

Certification conforme aux normes et pratiques exemplaires

Présentation

Malgré les meilleures pratiques de l'industrie en termes d'inspection et de nettoyage des extrémités de fibres optiques, la contamination des connexions demeure la cause principale des problèmes de fibres et des échecs de tests dans les centres de données, les campus et autres environnements de réseau d'entreprise ou de télécommunications.



Table des matières

Présentation

Certification conforme aux normes et pratiques exemplaires

Nettoyage pour l'amélioration des performances

Importance de l'inspection

Classification et certification à l'aide de normes

Connaissance des éléments à inspecter et à nettoyer

Connaissance des outils et des consommables

Résumé

FI-7000 FiberInspector Pro certifie automatiquement la conformité des extrémités des fibres optiques aux normes CEI

Solutions de test de la fibre optique Fluke Networks

Certification conforme aux normes et pratiques exemplaires

À mesure que l'industrie effectue une transition vers des débits de données plus élevés, des tolérances de perte plus strictes et de nouveaux connecteurs multi-fibres, l'inspection et le nettoyage proactifs des extrémités de la fibre optique sont plus importants que jamais afin de garantir une fiabilité au niveau des temps de disponibilité, des performances et de l'équipement réseau.

Même si l'on croit avoir correctement nettoyé la fibre, chaque extrémité des connecteurs (qu'ils soient connectés sur site ou en usine) doit toujours être inspectée avant d'être connectée à un composant ou un appareil. Cependant, s'appuyer sur des inspections humaines subjectives des extrémités de la fibre optique produit souvent des résultats contradictoires.

Heureusement, les normes industrielles et les innovations de la CEI (Commission électrotechnique internationale) offrent à présent une certification automatique, cohérente et reproductible de la propreté des fibres basée sur des critères d'acceptation.

Nettoyage pour l'amélioration des performances

Chaque installation à fibres optiques est à juste titre tributaire de pratiques de nettoyage appropriées. Les performances du réseau vont dépendre du maillon le plus faible et le maillon faible est partout où se trouve une extrémité exposée : que ce soit sur un panneau de brassage, port de l'équipement ou à l'extrémité d'un cordon ou cavalier.

Quel que soit le type de fibre optique, d'application ou débit de données, la transmission de la lumière nécessite une voie dénuée de tout obstacle le long d'une liaison, notamment par le biais de toutes les connexions passives ou jonctions de fil le long du chemin. Il suffit d'une seule particule sur l'âme d'une fibre optique pour entraîner des pertes et des réflexions résultant en des taux d'erreur élevés et une dégradation des performances réseau. La contamination des extrémités de fibres, comme illustrée à la figure 1, peut avoir des conséquences néfastes sur l'interface des équipements optiques coûteux et même, dans certains cas, rendre ces équipements inopérants.

Étant donné que les réseaux de fibres optiques sont l'essence même des centres de données (eux-mêmes au cœur des entreprises) et la nécessité de satisfaire la demande des consommateurs exigeant un accès haut débit à l'information où qu'ils soient et à tout moment, les temps d'inactivité et les mauvaises performances du réseau ne sont plus envisageables. À mesure que les applications réseau deviennent plus gourmandes en bande passante et que les débits de transmission passent de 1 et 10 gigabit par seconde (Gbit/s) à 40 et 100 Gbit/s, les budgets consacrés au traitement des pertes sont plus serrés que jamais. Les impuretés, la poussière et autres contaminants sont les ennemis déclarés des transmissions à haut débit sur réseau fibre optique. Par conséquent, il est essentiel que toutes les connexions optiques soient exemptes de contaminants pour éviter d'avoir des problèmes de performances d'applications.

La contamination étant la principale cause de défaillances de la fibre optique, consacrer quelques secondes de plus à l'inspection et au nettoyage corrects de chaque extrémité des connecteurs permet à long terme d'économiser du temps et de l'argent.

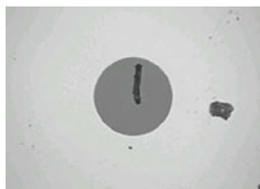


Figure 1 : Des extrémités de fibres encrassées, comme illustré ici, peuvent entraîner une baisse des performances du réseau ou endommager le matériel

La manipulation accidentelle des extrémités de fibres et les sites de construction sales et poussiéreux sont des causes de contamination bien connues ; d'autres sources de contamination dues à une mauvaise manipulation des fibres peuvent être moins évidentes. Le frottement sur des vêtements peut contenir des huiles corporelles, des poussières ou d'autres substances. En fait, à tout moment qu'une extrémité est exposée à l'environnement, elle est soumise à la contamination - même si elle a été récemment nettoyée. La poussière dans l'air peut facilement venir s'accumuler sur une extrémité de la fibre optique, surtout en présence d'électricité statique.

La contamination se transfère aussi facilement d'un port à l'autre chaque fois qu'une extrémité de connecteur est raccordée. Même un bouchon anti-poussière conçu pour protéger l'extrémité de la fibre optique peut être une source importante de contamination. Malheureusement, beaucoup d'utilisateurs ont l'impression que, si l'extrémité était déjà protégée par un bouchon anti-poussière, elle doit être propre. Personne ne peut pourtant dire avec certitude ce que contenait ce bouchon anti-poussière. C'est également le cas pour les terminaisons sur de nouveaux connecteurs préconectorisés en usine. Même si les bouchons anti-poussière sont excellents pour prévenir des dommages aux extrémités, le plastique utilisé produira un résidu avec la dégradation des plastifiants

et la surface de la protection peut contenir des agents de démoulage utilisés dans le processus de production à très grande cadence. Donc vous ne devriez pas être surpris de trouver une extrémité contaminée lors du retrait du capot de protection sur un connecteur fraîchement sorti de l'emballage.

Beaucoup d'utilisateurs pensent également qu'une extrémité branchée sur un équipement est forcément propre et qu'elle peut être débranchée et rebranchée de nouveau sans problème. Toutefois, même dans ce cas, des contaminants peuvent se répandre d'une extrémité à l'autre. Même si la contamination initiale se trouve à l'extérieur de l'âme de la fibre, l'accouplement peut répandre un contaminant et causer le déplacement de particules de l'extrémité pour venir se redéposer sur l'âme du câble. Ceci est également vrai pour les ports d'équipement, dont on oublie souvent qu'ils peuvent être une source de contamination.

Importance de l'inspection

Il n'est pas suffisant de simplement nettoyer toutes les extrémités de fibres. Les utilisateurs n'ont aucun moyen de savoir si l'extrémité est propre, à moins qu'ils contrôlent à l'aide d'un outil d'inspection de la fibre optique conçu expressément à cette fin, comme un microscope vidéo professionnel ou un microscope portable pour fibre optique. La règle d'or consiste donc toujours à inspecter, nettoyer et inspecter de nouveau la fibre avant de la connecter.

En effet, l'acte même de nettoyage des extrémités peut être à l'origine d'une contamination. Chaque extrémité doit être inspectée après chaque tentative de nettoyage.

This is especially a concern for multi-fiber connectors such as the multi-fiber push-on (MPO) style connectors that are rapidly becoming the norm in today's data center fiber backbone channels as the required interface for 40 and 100 gigabit Ethernet (GbE) applications (see Figure 2).

Il faut prendre en compte que l'interface MPO à 12 fibres optiques comporte une surface bien plus importante qu'un connecteur à fibre optique unique. Leur surface, bien plus grande, rend plus facile le passage des contaminants d'une fibre à l'autre dans le même tableau durant le nettoyage. Plus le réseau de fibres est grand, plus le risque est élevé. Avec les MPO à 24, 48 et 72 fibres utilisés dans les interconnexions de fibres optiques haute densité, le nombre élevé de fibres est encore plus difficile à contrôler. En outre, toutes les fibres ne dépassent pas de la même hauteur. Les différences de hauteur entre les fibres d'un même connecteur multifibre augmentent le risque que toutes les fibres ne soient pas toutes nettoyées correctement.

Classification et certification à l'aide de normes

L'un des problèmes récurrents que pose l'inspection manuelle des extrémités de fibres est que le processus de détermination de la propreté est largement subjectif et incohérent. Ce qui est considéré comme propre peut varier grandement d'une personne à l'autre. D'autres variables telles que le niveau de compétences, les années d'expérience, la vue, l'éclairage ambiant et l'outil utilisé pour inspecter les fibres optiques peuvent aussi produire des résultats incohérents lorsque l'on cherche à déterminer l'état de propreté des extrémités. Plus le nombre de réseaux à fibres optiques installés et le personnel d'entretien de ces réseaux augmentent, plus le risque d'inexpérience des personnes sur ce qui constitue une extrémité propre est grand.

Pour aider à établir une cohérence lors de l'inspection des fibres et obtenir des résultats de performances plus reproductibles sur plusieurs extrémités, la CEI a développé la norme 61300-3-35, qui définit les méthodes fondamentales d'essais et de mesures des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques. Cette norme contient des critères de classification de propreté spécifiques qui permettent d'obtenir une certification de conformité ou de non-conformité de l'inspection des extrémités de fibres, qui élimine le facteur humain.



Figure 2 : Connecteurs MPO requis pour les applications 40 et 100 GbE devraient toujours être inspectés comme il peut être difficile de s'assurer que toutes les fibres dans le tableau ont été correctement nettoyées.

Les critères de certification 61300-3-35 varient selon le type de connecteur et la taille de la fibre optique, ainsi que les types de défauts. Les défauts peuvent être des piqûres, des copeaux, des éraflures, des fêlures, des particules ainsi que des débris incrustés. La norme CEI les classe en deux catégories : les

érayures et les défauts. Les érayures sont définies comme des caractéristiques de surface permanentes linéaires alors que les défauts incluent toutes les caractéristiques non linéaires détectables qui peuvent généralement être nettoyées. Certification to determine pass or fail is based on the number of scratches and defects found in each measurement region of the fiber endface, including the core, cladding, adhesive layer and contact zones, as well as the quantity and size of the scratches and defects (see Figure 3).

Par exemple, comme le montre le tableau 1, les fibres optiques multimodes avec connecteurs polis ne peuvent pas avoir des érayures de plus de 3 µm de largeur ni des défauts de plus de 5 µm de largeur. Dans la zone du revêtement, il ne peut y avoir aucune rayure ou défaut supérieurs à 5 µm de large, 5 défauts compris entre 2 et 5 µm de largeur et aucune limite sur le nombre de défauts de moins de 2 µm de large. Le nombre et la taille des érayures et défauts admis dans chaque zone varient en fonction du type et du diamètre des connecteurs.

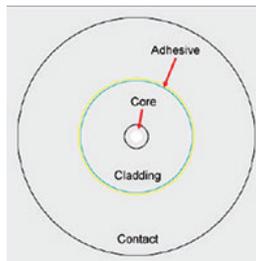


Figure 3 : La propreté certifiée CEI 61300-3-35 de la fibre optique basée sur la qualité et la taille des rayures et des défauts dans chaque zone de l'extrémité.

Zone	Critères d'acceptation recommandés connecteurs multimodes polis CEI 61300-3-35	
	Rayures (nombre maximal d'une dimension donnée)	Défauts (nombre maximal d'une dimension donnée)
Core	No limit ≤ 3 µm None > 3 µm	4 ≤ 5 µm None > 5 µmm
Cladding 65 µm to 11 µm	No limit ≤ 5 µm None > 5 µm	No limit > 2 µm 5 from 5 µm to 10 µm None > 10 µm
Adhesive 115 µm to 135 µm	Aucune limite	Aucune limite
Contact 135 µm to 250 µm	Aucune limite	None < 20 µm 50 from 20 µm to 30 µm None > 30 µm

Bien que la norme 61300-3-35 puisse également être utilisée pour déterminer manuellement l'état de propreté, cela exigerait que les techniciens déterminent la taille et l'emplacement des érayures et des défauts, ce qui risquerait d'introduire d'autres erreurs humaines et incohérences.

Heureusement, les solutions de certification automatisées telles que le FI-7000 FiberInspector Pro de Fluke Networks utilisent des processus algorithmiques pour automatiquement et rapidement inspecter, classer et certifier les extrémités de fibres optiques selon les critères de la norme CEI.

These types of devices eliminate human subjectivity and result in faster, more accurate and repeatable results to help ensure optimum fiber network performance (see the FI-7000, below).

Connaissance des éléments à inspecter et à nettoyer

The best answer to the question of what to inspect and clean is everything – every endface should be inspected, and every endface that fails IEC 61300-3-35 certification should be cleaned (see Figure 4). If upon inspection, the endface passes IEC certification, do not clean it. En effet, le fait même de la nettoyer peut attirer de la poussière en raison de l'électricité statique.

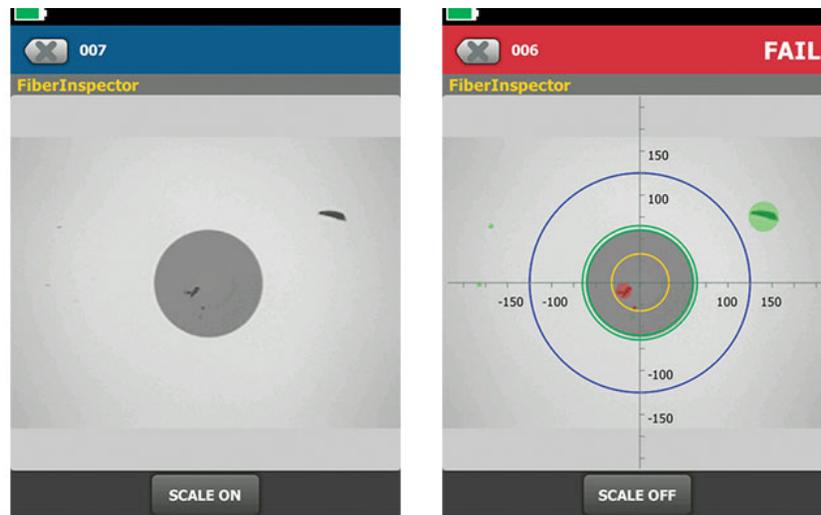


Figure 4 : Est-ce que l'extrémité sur la gauche est propre ou sale ? La certification automatisée montre que, selon les critères de la norme CEI 61300-3-35, elle est encrassée en raison de la présence de défauts sur l'âme.

Toutes les extrémités, y compris celles qui n'ont jamais servi, ainsi que les fiches et fibres amorce connectricisées en usine, doivent être inspectées pour déterminer leur état de propreté avant leur raccordement. Cela inclut également les deux extrémités des cordons de test des fibres optiques, les cavaliers et les câbles de liaison pré-connectricisés.

Si vous utilisez un adaptateur pour accoupler deux fiches, les terminaisons des deux côtés et les manchons de l'adaptateur lui-même devraient être inspectés et nettoyés avant de les insérer dans l'adaptateur. Les adaptateurs interchangeables utilisés avec les wattmètres optiques doivent également être inspectés et nettoyés régulièrement. Les adaptateurs sont souvent équipés d'un pare-lumière comprenant un trou d'épingle dans lequel peuvent s'accumuler des débris. Toujours consulter la documentation fournie avec l'équipement d'essai, car certains fournisseurs exigent l'envoi de certains adaptateurs pour le nettoyage de l'usine.

Lors de tests ou le dépannage de tout équipement, y compris l'appareil de contrôle lui-même, les bouchons et les ports devraient être inspectés et nettoyés avant l'accouplement. Ceci comprend les ports d'équipements de test, adaptateurs, terminaisons de câble de test et tous les ports dans lesquels vous connecterez le cordon de test.

Comme mentionné précédemment, les bouchons de protection et l'accouplement peuvent être une source de contamination. Donc chaque fois qu'une extrémité de fibre est débranchée ou retirée d'un capuchon ou port, même lorsqu'elle est neuve, elle devrait être inspectée et nettoyée si nécessaire avant l'insertion. Les ports doivent aussi toujours être inspectés et nettoyés avant d'insérer un raccord, même si l'un d'entre a été tout récemment retiré.

Connaissance des outils et des consommables

Deux produits sont nécessaires au nettoyage des extrémités des fibres : des lingettes sèches et des solvants. Les plumeaux et l'air comprimé sont inefficaces pour le nettoyage des terminaisons de fibre comme ils parviennent seulement à souffler les particules et les éparpiller, ce qui déplace simplement les contaminants vers un autre emplacement. Les plumeaux et l'air comprimé ne peuvent pas nettoyer efficacement les huiles, résidus ou petites particules de poussière, et ils viennent souvent expulser un produit qui peut simplement devenir un tout nouveau contaminant qu'il est nécessaire de retirer.

Les lingettes en tissu et produits composites dans un matériau non pelucheux ont suffisamment de pouvoir absorbant pour retirer les contaminants des extrémités. En général, il est recommandé d'éviter de nettoyer contre une surface dure. Lorsque vous utilisez une lingette ou nettoyant de type cassette, en général un ou deux passages courts (c.-à-d., 1 cm) sur le matériel de nettoyage suffisent. Appliquez une pression suffisante afin que la lingette puisse se conformer aux dimensions de l'extrémité et s'assurer qu'elle ait été nettoyée dans son ensemble.

Lorsque seules des lingettes sont utilisées, on parle de « nettoyage à sec ». Cette méthode a démontré une efficacité partielle pour l'élimination des contaminants. Le nettoyage à sec peut en outre générer de l'électricité statique qui risque d'attirer des particules de poussière sur l'extrémité après le nettoyage.

La meilleure méthode de nettoyage consiste à utiliser à la fois des solvants et des lingettes. Les solvants viennent ajouter une action chimique qui augmente la capacité de nettoyage de la lingette pour soulever les particules et les débris de l'extrémité tout en éliminant la question de la charge statique avec le nettoyage à sec. Il est important d'éviter d'utiliser des quantités excessives de solvant, ce qui peut laisser sur l'extrémité un film de contaminants dissous. Pour enlever l'excès de solvant, un nettoyage par voie humide doit être suivi d'un nettoyage à sec soit en utilisant la zone sèche de la lingette ou en continuant avec une nouvelle lingette. Assurez-vous de ne pas en faire trop pour éviter de créer des décharges d'électricité statique.

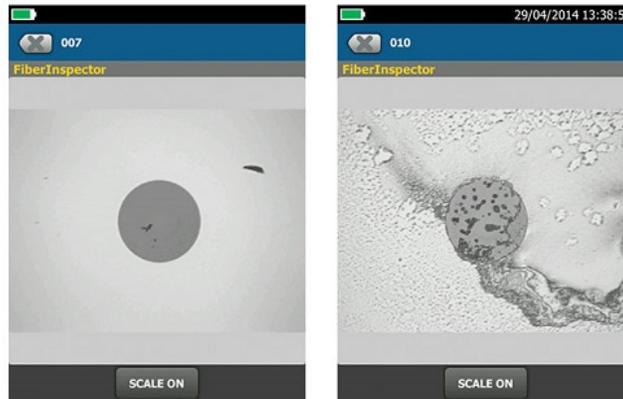


Figure 5 : Les solvants spécialisés (à gauche) sont beaucoup plus efficaces pour le nettoyage des extrémités que l'alcool isopropylique, qui peut laisser un résidu (à droite).

The solvent itself should also be specially formulated for fiber endface cleaning, such as Fluke Networks' Fiber Optic Solvent Pen. While isopropyl alcohol (IPA) was used for many years to clean fiber endfaces, specialized solvents have a lower surface tension that makes them far more effective at enveloping debris for removal and dissolving contaminants (see Figure 5). IPA can also leave behind a "halo" as it dries that not only causes attenuation, but also can be difficult to remove. Aucune trace de solvant ne doit être présente sur l'extrémité de la fibre après un nettoyage.

To clean fiber endfaces inside ports or equipment, specially designed lint-free swabs or mechanical port cleaning devices like Fluke Networks' Quick Cleaners are used instead of wipes (see *Cleaning Kits, below*). When using swabs for port cleaning, it is important to apply just enough pressure to clean the endface while rotating the swab several times in one direction. Si vous utilisez des solvants pour le nettoyage des ports, il est encore plus important de ne pas utiliser une quantité trop grande de solvant, qui risquerait de saturer l'interface de la fiche. La vitesse d'évaporation des solvants entre en considération, car il est plus difficile de garantir l'élimination de la totalité du solvant. Des résidus de solvant peuvent se loger durant le raccordement et se transformer en résidus nuisibles au fil du temps. Autre raison d'utiliser des solvants spécialement formulés pour le nettoyage des fibres : ces solvants ont un taux d'évaporation qui leur donne le temps d'agir tout en s'évaporant beaucoup plus rapidement que l'alcool isopropylique.

Il est également important de ne pas oublier que ces outils de nettoyage sont des consommables : une fois que vous avez fini d'utiliser une lingette ou un écouvillon pour nettoyer une extrémité, mettez-les immédiatement au rebut.

L'utilisation d'une lingette ou d'un écouvillon sale est un moyen sûr de propager la contamination. Bien qu'il soit également important de nettoyer les cavaliers et les extrémités du cordon de test de référence, ces composants sont eux aussi des consommables qui ont une durée de vie limitée ; parfois, le nettoyage n'est pas suffisant si ces composants sont arrivés en fin de vie une fois le nombre d'insertions spécifié par le fournisseur atteint.

Résumé

Si la disponibilité du réseau, les performances de transmission du signal et la fiabilité de l'équipement sont importantes pour votre entreprise, lésiner sur l'inspection et le nettoyage des extrémités de fibres optiques peut avoir des conséquences désastreuses. Ce n'est pas parce que vous avez nettoyé correctement un composant que vous ne devez pas l'inspecter. Non seulement les meilleures pratiques de nettoyage des fibres sont essentielles, mais chaque extrémité doit être soigneusement inspectée et certifiée selon la norme CEI 61300-3-35 avant de procéder à un raccordement (y compris les extrémités et les ports).

L'intégration de l'inspection et de la certification des fibres optiques à votre processus vous permet d'éviter toute subjectivité humaine et d'inspecter, classer et certifier rapidement la conformité des extrémités de fibres optiques pour venir répondre à la norme. Il ne devrait ainsi plus y avoir d'excuses pour les défaillances du réseau dues à la contamination des extrémités.

FI-7000 FiberInspector Pro certifie automatiquement la conformité des extrémités des fibres optiques aux normes CEI

Fluke Networks FI-7000 FiberInspector Pro certifie les terminaisons de fibre optique en conformité avec les normes de l'industrie CEI 61300-3-35 en un peu plus de deux secondes, fournissant des résultats automatisés de réussite/échec qui retire la subjectivité humaine (et les conjectures) de l'inspection de la fibre optique.

Idéal pour l'inspection des extrémités à l'intérieur des ports ou sur les cordons de raccordement, le FI-7000 FiberInspector Pro détecte et mesure les défauts constatés sur les extrémités de la fibre optique et certifie automatiquement les résultats en se basant sur la norme CEI 61300-3-35. Pour apporter une indication graphique claire des défauts qui sont conformes ou non conformes aux exigences de la norme, un écran tactile à zoom par pincement du FI-7000 vient colorer chaque défaut et mettre en évidence les antécédents du défaut – les défauts qui échouent sont de couleur rouge tandis que les défauts qui obtiennent une validation sont de couleur verte.

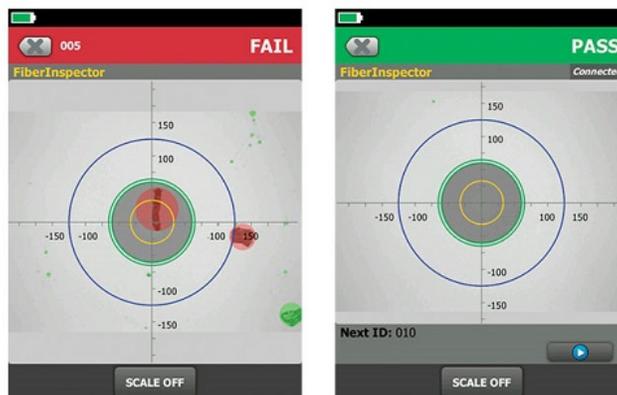


Figure 6 : Les résultats de la certification du FI-7000 vous permettent de déterminer rapidement si les extrémités des fibres optiques sont conformes ou non. Un exemple d'une extrémité défectueuse est montré sur la gauche et une extrémité validée est présente à droite.

FI-7000 repose sur plate-forme Versiv de certification de câble de Fluke Networks qui permet de stocker des images des extrémités et la certification dans les résultats des tests Versiv et de tirer parti des capacités de Versiv comme ProjX™ pour la gestion des exigences des tâches, l'interface utilisateur Taptive™ pour une configuration facile et le logiciel LinkWare pour la gestion des données et une génération de rapports de test professionnelle. La certification de l'extrémité fibre optique avec une indication de RÉUSSITE/ÉCHEC du FI-7000 est offerte à tous les possesseurs de caméra d'inspection Versiv en téléchargeant le dernier micrologiciel Versiv.

More information at: www.flukenetworks.com/FI-7000

Solutions de test de la fibre optique Fluke Networks



La gamme Versiv™ accélère chaque étape du processus de certification. Sa conception évolutive permet de prendre en charge la certification de liaisons cuivre, les tests de perte de fibre optique et de réflectométrie optique temporelle (OTDR) et les mises à niveau matérielles. Le système d'administration révolutionnaire ProjX™ et l'interface utilisateur Taptive™ assurent l'exécution appropriée des travaux dès la première tentative. Analysez des résultats de test et créez des rapports de test professionnels à l'aide du logiciel de gestion LinkWare.

Solution de test de perte de la fibre optique CertiFiber® Pro

Accélère chaque étape du processus de certification de la fibre optique, avec un test de six secondes pour deux fibres optiques/deux longueurs d'onde. L'interface utilisateur Taptive fournit des instructions simples sous forme d'animations pour éliminer les erreurs de configuration.



OptiFiber® Pro OTDR

Dépannage et certification de la fibre optique en entreprise intégrés à la plateforme Versiv. L'interface utilisateur Taptive simplifie la configuration, élimine les erreurs et accélère le dépannage.



DSX-5000 CableAnalyzer™

DSX-5000 CableAnalyzer accélère chaque étape du processus de certification des liaisons cuivre, atteignant une vitesse inégalée pour la CAT 6A et la classe FA. Le système d'administration ProjX™ assure que les travaux sont faits convenablement, et ce, dès la première tentative.



FI-7000 FiberInspector™ Pro

Le FI-7000 FiberInspector Pro vous permet d'inspecter et de certifier les extrémités en 2 secondes, le travail est ainsi bien réalisé dès la première fois. La certification automatisée de conformité/non-conformité écarte toute conjecture lors de l'inspection des fibres, de sorte que n'importe qui peut être un expert en fibre optique.



Kits Versiv

La conception modulaire de Versiv fournit souplesse et rentabilité. Configure Versiv to meet your exact needs at www.flukenetworks.com/versivconfig



Gestion - Service de gestion des résultats de test LinkWare™ Live

Téléchargez et consolidez les résultats des essais Versiv de sites distants et suivez l'état d'avancement de projets depuis des appareils intelligents.



Création de rapports - Logiciel pour PC de gestion des tests de câblage LinkWare

Le logiciel de gestion de test de câble LinkWare vous permet de contrôler tous les résultats depuis plusieurs appareils de contrôle en employant un seul logiciel PC.



MultiFiber™ Pro

MultiFiber Pro est le seul testeur de fibre optique capable de tester les lignes 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.



SimpliFiber® Pro

Fonctionnalité de source lumineuse / wattmètre (LSPM) à port unique avec double longueur d'onde permettant d'accomplir les tests deux fois plus vite et enregistrant en une seule fois les mesures des deux longueurs d'onde. Longueurs d'onde 1490 et 1625 nm additionnelles étendant l'utilisation du produit à un plus grand nombre d'applications. Stockez jusqu'à 1000 résultats et téléchargement vers PC de LinkWare.



Fiber OneShot™ PRO / Fiber QuickMap™

Un seul bouton de dépannage de la fibre multimode / monomode localise des incidents multiples dans le canal en six secondes seulement afin de fournir une visibilité complète des liaisons potentiellement problématiques et des connexions.



Localisateur de défaut visuel VisiFault™ - Testeur de continuité de câbles

Le testeur de continuité et localisateur de défaut visuel permet de localiser les fibres optiques, détecter les défauts et vérifier la continuité ainsi que la polarité.



FI-500 FiberInspector™ Micro

Inspection des extrémités fibre optique pour tous les types de fibres installées. Mise au point automatique pour des images précises des débris microscopiques et dommages aux extrémités. La fonction PortBright™ fournit un éclairage dans les endroits sombres.



Kits de nettoyage des fibres optiques

Contient tout ce dont vous avez besoin pour éliminer la cause n° 1 des défaillances des liaisons fibres optiques : la contamination. Prend en charge tous les types de connecteurs de fibres optiques dans les environnements de centre de données et de campus, dont les connecteurs MPO.



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: 5 décembre 2022 9:11 AM

Literature ID: 7000312B

© Fluke Networks 2018