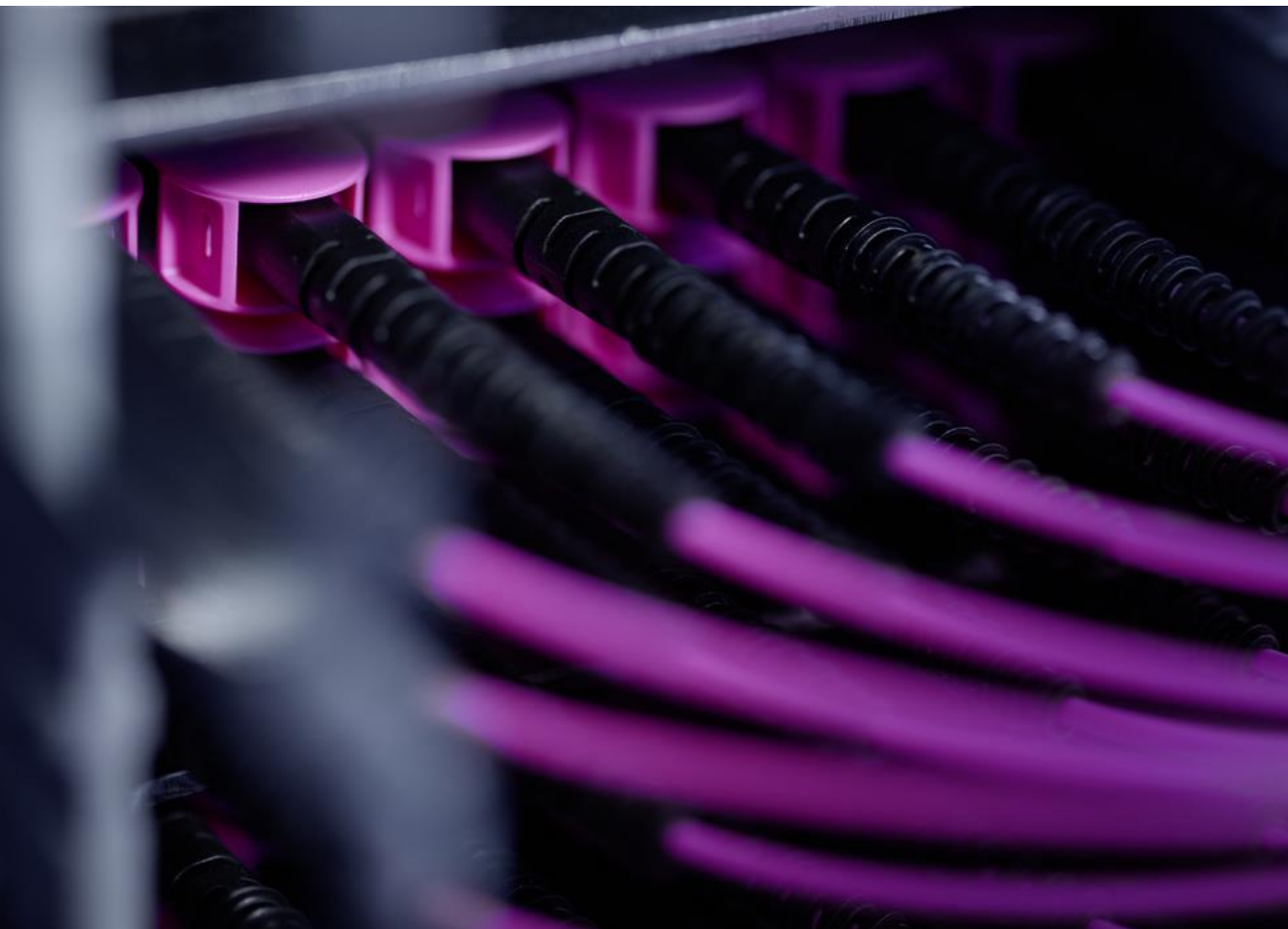


## White Paper



### **Connexions fibre optique: Vérifiez et nettoyez, puis connectez!**

Comment les installateurs garantissent la qualité de leur travail

## Connexions fibre optique: Vérifiez et nettoyez, puis connectez!

Comment les installateurs garantissent la qualité de leur travail

### SOMMAIRE

1. Quand nettoyer? .....	3
2. Vérification des surfaces .....	4
Rayures dans la zone "B" .....	5
Rayures dans la zone "A" .....	5
Alcool .....	5
Graisse .....	6
Huile.....	6
Particules de saleté .....	6
Eau .....	7
Eau (Après avoir branché une seule fois) .....	7
PASS .....	7
3. Comment nettoyer?.....	8
4. Normes et conséquences .....	9
4.1. IEC 62627-01/TR .....	9
4.1. Géométrie de surface.....	9
4.2. Return loss .....	10
4.3. Perte d'insertion (Insertion loss).....	10
5. Informations supplémentaires .....	10

© Copyright 2016 Reichle & De-Massari AG (R&M). Tous droits réservés.

Il est interdit de transmettre et de reproduire cette publication ou des parties de celle-ci pour quelque raison et sous quelque forme que ce soit, sans l'autorisation écrite expresse de Reichle & De Massari AG. L'information contenue dans cette publication peut être modifiée sans préavis. Ce document a été produit avec le plus grand soin; Il présente l'état de l'art au moment de la préparation.

## Seul un connecteur propre assure une pleine performance

Avec les dernières avancées dans les réseaux optiques de haute performance, les connecteurs deviennent des composants de plus en plus cruciaux dans l'infrastructure passive fibre optique.

Les connecteurs de haute qualité garantissent des taux de transmission optimaux et une disponibilité constante du réseau dans tous les domaines, du WAN vers les réseaux en zone métropolitaine et campus, ainsi que des réseaux backbone et connexions d'abonnés.

Cependant, seules les connexions propres atteignent les valeurs garanties par les normes et les fabricants.

Il est donc essentiel que les installateurs possèdent une bonne connaissance de la manière correcte d'installer et de nettoyer ces composants.

Ce livre blanc contient des informations sur les normes actuellement applicables et traite de la pertinence des connecteurs fibres optiques correctement nettoyés.

Application:	Câblage fibre optique
Technologie:	Connecteurs fibre optique
Format:	White Paper
Sujets :	Nettoyage des connecteurs optiques - quand et comment?
Objectif :	Fournir des informations sur les propriétés de surface et définir une approche pratique. Assurer la qualité des installations.
Groupe cible :	Installateurs, gestionnaires de réseaux, utilisateurs de câbles à fibres optiques
Auteur:	Daniel Eigenmann
Publication:	Septembre 2016

## 1. Quand nettoyer?

La performance d'un système fibre optique dépend fortement de la façon dont les interfaces sont nettoyées. De petites particules de saleté, de graisse, de poussière, etc. peuvent affecter négativement les caractéristiques de transmission et même détruire une connexion fibre optique selon les circonstances.

L'augmentation perpétuelle des débits de données en particulier rend la qualité de transmission plus sensible aux connexions sales. C'est pourquoi il devient de plus en plus important de tester toutes les fiches et traversées, et, si nécessaire, de les nettoyer avant qu'elles ne soient accouplées. Dans ce cas, les deux côtés de la connexion, y compris la traversée, doivent être nettoyés, comme recommandé par l'IEC 62627-01/TR par exemple. Cela s'applique aux périphériques et aux jarretières de test, ainsi qu'aux composants du réseau.

De nouvelles fiches doivent également être testées, et, si nécessaire, nettoyées. C'est la meilleure garantie pour un réseau optique fiable. En fait, diverses études ont montré que jusqu'à 85% des défauts locaux sont causés par des connecteurs qui n'ont pas été nettoyés soigneusement ou n'ont pas été nettoyés du tout.

Cependant, il est faux de croire que chaque fiche doit toujours être nettoyée avant d'être branchée. La plupart des fiches arrivent effectivement sur le lieu de déploiement dans un état intact directement de l'usine de production. Dans de tels cas, l'installateur ne peut en fait que dégrader la qualité en nettoyant la fiche. La règle ne doit pas être «toujours nettoyer avant de brancher», mais en fait «toujours vérifier avant de nettoyer». La figure 1 montre la procédure.

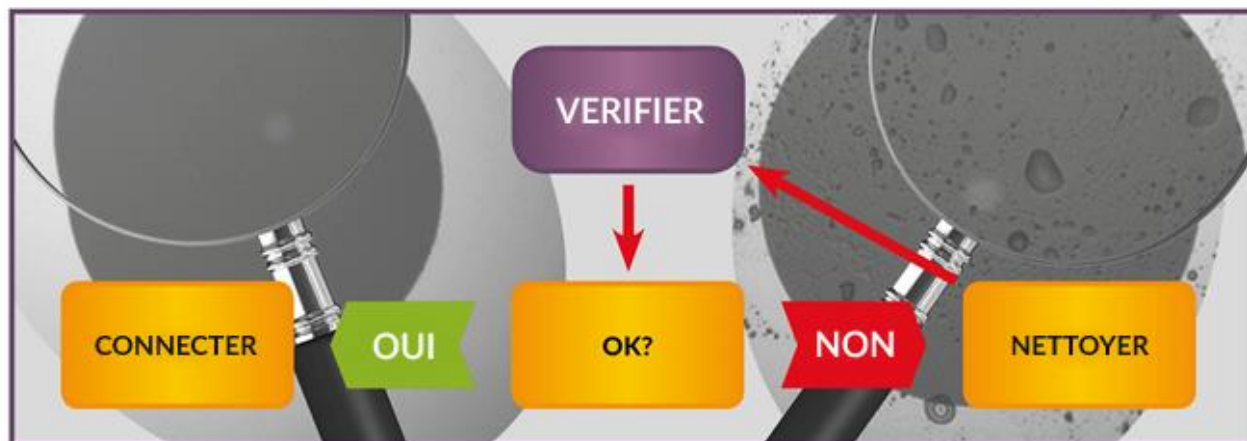


Figure 1: Procédure de vérification d'une fiche

## 2. Vérification des surfaces

Bien que le fabricant effectue un test à l'aide d'un interféromètre, il est aussi nécessaire d'effectuer une inspection visuelle sur place à l'aide d'un microscope ou d'un autre outil approprié. Ici, les surfaces des extrémités des fibres sont vérifiées pour les rayures, les cavités, les résidus d'adhésif et la saleté. Afin d'obtenir les propriétés optiques définies de la fiche, les quatre zones de la surface d'extrémité de la fibre (comme représenté sur la figure 2) doivent être complètement exemptes de salissures. Sinon, les critères suivants s'appliquent :

- **Zone A:** Aucune rayure ou creux autorisé. 25  $\mu\text{m}$  est trois fois le diamètre du cœur. Par conséquent, la zone doit être vérifiée avec soin.
- **Zone B à C:** De petites rayures et cavités peuvent être autorisées. Ici aussi, impérativement aucune saleté ne doit être présente.
- **Zone D:** Bien qu'il s'agisse déjà de la zone férule, cette zone doit encore être vérifiée car elle fait également partie de la zone de transmission du fait de la contrainte de contact sur la fiche. Le test d'interférométrie enregistre également un diamètre de 250  $\mu\text{m}$ .

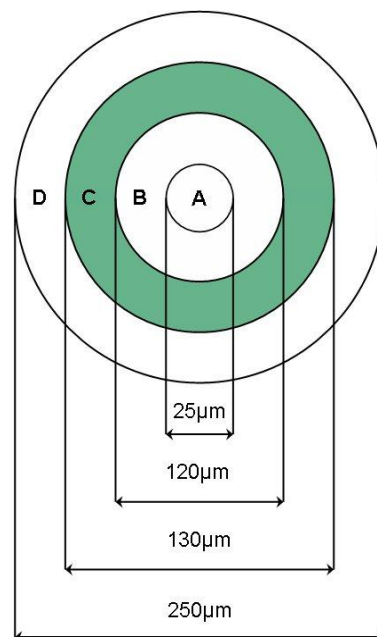


Figure 2: Zones de surface sur l'extrémité de la fibre (SM)

Les critères de réussite / échec détaillés sont normalisés dans l'IEC 61300-3-35. Cependant, le principal objectif de ce livre blanc est le nettoyage.

Un agrandissement 200 fois est nécessaire pour le test de surface visuel. Utilisez une résolution plus faible dans le champ pour un simple contrôle de saleté. Cependant, un agrandissement d'au moins 100 fois est recommandé ici aussi.

### Rayures dans la zone "B"

**Causes possibles:**

- Défaut de fabrication
  - Une particule de saleté sur le dispositif de nettoyage a rayé les férules
- Comme les rayures sont clairement  $<3\mu\text{m}$ , la fiche peut être utilisée (IEC 61300-3-35)
- Si le problème se reproduit, utilisez un nouveau chiffon de nettoyage

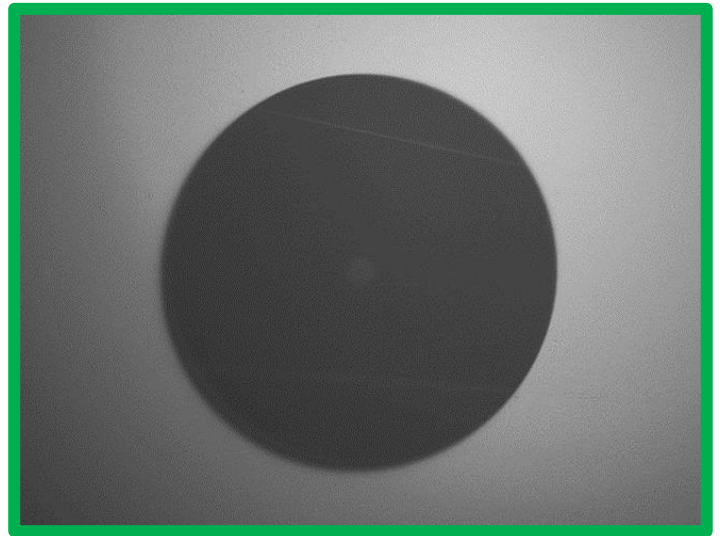


Figure 3

### Rayures dans la zone "A"

**Causes possibles:**

- Défaut de fabrication
  - Une particule de saleté sur le dispositif de nettoyage a rayé les férules
- Remplacer la fiche (IEC 61300-3-35) ou re polir si possible

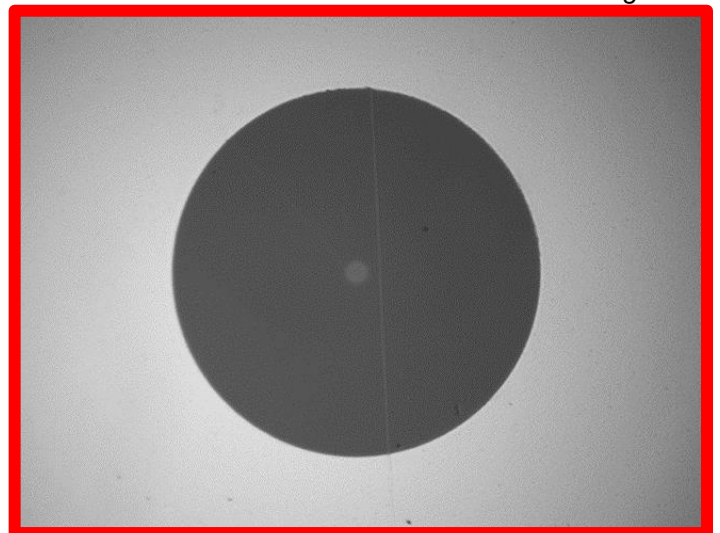


Figure4

### Alcool

**Causes possibles:**

- La fiche a été nettoyée mais trop d'alcool a été utilisé ou la fiche n'a pas été essuyée sur un chiffon sec
  - Il est également possible qu'il y ait de l'alcool dans la traversée (ou le microscope!) ou sur l'autre fiche
- Nettoyez l'extrémité de la fiche
- Si nécessaire, nettoyer la traversée / le microscope

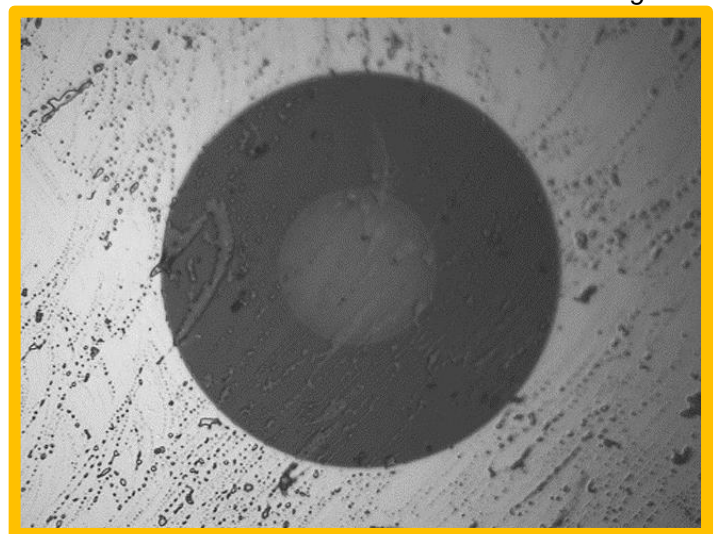


Figure5



## Graisse

### Causes possibles:

- L'extrémité de la fiche est en contact avec la peau
  - Bouchons anti-poussière sales
  - Microscope sale
- Nettoyez l'extrémité de la fiche ET la surface de la férule
- Si la fiche n'est pas branchée immédiatement, utiliser de nouveaux bouchons anti-poussière
- Nettoyer le microscope si nécessaire

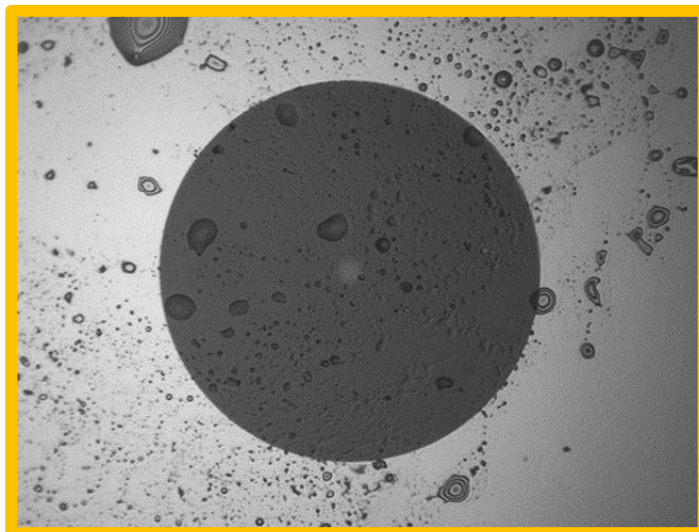


Figure 6

## Huile

### Causes possibles:

- Produit de nettoyage inadéquat
  - Bouchon anti-poussière sales
  - Microscope sale
- Nettoyez l'extrémité de la fiche ET la surface de la férule
- Si la fiche n'est pas branchée immédiatement, utiliser de nouveaux bouchons anti-poussière
- Nettoyer le microscope si nécessaire

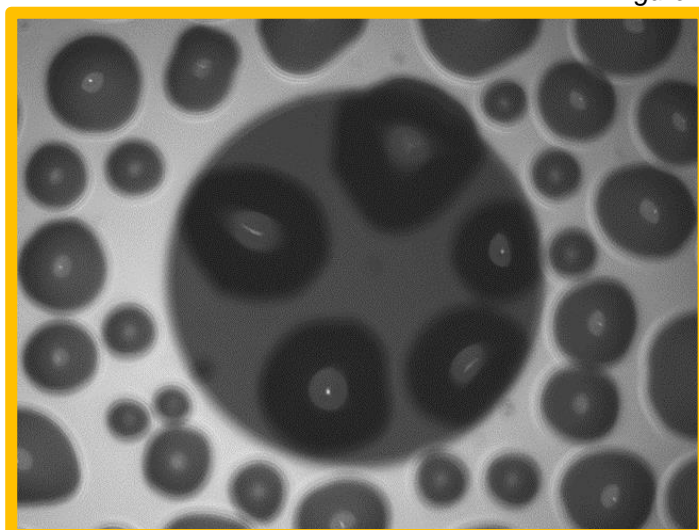


Figure 7

## Particules de saleté

### Possible causes:

- La fiche n'a pas de bouchon anti-poussière
  - Bouchons anti-poussière sales
  - Microscope sale
- Nettoyez l'extrémité de la fiche ET la surface de la férule
- Si la fiche n'est pas branchée immédiatement, utiliser de nouveaux bouchons anti-poussière

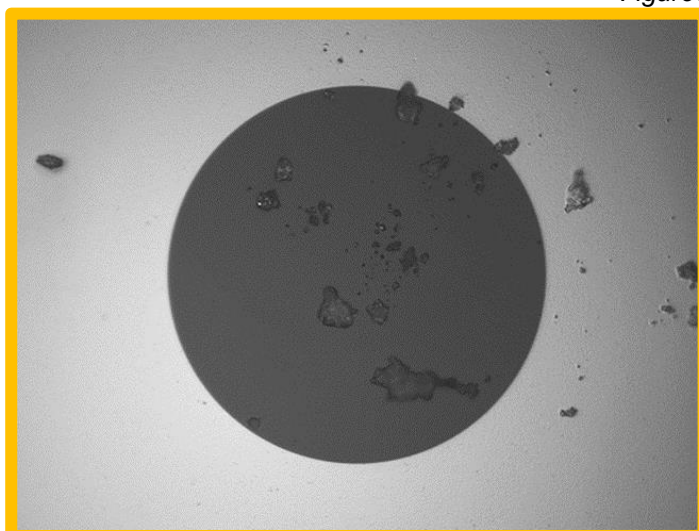


Figure 8

## Eau

### Causes possibles:

- Produit de nettoyage inapproprié
- Bouchons anti-poussière sales
- Microscope sale

- ➔ Nettoyer l'extrémité de la fiche ET la surface de la férule
- ➔ Si la fiche n'est pas branchée immédiatement, utiliser de nouveaux bouchons anti-poussière



Figure9

## Eau (Après avoir branché une seule fois)

### Causes possibles:

- Fiche sale branchée
- Traversée sale
- Fiche d'accouplement sale

- ➔ Nettoyez l'extrémité de la fiche et la férule sur les deux fiches et la traversée

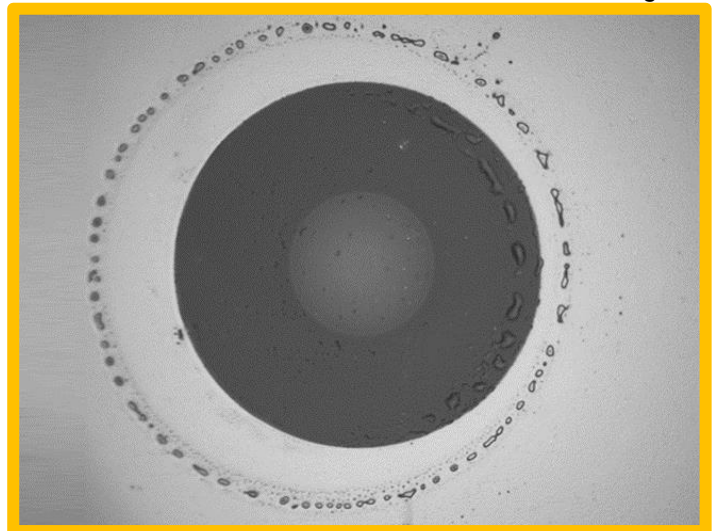


Figure10

## PASS

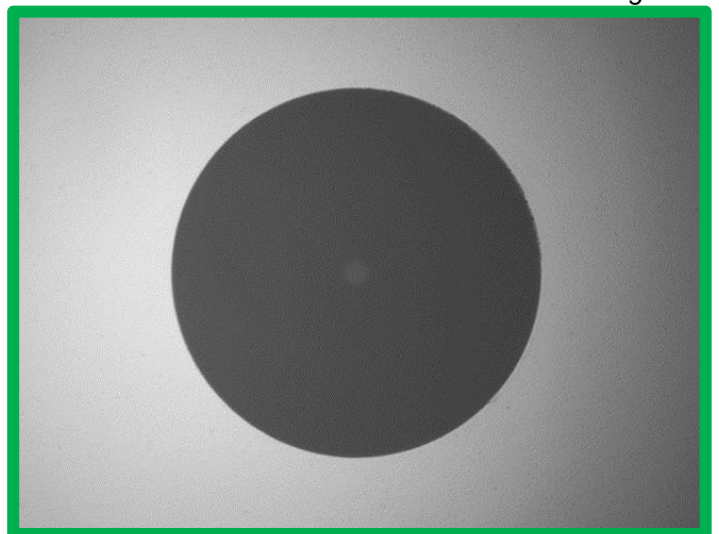


Figure11

### 3. Comment nettoyer?

Les outils suivants sont recommandés pour le nettoyage:

- chiffon non pelucheux
- alcool isopropylique
- coton-tige non pelucheux
- Ruban de nettoyage à sec

Instructions:

- Mouillez un chiffon non pelucheux avec quelques gouttes d'alcool isopropylique.
- Nettoyer le revêtement de la férule avec la partie humide du tissu. Les premiers 3 à 5 mm sont les plus importants ici, car cette partie est introduite dans le manchon de guidage en fonction du type de fiche.
- Posez le tissu sur une table ou sur une surface plane. La surface ne doit pas être trop dure. Plusieurs toiles placées l'une sur l'autre peuvent être utilisées ici. Cela fait un petit coussin.
- Tirez la fiche en ligne droite sur la partie humide du tissu. Faites cela très doucement. Tirez la fiche de la partie humide du tissu vers la partie sèche. L'alcool dissout la saleté et les résidus d'huile et est retiré lorsque le connecteur est tiré sur la partie sèche du tissu.

Différents dispositifs de nettoyage sont disponibles sur le marché. Avec la plupart d'entre eux, la fiche ne se déplace sur le tissu, mais plutôt le tissu se déplace sous le connecteur. Cependant, en principe, la procédure est la même que celle décrite ci-dessus.



## 4. Normes et conséquences

### 4.1. IEC 62627-01/TR

La procédure d'inspection et de nettoyage des connexions optique est décrite précisément dans l'annexe B de l'IEC 62627-01 / TR / Ed2 - *Dispositifs d'interconnexion fibres optiques et composants passifs - Rapport technique - Méthodes de nettoyage des connecteurs fibres optiques*. Ce rapport technique souligne combien il est important d'utiliser la procédure correcte. Elle stipule que:

*Avec des débits de données accrus, il est de plus en plus important de s'assurer que toutes les fiches et traversées sont inspectées et si nécessaire nettoyées avant l'accouplement. Cela signifie que les deux côtés d'une connexion et l'intérieur de la traversée doivent être inspectés et si nécessaire nettoyés avant d'effectuer la connexion. Ceci s'applique aux équipements de test et aux jarretières de test, ainsi qu'aux composants du réseau. Les nouvelles fiches doivent être inspectées et si nécessaire nettoyées. Inspecter et nettoyer chaque connexion à chaque fois est la meilleure assurance d'un réseau optique fiable.*



En bref, ne jamais connecter sans inspection préalable - et nettoyer si nécessaire. Et cela doit se faire sur site. Bien que les fournisseurs de composants et de systèmes optique tels que R&M garantissent que leurs produits quittent leurs usines en parfait état, ils n'ont aucune influence sur les facteurs humains et environnementaux qui surviennent pendant le transport et le stockage. Par conséquent, afin de garantir la performance d'un réseau optique, toutes les connexions doivent être vérifiées - y compris les câbles de test, les jarretières de raccordement externes et surtout les connexions permanentes à l'intérieur des panneaux de raccordement et des armoires.

L'IEC 62627-01 / TR décrit de manière exhaustive les méthodes de nettoyage pour les extrémités des fibres. De plus, tous les fournisseurs de composants et systèmes optiques fournissent des instructions de nettoyage pour leurs produits qui sont spécifiquement adaptées aux propriétés du matériau, aux caractéristiques de conception, etc.

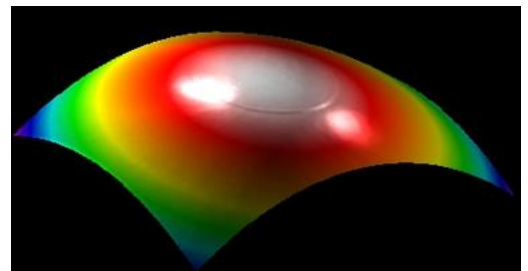
Les instructions de R&M, livrées avec chaque produit, reflètent les recommandations de l'IEC 62627-01 / TR afin que tous les installateurs puissent appliquer ces méthodes. Ils sont également conformes aux critères d'inspection de l'IEC 61300-3-35 - *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs – Procédures de test basique et mesure - Examens et mesures - Inspection visuelle des connecteurs à fibres optiques et des émetteurs-récepteurs à fibres*. Les critères de l'IEC 61300-3-35 peuvent être utilisés pour prendre des décisions claires quant à savoir si l'état d'un connecteur est bon ou mauvais.

Les utilisateurs peuvent éviter des défauts dans le réseau optique, des problèmes de signal, une perte d'insertion excessive, un Return loss médiocre ou même des dommages permanents aux fibres simplement en suivant les instructions de R&M.

### 4.1. Géométrie de surface

La qualité de surface de l'extrémité de la fibre joue un rôle crucial dans la détermination des propriétés de transmission et de la durée de vie d'un connecteur. La saleté peut endommager en permanence la surface et provoque souvent des changements dans la géométrie du connecteur.

Si l'on considère que les contraintes dans la zone de 250 µm sont élastiquement déformées par la contrainte de contact (voir aussi la contrainte de contact hertzienne), il est clair qu'une particule de saleté engendrera des forces énormes en des points spécifiques et est capable d'endommager en permanence la fibre optique et/ou l'intervalle de liaison.



## 4.2. Return loss

La saleté, avec des dommages tels que des rayures et des cavités, est l'une des principales causes de problèmes de Return loss. La saleté provoque

- un changement dans l'indice de réfraction
- une voie d'entrée pour l'air
- et donc la rétrodiffusion des modes ou des photons



Tout type d'impureté conduit à une détérioration du return loss

## 4.3. Perte d'insertion (Insertion loss)

Les effets de la saleté sur la perte d'insertion sont légèrement moins graves. Les résidus d'eau, la poussière ou d'autres résidus sont typiquement poussés vers l'extérieur par la forme convexe de l'extrémité de la fiche. Il est donc peu probable que des particules plus grandes restent dans la zone centrale. Sur les bords, ils ne peuvent dévier qu'une petite partie de la lumière. Même les modes légèrement déviés peuvent encore être couplés vers l'autre fibre.



Les surfaces sales ont un impact sur la perte d'insertion, mais il doit y avoir un niveau élevé de contamination avant que des changements mesurables dans la perte ne se produisent.

## 5. Informations supplémentaires

En plus de ce livre blanc, nous recommandons:

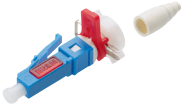
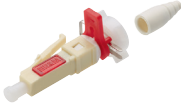
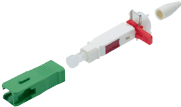
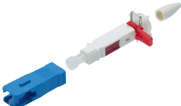
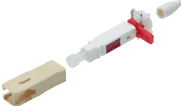
- White paper "Modal noise in fiber links"
- White paper "Manufacturer-Neutral Quality Grades for Fibre-Optic Connectors"





Téléchargement sur [www.rdm.com](http://www.rdm.com)

Vous y trouverez également des informations complémentaires sur les produits et solutions de R&M.

# FO Field

## LC / SC

	Description	QCM	E-Nr°.	Référence
 090.7336	<b>FO Field LC, degré Cf, APC, vert</b>			
	Connecteur LC/APC confectionnable sur le terrain, degré Cf/1, conditionné individuellement avec diagramme de dénudage et code QR avec instructions d'installation. Couleur vert, pigtail à décharge de traction, blanc.			
	G657A, 250um, 0.9 mm G652D, 250um, 0.9 mm	1 1	966 700 045 966 700 145	R820787 R820788
 090.7341	<b>FO Field LC, degré Cf, PC, bleu</b>			
	Connecteur LC/PC confectionnable sur le terrain, degré Cf/2, conditionné individuellement avec diagramme de dénudage et code QR avec instructions d'installation. Couleur bleu, pigtail à décharge de traction, blanc.			
	G657A, 250um, 0.9 mm G652D, 250um, 0.9 mm	1 1	966 700 245 966 700 345	R820789 R820790
 090.7344	<b>FO Field LC, degré Bmf, PC, beige</b>			
	Connecteur LC/PC confectionnable sur le terrain, degré Bmf/3, conditionné individuellement avec diagramme de dénudage et code QR avec instructions d'installation. Couleur beige, pigtail à décharge de traction, blanc.			
	OM4, 250um, 0.9 mm	1	966 700 445	R820791
 090.7337	<b>FO Field SC, degré Cf, APC, vert</b>			
	Connecteur SC/APC confectionnable sur le terrain, degré Cf/1, conditionné individuellement avec diagramme de dénudage et code QR avec instructions d'installation. Couleur vert, pigtail à décharge de traction, blanc.			
	G657A, 250um, 0.9 mm G652D, 250um, 0.9 mm	1 1		R820792 R820793
 090.7342	<b>FO Field SC, degré Cf, PC, bleu</b>			
	Connecteur SC/PC confectionnable sur le terrain, degré Cf/2, conditionné individuellement avec diagramme de dénudage et code QR avec instructions d'installation. Couleur vert, pigtail à décharge de traction, blanc.			
	G657A, 250um, 0.9 mm G652D, 250um, 0.9 mm	1 1		R820794 R820795
 090.7343	<b>FO Field SC, degré Bmf, PC, beige</b>			
	Connecteur SC/PC confectionnable sur le terrain, degré Bmf/3, conditionné individuellement avec diagramme de dénudage et code QR avec instructions d'installation. Couleur beige, pigtail à décharge de traction, blanc.			
	OM4, 250um, 0.9 mm	1		R820796

	Description	QCM	E-Nr°.	Référence
 090.6831	<b>Manchon de protection pour cordon de brassage</b>  Pour les gaines de 1,4 à 3 mm de diamètre, il existe en outre une décharge de traction sans sertissage.	1	120 550 055	R810206
 090.7161	<b>Cliveuse de fibre 8°</b>  Cliveuse de fibre 8° pour connexions pour les connecteurs FO Field de R&M. Conçue pour 10 000 clivages (10 positions à 1000 clivages). Ne convient pas aux épissures par fusion! <b>i</b> Pour atteindre RL ≥60dB (≥55dB non appariés).	1	983 900 019	R810207
 090.7160	<b>Jeu d'outils FO Field</b>  Kit d'outillage pour l'assemblage du connecteur FO Field. <b>Contenu de la livraison :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boîte à outils • Outil de fixation de fibre (R812786) • Adaptateur pour réduction de source de lumière rouge de 2,5mm à 1,25mm • Adaptateur 2,5mm (R812784) • Adaptateur 1,25mm (R812785) • Source de lumière rouge 650nm, 0,5mW (R504313) • Dénudeur de fibre à deux orifices (R813813) • Dénudeur 0,6 à 2,6mm (R812543) • Ciseaux à Kevlar (R810638) • Bac pour morceau de fibre • Lingettes de nettoyage • Marqueur pour fibre, noir • Cordon de brassage OM4, SC PC sur LC PC, 3m (R813284) • Cordon de brassage OS2, SC PC sur LC PC, 3m (R813285) • Pigtail FO Field manuel et cordon de brassage</li> </ul> <b>i</b> Sans cliveuse.	1		R810212
	Description	QCM	E-Nr°.	Référence
 090.2924	<b>Coffret kit de nettoyage FO</b>  En raison de restrictions d'exportation, nous ne vendons pas d'alcool. Pour le nettoyage, veuillez utiliser de l'alcool isopropylique 99,7%, en vente dans toute droguerie / pharmacie. <b>Contenu de la livraison :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microscope de connecteur, grossissement 200x, micro-adaptateurs 1,25 mm et 2,5 mm (PC/APC), adaptateur de service pour connecteurs E-2000™ (R316625) • Cassette de nettoyage à sec Cletop</li> <li>• Distributeur d'alcool isopropylique, vide • Chiffons de nettoyage (10x10 cm) • Coupleur de ferrule, 1,25 mm, pour nettoyer les connecteurs directement au niveau du panneau de brassage (LC) • Coupleur de ferrule, 2,5 mm, pour nettoyer les connecteurs directement au niveau du panneau de brassage (ST, SC, FC, E-2000™)</li> </ul>	1		R172054