МСЭ-Т

L.49

(03/2003)

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

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

Технология прокладки микротраншей

Рекомендация МСЭ-Т L.49

Рекомендация МСЭ-Т L.49

Технология прокладки микротраншей

Резюме

Данная Рекомендация описывает так называемую технологию микротраншей, которая позволяет устанавливать подземные кабели на небольшой глубине, в небольшие выемки. Преимущество данной технологии над обычными технологиями укладки кабелей заключается главным образом в ее скорости выполнения, низкой стоимости, существенно меньшем воздействии на окружающую среду и ограниченном разрушающем воздействии на дороги и, как следствие предыдущих факторов, упрощенном получении разрешений на работы в общественных местах.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т L.49 была утверждена 6-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) по Рекомендации МСЭ-Т A.8, процедура от 29 марта 2003 г.

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 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. Ни одна часть данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких-либо средств без письменного разрешения МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

			Стр.
1	Обзор		1
2	Требования по прокладке		1
	2.1	Подготовительные ступени	1
	2.2	Прорезание выемки	2
	2.3	Очистка и сушка выемки	2
	2.4	Укладка кабеля	2
	2.5	Защита кабеля	2
	2.6	Закрытие кабельной выемки	2
	2.7	Соединение кабелей	3
	2.8	Обслуживание кабелей	3
3	Прикладные критерии		4
	3.1	Ввод в люки или камеры	4
	3.2	Ввод в здания	4
	3.3	Требуемая документация	5

Рекомендация МСЭ-Т L.49

Технология прокладки микротраншей

1 Обзор

Данная Рекомендация:

- дает предложения по общим требованиям процедуры прокладки;
- обозначает некоторые прикладные критерии.

2 Требования по прокладке

Микротраншейная технология будет применяться на маршрутах, которые затрагивают асфальтовые поверхности, такие как дороги или тротуары с основанием из плотного материала (асфальт или бетон).

Ее преимущества перед обычными технологиями укладки кабелей заключаются главным образом в скорости выполнения, заметном снижении затрат на ввод в эксплуатацию всей инфраструктуры и существенно меньшем воздействии на окружающую среду и дорожное движение.

Защита от воздействий, вызываемых ремонтно-дорожными работами, невозможна, так как в технологии микротраншей используется небольшая глубина. Поэтому жизненно важно тщательно спланировать маршрут, на котором данная технология используется, что необходимо для обеспечения долговременной стабильности трасс.

Микротраншеи обычно выполняются прорезанием выемки в асфальте на небольшую глубину (лучше, чтобы не менее чем 7 см), но без проникновения в старый асфальтовый слой. Надо тщательно следить за тем, чтобы не прорезать весь асфальтовый слой, так как это может вызвать растрескивание или разлом дорожного покрытия вдоль сторон выемки.

Это предостережение надо иметь в виду во всех случаях, где нет боковой защиты на одной или обеих сторонах выемки, которая могла бы препятствовать сдвигу слоя асфальта, и в частности, в тех случаях, где микротраншеи выполняются вдоль края дороги без бордюра или тротуара. В таких случаях выемка обычно располагается на достаточном расстоянии (например, по крайней мере, один метр) от края дороги.

Ширина выемки может меняться (например, 10–15 мм) в соответствии с диаметром укладываемого кабеля.

Кабель должен удовлетворять жестким требованиям как к сопротивлению сдавливания, так и в особенности, по термостойкости, что необходимо тогда, когда кабель герметизируется в выемке с помощью горячего битума. Температура битума во время выполнения герметизации может варьироваться между 100° C и 170° C.

Оптоволоконные кабели предпочтительно заключать в металлические (например, медные) трубки, заполненные подходящим компаундом и покрытые полиэтиленовой оболочкой. В настоящее время используются различные типы кабелей, содержащие разное число оптоволоконных жил и с разными внешними диаметрами.

Кабель может изготовляться и поставляться большой длины; в городских сетях, однако, часто бывает удобнее использовать короткие или согласованный длины, в особенности тогда, когда надо пересекать дорогу или железнодорожные пути.

2.1 Подготовительные ступени

Как принято, вначале должно быть выполнено детальное обследование маршрута, цель которого должна состоять в том, чтобы определить те работы, которые должны быть выполнены до начала прокладки кабеля. Такие работу могут включать, например, подготовительные работы на мостах, или проезжих дорогах, или на пересечениях железнодорожных путей. Кроме того, необходимо определить расположения соединителей и концы секций.

Основание трассы, то есть, толщина асфальта, структура дороги или тротуара могут быть обследованы с помощью пробного бурения.

2.2 Прорезание выемки

Микротраншея выполняется с использованием машины для резки асфальта. Скорость резки будет зависеть от типа используемой машины. Трасса не должна иметь резких изменений в направлении. Где такие изменения неизбежны, они должны быть выполнены посредством срезания углов, как показано на рисунке 1.

Рисунок 1/L.49 – Пример резкого изменения направления трассы

2.3 Очистка и сушка выемки

Следующие операции должны быть выполнены после прорезания выемки:

– очистка выемки с помощью воды под давлением;

– сушка выемки с использованием сжатого воздуха;

– дальнейшая сушка (например, оксидирование) выемки горячим воздухом с использованием подходящей газовой горелки с дутьем.

2.4 Укладка кабеля

Кабель может быть уложен в микротраншею вручную; закладывая его с постепенным сматыванием с бобины на дно выемки с помощью бобинного ролика.

При необходимости изменения направления надо обращать внимание на то, чтобы не превысить минимальный радиус изгиба кабеля.

2.5 Защита кабеля

Удерживающая полоска (например, растянутая полиэтиленовая (PE) лента) должна проходить в выемке поверх кабеля, фиксируя его на месте внутри выемки. Удерживающая полоска затем должна быть покрыта легкоходовым, водонепроницаемым заполняющим материалом (например, резиновой полосой), размер которого должен быть немного больше, чем поперечное сечение выемки. Каждая полоска должна быть зафиксирована на месте с использование подходящего ролика.

Кроме закрепления кабеля на дне выемки, основной функцией этих заполняющих материалов является обеспечение механической защиты кабеля. Резиновая прокладка обеспечивает также термозащиту.

2.6 Закрытие кабельной выемки

После того, как кабель и защитные полоски были уложены, выемка должна быть закрыта горячим жидким битумом.

Для гарантии того, что битум сцепляется с боковыми сторонами выемки и создает надежную герметизацию, жидкий связывающий материал (грунтовка) вначале должен быть использован по всей длине выемки и по краям выемки.

Жидкий битум необходимо применять с использованием подходящего размера патрубка. Эта операция должна выполняться таким образом (например, два последовательных прохода), чтобы быть уверенным, что выемка заполнена равномерно вплоть до уровня дороги.

В конце описанных выше операций надо выполнить ряд измерений (например, посредством колесного следа) для того, чтобы убедиться, что отсутствуют неровные края, ступеньки или другие неровности вдоль кабельной выемки, которые могли быть вызваны переполнением жидкого битума. Эти условия должны соблюдаться в течение длительного периода времени.

Для гарантии того, что выемка правильно заполнена и загерметизирована, грунтовка и битум должны быть совместимыми.

2.7 Соединение кабелей

Подходящие соединительные муфты должны использоваться для сращивания и разветвления кабеля. Эти устройства устанавливаются на уровне поверхности дороги или тротуара, и они должны быть обеспечены предназначенной для работы в тяжелых условиях (защищающей от транспорта) крышкой.

Вышеупомянутые муфты должны устанавливаться в вырубленные в асфальте отверстия с использованием бурильных установок, диаметр которых должен соответствовать размеру муфты.

Если муфта (обычно муфта с отводами) устанавливается позже, это должно приниматься во внимание при укладке кабеля. На месте установки муфты выкладывается кабельная петля (например, в виде бухты), и она временно укладывается в заранее сделанную выемку и прикрывается. Когда муфта будет устанавливаться, кабель вначале вытаскивается, а затем бурится отверстие для муфты, если этого не было сделано во время укладки кабеля.

После того, как отверстие для муфты было пробурено, муфта временно в него вставляется для того, чтобы определить размеры разделочных концов кабеля.

Для гарантии правильного размещения глубина отверстия должна быть установлена на основании высоты муфты.

Как только стыковочная операция будет завершена, муфта должна быть закреплена и загерметизирована с помощью жидкого битума.

Должна быть обеспечена воздухо- и водонепроницаемость с помощью соответствующих приспособлений (например, термоусаживающихся трубок) для внешних отверстий, через которые проходят кабели.

Когда кабель, проложенный в микротраншее, должен быть соединен с обычно проложенным кабелем с использованием существующей муфты, не установленной на уровне поверхности (см. также 3.1), должны быть использованы соответствующие принадлежности для обеспечения эффективной воздушной герметизации на входных отверстиях муфты.

2.8 Обслуживание кабелей

В случае повреждения кабеля необходимо заменить секцию кабеля, в которой обнаружено повреждение, с помощью установки нового кабеля. Как только повреждение локализовано, из выемки должен быть удален битум, при этом используется подходящий инструмент (например, крюк), а длина освобождаемой выемки должна составлять порядка 3 м по обеим сторонам от повреждения (см. рисунок 2a). После удаления защитных полосок, старый кабель должен быть обрезан, а оптоволоконная часть освобождена на достаточную длину для соединения с оптоволоконной частью нового кабеля. Соединения двух кабелей должно быть выполнено с использованием двух муфт, которые устанавливаются по обеим сторонам ремонтируемой секции (см. рисунки 2b и 2c). По поводу установки муфты и нового кабеля обращайтесь к статьям от 2.3 по 2.7.

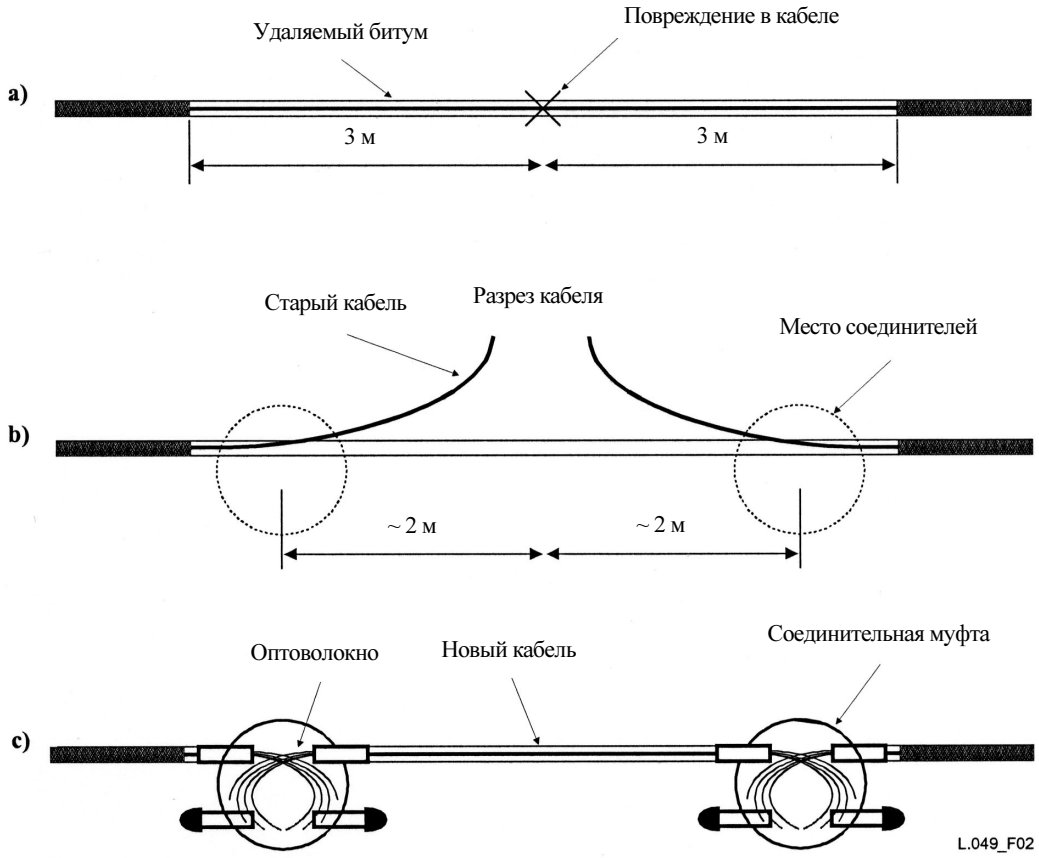

Рисунок 2/L.49 – Пример ремонта поврежденного кабеля

3 Прикладные критерии

Технология микротраншейной укладки кабеля обычно используется для ответвляющего подсоединения пользователя к распределительной сети (подсоединения к существующим сетям).

Эти соединения обычно направлены вдоль двух физически разделенных маршрутов.

Защита от напряжений, наведенных со стороны высоковольтных силовых линий и линий питания переменного тока в случае нарушения заземления, должна быть обеспечена в соответствии с существующими стандартами.

3.1 Ввод в люки или камеры

Начальная часть соединения, ответвляющегося от основного распределительного кабеля существующей инфраструктуры, который тянется из готового люка или камеры до входной точки строений пользователя, должна быть проложена в традиционной траншее, способной укрыть подходящий кабельный туннель, в котором кабель будет размещен. У входной точки строений пользователя, траншея будет постепенно подниматься до точки соединения с микротраншеей. В тех случаях, когда два кабеля, необходимые для обеспечения двух физически разделенных маршрутов, ответвляются от одной соединительной муфты, они должны быть разведены вдоль того же маршрута, за исключением той секции, где выемка грунта поднимается до точки соединения: здесь для двух раздельных маршрутов (например, отделенных друг от друга, по крайней мере, на 1 м) будут использоваться две микротраншеи.

3.2 Ввод в здания

Там, где кабели, уложенные в микротраншеи, входят внутрь зданий, которые еще не обеспечены огнеустойчивой инфраструктурой для этой цели, сами кабели должны быть защищены посредством подходящих устройств (например, огнестойкой оболочкой или кабелепроводом) в соответствии с существующими стандартами.

Кабельные экраны должны быть присоединены к основному заземляющему соединению или к основному заземляющему проводнику, где они обеспечены. Заземляющие соединения должны быть выполнены с помощью кабеля подходящего сечения, непосредственно подсоединенного к основному заземляющему проводнику.

3.3 Требуемая документация

В дополнение к той информации, которая обычно требуется (кабельный маршрут, тип установки, установка на дороге, тротуаре и т. д.) для кабелей, укладываемых с использованием микротраншейной технологии, полезна картографическая документация, которая покажет также опорную глубину относительно известных исходных точек.

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия A	Организация работы МСЭ-Т
Серия B	Значения выражений: определения, символы, классификация
Серия C	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 телекоммуникационные службы
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

Отпечатано в Швейцарии
Женева, 2004 г.