

Общие сведения об оптоволоконных сетях

Принцип работы оптоволоконных сетей

Оптоволоконные сети — это сети передачи данных, в которых информация передаётся с помощью световых сигналов, проходящих через оптоволоконные кабели. Принцип действия оптоволоконных сетей основан на явлении полного внутреннего отражения, которое происходит при распространении света внутри оптоволоконного кабеля.

Когда световой сигнал поступает в оптоволоконный кабель под определенным углом, он отражается от границы между сердцевиной и оболочкой кабеля под углом, превышающим критический угол. Это приводит к тому, что световой сигнал полностью отражается внутри оптоволоконного кабеля и продолжает движение по нему без потерь.

Для передачи данных по оптоволоконным сетям используются модули светоизлучающих диодов (LED) или лазеры, которые создают световые сигналы определенной длины волны. Эти световые сигналы кодируют информацию, которую несут, и передаются по оптоволоконным кабелям до приёмника, где происходит декодирование информации.

Преимущества оптоволоконных сетей перед другими типами сетей

Оптоволоконные сети имеют ряд преимуществ перед другими типами сетей. Вот некоторые из них:

1. **Высокая пропускная способность:** Оптоволоконные сети обеспечивают очень высокую скорость передачи данных. Они способны передавать огромные объёмы информации за очень короткий промежуток времени. Это делает оптоволоконные сети идеальным выбором для передачи больших объёмов данных, таких как видео или высококачественные изображения.
2. **Большая дальность передачи:** Сигналы в оптоволоконных сетях могут пройти значительные расстояния без потерь качества или сигнала. Это позволяет использовать оптоволоконные сети для связи на большие расстояния, включая межконтинентальные соединения.
3. **Меньшие потери сигнала:** Оптоволоконные кабели имеют очень низкий уровень потерь сигнала по сравнению с медными проводами. Это означает,

что информация может быть передана на большие расстояния без значительных потерь качества или снижения скорости передачи.

4. **Безопасность:** Оптоволоконные сети предлагают высокий уровень безопасности передаваемой информации. Поскольку световой сигнал не излучается за пределы оптоволоконного кабеля, сложно перехватить или вмешаться в передаваемые данные.
5. **Устойчивость к помехам:** Оптоволоконные кабели не подвержены электромагнитным помехам, таким как электрические поля или радиочастотные волны. Это позволяет им быть устойчивыми к внешним воздействиям и обеспечивает более надежную передачу данных.
6. **Малые размеры и вес:** Оптоволоконные кабели гораздо более тонкие и легкие по сравнению с медными проводами, что делает их удобными для использования в различных условиях и приложениях.

Области применения оптоволоконных сетей

Оптоволоконные сети широко применяются в различных областях из-за своих преимуществ. Вот некоторые основные области использования оптоволоконных сетей:

1. **Телекоммуникации:** Оптоволоконные сети являются основой для трансляции данных в сетях связи и интернете. Они используются для передачи голоса, видео, и данных, требующих высокой скорости передачи между городами, странами и континентами.
2. **Интернет-провайдеры:** Многие интернет-провайдеры используют оптоволоконные сети для обеспечения быстрого и стабильного доступа в Интернет. Это позволяет им предоставлять высокоскоростной доступ к сети для домашних и корпоративных пользователей.
3. **Медицина:** Оптоволоконные сети применяются в медицинской диагностике и хирургии для передачи изображений из эндоскопов, лазерных процедур, а также для удаленной консультации и обучения.
4. **Промышленность:** В промышленности оптоволоконные сети используются для мониторинга и управления системами автоматизации, контроля качества, безопасности и связи в различных производственных процессах.
5. **Финансы и биржевая деятельность:** Биржевые системы и финансовые учреждения используют оптоволоконные сети для быстрой передачи финансовых данных и выполнения торговых операций в режиме реального времени.
6. **Образование:** В образовании оптоволоконные сети могут использоваться для дистанционного обучения, видеоконференций, передачи больших объемов данных и доступа к онлайн-ресурсам.

7. **Транспорт:** В транспортной отрасли оптоволоконные сети применяются для управления системами безопасности на дорогах, мониторинга и управления общественным транспортом, а также для связи между различными видами транспорта.

Это лишь небольшой список областей, где оптоволоконные сети находят широкое применение. Их высокая скорость передачи данных, большая пропускная способность и надёжность делают их неотъемлемой частью современных коммуникационных и информационных технологий.

Типы оптоволоконных сетей (кабели)

Одномодовые и многомодовые

для заполнения

По конструкции/дизайну

для заполнения

Физическая защита информации в оптоволоконных сетях

Понятие и значение физической защиты информации

Физическая защита информации - это комплекс мер, направленных на обеспечение безопасности и целостности информации путём ограничения доступа к физическим ресурсам, на которых она хранится или передаётся. Физическая защита информации включает в себя такие меры, как контроль доступа к помещениям и оборудованию, установка систем видеонаблюдения, использование замков, сейфов и других средств для защиты физической инфраструктуры. Эти меры направлены на предотвращение несанкционированного доступа, разрушения или кражи информации, а также на обеспечение её сохранности в случае чрезвычайных ситуаций, таких как пожары или наводнения.

Основные угрозы безопасности в оптоволоконных сетях (типы прослушки)

Сплиттер

Оптический сплиттер

[link](#)

[link2](#)

[link3](#)

Оптический сплиттер — это устройство, которое используется для разделения оптического сигнала, поступающего по одному волоконному кабелю, на несколько выходных сигналов, направляемых по разным волоконным кабелям. Принцип действия оптического сплиттера основан на явлении интерференции света.

Вот основные шаги принципа действия оптического сплиттера:

1. **Подача сигнала:** Оптический сигнал поступает на вход сплиттера через одно волоконное волокно.
2. **Разделение света:** Внутри сплиттера оптический сигнал проходит через специально спланированные оптические элементы, такие как зеркала и диэлектрические плёнки. Эти элементы направляют часть света на одно или несколько выходных волокон.
3. **Интерференция:** Световые лучи, проходящие через различные части сплиттера, могут интерферировать друг с другом. Это приводит к тому, что разные частоты света или длины волн могут быть направлены на разные выходные волокна.
4. **Распределение сигнала:** После интерференции световой сигнал разделяется на несколько частей и направляется на выходные волокна сплиттера. Обычно оптический сплиттер делит сигнал поровну между выходными волокнами, но также существуют сплиттеры с различными коэффициентами деления.
5. **Выход сигнала:** Разделённые сигналы выходят из оптического сплиттера через соответствующие выходные волоконные кабели и могут быть направлены к конечным устройствам или другим оптическим системам.

КАРТИНКА СПЛИТТЕРА

При установке сплиттера требуется разрезать волокно, таким образом, будет заметна потеря сигнала. В общем случае, установка сплиттера в полевых условиях требует 2-3 минуты (после получения доступа к оптоволокну).

Самым большим недостатком пассивного сплиттера является потеря мощности сигнала - это может быть выявлено при измерении. В зависимости от типа сплиттера и качества подключения, потери мощности могут составлять 0.3 dB или менее. Однако, этого можно избежать, если использовать сплиттер с усилением сигнала - таким образом, подключение заметить почти

невозможно. Также, при подключении прослушивающего сплиттера рядом с уже установленным, вероятность обнаружения первого уменьшается.

Сгибание оптоволокна

Сгибание оптоволокна

[link](#)

[link2](#)

Используя метод сгибания оптоволокна, злоумышленник может осуществить прослушку без повреждения канала или вызывания сигнала о потере. Этот метод достаточно прост в исполнении в полевых условиях.

Его принцип заключается в следующем:

1. Злоумышленник очищает оптоволокно до ядра, для того, чтобы свет мог выходить из него
2. Затем, с помощью специальных устройств, позволяющих держать волокно в положении с постоянным радиусом изгиба, злоумышленник добивается разделения света таким образом, чтобы одна часть шла дальше по волокну, а другая выходила из него.
3. С помощью фотодетекторов или других способов снятия сигнала злоумышленник получает нужную ему информацию из канала.

Обнаружить прослушку этого типа можно только при проведении тестирования канала.

КАРТИНКА СГИБАНИЯ

Основной недостаток этого метода, помимо возможной потери мощности, заключается в том, что оптоволоконный кабель очень легко повредить из-за небольшого диаметра ядра кабеля, который может колебаться от 7-9 мкм (одномодовый кабель) до 50-60 мкм (многомодовый кабель).

Срез до ядра волокна

для заполнения

"Обычный" срез до ядра

для заполнения

зачистка, затем присоединение сбоку ещё одного волокна

V-образный срез до волокна

для заполнения

Брэгговская решётка

для заполнения

Атака на устройства вне пассивной линии

для заполнения

сплиттеры и другие устройства вне пассивного кабеля

Методы и средства физической защиты информации в оптоволоконных сетях (типы и методы защиты)

Механическая защита кабеля

для заполнения

Оптические изоляторы

для заполнения

Датчики вторжения

для заполнения

Защита от перехвата сигнала

для заполнения

Практические аспекты реализации физической защиты информации

Выбор и установка средств физической защиты

для заполнения

Обеспечение контроля и мониторинга физической безопасности

Типы измерений

- оптический тестер *для заполнения*
- оптический рефлектометр *для заполнения*

Разработка политики физической защиты информации

для заполнения

Заключение

для заполнения

Список источников

для заполнения