

Einleitung

Für die Dämpfungsmessung an LWL-Leitungen existieren unterschiedliche Normen, die alle parallel gelten. Die neueste Version der EN50346 bezieht sich auf die ISO/IEC 14763-3 vom Juni 2006. Letztere wollen wir hier genauer betrachten.

Die ISO/IEC 14763-3 beschreibt sowohl Dämpfungs- als auch Rückstreuungsmessungen an Multimode- und Singlemodedfasern. Hier wird unterschieden zwischen BASIC und EXTENDED Testszenario. Das BASIC Testszenario ist vergleichbar mit TIER1 aus TIA TSB 140 und beschreibt eine Dämpfungsmessung mit Lichtquelle und Leistungsmesser. Das EXTENDED Testszenario enthält darüber hinaus auch noch eine OTDR Messung. Die Empfehlung lautet bei Überschreitung der Limitwerte während der Dämpfungsmessung (BASIC) eine detaillierte Untersuchung des Prüflings mit einem OTDR durchzuführen (EXTENDED).

Referenzierung

Für die Referenzierung sind nach ISO/IEC 14763-3 sowohl das 3-Jumper als auch das 1-Jumper Verfahren erlaubt. Das 1-Jumper Referenzverfahren ist das genaueste Verfahren und wird von uns empfohlen. Es erfordert allerdings einen Wechseladapter am Messgeräteempfänger.

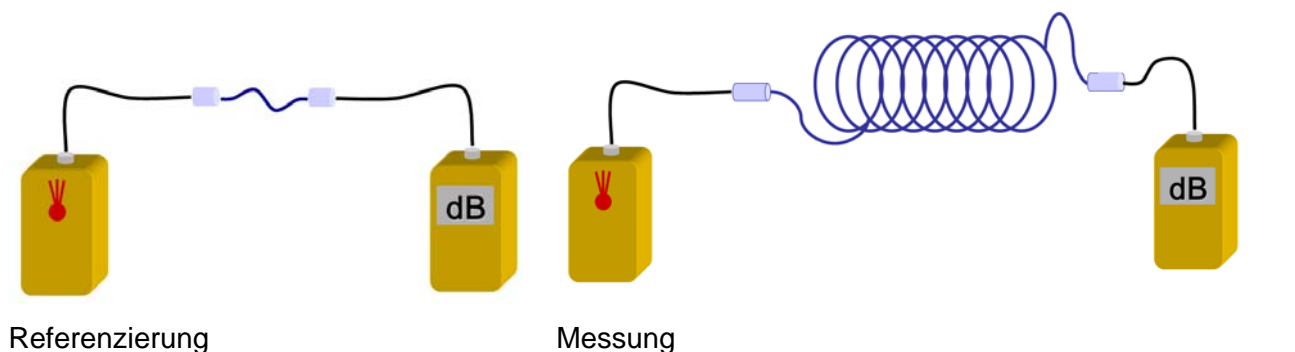


Abb.1: 3-Jumper Verfahren (Quelle: Fluke Networks)

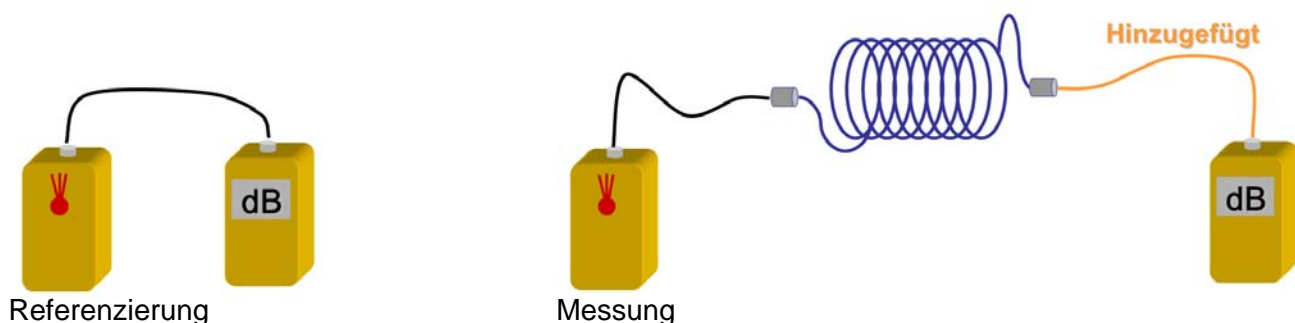


Abb.2: 1-Jumper Verfahren (Quelle: Fluke Networks)

CHANNEL vs. LINK

Bei der Beurteilung der LWL-Verbindung muss man zwischen dem CHANNEL und dem LINK unterscheiden. (Abb.3)

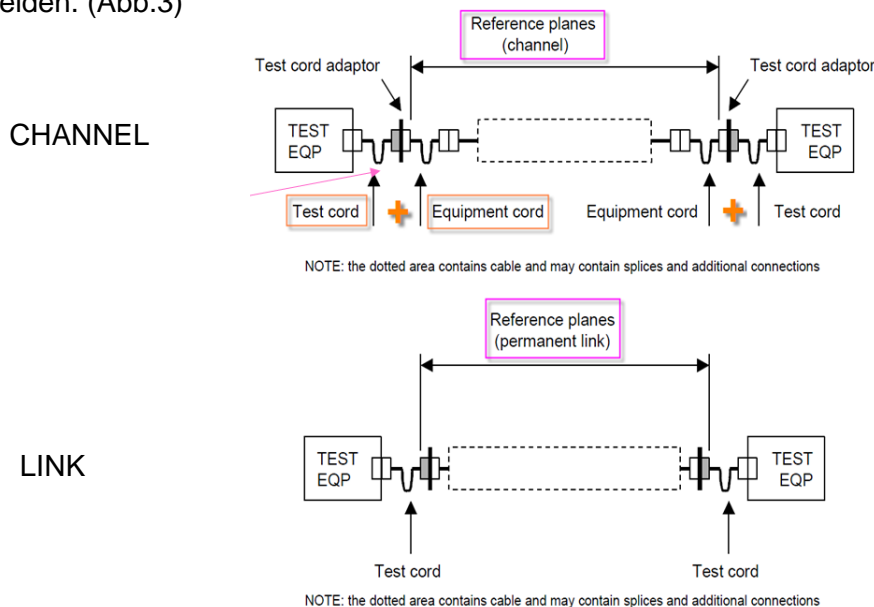


Abb. 3: Unterschiede „CHANNEL“ und „LINK“ (Quelle: Fluke Networks)

Der CHANNEL beinhaltet Mess- und Geräteanschlussschnüre. Der LINK umfasst nur die installierte Strecke inkl. Anfangs- und Endstecker.

Welche Limits – Channel vs. Link?

Beispiele für CHANNEL Limit Dämpfungswerte (850nm OM2/OM3):

1000 Base-SX (IEEE) = 3,90 dB

OF-300 (ISO) = 2,55 dB

Beispiele für LINK Limit Dämpfungswerte (850nm OM2/OM3, 50m Länge und keine Spleiße):

50 x 3,5/1000 + 2 x 0,75 (TIA) = 1,61 dB

50 x 3,5/1000 + 2 x 0,30 (ISO) = 0,71 dB

In der Praxis ergeben sich aus dieser Thematik häufig folgende Probleme:

1. **LINK Strecken werden mit CHANNEL Limits gemessen. (Falscher „PASS“)**
2. **Mehrere „PASS“ LINKs werden bei der Inbetriebnahme zu einem CHANNEL gepatcht und überschreiten die maximal zulässige CHANNEL Dämpfung. (Addierter „FAIL“)**

Test Referenz Stecker

Für konforme Messungen nach ISO/IEC 14763-3 werden Messkabel mit Test Referenz Steckern besonders hoher Qualität gefordert. (sog. Test Reference Connectors). Die Norm definiert Obergrenzen für die verschiedenen Steckverbindungen (siehe Tabelle 1)

Multimode, zufällig gesteckt	0,75 dB
Multimode, gegen Referenz gesteckt	0,30 dB
Multimode, Referenz gegen Referenz gesteckt	0,10 dB
Singlemode, zufällig gesteckt	0,75 dB
Singlemode, gegen Referenz gesteckt	0,50 dB
Singlemode, Referenz gegen Referenz gesteckt	0,20 dB

Tabelle 1: Obergrenzen für Steckverbindungen

Uni- oder bidirektional messen?

Multimode: Bei direkten Punkt zu Punkt Multimode-Verbindungen kann unidirektional gemessen werden. Befinden sich auf der Messtrecke Durchverbindungen (Stecker, Spleiße) muss bidirektional gemessen werden. Dies ist notwendig, da MMF LWL eine richtungsabhängige Dämpfung hat. Nur wenn sichergestellt ist, dass durchgehend MMF LWL mit identischen Eigenschaften verlegt wurden (Kerndurchmesser, Brechzahlprofil, numerische Apertur) reicht eine einseitige Messung!

Singlemode: Bei der Kopplung von Singlemode LWL ist der Koppelverlust theoretisch von der Richtung unabhängig. Da es sich bei den Formeln für die Koppelverluste jedoch um Näherungen unter idealen Bedingungen handelt, werden in der Praxis oft unterschiedliche Dämpfungen festgestellt und deshalb häufig eine beidseitige Messung gefordert.

Modengleichgewicht / Mandrel vs. Encircled Flux

Um exakte Messergebnisse und hohe Reproduzierbarkeit bei der Dämpfungsmessung an Multimode LWL zu erreichen ist eine Modengleichgewichtsverteilung anzustreben. Es wurden hierzu in den letzten Jahren in verschiedenen Normen Vorschläge unterbreitet, wie man sich dem Modengleichgewicht annähern kann. Dazu gehört die Verwendung eines Wickeldorns (Mandrel) an den Test Referenz Kabeln oder Encircled Flux (EF). EF konforme Messungen können durch spezielle „launch controller“ und/oder durch die Verwendung von grundsätzlich EF konformen Messgeräten erbracht werden. Weil EF konforme Geräte dauerhaft zuverlässige und reproduzierbare Ergebnisse liefern wird empfohlen, in Mess- und Prüfvorschriften auf die Nutzung von EF konformen Geräten zu verweisen.

Zusammenfassung

Für qualitativ hochwertige Messungen sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- Nur hochwertige Test Referenz Stecker verwenden (Keine Vor-Ort Konfektion!).
- Mandrel oder besser Encircled Flux Launch Controller verwenden.
- Möglichst nach Ein-Jumper Methode referenzieren.
- Richtige Limits auswählen (Channel vs. Link beachten).
- Möglichst bidirektional messen.
- Alle LWL Stecker vor jedem Steckvorgang reinigen.
- Nicht in offene Stecker hineinsehen (GEFAHR!).
- Staubschutzkappen verwenden.