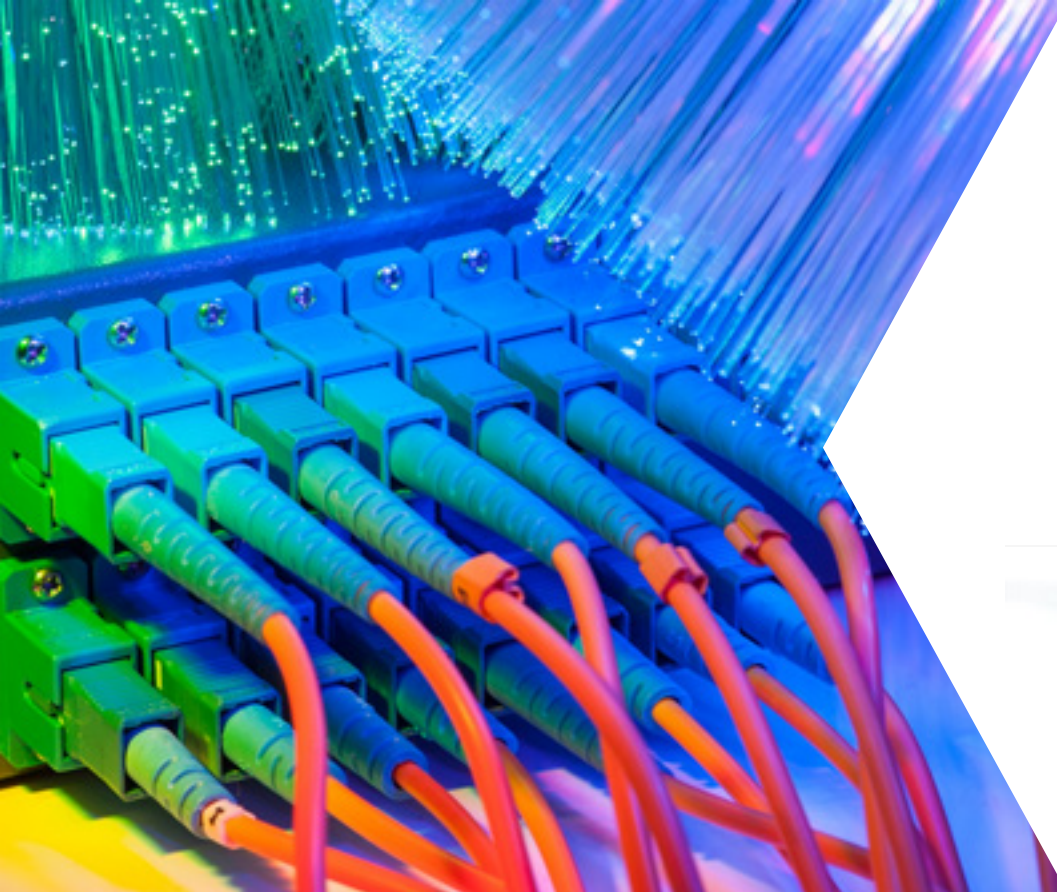


Cavi con spina per misurazioni di fibra ottica multimodale

**Raccomandazioni per la
certificazione in campo di collegamenti
in fibra ottica multimodale**





OTDR FiberXpert

1 PRECEDENTI

Categorie diverse di cavi multimodali

Attualmente i cavi multimodali si dividono in 4 diverse categorie: da OM1 a OM4. Tutte le categorie supportano la trasmissione della luce a 850 e 1300 nm, ma variano in termini di larghezza di banda modale, lunghezza massima supportata e altri parametri di trasmissione ottica. La lunghezza massima supportata dipende anche dall'applicazione richiesta. Un'altra differenza fra queste categorie è il diametro dell'anima della fibra. Nei cavi OM1, l'anima ha un diametro di 62,5 µm, nei cavi OM2, OM3 e 4 l'anima ha un diametro di 50 µm. La prossima revisione degli standard internazionali correlati riconoscerà anche una nuova categoria di cavo, OM5, che avrà sempre un'anima dal diametro di 50 µm ma supporterà più lunghezze d'onda rispetto ai cavi da OM1 a OM4, al fine di aumentare la capacità di trasmissione massima possibile di informazioni.

La presenza di 4 categorie di cavi multimodali oggi e di 5 in futuro apre un quesito importante sul collaudo delle fibre ottiche: "La categoria del(i) cavo(i) di misura influenza i risultati di collaudo?"

In altri termini, ottengo un risultato diverso se uso un cavo OM2 o OM4?

La risposta è, come spesso capita, un bel "Dipende..."

Sfortunatamente, la risposta non è un semplice "sì" o "no": dipende dal cablaggio da testare e dal metodo di prova usato, se Optical Loss Test Set (OLTS) oppure Optical Time Domain Reflectometer (OTDR).

La seguente nota informativa sull'uso corretto fornirà 10 risposte per aiutarvi ad eseguire misurazioni accurate delle fibre ottiche.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Qui si potrebbe elencare un'intera pagina di riferimenti normativi. Per farla breve, saranno menzionati solo i 2 standard più importanti. A livello internazionale, la norma IEC 14763-3 definisce un metodo di prova per collaudare cablaggi in fibra ottica con un OLTS e un OTDR. La norma CEI 61280-4-1 definisce le proprietà di sorgenti luminose usate per misurazioni OLTS su cavi in fibra ottica.

3 SPECIFICHE CONTRATTUALI

Un aspetto sovrasta tutte le altre considerazioni sui cavi di misura: le specifiche contrattuali.

Per fornire progetti di cablaggio ben riusciti, è necessario che il fornitore soddisfi le specifiche contrattuali. Se queste includono determinati cavi di misura, questi dovranno essere usati per il collaudo. Se i dati specificati appaiono errati o incompleti, è bene che il fornitore interpellì il cliente e chiarisca i dubbi prima di avviare la certificazione della fibra.

4 RACCOMANDAZIONI GENERALI

Pulizia

Prima di collegare QUALSIASI fibra a un dispositivo di misura per fibra ottica, si raccomanda caldamente di assicurarsi che i connettori dei cavi di misura siano puliti. Softing consiglia l'uso di sonde per videoispezione come il videomicroscopio che accetta/respinge i connettori secondo le norme internazionali CEI e prodotti appropriati per la pulizia delle fibre ottiche. L'utente saprà senz'altro che anche la punta del cavo di misura da connettere al collegamento deve essere pulita al fine di a) ottenere una misurazione accurata e b) evitare di distribuire l'imbrattamento su tutti i collegamenti da testare. Per ispezionare la superficie terminale dei connettori, Softing consiglia l'uso di microscopi per videoispezioni. I microscopi moderni come il videomicroscopio Softing 226539 offrono persino l'ispezione con esito positivo/negativo secondo gli standard CEI.





WireXpert con adattatore multimodale Encircled Flux

Usare sempre cavi di misura con connettori di riferimento



1° risposta: a prescindere dai connettori, dalle categorie di fibra e dal tipo di misurazione, assicurarsi sempre, preferibilmente con un'ispezione al videomicroscopio, che i cavi di misura e le porte del dispositivo siano puliti PRIMA di collegarli a una fibra ottica. Usare sempre strumenti di pulizia professionali.

Connettori

A prescindere dalla categoria ottica, dallo stile del connettore, dal tipo o standard di misurazione, è bene spendere qualche parola sui connettori.

Gli standard riconoscono connettori casuali (random) e di riferimento (reference). I connettori "random" hanno una tolleranza molto più ampia nei parametri ottici dei connettori "reference". La norma IEC 14763-3 specifica l'uso di connettori "reference" per eseguire delle prove. È necessario assicurarsi che per i collaudi vengano usati cavi di misura con connettori di riferimento, altrimenti le tolleranze dovute solamente alle variazioni nell'attenuazione del connettore potrebbero rientrare nella gamma permessa o persino superare i valori di attenuazione previsti per il collegamento in prova. (Esempio: un collegamento multimodale con connettori casuali può avere fino a 0,75 dB di attenuazione. Un collegamento con connettori di riferimento può avere solo fino a 0,1 dB). L'attenuazione del connettore è influenzata da parametri come la concentricità dell'anima e la qualità e la forma della superficie del connettore. I connettori di riferimento seguono specifiche molto più severe relative a questi parametri e sono interamente testati a fronte degli stessi.



2° risposta: usare sempre cavi di misura con connettori di riferimento.

5 OLTS – LIVELLO 1

Principio di misurazione

Un OLTS misura l'attenuazione complessiva di un cablaggio in fibra ottica usando una sorgente luminosa su un lato e un misuratore di potenza ottica sull'altro lato del collegamento. Questo metodo è noto anche come misurazione di "Livello 1".

In questo metodo, per la prova si usano cavi di misura corti con una lunghezza tipica di 2 metri. In funzione della configurazione richiesta della prova, viene usato 1 cavo collegato alla sorgente luminosa, oppure 2 cavi (1 in corrispondenza della sorgente luminosa, l'altro in corrispondenza del misuratore di potenza).

Sistemi di prova più sofisticati come WireXpert 4500 possono gestire la prova su 2 lunghezze d'onda, supportare prove bidirezionali e misurare anche la lunghezza del collegamento in prova.

Diametro dell'anima

Il diametro dell'anima dei cavi di misura ha un'influenza determinante sui risultati della misurazione. Se l'OLTS fosse referenziato (calibrato in campo secondo i cavi di misura usati per la prova) per l'uso di cavi di misura da 62,5 µm (OM1 or 2), ma occorresse testare un cavo di categoria OM3 o 4 da 50 µm, l'operatore noterà una sostanziale attenuazione dovuta solamente alla discordanza fra le anime.

Viceversa, se l'OLTS fosse referenziato per l'uso di cavi di misura da 50 µm, ma occorresse testare un cavo da 62,5 µm, l'OLTS sarà "cieco" di fronte a eventi (ad esempio, imbrattamento sui connettori) che si manifestano nella circonferenza fra 50 e 62,5 µm.




3° risposta: sì, il diametro dell'anima è importante: assicurarsi sempre di usare il diametro di anima corretto per la prova!

Cavi insensibili alla piegatura e collaudo conforme allo standard Encircled Flux (EF)

Le fibre multimodali insensibili alla piegatura (Bend Insensitive Multi Mode Fibers, BIMMF) sono molto indicate per la trasmissione ottica poiché vantano raggi di piegatura molto corti e sono soggetti a una minore attenuazione dovuta alla piegatura.





**Per un OLTS
non è importante
usare cavi di mi-
sura OM3 o OM4
per testare collega-
menti OM3 o OM4**

Tuttavia, questi tipi di fibra hanno un effetto indesiderato sul collaudo di conformità allo standard EF. Questo standard è descritto in CEI 61280-4-1 e definisce sostanzialmente le proprietà della sorgente luminosa usata per le prove. Nella fibra ottica multimodale, molti modi luminosi percorrono l'anima della fibra. EF specifica la distribuzione della potenza permessa di tutti questi modi. Le fibre BIMMF possono cambiare la distribuzione dei modi se la fibra è piegata e cambiare quindi la distribuzione di potenza dei modi.

Cosa c'entra questo con i cavi di misura?

Se è richiesto un collaudo conforme a EF, il cavo di misura non deve modificare i sopra citati modi della luce che percorre i cavi, per assicurare che la luce che entra nel collegamento in prova sia conforme a EF.

Non tutti i cavi patch in fibra ottica sul mercato possono garantire ciò, in quanto per un normale patching di fibra la conformità EF non è rilevante.

4ª risposta: se è richiesta la conformità EF, assicurarsi che i cavi di misura non siano costituiti da fibre BIMMF, ma siano idonei al collaudo conforme a EF.

OM3 o OM4 – È importante per un OLTS?

La differenza fra fibre OM3 e OM4 è la larghezza di banda modale, che descrive sostanzialmente quante informazioni la fibra può trasmettere per una certa lunghezza. Con una minore attenuazione e una migliore dispersione modale differenziale (DMD), una fibra OM4 può trasmettere maggiori informazioni a maggiore distanza rispetto a fibre di categoria inferiore. Su un collegamento di fibra multimodale più lungo, la DMD "offusca" un impulso breve (ad esempio, impulsi di un frame Ethernet), che diventa un impulso "sbavato" più ampio poiché i modi esterni impiegano più tempo dei modi interni per percorrere la fibra. Dal momento che un OLTS misura con luce continua, questo "offuscamento" non è rilevante. Inoltre, l'attenuazione dei cavi di misura non è inclusa nella misurazione, dato che

l'OLTS è stato calibrato con riferimento ai cavi prima della misurazione, così neanche la potenziale differenza di attenuazione di una fibra OM3 o 4 ha importanza.

5ª risposta: per un OLTS non è importante usare cavi di misura OM3 o OM4 per testare collegamenti OM3 o OM4.

E per quanto riguarda OM5?

OM5 userà una lunghezza d'onda aggiuntiva per la trasmissione parallela di informazioni. Le nuove lunghezze d'onda varieranno fra i classici 850 e 1300 nm. Dal momento che la curva di attenuazione di una fibra OM5 fra 850 e 1300 nm è piuttosto lineare, gli standard internazionali richiederanno il collaudo solo sulla lunghezza d'onda classica di 850 e 1300 nm.

Le stesse considerazioni di cui sopra riguardanti la larghezza di banda EF e modale, ecc., varranno anche per le fibre OM5.

6ª risposta: non è importante tanto se un OLTS usa cavi di misura OM3, 4 o 5 per testare collegamenti OM5, quanto prendere in considerazione le domande precedenti e anche il riepilogo seguente.

Cavo patch a condizionamento modale e conformità EF
I cavi patch a condizionamento modale sono utili in alcune applicazioni Ethernet ma non possono essere usati per test di conformità a EF e non devono essere confusi con i cavi di misura conformi a EF. I cavi a condizionamento modale non trasformano una sorgente luminosa non conforme a EF in un dispositivo conforme a EF.

7ª risposta: se è richiesta la conformità EF, non usare cavi a condizionamento modale bensì cavi di misura conformi a EF o sorgenti luminose conformi a EF.





Usare sempre cavi di lancio e di ricezione con connettori a livello di riferimento

Riepilogo:

la categoria della fibra in sé non è sufficiente per decidere se un cavo può essere usato come cavo di misura. Dalle risposte di cui sopra si deduce che per misurazioni OLTS non vanno usati cavi patch di serie. Softing consiglia caldamente di usare cavi di misura appropriati al fine di conseguire risultati di misura accurati.

6 OTDR – LIVELLO 2

Una misurazione OTDR è una misurazione monolaterale. L'OTDR invia impulsi luminosi ben definiti nel collegamento in prova e misura sulla stessa porta i riflessi restituiti dalla fibra stessa. Gli OTDR sono capaci di misurare eventi piccolissimi lungo la fibra (ad esempio, connettori, giunti, macro e microcurvature) e forniscono anche informazioni accurate sulla collocazione dell'evento stesso sulla fibra. Un OTDR usa un "cavo di lancio" per connettersi al collegamento in prova. Se occorre misurare accuratamente anche l'ultimo connettore del collegamento, è necessario collegare a quella terminazione del collegamento un cavo di ricezione o "tail cord".

Poiché la sorgente luminosa invia impulsi potenti e nitidi e usa un ricevitore molto sensibile sulla stessa porta di misura, bisogna considerare altri effetti che non hanno peso nelle prove OLTS.

Lunghezza dei cavi di lancio e di ricezione

Poiché gli OTDR trasmettono e ricevono sulla stessa porta, i cavi di lancio e di ricezione di un OTDR devono essere sostanzialmente più lunghi dei cavi di misura di un OLTS, per dare al ricevitore tempo sufficiente per stabilizzarsi dopo che il trasmettitore ha inviato un impulso. Quando il trasmettitore invia un impulso, il ricevitore è completamente saturo (=cieco) per un determinato periodo di tempo e non è in grado di misurare. Il tempo in cui il ricevitore è "cieco" equivale a una certa lunghezza della fibra. Di norma il cavo di lancio è considerevolmente più lungo rispetto alla lunghezza minima richiesta al fine di evitare inconvenienti.



8ª risposta: a parte la categoria del cavo, assicurarsi che la lunghezza del cavo di misura sia sufficiente. Per dettagli si veda la specifica del rispettivo apparecchio di prova. Non usare cavi di misura più corti di quanto consigliato. Si noti che alcuni standard esigono l'uso di cavi di lancio e di ricezione di lunghezze diverse.

Categoria del cavo

Poiché gli OTDR misurano gli eventi lungo la fibra, possono rilevare anche fibre discordanti. Se la discordanza avviene fra il cavo di lancio e il collegamento in prova, potrebbe influenzare il risultato del primo connettore del collegamento in prova.



9ª risposta: si raccomanda di usare cavi di lancio e di ricezione con la stessa categoria di fibra del collegamento in prova per ridurre al minimo potenziali effetti provocati da fibre discordanti sul primo e sull'ultimo connettore del collegamento in prova.

Connettori

Come per le misurazioni con OLTS (si veda sopra la risposta n. 2), l'uso di connettori di riferimento è molto importante per le misurazioni OTDR. Per misurare con accuratezza il primo connettore del collegamento in prova, i connettori a livello di riferimento sono essenziali per limitare le tolleranze provocate dal connettore del cavo di lancio.



10ª risposta: usare sempre cavi di lancio e di ricezione con connettori a livello di riferimento.

Riepilogo:

Come per le misurazioni OLTS, non utilizzare un normale cavo patch di serie per le misurazioni. Per ottenere misurazioni accurate, assicurarsi sempre di usare cavi di lancio e di ricezione appositamente predisposti.



CONTATTO

Konstantin Hüdepohl
Product Manager
Richard-Reitzner-Allee 6
D-85540 Haar
Tel.: +49 (0) 89/45656-660
Fax: +49 (0) 89/45656-656
E-mail: konstantin.huedepohl@softing.com

Storia

Softing IT Networks, precedentemente nota come Psiber Data, è un'azienda specializzata in apparecchiature di misurazione per la qualifica, la certificazione e la documentazione delle prestazioni di cablaggio nei sistemi IT.

Softing IT Networks fa parte dell'azienda Softing, specializzata nello sviluppo di software per l'automazione industriale, prodotti e componenti elettronici nel campo automotive e soluzioni hardware/software. Softing è stata fondata nel 1979, con sede ad Haar (Monaco). Conta 429 dipendenti ed ha un giro di affari di 82 milioni di euro.

Le competenze di Softing IT Networks si integrano con le conoscenze della divisione Industrial applicate al networking dei mondi industriali e con le competenze di Softing Automotive nella valutazione delle funzionalità dei componenti dei veicoli elettronici.

Competenza & Specializzazione

Softing IT Networks fornisce strumenti di testing, qualifica e certificazione per cablaggi IT in rame e fibra ottica basati su standard tecnologici globali.

Indipendentemente dal fatto che vengano utilizzate per telecomunicazioni, database, unità principali o impiantistica nel settore dell'automazione industriale, le apparecchiature di misurazione professionali di Softing IT Networks consentiranno di ottimizzare le prestazioni relative alla comunicazione dei dati tramite connessioni più rapide e sicure per l'intero ciclo di vita delle reti.

Grazie a una rete onnicomprensiva e in costante crescita in grado di favorire l'interconnessione tra persone, cose e servizi (Internet of Everything/IoE), potenti e affidabili reti IT sono diventate la colonna portante del mondo di oggi.

Il mancato funzionamento di un'infrastruttura di comunicazioni di questo tipo può determinare una perdita di dati e costi decisamente elevati. Per questo motivo è fondamentale evitare interruzioni di rete non pianificate. A tale scopo, e per garantire una rapida risposta in caso di guasti di rete, gli installatori, gli integratori di sistemi e gli operatori di rete devono poter accedere ad apparecchiature di misurazione efficaci e professionali.

Le nostre apparecchiature di misurazione garantiscono l'efficienza fisica e l'elevata qualità delle comunicazioni tra i componenti di rete.

Softing IT Networks GmbH

Richard-Reitzner-Allee 6

85540 Haar

Deutschland

Tel: +49 (0) 89/45 656-660

Fax: +49 (0) 89/45 656-656

E-Mail: info.itnetworks@softing.com

IT Networks

