

Способы определения местоположения, глубины и трассы прокладки оптических кабелей в микротрубках акустическими методами



Бурдин В.А., Гуреев В.О., ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Самара, Россия

Цель, актуальность

Оптические сети служат основой современной связи, позволяя доставлять информацию с огромной скоростью по всему миру. Имея ряд преимуществ по сравнению с традиционными линиями связи – высокую пропускную способность, устойчивость к электромагнитным помехам и т.д., оптические линии связи сложнее в обслуживании. В частности, актуальна проблема поиска трассы и глубины прокладки оптических кабелей и дальнейшей локализации мест ее повреждений. Целью статьи является обзор различных подходов к решению данной проблемы.

Результаты

Рассмотрены трассо-поисковые методы для полностью диэлектрической системы линейно-кабельных сооружений транспортной многоканальной коммуникации волоконно-оптической кабельной линии из пучков микротрубок с проложенными в них оптическими кабелями, базирующиеся на использовании оптических волокон кабелей в качестве распределенных акустических сенсоров. Дано описание методов и проанализированы их потенциальные возможности.

Способы определения местоположения, глубины и трассы прокладки оптических кабелей в микротрубках акустическими методами

Бурдин В.А., Гуреев В.О., ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Самара, Россия

Индукционный метод поиска

Индукционный метод хорошо подходит для определения положения токопроводящих элементов (металлических объектов, труб, кабелей).

Детектор системы состоит из двух связанных сенсоров - излучающей и приемной катушек индуктивности. Основное магнитное поле генерируется излучающей катушкой. Вторичное магнитное поле генерируется искомым объектом и детектируется приемной катушкой. В зависимости от характеристик принимаемого сигнала определяется позиция и глубина объекта.

Радиолокационный метод поиска

Георадар - радиолокатор, который излучает высокочастотные радио-волны (10МГц - 1ГГц) под землю и детектирует отраженные сигналы от объектов или границ материалов. Анализ полученных данных позволяет строить 2D и 3D визуализации.

В полевых условиях диэлектрическая природа различных материалов серьезно влияет на коэффициент отражения и скорость распространения радиоимпульса, снижая точность визуализации.

Бурдин В.А., Гуреев В.О., ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Самара, Россия

Акустооптический метод поиска

В отличие от индукционного и радиолокационного, оптические методы поиска позволяют игнорировать ЭМ-фон кабелей и диэлектрическую природу почвы и объектов в ней, при этом решая такие проблемы, как

- Расположение на больших расстояниях
- Безопасное использование в средах с повышенной пожароопасностью
- Высокая надежность и стабильность работы
- Возможность мультиплексирования

В частности, были рассмотрены акустооптические методы, основанные на использовании импульсного рефлектометра.

Акустооптический метод поиска

Основной принцип заложен в анализе и сравнении характеристики обратного рассеяния волокна при наличии/отсутствии виброакустического воздействия. По местоположению источника воздействия, при котором разница между характеристиками обратного рассеяния максимальна определяется местоположение трассы.

Способы определения местоположения, глубины и трассы прокладки оптических кабелей в микротрубках акустическими методами

Бурдин В.А., Гуреев В.О., ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Самара, Россия

Акустооптический метод поиска

Место повреждения оптического волокна кабеля определяется по местоположению источника воздействия, при котором на характеристиках обратного рассеяния оптического волокна участки, на которых идентифицируют повреждение и вибрационное воздействие, совпадают.

Выводы

Индукционный и радиолокационный методы широко распространены и удобны для поиска металлосодержащих конструкций на относительно небольшой глубине, однако для поиска оптоволоконных кабелей больше подходят акустооптические методы.

Контакты

e-mail для вопросов и обсуждения

