

## SCHEDE DI APPROFONDIMENTO

### METODI DI MISURA DELL'ATTENUAZIONE

#### Introduzione

Questa nota descrive i 3 principali metodi di misurazione dell'attenuazione delle fibre ottiche, che sono:

Metodo "Cut-Back"  
Metodo della perdita di inserzione  
Metodo OTDR

Ogni metodo ha sue caratteristiche specifiche ed offre diversi livelli di accuratezza o di convenienza.

#### Definizione

La Perdita di Inserzione (IL) è definita come il decremento totale di potenza tra il terminale di ingresso e di uscita del sistema in prova (DUT).

#### Metodo Cut-Back

La tecnica Cut-Back offre la massima precisione e risoluzione della misura; tuttavia richiede molto tempo ed è spesso impraticabile in molte situazioni, in quanto richiede che le fibre da misurare siano tagliate con una taglierina di precisione nel corso della misurazione. Il suo utilizzo è in genere limitato alla Ricerca e Sviluppo e ai laboratori di assicurazione della qualità.

Questo metodo è in realtà la procedura inversa del più comune metodo della perdita di inserzione. A causa della scarsa praticità in campo, si rimanda alla TIA/EIA 455-78A, Spectral-Attenuation Cutback Methods for Single-Mode Fibers.

#### Metodo della perdita di inserzione

La tecnica di perdita di inserzione è il più pratico per l'attività in campo. Tuttavia l'incertezza di misura è compromessa dall'incertezza della perdita del connettore, il metodo è normalmente utilizzato nei casi in cui si può ottenere una precisione di misura accettabile indipendentemente dal rendimento del connettore.

È pratica comune eseguire la tecnica in due direzioni, e mediare il risultato.

**ATTENZIONE:** la media delle misure in dB NON è la media aritmetica. Occorre trasformare i valori in dati lineari, farne la media aritmetica, e trasformare il risultato in dB nuovamente.

Di norma, inoltre, la misura viene svolta su due lunghezze d'onda.

- Accendere gli strumenti, impostare la lunghezza d'onda, e lasciare riscaldare. Controllare ed eventualmente pulire i connettori ottici all'estremità del DUT.
- Misurare l'uscita della sorgente di potenza P1 in dBm
- Collegare il DUT, e misurare la potenza di uscita al DUT = P2 (dBm)
- Calcolare la perdita in dB del DUT, ad esempio P1 - P2 (dB)
- Misuratori di potenza ottica: molti strumenti hanno una funzione "riferimento) che se usata correttamente elimina l'ultimo passo e visualizza direttamente la perdita in dB



### Metodo OTDR (backscattering)

Questo metodo di misurazione della perdita di backscattering è particolarmente adatto per la misurazione e la localizzazione delle perdite di punti lungo un sistema installato, come quelle causate da una giunzione a fusione. A causa di diversi fattori il valore misurato è meno accurato rispetto agli altri due metodi.

Un OTDR è essenzialmente un radar ottico. Emette un potente impulso di luce, e quindi misura l'ampiezza del segnale riflesso nel tempo. Il segnale riflesso è molto debole, e richiede un lungo processo di media per eliminare il rumore. L'utente deve inserire alcune informazioni come indice di rifrazione (la velocità della luce nel vetro rispetto alla velocità nel vuoto). Da questo, si deduce matematicamente il livello di potenza in ogni punto lungo il collegamento, e da questo, è possibile determinare la perdita di dati, e la posizione del punto di perdita.

È importante sottolineare che, per ottenere con assoluta precisione la certificazione della perdita, la perdita deve essere misurata da ciascuna estremità, e deve esserne fatta la media. Per misure non accuratissime, e per individuare i punti di perdita, l'OTDR è uno strumento prezioso.

La misura classica sorgente/misuratore di potenza è tuttavia ancora necessaria, perchè fornisce punto-punto inequivocabili ed accurate, mentre un OTDR è meno adatto a questo scopo.

Un OTDR ha inoltre difficoltà a misurare i sistemi ottici basati su divistori (splitter), come nei sistemi PON, e pertanto è anche necessario l'uso di una sorgente/misuratore di potenza. I motivi sono due: in primo luogo, perchè può funzionare solo in un senso quando sono presenti degli splitter ottici; in secondo luogo, poichè ad esempio la perdita di uno splitter 1:16 è di circa 15 dB, è necessario impostare una lunghezza di impulso piuttosto lunga per "superare" lo splitter, ma in questo modo la risoluzione spaziale è anche molto scarsa.

Per ulteriori approfondimenti: Optical Time-Domain Reflectometry da Duwayne Anderson e Florian Bell. Tektronix Numero parte 001-1134-00