаются, что она может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому настоятельно рекомендуется получить консультацию в патентной базе данных TSB.

© МСЭ 2004

Все права охраняются. Ни одна часть настоящей публикации не может быть воспроизведена, каким бы то ни было способом, без предварительного письменного разрешения со стороны МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

	Страница
1	Обзор..... 1
2	Ссылки..... 1
3	Термины и определения..... 1
4	Сокращения и акронимы 2
5	Эксплуатационные требования для пассивных оптических узлов: общие принципы..... 2
5.1	Оптическая функциональность и устойчивость к внешним воздействиям 2
5.2	Совместимость для всех типов узлов на протяжении всей сети..... 2
5.3	Способность удовлетворять разнообразным типам приложений..... 3
5.4	Глобальная применимость базовой классификации окружающей среды, с дополнением для подстройки к специфическим местным условиям 3
6	Параметры, касающиеся функциональности оптического узла 3
6.1	Совместимость содержания и интерфейсов узла 3
6.2	Адаптируемость сети 5
6.3	Длина волны..... 6
7	Условия окружающей среды для пассивных оптических узлов..... 6
7.1	Установленное изделие 6
7.2	Транспортировка и хранение..... 7
7.3	Установка или вмешательство 7
8	Общие требования..... 7
8.1	Хранение, транспортировка и упаковка 7
8.2	Материалы..... 7
Приложение А – Классификация окружающей среды 8	
A.1	Основные классы окружающей среды 8
A.2	Специальные условия..... 9
Дополнение I – Конструкция образцов для оптического тестирования 10	
I.1	Фиксация одноволоконного сплайса/разъема..... 10
I.2	Фиксация неразрезанных волоконных кабелей; дополнение кабельного отводка..... 11
I.3	Фиксация ленточного сплайса/разъема 12
I.4	Фиксация неразрезанных ленточных кабелей; дополнение кабельного отводка..... 13
Дополнение II – Вмешательство в действующий узел: методы испытаний 13	
II.1	Открытие и закрытие крышек или выдвижных секций для облегчения доступа к организующей системе 14
II.2	Перемещения элементов организатора для облегчения доступа к действующим оптоволоконным каналам 14
II.3	Дополнение и соединение дополнительных кабелей..... 14
II.4	Перестройка соединений (сплайсов) 15
II.5	Перегруппировка разъемов, перемычек или монтажных шнуров..... 15
II.6	Дополнение и подсоединение дополнительных организующих элементов..... 15

СОДЕРЖАНИЕ

	Страница
П.7 Установка узлового компонента на кусок провеса неразрезанного кабеля...	15
П.8 Размотка, резка и вторичная фиксация неразрезанного оптоволоконного кабеля	16
Дополнение III – Дополнительные требования.....	16
Дополнение IV – Перечень контрольных вопросов, характеризующих изделие	17

Введение

Качество оптической сети будет определяться рабочими характеристиками каждого из отдельных компонентов. Узлы в этой сети являются одним из ключевых блоков физической сети.

Узел появляется каждый раз там, где начинается или заканчивается защитное покрытие оптоволоконного кабеля. Примерами узлов являются оптические распределительные панели, соединительные муфты для подземного и воздушного применений, уличные распределительные шкафы и т.д. Каждый узел должен быть способен выполнять ожидаемую от него функцию в сети, подвергаясь при этом воздействию той окружающей среды, которая ему предназначена. Поэтому для того, чтобы обеспечить сквозную надежность оптической сети, необходимо применить методику последовательной оценки для всех различных типов узлов.

Настоящая Рекомендация определяет фундаментальные параметры, которые имеют отношение к систематическому описанию изделий с пассивными оптическими узлами, и рекомендуется ее использовать в качестве основы для выработки технических требований для пассивных оптических узлов. Дополнительно может быть создан перечень контрольных вопросов, отражающий параметры, как они определены в этой Рекомендации, что облегчает определение характеристик продукции и составление необходимого набора тестов для эксплуатационных испытаний (смотрите Дополнение IV).

Рекомендация МСЭ-Т L.51

Пассивные узловые элементы для оптоволоконных сетей – Общие принципы и определения для снятия характеристик и оценки рабочих параметров

1 Обзор

Настоящая Рекомендация применяется к пассивным узлам для оптических сетей. Она содержит общие принципы, определения и требования для выработки последовательных эксплуатационных требований для каждого из различных классов узловых изделий.

Приложение А и Дополнения с I по III описывают ряд пунктов, применимых ко всем типам оптических узлов: классы окружающей среды, структура образцов для оптического тестирования, методы моделирования для оценки оптической стабильности и список дополнительных требований.

Дополнение IV содержит итоговый перечень контрольных вопросов, содержащий рекомендуемые особенности и функциональности для пассивных узлов в оптической сети.

2 Ссылки

Следующие Рекомендации МСЭ-Т и другие ссылки содержат обеспечение, которое, через ссылки в тексте, предоставляет поддержку для настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные редакции являются действующими. Все Рекомендации и другие ссылки подлежат пересмотру; поэтому пользователям настоящей Рекомендации рекомендуется изучать возможность применения самой последней редакции Рекомендации и других ссылок, перечисленных ниже. Список текущих действующих Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ внутри этой Рекомендации не указывает на статус Рекомендации, как на отдельный документ.

- Рекомендация МСЭ-Т G.652 (2003), *Характеристики одномодового оптоволоконного кабеля.*
- МЭК 61300-3-28:2002, *Оптоволоконные соединительные устройства и пассивные компоненты – Основные процедуры по тестированию и измерениям – Часть 3-28: Исследования и измерения – Переходные потери.*
- МЭК 61300-3-3:2003, *Оптоволоконные соединительные устройства и пассивные компоненты – Основные процедуры по тестированию и измерениям – Часть 3-3: Исследования и измерения – активный мониторинг изменений в затухании и обратных потерях (множественные маршруты).*
- МЭК 60529:2001, *Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (Код IP).*

3 Термины и определения

Настоящая Рекомендация определяет следующие термины:

3.1 узел: Узел определяется как точка вмешательства в сеть, например, каждое начало или окончание защитного покрытия оптоволоконного кабеля.

«Пассивный» применяется к узлам, которые не содержат работающей электроники или других устройств, которые рассеивают тепло.

«Действующий» применяется к оптоволоконной линии, оптическому каналу или узлу в тот момент, когда они переносят оптический сигнал.

3.2 манипулирование в сравнении с Доступом: «Манипулирование» означает перемещение изделия между его установочным местоположением и рабочим положением. Оно включает также манипуляции с присоединенными кабелями, дополнение кабелей, открытие и закрытие крышек, выдвижных секций или дверей.

«Доступ» включает удаление оболочки кабеля; манипуляцию с необрезанным/зацикленным в петлю волоконным кабелем; манипуляцию с элементами организующей системы; манипуляцию

со сплайсами, устройствами и провесом оптоволоконного кабеля, разрезкой, рассечкой и сращиванием (образованием сплайса). Эти манипуляции могут стать очень затруднительными или невозможными при экстремальных температурах.

3.3 организующая система: Оптические волокна в узле должны быть должным образом организованы и направлены, начиная от того места, где кабель или монтажный шнур входят в узел, и до тех пор, пока они не покинут его снова. Организующая система (или организатор) включает в себя все средства и функции, которые предназначены для направления и фиксации оптических волокон и пассивных устройств внутри узла, в любом месте, где они не защищены кабельной оболочкой.

3.4 отводное устройство: Термин «отводное устройство» применяется к тем средствам, которые часто используются для разделения или перегруппировки оптических волокон в конце кабельной оболочки, входящей в узел.

4 Сокращения и акронимы

Настоящая Рекомендация использует следующие сокращения:

DWDM	Мультиплексирование с разделением длины волны и уплотнением
FO	Волоконная оптика
ME	Многоэлементная фиксация оптоволоконных кабелей (более чем 12 оптоволоконных кабелей, зафиксированных вместе на одном и том же фиксирующем устройстве). Это также известно как «Массовая фиксация»
MSDS	Справочный листок данных по безопасности материалов
OAN	Сеть оптического доступа
ODF	Оптическая распределительная панель
OSP	Внешняя установка
OTDR	Оптический временной рефлектометр
SC	Одиночный канал
SE	Одиночный элемент
SF	Одиночное оптическое волокно
SR	Одиночный ленточный (оптический кабель)
UV	Ультрафиолетовый
WDM	Мультиплексирование с разделением длины волны

5 Эксплуатационные требования для пассивных оптических узлов: общие принципы

Для того чтобы добиться полного и вместе с тем обслуживаемого набора эксплуатационных требований, следующие принципы должны быть применены:

5.1 Оптическая функциональность и устойчивость к внешним воздействиям

Сетевой узел должен быть способен выполнять свои функции в сети, включая и возможность реконфигурации.

Эта функциональность должна быть гарантирована при всех условиях окружающей среды, в которой узел будет постоянно находиться.

5.2 Совместимость для всех типов узлов на протяжении всей сети

Работоспособность или стабильность сети определяется ее отдельными компонентами. Для того чтобы получить сквозную надежность сети, все различные сетевые узлы должны быть оценены с использованием одних и тех же методов и метрик.

5.3 Способность удовлетворять разнообразным типам приложений

Так как нецелесообразно формировать индивидуальные рекомендации для каждого конкретного применения, рекомендация по рабочим характеристикам будет представлять собой гибкий инструмент, который позволит генерировать исчерпывающие требования по рабочим характеристикам для каждого специфического узлового компонента, как функция его конструктивных особенностей. Настоящая Рекомендация определяет элементы, на основании которых изделие может быть охарактеризовано.

Определению характеристик изделия может помочь заполнение ведомости технического контроля, отражающей все эти элементы

5.4 Глобальная применимость базовой классификации окружающей среды, с дополнением для подстройки к специфическим местным условиям

Для пассивных оптических узлов определено пять основных классов окружающей среды, тем самым обеспечивая минимальный уровень спецификации (смотрите Таблицу 1).

Всякий раз, когда основных классов окружающей среды оказывается недостаточно для описания специфических местных условий, дополнительные требования и/или тестирование в условиях экстремальной окружающей среды могут быть согласованы между заказчиком и поставщиком.

Таким образом, рекомендация по рабочим характеристикам будет той минимальной базовой спецификацией, которой каждый узловой компонент должен соответствовать.

6 Параметры, касающиеся функциональности оптического узла

Программа тестирования для оптического узла будет оценивать все его функции и характеристики. Эта статья перечисляет те параметры, которые необходимы для того, чтобы охарактеризовать оптическую функциональность узла.

6.1 Совместимость содержания и интерфейсов узла

Узел может быть способен вмещать в себя различные типы кабелей, оптоволоконные и пассивные устройства. Они должны быть перечислены, и соответствующие размерные ограничения должны быть определены. Все перечисленные элементы должны быть представлены в программе тестирования.

6.1.1 Конструкция кабеля

Завершение кабеля и «отводные устройства» могут различаться для каждого отличающегося типа кабеля.

Совместимость с различными типами и размерами кабелей должна указываться поставщиком. Каждый применимый тип кабеля в диапазоне от минимального до максимального размеров будет представлен в программе тестирования.

6.1.2 Тип оптического волокна, покрытие оптического волокна и число волокон в ленте

Для целей тестирования рекомендуется использовать согласованное оболочечное оптоволокно, соответствующее Рекомендации МСЭ-Т G.652 (без дисперсионного сдвига), или другой тип оптического волокна по согласованию между заказчиком и поставщиком. Совместимость между различными типами и конструкциями оптических волокон должна указываться поставщиком. Каждый применимый тип оптического волокна будет представлен в программе тестирования.

Кроме типа оптического волокна, другими важными составляющими, имеющими отношение к оптическим волокнам, являются:

- a) *Вид покрытия*
 - Первичное покрытие (250 мкм);
 - Вторичное покрытие (900 мкм) (указывает плотное/полуплотное);
 - Шнуры монтажные/Шнуры соединительные (указывает минимальный / максимальный диаметр);
 - Вид покрытия ленточного кабеля.
- b) *Число волокон в ленте*
 - 2, 4, 6, 8, 12, 24, другое: число оптических волокон на одну ленту.

Поставщики узлов должны указать, какие варианты поддерживаются, и предоставить данные тестирования для каждого варианта.

ПРИМЕЧАНИЕ – Чувствительность к макроизгибу меняется в зависимости от конструкции и типа волокон. Для конкретной конструкции и типа оптического волокна должно быть рассмотрено дополнительное тестирование.

6.1.3 Пассивные оптические устройства

Пассивный оптический узел должен быть способен надлежащим образом зафиксировать и защитить все совместимые пассивные устройства без изменения их рабочих характеристик. Примерами пассивных устройств являются:

- a) Сплайсы и протекторы сплайсов;
- b) Оптические разъемы;
- c) Прочие оптические компоненты.

Рекомендуется, чтобы пассивные оптические компоненты, отличные от разъемов или сплайсов, были бы установлены в заводских условиях на заранее подготовленный оптоволоконный модуль или площадку, которые совместимы со всей остальной организующей системой. Следовательно, только входы и выходы подсоединяются к оптоволоконным кабелям в узле.

Типы устройств, которые могут быть зафиксированы, с указанием либо марки и типа, либо размерных ограничений (например, минимальная и максимальная длина, диаметр и т.д.), должны быть перечислены и представлены в программе тестирования.

Любые явления, которые возникают из-за собственных свойств оптических устройств, лежат вне сферы оценки самой организующей системы.

6.1.4 Припуск по длине для оптоволоконного и неразрезанного оптоволоконного кабеля

Наличие припуска по длине часто свойственно использованию оптоволоконных кабелей.

Оптоволоконная организующая система узла должна обеспечивать особенности и методы для надежной и последовательной фиксации этого оптоволоконного припуска по длине. Оптоволоконный припуск по длине относится к следующим составляющим:

- a) *Сплайсы (сращенные оптические волокна)*

Оптоволоконный припуск по длине обычно фиксируется тем же организующим элементом, что и сплайсы.

Он позволяет перемещать сплайс в оборудовании или инструментах для сращивания и возвращать его обратно в держатель сплайса.

Длина припуска должна быть такой, чтобы она позволяла, по крайней мере, 3 повторных сращивания. Если необходима переконфигурация, допуск по длине должен быть достаточен для разрешения перемаршрутизации и фиксации сплайса в другой позиции для сплайса в организующей системе.

- b) *Неразрезанный оптоволоконный кабель при начальной установке*

Неиспользованные оптоволоконные кабели, остающиеся после раскрытия кабеля, не должны отрезаться, но должны храниться вместе или отдельно. Эти оптоволоконные кабели могут быть разветвлены в какой-то момент в будущем. Поэтому, припуск по длине неразрезанных оптоволоконных кабелей должен быть достаточным для удовлетворения требований по сращиванию, изложенным выше в параграфе а).

- c) *Шнуры соединительные и шнуры монтажные*

Оптические разъемы используются в тех узлах, где ожидается частая переконфигурация. Может потребоваться изменение маршрутов для разъемов на другие позиции с той же самой длиной монтажного шнура. Длина монтажных шнуров и соединительных шнуров должна быть такой, чтобы они могли достичь всех требуемых позиций внутри организующей системы. Организующая система будет обеспечивать средства для должной координации связанного припуска по длине (то есть, контролируемый радиус изгиба, доступность).

- d) *Не сращенные оптоволоконные концы*

В некоторых узлах следует сохранять неработающие оптоволоконные концы.

В зависимости от будущего назначения, они могут быть зафиксированы как единая масса, поэлементно или индивидуально. Это может быть выполнено в фиксирующей секции, в выделенной области хранения для не сращенного оптоволоконного кабеля или на лотках для сплайсов.

6.2 Адаптируемость сети

Оптические узлы, которые назначены как точки, обеспечивающие гибкость сети, должны разрешать повторный вход и адаптируемость или расширяемость.

Цепи, которые остаются действующими во время такого вторжения, не должны быть нарушены. Программа тестирования будет отражать такие возможности.

6.2.1 Оптическая стабильность

Определяются два типа оптической стабильности:

- a) *Статическая оптическая стабильность*
Статическая оптическая стабильность живого узла в состоянии покоя может быть оценена посредством измерения различия в затухании в каналах до и после воздействия (= остаточные потери). Сюда включается мониторинг (через регулярные временные интервалы) во время медленных вариаций параметров окружающей среды (= диапазонные потери).
- b) *Динамическая оптическая стабильность*
Динамическая оптическая стабильность отражает поведение оптических каналов во время воздействия на узел, в котором, по крайней мере, некоторые оптоволоконные кабели остаются действующими. Будут измеряться внезапные вариации (= переходные потери) в уровне затухания канала во время:
- i) манипуляции над всем узлом и его организующей системой;
 - ii) доступа к смежным каналам, зафиксированным в том же сетевом узле;
 - iii) внезапных воздействий, наведенных внешней средой (например, вибрация, удар).
- Рекомендуемые пределы для оценки переходных потерь, соответствующие IEC 61300-3-28:
- $\Delta PL \leq 0.5$ дБ (1310/1550 нм) во время теста, замеряемого на живом канале (переходные потери)
- $\Delta PL \leq 1.0$ дБ (1625 нм) во время теста, замеряемого на живом канале (переходные потери).

Для оптических узлов, которые предназначены для повторных доступов в то время, когда сеть остается живой, настоятельно рекомендуется проверять их на динамическую оптическую стабильность.

6.2.2 Разделение каналов

Оптические каналы могут быть физически разделенными для того, чтобы оценить риск наведения переходных потерь на каналы, которые не принадлежат к той же группе каналов, над которыми производится манипуляция. Определены следующие уровни, упорядоченные по степени от наивысшей к наименьшей степени разделения:

- a) *Одинокое оптическое волокно (SF)*
Оптоволоконные кабели и соединения могут фиксироваться индивидуально. Возможна обработка одного оптоволоконного кабеля или соединения, без необходимости прикасаться или нарушать любой другой оптоволоконный кабель в узле.
- b) *Одиноканальный канал (SC)*
Если оптический канал состоит более чем из одного оптоволоконного кабеля (например, посылка и прием по двум отдельным оптоволоконным кабелям), все оптоволоконные кабели того же канала могут быть сгруппированы. При этом все еще будет разрешен доступ к отдельному оптоволоконному каналу без воздействия на любой другой канал в узле.
- c) *Одиноканальный ленточный кабель (SR)*
Фиксируется отдельная лента ленточного оптоволоконного кабеля. Во время доступа, все каналы внутри одной и той же ленты могут быть нарушены.
- d) *Одиноканальный элемент (SE)*
Одиноканальный элемент представляет собой группу оптоволоконных кабелей (включая и ленточные оптоволоконные кабели) в том виде, в каком они объединяются внутри кабеля, например, все оптоволоконные кабели в одной и той же закрепленной буферной трубке, все оптоволоконные кабели в одном и том же пазе кабельного сердечника с пазами. Обычно термин «одиноканальный элемент» подразумевает максимум до двенадцати оптоволоконных кабелей.

Разделение оптоволоконных кабелей на большие группы рассматривается как массовая фиксация.

е) *Многоэлементная фиксация (МЕ или массовая)*

Термин многоэлементная или массовая фиксация применяется тогда, когда более чем двенадцать отдельных оптоволоконных кабелей или лент ленточного кабеля фиксируются вместе на одном и том же фиксирующем устройстве.

Уровни разделения каналов могут быть применимы для фиксации:

- сплайсов и припуска по длине;
- неразрезанных оптоволоконных кабелей (петли);
- концов оптоволоконных кабелей, приходящих от оптических устройств.

Уровень разделения каналов будет иметь воздействие на организующую сторону и сложность. Действительно, часто нет необходимости разделять все оптоволоконные кабели индивидуально или поканально. Может оказаться достаточным зарезервировать ограниченное число сплайсов или неразрезанных оптоволоконных кабелей для будущего доступа. Это позволит оптимизировать баланс между использованием пространства, стоимостью первой установки и адаптируемостью сети. Для этой цели организующая система должна разрешать гибкое смешивание разных уровней разделения оптоволоконных кабелей в одном и том же узле. Поэтому рекомендуется разработка модульного организатора.

Поставщики узлов должны указать, какие уровни разделения могут быть поддержаны, и предоставить данные тестирования для каждого.

6.3 Длина волны

С возрастанием требования по полосе пропускания, появляется также тенденция использовать свет с большей длиной волны. Поэтому способность переносить более длинные волны также имеет отношение к адаптируемости сети и будущей универсальности.

Поведение оптического канала будет меняться в зависимости от переносимой длины волны. Чувствительность к потерям, связанным с механическими усилиями или изгибом в оптоволоконном кабеле, возрастает для более длинных волн.

Это подразумевает, что способность сети переносить более длинные волны будет зависеть от качества оптического организатора в узлах. Это также означает, что изделие может считаться подходящим для всех более коротких длин волн, если оно прошло оптическую оценку для большей длины волны (смотрите Примечание).

ПРИМЕЧАНИЕ – Это не применимо для оценки самих оптических устройств, сплайсов и разъемов.

7 Условия окружающей среды для пассивных оптических узлов

Помимо оптической функциональности узла в сети, требования к рабочим характеристикам и строгость тестирования будут также отражать те условия окружающей среды, которым изделие подвергается в течение цикла своей службы. Более подробное описание классов окружающей среды можно найти в Приложении А.

7.1 Установленное изделие

Будучи раз установленными, оптические узлы могут размещаться в одном из следующих основных классов окружающей среды:

Таблица 1/L.51 – Применяемые окружающие условия

В помещении	с регулируемой температурой	IC
	без регулируемой температуры	IN
Вне помещения	над землей	OA
	на уровне земли	OG
	под землей (подпочвенно)	OS

Условия для тестирования внутри этих сред меняются в разных точках мира.

Типичные значения, применимые к пассивным оптическим узлам, можно найти в Приложении А.

Когда узел подвергается таким воздействиям, которые являются более экстремальными, чем те, которые определены в этих пяти основных классах окружающей среды, это будет классифицироваться как «**экстремальная**» окружающая среда (E). Отличия от самого ближайшего из основных классов окружающей среды будут указываться в спецификации на изделие. Строгость затронутых тестов должна быть соответствующим образом отрегулирована.

7.2 Транспортировка и хранение

До установки и пока изделие содержится в оригинальной упаковке, воздействие следующих факторов не должно приводить к таким повреждениям, которые нарушат функциональность изделия:

- хранение в помещении, в местах, где температура не регулируется, например, хранение в необогреваемых закрытых хранилищах;
- транспортировка и погрузка-разгрузка транспортом для грузовых перевозок, транспортировка на легковом автомобиле, грузовом автомобиле, самолете, поезде или корабле.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 – Специальные условия хранения или транспортировки (например, хранение вне помещения) согласуются между поставщиком и заказчиком.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 – Предостережения по специальному обращению с изделием должны быть четко указаны на упаковке.

7.3 Установка или вмешательство

Минимальная и максимальная температуры, при которых оптический узел может быть установлен или повторно введен, не обязательно равны максимальному температурному диапазону, при котором он будет находиться после того, как был установлен.

Пассивные оптические узлы должны устанавливаться, по крайней мере, в следующих температурных диапазонах:

- **операции** с оптоволоконными узлами вне помещения: между -15 и $+45$ °C;
- **операции** с оптоволоконными узлами внутри помещения: между $+5$ и $+45$ °C;
- **организация доступа к** оптоволоконным кабелям и организатору, с другой стороны, обычно выполняется в более регулируемой окружающей среде.

Условия установки должны отражаться в программе тестирования путем установки контрольных образцов и выполнения тестов таких операций при экстремальных допустимых температурах.

8 Общие требования

Каждое изделие с пассивным оптоволоконным узлом должно отвечать следующим общим требованиям:

8.1 Хранение, транспортировка и упаковка

- Изделие, в своей оригинальной упаковке, будет пригодно для обычной транспортировки общественным или коммерческим транспортом и хранения на закрытых складах с нерегулируемой температурой.
- Компоненты комплектов должны быть свободны от дефектов, которые будут воздействовать на характеристики изделия.
- Каждое изделие будет идентифицироваться включением следующей информации:
 - имя поставщика;
 - обозначение изделия, модель или тип;
 - номер партии, номер серии, дата (по крайней мере, месяц и год) изготовления или регистрационный номер;
 - дата окончания действия, если изделие содержит компоненты с ограниченным сроком хранения.

8.2 Материалы

- Все материалы, с которыми персонал вступает в контакт, должны удовлетворять правилам санитарии и безопасности;
- Относительно всех используемых материалов будут доступны по запросу Справочные листки данных по безопасности материалов (MSDS);

- Воздействие ультрафиолетового (UV) излучения и грибка на все открытые полимерные материалы не должно влиять на характеристики изделия;
- Все металлические части должны быть достаточно устойчивы к воздействиям коррозии, с которой они могут встретиться в нормальных условиях назначенной окружающей среды;
- Все компоненты должны быть устойчивы к растворителям и обезжиривающим агентам, как рекомендовано в инструкциях по установке.

Приложение А

Классификация окружающей среды

Для пассивных оптических узлов, набор из пяти базовых различных классов окружающей среды охватывает большинство применений во всех сферах. Данное приложение описывает эти классы окружающей среды более подробно.

А.1 Основные классы окружающей среды

IS: Внутри помещения с регулируемой температурой

- внутренние части зданий, защищенные крышей и стенами со всех сторон, обогреваемые или имеющие воздушное кондиционирование;
- контактирование с химическими или биологическими загрязнениями пренебрежимо мало, например, внутри центральных офисов, некоторые удаленные сетевые службы/постройки, жилые здания.

IN: Внутри помещения без регулировки температуры

- внутренние части зданий, защищенные крышей и стенами со всех сторон, но без обогрева и возможности воздушного кондиционирования;
- контактирование с химическими или биологическими загрязнениями пренебрежимо мало, например, кабельные шахты, подвальные этажи, удаленные сетевые службы/постройки, внутренние части гаражей, хранилища, дома.

OA: Вне помещения над землей

- все наружные не прикрытые местоположения, выше уровня земли;
- никаких других источников тепла или экстремальных температур, кроме окружающего воздуха или солнечной радиации;
- подвержены загрязнениям и пыли, которые могут быть в атмосфере в сельской местности, городе или промышленных зонах, например, узлы, смонтированные на стене, смонтированные на столбе, смонтированные в виде скрученного кабеля.

OG: Вне помещения на уровне земли

- вне помещения, стоящие на земле, возможно с основанием, которое частично размещается ниже уровня земли; этот класс может также применяться к изделиям, монтируемым на наружной стене, которые тесно примыкают к уровню земли;
- подвержены загрязнениям и пыли, которые могут быть в атмосфере в сельской местности, городе или промышленных зонах.

Основание изделия может быть постоянно в контакте с почвой, биологическими и химическими загрязнениями, которые происходят на уровне или несколько ниже уровня земли или на уровне улицы, например, вдоль дорог, тротуаров и железнодорожных путей.

OS: Вне помещения под землей (подпочвенно)

- снаружи помещения ниже уровня земли;
- подвержены почвенным или приносимым водой загрязнениям, включая органические и неорганические агенты, связанные с наличием дорог и уличного движения, например, в кабельных колодцах, лазах или напрямую зарытые.

A.2 Специальные условия

Экстремальные

- любая окружающая среда, для которой, по крайней мере, один из параметров окружающей среды превышает границы пяти основных классов окружающей среды, как указано выше: например, более экстремальные температурные диапазоны;
- точные установочные параметры тестирования согласуются между поставщиком и заказчиком.

Дополнительные требования

- В особых случаях могут потребоваться дополнительные ограничения сверх тех условий, которые определены одним из основных классов окружающей среды (например, пуленепробиваемость, неожиданное наводнение и т.д.). Эти параметры не включаются в понятие «экстремальные» условия. Для таких возможностей могут быть добавлены дополнительные требования или тесты сверх программы тестирования для основных классов окружающей среды.
- Смотрите также Дополнение III для информации по потенциальным дополнительным требованиям.

Таблица A.1/L.51 – Сводка типичных параметров для основных классов окружающей среды

Воздействие ↓	Внутри помещения		Вне помещения		
	IC	IN	OA	OG	OS
	Темп. регулир.	Темп. нерегулир.	Над землей	Уровень земли	Под землей
Темп. мин. (°C)	+5	-10	-40	-40	-30
Темп. макс. (°C)	+40	+60	+65	+65	+60
Солнеч. излучение	Нет		Да	Да	Нет
Относит. влажность (макс) (%)	93% (уменьшается при значении выше 30 C)		100% (редкое/постоянное воздействие воды возможно)		
Осадки	Нет		Дождь, снег и т.д.	Дождь, снег и т.д.	Не сущ.
Затопление	Нет (Примечание 2)		Нет	Нет (Примеч. 2)	Да
Вибрация (м/с ²)	10-55 Гц 1 м/с ² (~0.1 g) (вся система) 5 м/с ² (~0.5 g) (компоненты)		5-500 Гц 10 м/с ² (~1 g) (из-за, например, транспорт, ветер, и т.д.)		
Химическое	Пренебрежимо (Примечание 1)		Атмосферное	Атмосферное + Почва (только основание)	Почва/ водная
Биологическое	Пренебрежимо		Атмосферное	Атмосферное + Почва (только основание)	Почва/ водная

ПРИМЕЧАНИЕ 1 – В областях, где может ожидать вызывающая коррозию атмосфера (морские и прибрежные области, промышленные зоны, городские загрязнения), может потребоваться усиленная коррозионная защита, как одно из дополнительных требований.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 – Если неожиданно может произойти затопление, например, кабельных шахт или подвалов, это должно быть добавлено как условное требование. Это будет также соответствовать более высокой оценке IP в соответствии с МЭК 60529.

Дополнение I

Конструкция образцов для оптического тестирования

Каждый оптический образец будет содержать один или более оптических каналов. Для каждого варианта конструкции кабеля и числа лент в ленточном кабеле, отдельный оптический канал или образец должен быть построен и протестирован. Это дополнение описывает общую структуру оптических образцов, которые применимы для всех типов пассивных оптических узлов.

I.1 Фиксация одноволоконного сплайса/разъема

Объяснение

Конструкция этого образца представляет собой узловой элемент, содержащий одноволоконные сплайсы или разъемы. Кабели или монтажные шнуры будут заканчиваться так, как требуется инструкциями по установке.

Она позволяет оценивать всю организующую систему, включая влияния на кабельное завершение и отвод оптоволоконного кабеля.

Описание

Образец подготавливается так, как показано на Рисунке I.1.

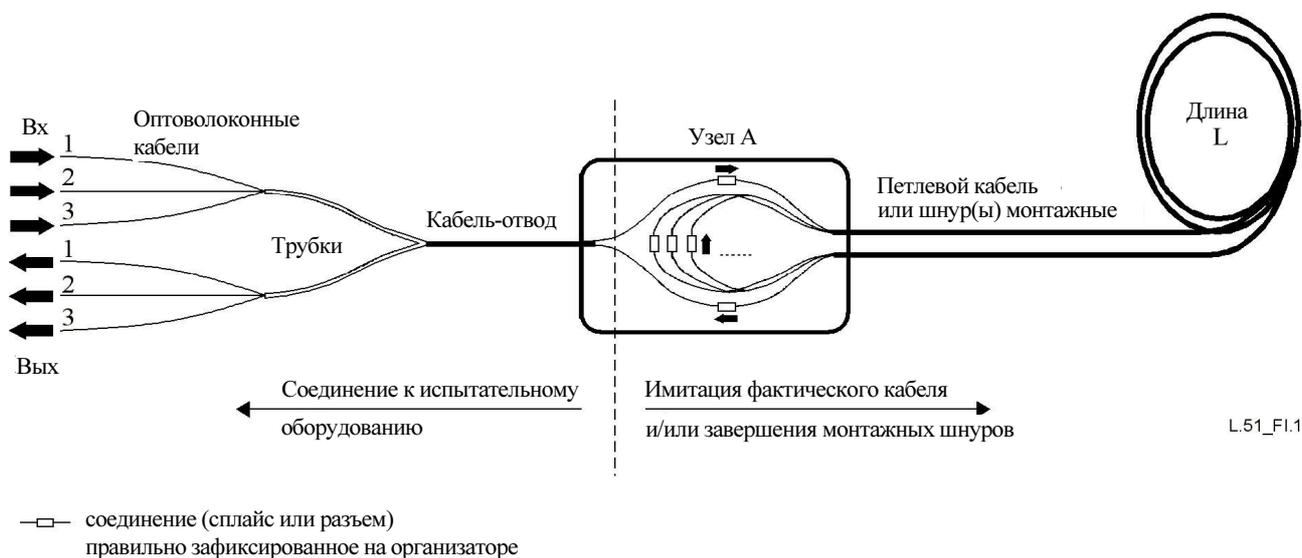


Рисунок I.1/L.51 – Фиксация одноволоконных сплайсов или разъемов

Оба конца петлевого кабеля (или монтажных шнуров, если они применимы для изделия) заканчиваются в узле. Длина L петлевого кабеля или монтажных шнуров должна быть выбрана таким образом, чтобы она была больше, чем «мертвая зона» для рефлектометра OTDR. Это позволит локализовать места потенциальных причин оптических потерь и отличить, вызвано ли изменение в сигнале наведением со стороны организующей системы, либо оптическим компонентом. Требуемая длина зависит от выбранной длительности импульса и динамического диапазона рефлектометра OTDR. Обычно для этой цели используется длина от 10 до 25 м с внешней стороны узла. Если позже в цикле тестирования устанавливается второй узел (смотрите статью I.2), эта длина должна быть, по крайней мере, удвоена плюс длина, требуемая для прорезания окна.

В узле оптоволоконные жилы одного конца кабеля подсоединяются к оптоволоконным жилам другого конца кабеля так, что свет будет проходить последовательно 10 раз через выбранные оптоволоконные кабели в петле. (например, подсоединить 1 к 2, 2 к 3, ..., 8 к 9). Первая и последняя оптоволоконная жила этой серии будет подсоединена к входу «Вх» и выходу «Вых» испытательного оборудования.

Соединения будут выполняться с использованием высококачественных сваренных сплайсов или разъемов. Соединения будут фиксироваться на организаторе, как описано в инструкциях по установке. Все имеющие отношение уровни разделения оптоволоконного кабеля (например, SC, SE, ME) должны быть представлены в образце (предпочтительно, в отдельных каналах).

Оптоволоконные жилы кабеля-отводка сращиваются с упомянутым выше каналом для того, чтобы выполнить внешние соединения к источнику света и к измерителю оптической мощности. Если узел спроектирован так, чтобы он имел входы и выходы монтажных шнуров, тогда монтажные шнуры могут быть применены в качестве отвода на испытательное оборудование. Этот может быть полезно для оптической оценки аппаратного завершения монтажных шнуров.

Все каналы тестируемого образца подсоединяются к испытательному оборудованию так, как описано в МЭК 61300-3-3. Оборудование не должно отсоединяться во время выполнения теста.

1.2 Фиксация неразрезанных волоконных кабелей; дополнение кабельного отводка

Обоснование

Конструкция этого образца представляет собой узловый элемент, содержащий неразрезанные (специальные) оптоволоконные кабели. Структура этого теста позволяет изучить влияние удаления кабельного покрытия, вставки и фиксации неразрезанного оптоволоконного кабеля в корпус узла. Она также имитирует влияние дополнения кабельного отводка на действующие каналы.

Описание

Подготовьте образец так, как показано на Рисунке I.1. Выберите длину L (например, от 25 до 50 м) так, чтобы оставшаяся длина L' была достаточна для тестирования с помощью рефлектометра OTDR.

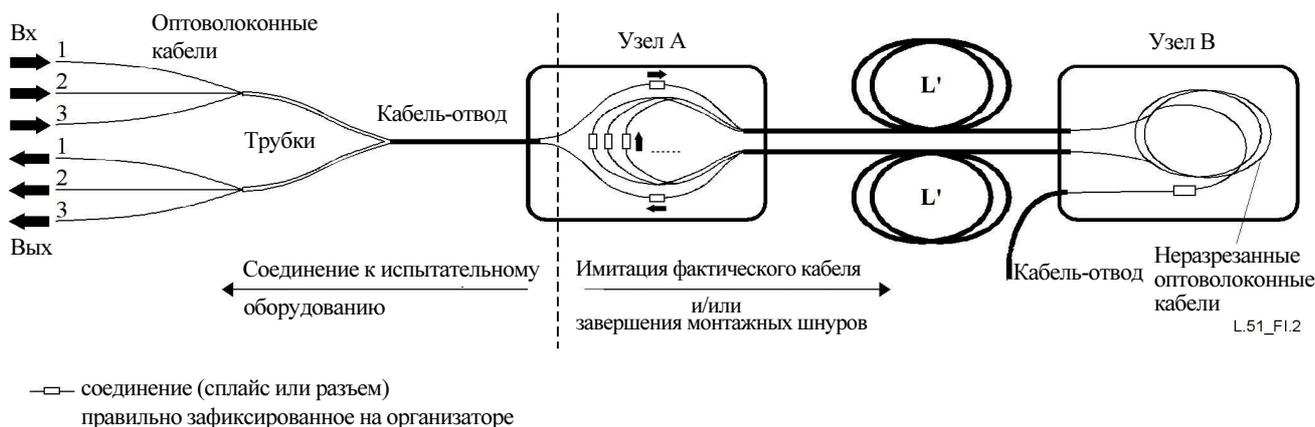


Рисунок I.2/L.51 – Фиксация неразрезанных одиночных оптоволоконных петель

В середине петлевого кабеля, оболочка должна быть удалена на промежутке, как описано в инструкциях по установке (= прорезание окна). Затем бухта неразрезанного оптоволоконного кабеля будет вставлена и зафиксирована внутри узла В (смотрите Рисунок I.2).

Если неразрезанный оптоволоконный кабель может быть зафиксирован на различных уровнях разделения (например, массовый, SE, SC/SF), предпочтительно, чтобы каждая из этих опций была осуществлена как отдельный канал. Для «массовой фиксации», один полный кабельный элемент будет выполнен действующим среди бездействующих оптоволоконных петель. Для фиксации неразрезанных волоконных кабелей одиночным элементом или одиночным каналом/оптоволоконным кабелем, может оказаться необходимым удалить трубку, которая содержит оптоволоконный кабель без обрезанного или поврежденного оптоволоконка (например, посредством «зачистки»).

Наконец, недействующий кабельный отводок будет установлен на узле В. Оптоволоконные жилы кабельного отводка фиксируются на организующей системе. В случае фиксации неразрезанного оптоволоконного кабеля на уровне SC/SF или SE, они произвольно перемешиваются между неразрезанными оптоволоконными кабелями.

1.3 Фиксация ленточного сплайса/разъема

Обоснование

Конструкция этого теста аналогична статье I.1, кроме того факта, что он применяется ленточным оптоволоконным кабелям вместо одиночных оптоволоконных кабелей.

Описание

Образец подготавливается в соответствии с Рисунком I.3.

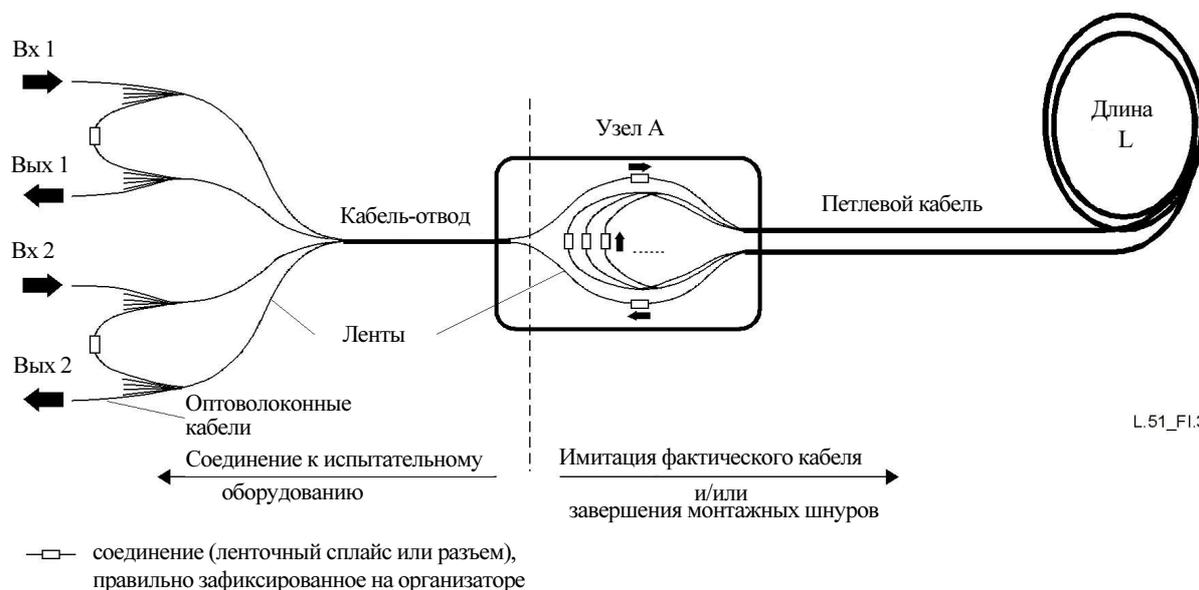


Рисунок I.3/L.51 – Фиксация ленточных сплайсов или разъемов

Оба конца петлевого кабеля (или монтажных шнуров, если они применимы для изделия) заканчиваются в узле. Длина L петлевого кабеля или монтажных шнуров должна быть выбрана так, как описано в статье I.1.

В узле, ленты оптоволоконного кабеля сращиваются с лентами другого конца кабеля так, чтобы свет последовательно проходил через четыре ленты. Соединения будут выполняться с использованием высококачественных сваренных сплайсов или разъемов. Соединения будут фиксироваться на организаторе, как описано в инструкциях по установке. Все имеющие отношение уровни разделения оптоволоконного кабеля (например, SR, ME) должны быть представлены в образце (предпочтительно, к раздельных каналах). Оптоволоконные жилы кабеля-отводка сращиваются с упомянутым выше каналом для того, чтобы выполнить внешние соединения к источнику света и к измерителю оптической мощности. Для этой цели может быть использован любой подходящий тип кабеля или монтажных шнуров, так как завершение отводка на испытательном оборудовании не является объектом этого оценочного теста.

Только выводящие оптоволоконные жилы ленты выполняются действующими, так как они оказывают наибольшее воздействие на внешние нагрузки и деформации (например, для 12-жильной ленты, оптоволоконные жилы 1 и 12 ленты будут действующими). Для каждого канала, эти оптоволоконные жилы взаимно соединяются на стороне оборудования. Это выполняется так, чтобы оптический сигнал проходил последовательно через четыре ленты канала (сигнал будет также проходить через серию из 10 сплайсов, как в статье I.1).

Все каналы тестируемого образца подсоединяются к испытательному оборудованию так, как описано в МЭК 61300-3-3. Оборудование не должно отсоединяться во время выполнения теста.

I.4 Фиксация неразрезанных ленточных кабелей; дополнение кабельного отводка

Обоснование

Конструкция этого теста аналогична статье I.2, кроме того факта, что он применяется к ленточным оптоволоконным кабелям вместо одиночных оптоволоконных кабелей

Описание

Подготовьте образец так, как показано на Рисунке I.3. Выберите длину L так, чтобы оставшаяся длина L' была достаточна для тестирования с рефлектометром OTDR (например, от 25 до 50 м).

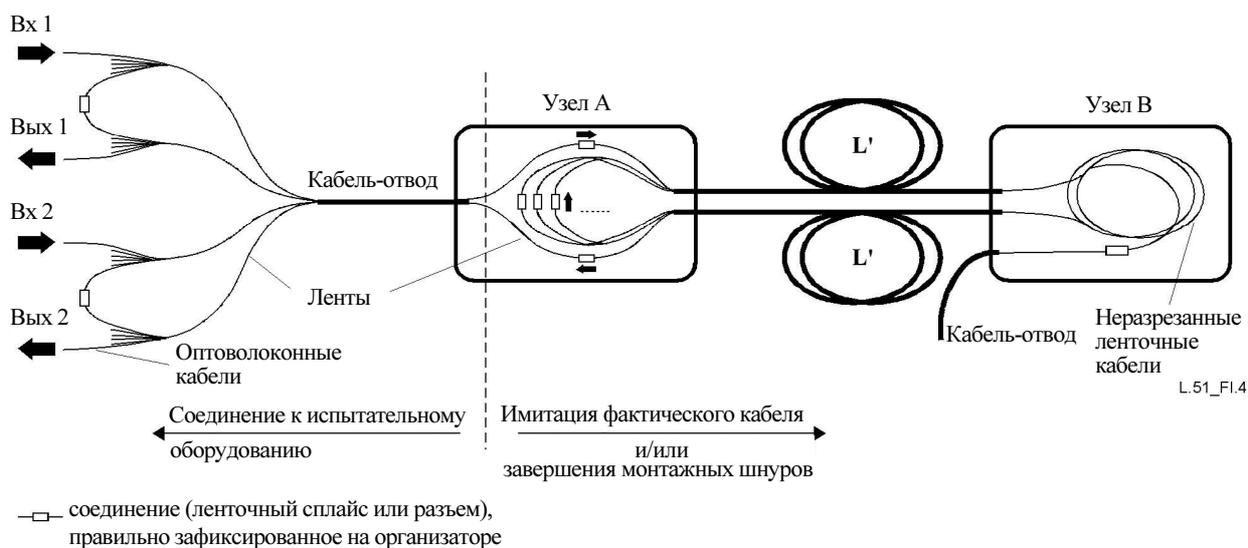


Рисунок I.4/L.51 – Фиксация неразрезанных ленточных петель

В середине петлевого кабеля, оболочка должна быть удалена на промежутке, как описано в инструкциях по установке (= прорезанию окна). После этого, бухта неразрезанного оптоволоконного кабеля будет вставлена и зафиксирована внутри узла В.

Если неразрезанная лента может быть зафиксирована на различных уровнях разделения (например, массовом, SR), каждая из этих опций выполняется как отдельный канал. Для массовой фиксации, один полный кабельный элемент будет выполнен действующим среди бездействующих ленточных петель. Для фиксации одиночных неразрезанных лент, может оказаться необходимым удалить трубку, которая содержит оптоволоконные ленты без обрезанного или поврежденного оптоволокна (например, посредством «зачистки»).

Наконец, недействующий кабельный отводок будет установлен на узле В. Оптоволоконные ленты кабельного отводка фиксируются на организующей системе. В случае фиксации неразрезанных оптоволоконных жил на уровне SR, они произвольно перемешиваются между неразрезанными оптоволоконными лентами.

Дополнение II

Вмешательство в действующий узел: методы испытаний

При установке узла в сеть, узел может стать объектом для ряда манипуляций, связанных с вмешательствами для обслуживания сети. Это дополнение описывает, как можно смоделировать влияние этих манипуляций для оценки оптической стабильности узла:

Обработка узла и кабеля

- удаление узла из его установленного местоположения на соответствующее рабочее место;
- обработка кабеля, который присоединен к узлу.

Повторное обращение/доступ после начальной установки

- открытие и закрытие выдвижных секций и дверей, или удаление и переустановка крышки корпуса;
- получение доступа к ранее установленным оптоволоконным кабелям в организующей системе.

Дополнение кабелей

- завершение и подсоединение добавочных кабелей;
- маршрутизация оптоволоконных кабелей к требуемой позиции и их соединение.

Внутренняя переконфигурация соединений и оптоволоконных кабелей

- разрыв сплайса и подсоединение к другому концу оптоволоконной линии;
- отсоединение разъема и соединение его с другим разъемом;
- разрезание одного или более неразрезанных оптоволоконных кабелей и подсоединение к другому концу оптоволоконной линии;
- дополнение элементов/устройств организатора и соединение оптоволоконных кабелей.

Если другое не указывается, эти тесты должны выполняться при комнатной температуре.

Образцы будут оцениваться:

- Визуально: Не допустимы дефекты, которые будут влиять на функциональность изделия.
- Оптически:
 - Статически: остаточные потери, сдвиговые потери;
 - Динамически: переходные потери, остаточные потери.

II.1 Открытие и закрытие крышек или выдвижных секций для облегчения доступа к организующей системе

Применимо для: изделий, которые создают относительные перемещения оптоволоконных кабелей или организующей системы во время открывания или закрывания.

Конструкция образца: Подготовить репрезентативный оптический образец в соответствии со статьями I.1 или I.3.

Описание: Удалить крышку или открыть выдвижную секцию до ее крайней позиции, снова закрыть.

Жесткий параметр: Число циклов.

II.2 Перемещения элементов организатора для облегчения доступа к действующим оптоволоконным каналам

Применимо для: изделий, которые создают относительные перемещения элементов организатора при облегченном доступе к оптоволоконным кабелям и соединениям (например, шарнир, ось, задвижка, удаление лотков, корзины или другие компоненты организатора).

Конструкция образца: Подготовить репрезентативный оптический образец в соответствии со статьями I.1 или I.3.

Описание: Переместить элемент организатора между его двумя крайними позициями.

Жесткий параметр: Число циклов.

II.3 Дополнение и соединение дополнительных кабелей

Применимо для: изделий, которые могут иметь доступ к дополнительным кабелям или монтажным шнурам после начальной установки.

Конструкция образца: Подготовить репрезентативный оптический образец в соответствии со статьями I.1 или I.3.

Описание: Подготовить подходящий кабель или монтажный шнур.

Вставить кабель и завершить его в узле в соответствии с инструкциями по установке.

Направить оптоволоконные кабели и зафиксировать на элементах организатора, по соседству с теми, которые содержат действующие оптоволоконные кабели или ленты.

Сама кабельная отводка должна быть подсоединена к действующим каналам.

II.4 Перестройка соединений (сплайсы)

Применимо для: изделий, которые могут иметь доступ к дополнительным кабелям или монтажным шнурам после начальной установки.

Конструкция образца: Подготовить репрезентативный оптический образец в соответствии со статьями I.1 или I.3.

Выполнить смешивание элементов организатора (например, лотки, кассеты), содержащие действующие каналы, следующие за элементами организатора, содержащими не действующие оптоволоконные кабели и соединения.

Описание: Выбрать элемент организатора с недействующим соединением.

Разорвать сплайс и удалить 1 конец оптоволоконного кабеля из организатора.

Перенаправить оптоволоконный кабель (или ленту) к другому не действующему организующему элементу и снова соединить.

Повторить этот тест для каждого доступного варианта (группировка оптоволоконных кабелей, покрытие оптического волокна, уровень разделения оптоволоконного кабеля, и т.д.).

II.5 Перегруппировка разъемов, перемычек или монтажных шнуров

Применимо для: изделий, которые могут содержать разъемы, монтажные шнуры или перемычки.

Конструкция образца: Подготовить репрезентативный оптический образец в соответствии со статьями I.1 или I.3.

Описание: Выбрать не действующий разъем.

Расстыковать разъем.

Перенаправить монтажный шнур или перемычку к другой позиции в узле (на том же самом или, если возможно, на другом организующем элементе).

Соединить с недействующим разъемом в другой позиции.

Повторить этот тест для каждого варианта (внутри того же организующего элемента, к другому организующему элементу, и т.д.).

Повторить для всех различных типов разъемов, которые требуют разной манипуляции для стыковки/расстыковки.

II.6 Дополнение и подсоединение дополнительных организующих элементов

Применимо для: изделий, которые могут принять дополнительные организующие элементы после начальной установки (например, дополнительные лотки или кассеты организатора, модули, содержащие множество лотков, заранее упакованные пассивные устройства, и т.д.).

Этот тест обычно может быть скомбинирован с манипуляциями статей II.2, II.3 и II.4.

Конструкция образца: Подготовить репрезентативный оптический образец в соответствии со статьями I.1 или I.3.

Убедиться, что еще остается место для установки дополнительных организующих элементов.

Описание: Добавить организующий элемент, как описано в инструкциях по установке.

Повторить этот тест для каждого типа организующего элемента, который может быть добавлен.

II.7 Установка узлового компонента на кусок провеса неразрезанного кабеля

Применимо для: изделий, которые могут содержать петли неразрезанного оптоволоконного кабеля (зафиксированы все вместе или разделены по различным организующим элементам (SE-SF- SR- SC)).

Конструкция образца: Подготовить репрезентативный оптический образец в соответствии со статьями I.1 или I.3.

Описание: Удалить кабельную оболочку петлевого кабеля.

Вставить неразрезанный оптоволоконный кабель в узел В, как в статьях I.2 или I.4.

Свернуть кабельные петли и зафиксировать в соответствии инструкцией по установке.

Если он не разрезан, оптоволоконный кабель может быть зафиксирован элементом или как индивидуальные каналы, оптоволоконные или ленточные;

Выбрать не действующий неразрезанный оптоволоконный элемент (например, незакрепленную трубку).

Если необходимо, удалить трубки или другие детали, которые удерживают сгруппированные оптоволоконные кабели, без разрыва оптических волокон.

Зафиксировать неразрезанные оптоволоконные кабели или ленты элементом, каналом или индивидуально на подходящих организующих элементах. Повторить этот тест для каждого применимого типа конструкции кабеля.

II.8 Размотка, резка и вторичная фиксация неразрезанного оптоволоконного кабеля

Применимо для: изделий, которые содержат неразрезанные оптоволоконные кабельные петли, которые предназначены для того, чтобы быть доступными после начальной установки.

Конструкция образца: Продолжить с образцом, как он был установлен в статье II.7.

Описание: Удалить неразрезанный оптоволоконный кабель с фиксирующей его позиции.

Отрезать один не действующий кабельный элемент и зафиксировать оптоволоконные кабели на организаторе.

Снова зафиксировать оставшиеся неразрезанные оптоволоконные кабельные петли в их правильной позиции.

Если он не разрезан, оптоволоконный кабель может быть зафиксирован элементом или как индивидуальные каналы, оптоволоконные или ленточные.

Выбрать не действующий неразрезанный оптоволоконный кабель.

Разрезать его в середине.

Подсоединить конец оптоволоконного кабеля к другому концу оптоволоконного кабеля (на том же самом или другом организующем элементе, как больше подходит для конструкции). Повторить этот тест для каждого доступного варианта (группировка оптоволоконных кабелей, покрытие оптического волокна, уровень разделения оптоволоконного кабеля, конструкция кабеля, и т.д.).

Дополнение III

Дополнительные требования

Дополнительные (условные) требования

Дополнительные требования (на которые также ссылаются как на «условные требования») относятся к специфическим местным условиям или к практическому опыту.

Это дополнение содержит не исчерпывающий список потенциальных дополнительных требований. Ссылки на применимые методы тестирования не включены, так как они часто являются объектом региональных стандартов. Когда заявляется согласие с одним из условных требований, стандарт, в соответствии с которым изделие было утверждено, должен быть отчетливо обозначен.

- Вне помещения в морской/агрессивной окружающей среде;
- Случайное затопление над землей;
- Пуленепробиваемость;
- Устойчивость к землетрясению;
- Морозостойкость;

- Характеристики, связанные с огнестойкостью:
 - Огнестойкость;
 - Отсутствие галогенов;
 - Низкое дымовыделение;
- Электрическое заземление и неразрывность экрана:
 - Бросок тока;
 - Сопротивление изоляции;
- Сопротивляемость грызунам;
- Сопротивляемость термитам;
- Паростойкость;
- Кабельная блокировка.

Дополнение IV

Перечень контрольных вопросов, характеризующих изделие

Этот перечень контрольных вопросов облегчает систематическое определение характеристик и возможностей оптического узла. Он отражает параметры, которые описываются в этой Рекомендации. Он может быть полезным для различных целей, таких как описание изделия для заявок и закупочных спецификаций, сравнение различных или конкурентоспособных изделий, подготовка программ тестирования и создание коммерческой информации и руководств по заказам.

- Тип изделия:**
- Оптическая распределительная панель (ODF),
 - Корпус, монтируемый на стене,
 - Шкаф,
 - Тумба,
 - Герметичное укрытие
 - Прочее:

Окружающая среда(ы) для применения (смотрите 7.1)

- IC В помещении с регулируемой температурой
- IN В помещении без регулировки температуры
- OA Вне помещения над землей
- OG Вне помещения на уровне земли
- OS Вне помещения под землей (подпочвенно)
- E Экстремальные (описывает различие с одним из основных классов окружающей среды)

Оптическая функциональность и совместимость (смотрите статью 6)

- **уровень оптической стабильности**
 - Статическая
 - Динамическая (свободная от переходного процесса)
- **длина волны (смотрите 6.3)**
 - 1310 нм
 - 1550 нм
 - 1625 нм
 - Прочее:

– **конструкция кабеля** (смотрите 6.1.1)

- Вкладная буферная трубка
- Микрооболочка
- Центральный сердечник
- Разрезной сердечник
- Пустотелый оптоволоконный кабель
- Отводной (композитивный) кабель
- Внутриинструментальный кабель
- Кабель - Оптический силовой заземляющий провод (OPGW)
- Прочее:

– **тип оптического волокна, группа волокна, покрытие волокна** (смотрите 6.1.2)

- многомодовое
- одномодовое
- Одножильный оптоволоконный кабель
- Ленточный кабель с 4 лентами
- R 8
- R12
- R24
- Прочее:
- Первичное покрытие (~250 мкм)
- Вторичное (~900 мкм)

– **пассивные устройства** (смотрите 6.1.3)

- Тип сплайса: Сварочный
 Механический (марка/тип):.....
- Тип защиты сплайса:
 Тепловая посадка (мин/макс размеры):
- Механическая (марка/тип):
- Разъемы: SC/PC SC/APC
 FC/PC FC/APC
 SC/PC-FC/PC
 E2000 E2000/HRL
 DIN/PC DIN/APC
 ST (многомод.) ST (одномодовый)
 NPX
 MTRJ
 MU
 LC
 F3000
 Прочее:

(для мини разъемов: указать симплекс/дуплекс, марка/тип)

- Устройства ветвления:(описать тип, коэфф. ветвления и т.д.):
Поставка как собранные/оптоволоконные модули да нет
- Прочие пассивные устройства: (описать)

.....

Поставка как собранные/оптоволоконные модули да нет

- **фиксация оптоволоконного кабеля и уровень разделения** (смотрите 6.2.2)

	Уровень разделения канала				
	ME	SE	SR	SC	SF
<input type="checkbox"/> Неразрез. волоконн. кабель (петлевой кабель)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Сплайсы	<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"/> Прочее:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Дополнительные или специальные требования и характеристики

- **условия хранения/транспортировки** (смотрите 7.2)

- нормальные: общественный транспорт – хранение внутри помещения
- специальная обработка/транспортировка:
- специальное хранение:

- **дополнительные (условные) требования** (смотрите Дополнение III):

- Морская/агрессивная среде вне помещения..... в соответствии с:
- Случайное затопление над землей в соответствии с:
- Пуленепробиваемость в соответствии с:
- Устойчивость к землетрясению в соответствии с:
- Морозостойкость в соответствии с:
- Характеристики огнестойкости в соответствии с:
- Огнестойкость в соответствии с:
- Отсутствие галогенов в соответствии с:
- Низкое дымовыделение в соответствии с:
- Электрозаземление и неразрывн. экрана в соответствии с:
- Бросок тока в соответствии с:
- Сопротивление изоляции в соответствии с:
- Контактное сопротивление в соответствии с:
- Сопротивляемость грызунам в соответствии с:
- Сопротивляемость термитам в соответствии с:
- Паростойкость в соответствии с:
- Кабельная блокировка в соответствии с:
- Прочее : в соответствии с:

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия В	Значения выражений: определения, символы, классификация
Серия С	Общие телекоммуникационные статистические данные
Серия D	Общие тарифные принципы
Серия E	Эксплуатация глобальных сетей, телефонная связь, операции по обслуживанию и факторы, связанные с человеком
Серия F	Нетелефонные службы связи
Серия G	Передающие системы и носители, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией функций
Серия J	Кабельные сети и передача телевизионных, звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, установка и защита кабелей и других элементов вне станции
Серия M	TMN и сетевое обслуживание: международные передающие системы, телефонные цепи, телеграфия, факсимильная связь и арендуемые каналы
Серия N	Обслуживание: схемы международных звуковых программ и телевизионных передач
Серия O	Технические требования к измерительному оборудованию
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонное оборудование, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Терминальное оборудование телеграфной службы
Серия T	Терминалы для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Коммуникации между сетями передачи данных и открытой системой
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура и аспекты протокола Internet
Серия Z	Языки и общие соображения по программному обеспечению для телекоммуникационных систем

26054