

Flux inscrit - Résoudre le puzzle des tests de perte de fibre reproductibles

Présentation

De plus en plus de fabricants exigent que des tests conformes au flux inscrit soit une condition pour la prise en charge et les garanties. Découvrez pourquoi le flux inscrit n'est plus une recommandation, mais une exigence.



La clé pour réduire l'incertitude entre les sources lumineuses à fibre optique multimode

Dans le passé, les utilisateurs ont été confrontés à des variations allant jusqu'à 40 % lors de la mesure de perte sur la même fibre multimode en utilisant deux testeurs de différents fabricants. Le flux inscrit (EF) est une mesure qui définit les conditions d'injection sur une fibre optique multimode. Les fabricants de testeurs de perte de puissance optique sont maintenant tenus de satisfaire aux nouvelles normes de conformité EF afin de réduire l'incertitude de mesure dans les mesures de perte de liaison entre différents équipements de test.

Conformément aux normes EF (flux inscrit) ANSI/TIA-568.3-D et ISO / CEI 11801: 2011 Édition 2,2, la conformité des sources LED (diodes électroluminescentes) est requise pour les mesures de la perte de puissance optique au sein des installations de câblage à fibre optique multimode.

L'utilisation de sources conformes à la norme EF a été présentée pour la première fois dans la norme TIA-TSB-4979, Considérations pratiques pour la mise en œuvre des conditions d'injection du flux inscrit sur le terrain.

Cet article décrit la méthode de test EF et les considérations pratiques pour mettre en œuvre cette méthode. Il y a maintenant quatre pièces du puzzle qui font d'une mesure de perte optique de niveau 1 une réussite : la source LED, un réglage correct de la référence, des connecteurs de référence et le flux inscrit en tant que dernière composante. Chacun de ces éléments doit être correct pour garantir des résultats optimaux.



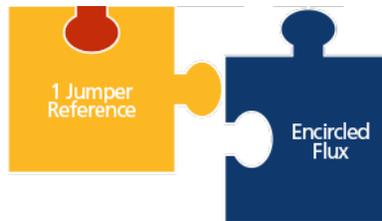


Figure 1 : Le flux encerclé (EF) est la dernière pièce du puzzle garantissant une mesure exacte de la perte optique de niveau 1.

La source

Lors du test des liaisons de fibre optique multimode, l'utilisateur a théoriquement la possibilité d'effectuer le test soit avec un laser à cavité verticale et à émission par la surface (laser VCSEL), soit avec une DEL. Toutefois, la norme ANSI/TIA-526-14-B spécifie que la source doit avoir une largeur spectrale comprise entre 30 nm et 60 nm (nanomètres), facile à obtenir avec une DEL. Une source de laser VCSEL possède une largeur spectrale de seulement 0,65 nm environ, ce qui est encore loin des 30 nm requis et n'est pas conforme à certaines normes de l'industrie. Les normes précédentes comprenaient des clauses qui permettaient à l'utilisateur d'utiliser un VCSEL, mais ces clauses ont été retirées, et les lasers VCSEL ne sont plus autorisés. La raison est que le lancement du laser VCSEL dans la fibre optique varie sensiblement d'une source de VCSEL à l'autre, ce qui accroît l'incertitude des mesures à tel point qu'elle n'est plus acceptable. Le lancement du VCSEL se fait également à intensité très basse, ce qui entraîne une mesure optimiste de la perte (plus d'informations sont disponibles ci-dessous).

Certains argumentent que la source lumineuse utilisée pour le test doit être la même que la source lumineuse de l'équipement actif. Ce n'est pas un mauvais argument si l'on écarte l'incertitude des mesures associée à l'utilisation d'un VCSEL et les valeurs de perte définies dans la norme IEEE 802,3 pour 10GBASE-SR, qui sont basées sur une source de DEL. Le plus important est encore de savoir si le fournisseur de câbles acceptera une demande de garantie si le système de fibre optique est testé avec un VCSEL. La plupart ne l'accepteront pas, en raison de l'incertitude de la mesure. C'est pourquoi la plupart des fournisseurs de matériel de test n'offrent plus d'option VCSEL à leurs clients. Comme avec toutes les normes de câblage, il est de la responsabilité de la personne qui teste et garantit le système de demander quel type de source doit être utilisé lors des tests. En cas de doute, consultez la fiche technique du fournisseur du matériel de test, ainsi que les obligations à respecter afin de bénéficier de la garantie du fabricant pour le système de câblage.

La référence

Un réglage incorrect de la référence peut entraîner des mesures de perte optimistes et négatives. Les résultats négatifs sont la principale cause de défaut d'acceptation du système et de refus de garantie. Une perte optique négative suggère une amplification du signal optique, ce qui est impossible dans un système passif. Malheureusement, de nombreux techniciens définissent encore une référence via un adaptateur de cloison, en se connectant ensuite simplement à la fibre optique testée (voir la Figure 2).

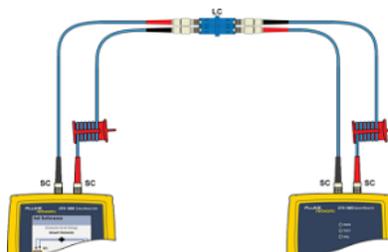


Figure 2 : Définir une référence grâce à un adaptateur de cloison est une méthode incorrecte.

Il est essentiel de respecter les normes de l'industrie et de définir une référence en utilisant un seul cordon de test de référence. Cette méthode est souvent connue sous le nom de « méthode cavalier 1 » de la méthode B pour la fibre optique multimode et « méthode A.1 » pour la fibre optique monomode. Lors de la définition d'une référence à l'aide d'un adaptateur de cloison, comme illustré à la Figure 2, l'incertitude de la mesure commence avec la perte, quelle qu'elle soit, dans cet adaptateur de cloison. Étant donné qu'il n'y a aucun moyen de connaître cette perte, l'incertitude de la mesure peut atteindre 1,5 dB.

La perte dans l'adaptateur de cloison est soustraite de la mesure de perte, c'est pourquoi les résultats indiquent une perte négative. On peut contourner ce problème en ajoutant un court cavalier après avoir défini la référence, mais cela peut accentuer l'incertitude de la mesure.

Sur la Figure 2, la fibre optique est enroulée autour d'un mandrin. Sans mandrin, les résultats seront pessimistes jusqu'à 0,4 dB et probablement instables selon que l'intensité de la source est trop élevée ou trop basse. Par conséquent, des liaisons parfaites pourraient indiquer un faux échec.

Un autre problème courant est que de nombreux techniciens veulent utiliser des cordons de test de référence pour fibre optique multimode non sensible à la courbure (fibre BIMMF). Ces derniers ne sont pas adaptés pour une utilisation avec les testeurs à deux longueurs d'onde. Avec la fibre BIMMF, le mandrin standard de 25 millimètres (mm) n'élimine pas les modes de niveau supérieur à 850 nm, ce qui résulte en des pertes pessimistes de 850 nm. Le système fonctionne comme s'il n'y avait pas de mandrin. Un mandrin de 4 mm pourrait être utilisé, mais les mesures de 1300 nm seraient alors incorrectes.

Pour obtenir des mesures fiables, du matériel de test pour fibre optique doté d'adaptateurs interchangeables sur les ports d'entrée est nécessaire. Cela permet le réglage d'une référence de cavalier 1 conformément à la norme TIA et, mieux encore, en conformité avec les exigences du fournisseur de câbles qui délivre la garantie du câblage. Il est également important d'acheter les adaptateurs adéquats et les cordons de test de référence associés. Trop d'installateurs ont le bon équipement pour fibre optique, mais pas les bons adaptateurs ou cordons de test de référence hybrides.

Fluke Networks a également créé un assistant automatisé sur le CertiFiber™ Pro pour accompagner les techniciens dans le processus de référence à l'aide d'écrans de configuration animés (voir la Figure 3). Cela devrait aider les installateurs à correctement régler la référence en utilisant la méthode à un cavalier.

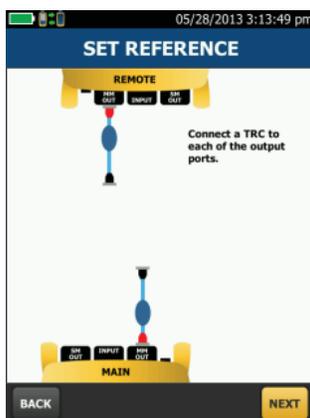


Figure 3 : Pour remédier à un référencement médiocre, les fournisseurs d'équipement de test créent des assistants automatisés pour guider le technicien dans la procédure de configuration de la référence

Connecteurs de référence

Les cordons de test inadaptés entraînent des résultats erronés et incohérents. Le test de câblage à fibre optique exige un connecteur de niveau de référence pour fibre optique multimode et doit présenter une perte de <0,10 dB. Pourquoi des valeurs si faibles ? Selon la norme ISO/CEI 14763-3, les première et dernière connexions jumelées doivent avoir une perte multimode de <0,3 dB et une perte monomode de <0,5 dB, ce qui ne peut être obtenu qu'avec des connecteurs de niveau de référence. Mais il ne faut pas s'arrêter au texte des normes. Avec l'introduction des modules multifibres enfichables (MPO) vers LC à faible perte (<0,35 dB), le connecteur à l'extrémité du cordon de test doit être plus performant que les cordons à 0,5 dB utilisés par la plupart des installateurs. La faible perte < 0,35dB est réalisée en ayant un connecteur LC évalué à < 0,15 dB. Par conséquent, si le cordon d'essai n'est pas < 0,15 dB, les chances de réaliser cette perte de < 0,35 dB pour le module sont minces.

Si vous utilisez une référence de cavalier 1, les cordons de référence de test peuvent être vérifiés. Une fois la référence de cavalier 1 réalisée, les cordons sont retirés des ports d'entrée. Un cordon de qualité est alors inséré dans les ports d'entrée, l'unité principale et l'unité distante sont regroupées en utilisant un adaptateur de cloison monomode et le test est exécuté. Le résultat de perte doit être enregistré et ajouté à la documentation du système. Quiconque examine les résultats du test aura une confiance accrue dans les mesures. Cela évitera également les accusations si deux tests ont été effectués à des dates différentes avec des résultats différents. L'utilisation d'une référence de cavalier 1 et la vérification des cordons de test de référence améliorent considérablement la cohérence des tests de perte optique. Cependant, il y a un dernier élément qui peut toujours entraîner une incertitude de 40 % entre les différents fournisseurs de matériel de test : l'amorce de la source optique dans la fibre optique. C'est là que le flux encerclé vient compléter le puzzle.

Flux inscrit

On pourrait croire que le fait de définir une référence de cavalier 1 et de vérifier les cordons de test de référence à <0,1 dB donnerait les mêmes résultats, même avec du matériel de fournisseurs différents. Malheureusement, ce n'est pas le cas. Les normes TIA ont toujours défini la condition de lancement d'une source de fibre optique multimode en tant que rapport de puissance couplée (CPR) pour réduire l'incertitude de mesure causée par des sources de lumière différentes.

Pour spécifier correctement la condition d'amorce d'une source, l'extrémité complète de 50 µm doit être spécifiée, et pas seulement les 5 µm du centre. L'EF spécifie la puissance modale sur l'ensemble de l'extrémité du lancement avec l'utilisation d'un modèle. Un point important est que l'EF doit être relié à l'extrémité du cordon de test de référence. Les techniques de production modernes permettent d'obtenir une source compatible EF sans trop de difficultés. La difficulté lors de l'ajout des cordons de test de référence, c'est de faire en sorte que le modèle EF soit maintenu jusqu'à la fin du cordon de test de référence.

La norme TIA-TSB propose deux options pour respecter les exigences EF. La première est d'utiliser un conditionneur de lancement externe. Cela présente un avantage important car il peut transformer n'importe quelle source de DEL en solution compatible EF, évitant la nécessité d'acheter de nouveaux équipements de test. Toutefois, un report est inévitable lorsque les utilisateurs découvrent le coût élevé des conditionneurs de lancement externes, leur encombrement et le besoin de les remplacer lorsque le connecteur à l'extrémité se casse.

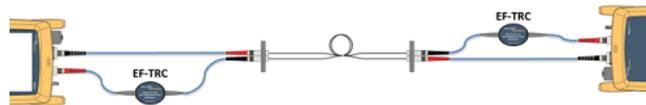


Figure 4 : La façon la plus simple pour obtenir des conditions d'amorce conformes au flux inscrit (EF) est d'avoir une source conforme et des cordons de référence de test bien réglés (TRC).

Le TSB donne à l'utilisateur une seconde option, dans laquelle la source optique est compatible EF et un cordon de test de référence calibré est relié à la source (voir la Figure 4). Il s'agit d'une solution propriétaire, mais les cordons sont moins coûteux et moins encombrants que les conditionneurs de lancement. Cependant, elle nécessite l'achat de nouveaux équipements de test. Si l'équipement de test existant possède des ports d'entrée fixes qui ne permettent pas de définir une référence de cavalier 1 LC, il pourrait incomber aux installateurs de sauter deux générations de testeurs, ce qui rendrait les tests de fibre optique compatibles EF et cavalier 1 conformément aux nouvelles normes par la même occasion. Fluke Networks a produit des cordons de référence de test (TRC) conformes à la norme EF qui doivent être utilisés conjointement avec leurs testeurs compatibles EF pour obtenir des mesures fiables et reproductibles.

Conclusion

Les flux encerclés ont un impact réel sur l'acceptation du système, surtout dans le cas de l'installation de composants à faible perte. Un fonctionnement avec des budgets de perte personnalisés en fonction de la spécification donnée par le fournisseur entraînera des marges toujours plus serrées. Les installateurs sont maintenant tenus d'être conformes à la norme EF dans leur test de fibre optique, alors jetez un oeil à vos procédures de test sur le terrain et assurez-vous que vos installateurs suivent les meilleures pratiques actuelles :

- Ne définissez pas de références avec des adaptateurs de cloison.
- Utilisez au moins des mandrins pour retirer les modes supérieurs, mais souvenez-vous que les mandrins ne sont pas un substitut des adaptateurs EF.
- Utilisez des DEL, et non des lasers VCSEL, comme source de lumière pour éviter les résultats optimistes.
- Investissez dans du matériel de test de fibre optique avec adaptateurs interchangeables sur les ports d'entrée.
- Vérifiez les cordons de test de référence et n'utilisez pas BIMMF comme cordon de test.
- Assurez-vous d'enregistrer les mesures et de les intégrer à la documentation.
- Assurez-vous que vos procédures et équipements de test sont conformes au flux inscrit, que ce soit en utilisant les conditionneurs d'amorce ou en venant sélectionner une solution propriétaire. Gardez à l'esprit que les fournisseurs peuvent commencer à réclamer une mesure compatible cavalier 1 et EF avant d'envoyer un ingénieur pour dépanner un système défaillant. Les installateurs devront se préparer à fournir cette information.

La norme EF est maintenant une exigence selon ANSI/TIA-568.3-D et ISO/CEI 11801:2011 édition 2,2 - ce n'est pas une méthode mise au point par les fabricants d'équipement de test. Il y a une différence dans les conditions de lancement entre les différentes sources. Bien que la norme EF ait semé la confusion lorsque la mesure a été envisagée pour la première fois, un consensus a été atteint dans l'industrie concernant la méthodologie et le matériel de test adaptés. Jusqu'à ces quelques dernières années, une méthode et des mesures précises n'étaient pas requises pour définir une condition de lancement prédéterminée à partir d'une source de fibre optique multimode. Mais avec des budgets de perte plus serrés et des systèmes à débit de données plus élevés, le flux inscrit est maintenant une mesure clé.

Testeurs de perte de fibre optique Fluke Network conformes EF

CertiFiber® Pro : accélère chaque étape du processus de certification de la fibre optique

CertiFiber Pro améliore l'efficacité de la certification de la fibre optique à l'aide d'une mesure de la perte de deux fibres optiques sur les deux longueurs d'onde en 3 secondes. S'intègre à LinkWare™ Live pour vous permettre de gérer les testeurs et projets issus depuis n'importe quel appareil intelligent sur une connexion Wi-Fi. L'interface utilisateur Taptive simplifie la configuration, élimine les erreurs et accélère le dépannage. Un assistant de référence définie assure un paramètre de référence correct et élimine les erreurs de perte négative. Intégré à la plateforme évolutive Versiv™, le CertiFiber Pro fournit des tests et des rapports niveau 1 (basique)/niveau 2 (étendu) fusionnés lorsqu'ils sont jumelés avec le module OptiFiber Pro. Un module quad pratique prend en charge les modes monomode et multimode et est conforme au flux inscrit. Des certifications de liaison cuivre (jusqu'à la Cat 8), OTDR et des modules d'inspection des extrémités automatisés sont également disponibles. Analysez des résultats de test et créez des rapports de test professionnels à l'aide du logiciel de gestion LinkWare.



Mesureur de puissance optique MultiFiber™ Pro et kits de test de fibres



MultiFiber Pro est capable de tester les jonctions réseau fibre optique MPO sans câble de sortance. Il élimine le problème complexe de la polarité et facilite le test des cassettes sur le terrain.

Qu'ils utilisent des liaisons de fibres optiques préconnectorisées de 10 Gb/s ou qu'ils prévoient des performances de 40/100 Gb/s de future génération, les centres de données sont standardisés sur une solution de connecteur MPO. L'installation type des fibres optiques implique une validation MPO manuelle, imprécise et chronophage. MultiFiber Pro est 90 pour cent plus rapide que la méthode de test de fibre optique unique, car il mesure les pertes de puissance et valide la polarité sur 12 fibres dans un même connecteur, ce qui ramène la durée du test de plusieurs semaines à quelques jours. Des versions monomode et EF multimodes compatibles sont disponibles.

Le wattmètre optique et les kits de test de fibres SimpliFiber® Pro

Grâce à leurs nouvelles fonctionnalités avancées qui simplifient les tests, le wattmètre optique SimpliFiber Pro et les kits de test de la fibre optique sont positionnés de manière à devenir les meilleurs kits pour la vérification des fibres optiques de première ligne et l'installation du câblage. Que vous soyez des techniciens de la fibre optique et des entrepreneurs, nos kits savamment configurés contiennent tous les outils faciles à utiliser nécessaires pour mesurer les niveaux de pertes et de puissance, repérer les défauts et les problèmes de polarité, ainsi que pour inspecter et nettoyer les extrémités des connecteurs. Des fonctionnalités de pointe, comme le test à double longueur d'onde à un seul port et la détection automatique de la longueur d'onde, combinées à des fonctions de gain de temps comme CheckActive™, FindFiber™ et Min/Max, font de SimpliFiber Pro le meilleur kit de test de fibre optique du marché.





À propos de Fluke Networks

Fluke Networks est le numéro un mondial dans les domaines de la certification, du dépannage et des outils d'installation pour les professionnels de l'installation et de la maintenance d'infrastructures de câblage réseau stratégiques. De l'installation de centres de données les plus avancés à la restauration de services dans des conditions difficiles, nous allions fiabilité exceptionnelle et performances inégalées pour des tâches réalisées de manière efficace. Les produits phares de la société incluent l'innovant LinkWare™ Live, première solution au monde de certification de câble connectée sur le cloud, avec plus de quatorze millions de résultats téléchargés à ce jour.

1-800-283-5853 (US & Canada)

International : 1-425-446-5500

<http://www.flukenetworks.com>

Descriptions, information, and viability of the information contained in this document are subject to change without notice.

Revised: 11 juillet 2023 11:25 PM

Literature ID: 6001915

© Fluke Networks 2018