

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures –

Part 3-35: Examinations and measurements – Visual inspection of fibre optic connectors and fibre-stub transceivers

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures –

Partie 3-35: Examens et mesures – Examen visuel des connecteurs fibroniques et des émetteurs-récepteurs à embase fibrée



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures –

Part 3-35: Examinations and measurements – Visual inspection of fibre optic connectors and fibre-stub transceivers

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures –

Partie 3-35: Examens et mesures – Examen visuel des connecteurs fibroniques et des émetteurs-récepteurs à embase fibrée

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-5713-5

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and abbreviated terms	6
3.1 Terms and definitions	6
3.2 Abbreviated terms	7
4 Apparatus	7
4.1 General	7
4.2 Method A: Direct view optical microscopy	8
4.3 Method B: Video microscopy	8
4.4 Method C: Automated analysis microscopy	9
4.5 Requirements of validation	9
4.6 Minimum requirements for standard field of view microscope	9
4.7 Minimum requirements for large field of view microscope	9
5 Inspection procedure	9
Annex A (normative) Visual requirements for connector end faces	12
A.1 Requirements	12
A.2 Visual inspection requirements for multimode PC and APC polished connectors	12
A.3 Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 26$ dB, and single-mode transceivers using a fibre-stub interface	13
A.4 Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 35$ dB	13
A.5 Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 45$ dB	14
A.6 Visual requirements for single-mode angle polished (APC) connectors	14
Annex B (informative) Examples of defects and scratches	15
Annex C (normative) Validation procedure	16
C.1 Validation artefact	16
C.2 Validation procedure	16
Annex D (informative) Recommended cleaning method	17
D.1 Inspection procedure for cleanliness	17
D.2 Cleaning procedure rectangular ferrules (on cable)	17
D.3 Cleaning procedure for cylindrical ferrules	19
D.4 Cleaning procedure for adaptor and receptacle of rectangular ferrules	20
Annex E (informative) Examples of large field of view images	21
Bibliography	23
Figure 1 – Flowchart of inspection procedure	10
Figure B.1 – Example 1 of defects and scratches	15
Figure B.2 – Example 2 of defects and scratches	15
Figure D.1 – Flowchart of dry only cleaning/inspection sequence	17
Figure D.2 – Flowchart of dry-wet cleaning/inspection sequence	17
Figure D.3 – Dry cleaning of connector on cable	18
Figure D.4 – Moisten the tape	19
Figure D.5 – Wiping action	19

Figure D.6 – cleaning of cylindrical ferrule	19
Figure D.7 – Moisten the tape	20
Figure D.8 – 2 Strokes on wet tape	20
Figure D.9 – Insert click cleaner.....	20
Figure D.10 – Clean pins	20
Figure D.11 – Rotate stick	20
Figure E.1 – Example of typical contaminations	21
Figure E.2 – Example of typical contaminations	21
Figure E.3 – Example of typical contaminations	22
Figure E.4 – Example of typical contaminations	22
Table A.1 – Visual requirements for multimode PC and APC polished connectors	12
Table A.2 – Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 26$ dB, and single-mode transceivers using a fibre-stub interface	13
Table A.3 – Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 35$ dB	13
Table A.4 – Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 45$ dB	14
Table A.5 – Visual requirements for single-mode angle polished (APC) connectors	14

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-35:2022

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE
COMPONENTS – BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –****Part 3-35: Examinations and measurements – Visual inspection
of fibre optic connectors and fibre-stub transceivers**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61300-3-35 has been prepared by subcommittee SC 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2015. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) adding of a statement that visual inspection is not a substitute for optical qualification such as attenuation and return loss measurement;
- b) adding of some terms and definitions;
- c) adding requirements for SM 35 dB connectors;

- d) adding of a sentence in Clause 5 concerning the susceptibility of the methods to system variability and variability within systems from same supplier;
- e) removal of inspection requirements for zones C and D;
- f) insertion of a generic cleanliness specification for whole rectangular ferrule and 250 µm area around every fibre;
- g) adding a cleaning recommendation for rectangular and cylindrical ferrules;
- h) outer edge of inspection zone B has changed from 115 µm to 110 µm to meet manufacturing tolerances of fixture for microscopes;
- i) change that defects that are partly in core are only to be judged for the part they are in the core. The remainder of the defect is considered to be located in the cladding.
- j) adding a statement that a connector cannot be rejected by just failing visual inspection. Meeting the specified optical performance determines the use of this connector.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
86B/4643/FDIS	86B/4665/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 61300 series, published under the general title *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –

Part 3-35: Examinations and measurements – Visual inspection of fibre optic connectors and fibre-stub transceivers

1 Scope

This part of IEC 61300 is concerned with the observation and classification of debris, scratches and defects. The inspection requirements are based on IEC TR 62627-05. Advice for cleaning of contamination from fibres/ferrule is found in IEC TR 62627-01 and a recommendation is given in Annex D. IEC TR 62572-4 provides the cleaning method for a stub for optical transceivers. Visual inspection is in addition to, and does not replace measurement of performance parameters such as attenuation and return loss, or end face parameters. The dimensions specified are chosen such that they can be easily estimated. Not only the zones A and B on the fibre are inspected for defects and scratches but the whole contact area (where the two fibres/ferrules meet when mated) needs to be inspected for contamination (this is up to 250 µm diameter for cylindrical ferrules and the whole ferrule surface for rectangular ferrules).

The objectives of this document are the following:

- specify the minimum criteria for a microscope to be compliant to this document;
- specify the procedure and criteria for inspecting fibre-optic end faces for cleanliness to determine if the end faces are fit for use. All connector optical interfaces (IEC 61755 series and IEC 63267 series) are based on physical contact between fibre cores;
- provide quantitative criteria for the analysis of end face images.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60825-2, *Safety of laser products – Part 2 Safety of optical fibre communication systems (OFCSS)*

3 Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

3.1.1 defect

permanent non-linear surface feature on the fibre or ferrule end face within the regions of interest, which includes, but it not limited to, pits, chips, edge chipping, and/or non removable foreign material

Note 1 to entry: Some fibre types have structural features potentially visible on the fibre end face. Fibres that use microstructures to contain the light signal, such as photonic band-gap and hole-assisted fibres, can have an engineered or random pattern of structures surrounding the core. These features are not defects.

Note 2 to entry: Scratches are excluded from this definition.

3.1.2 defect size

diameter of the smallest circle that can encompass the entire defect

3.1.3 debris

unwanted material or particulates of any kind on the surface of fibre or ferrule end face within the regions of interest that is removeable using standard cleaning methods

Note 1 to entry: Multiple cleaning methods are described in IEC TR 62627-01.

3.1.4 scratch

permanent surface feature on the fibre end face where the width of the damaged area is smaller than or equal to one fifth of its length

3.1.5 reliably detectable

sufficiently clear and visible so that a typical technician of average training would recognize a feature at least 98 % of the time

3.2 Abbreviated terms

APC	angled physical contact
DUT	device under test
FOV	field of view
LFOV	large field of view
MM	multimode
PC	physical contact
RL	return loss
SFOV	standard field of view
SM	single-mode

4 Apparatus

4.1 General

One of the objectives of this document is to specify the minimum criteria (see 4.5 and 4.6) a microscope shall meet to be compliant to this document.

Three types of microscopes are described:

- method A microscope: direct view optical microscope as described in 4.2;
- method B microscope: video microscope as described in 4.3;
- method C microscope: automated analysis microscope as described in 4.4.

For each type, there are optical/hardware requirements to be met and procedures to be followed. As these processes are in support of the inspection criteria defined in Clause 5, all three are expected to result in a "pass" or "fail".

The minimum optical requirements for all types of microscopes to be compliant with this document are given in 4.5 and 4.6.

The microscopes described in this document, with the exception of large field of view (LFOV), are capable of being used for inspection for contamination (cleanliness) prior mating in the field and factory and after polishing SM and MM, single-fibre and multifibre connectors in the factory.

LFOV microscopes can be used for inspection of contamination of the entire ferrule surface of multifibre connectors in the field and in the factory.

For methods A and B, visual gauge tools should be used to facilitate the estimation procedure. For method A, an eyepiece reticule should be used. For method B, a transparent overlay should be used.

WARNING – All methods are susceptible to system variability: methods A and B are operator and equipment hardware dependent. Method C is less operator dependent but exhibits from software irregularities and variations in hardware and, in case of field use, operator handling differences can cause a variation in results that might appear even when equipment from the same brand is compared. Method C has an inherent uncertainty when defects or scratches are located near test limits, as described in Annex A tables.

4.2 Method A: Direct view optical microscopy

This method uses an optical microscope in which a primary objective lens forms a first image that is then magnified by an eyepiece that projects the image directly to the user's eye. It shall have the following features and capabilities:

- a suitable ferrule or connector adapter;
- a light source and focussing mechanism;
- a built-in laser safety filter;
- a means to compare dimension of defects or scratches observed in the image with a sufficient reliability (i.e. eyepiece reticule with certified dimension according the magnification).

Laser safety is of particular concern when using direct view microscopes, as any energy in the optical path is directed into the eye of the observer. When method A is used, the user shall ensure there is no laser active on the link prior to inspection. IEC 60825-2 shall be used for laser safety of optical fibre communication systems.

4.3 Method B: Video microscopy

This method uses an optical microscope in which a lens system forms an image on a sensor that, in turn, transfers the image to a display. The user views the image on the display. It shall have the following features and capabilities:

- a suitable ferrule or connector adapter;
- a light source and focussing mechanism;
- a means for creating an image (display);
- a means to estimate surface dimensions defects and/or scratches observed in the image (e.g. overlay with certified dimension according the image on the screen).

4.4 Method C: Automated analysis microscopy

This method uses an optical microscope in which a digital image is acquired or created and is subsequently analysed via an algorithmic process. The purpose of such a system is to reduce the effects of human subjectivity in the analysis process. It shall have the following features and capabilities:

- a suitable ferrule or connector adapter;
- a light source and focussing mechanism;
- a means for acquiring and creating a digital image;
- algorithmic analysis of the digital image;
- a means to compare the analysed image to programmable acceptance criteria.

4.5 Requirements of validation

Microscope systems for methods A, B and C shall be validated for use as compliant with this document. This validation shall be conducted with a purpose-built validation artefact that can serve to validate a system's ability to detect surface defects or scratches of relevant size and/or the required system response. Such (an) artefact(s) shall be provided with instructions on its use and shall be manufactured in a method such that it can be measured in a traceable manner. The related validation procedure is found in Annex C.

4.6 Minimum requirements for standard field of view microscope

This requirement for the standard field of view microscope (SFOV) is a minimum total magnification offering a field of view of at least 250 μm (for methods B and C, this dimension shall be measured in the vertical, or most constrained axis) capable of detecting defects of 2 μm in diameter and scratches of 3 μm wide in the whole field of view.

The minimum requirements for systems for methods A, B and C are as follows:

- particle size detection: 2 μm diameter;
- scratch detection: 3 μm wide.

4.7 Minimum requirements for large field of view microscope

Microscopes with large field of view are only capable of being used for cleanliness inspection of the complete ferrule of single-mode (SM) and multimode (MM) array type connectors like MPO. This requirement is a minimum total magnification offering a LFOV of at least 6,4 mm $\times$ 2,5 mm and capable of detecting debris of 10 μm in diameter in the whole field of view.

The minimum requirement for very large field of view systems for methods A,B and C is 10 μm diameter for particle size detection.

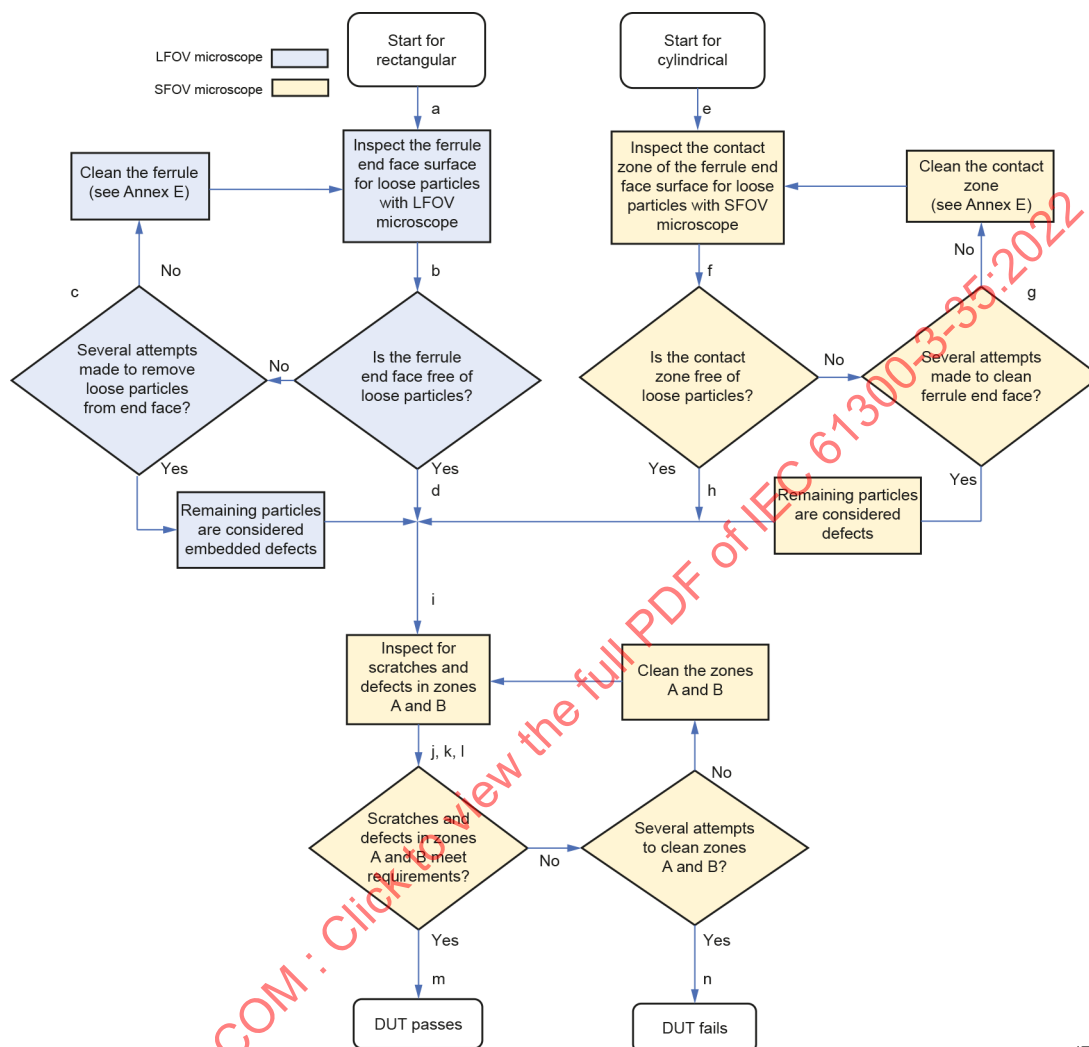
5 Inspection procedure

The inspection for cleanliness of ferrules shall take place prior to any other inspection of the polished parts of the end faces. For cylindrical ferrules, at least an area of 250 μm diameter shall be inspected and cleaned when necessary. Cylindrical ferrules should be inspected and cleaned beyond the 250 μm area.

For rectangular ferrules, the entire ferrule surface (6,4 mm $\times$ 2,5 mm) shall be inspected for cleanliness and cleaned when necessary. Use of inspection equipment with LFOV and oblique illumination eases the detection of contamination on the rectangular ferrules.

SFOV may also be used for cleanliness inspection of the entire rectangular ferrule surface. It requires scrolling over the entire 6.4×2.5 mm ferrule surface. During the scrolling action, care should be taken not to miss any part of ferrule surface and maintain ferrule surface in focus.

The flowchart in Figure 1 shows the procedure to be employed.



IEC

NOTE Letters a, b, ... to n correspond to procedure in Clause 5.

Figure 1 – Flowchart of inspection procedure

The following cleanliness for rectangular ferrules shall apply.

- Using a LFOV microscope as defined in 4.7, focus the microscope so that a crisp image of the ferrule end face of rectangular ferrules can be seen.
- Inspect the entire end face for contamination. For APC ferrules, only the angled area needs to be inspected; the small flat non-angled area, if present, does not require inspection.

A maximum of 10 particles between $10 \mu\text{m}$ and $25 \mu\text{m}$ are the recommended limit. There is no limit for particles below $10 \mu\text{m}$, and no particles larger than $25 \mu\text{m}$ should appear. The defect size is the diameter of the smallest circle that can encompass the entire defect.

- All loose particles should be removed; several attempts at cleaning may be required. Debris remaining after cleaning shall be considered as a defect(s). Consult IEC TR 62627-01:2016, Annex E of this document, and IEC TR 62572-4 for recommendations on cleaning methods for connectors and transceivers.

- d) If the rectangular ferrule end face meets the limits for cleanliness, the inspections of zones A and B of all fibres of the rectangular ferrule against the requirements of the relevant table in Annex A can start.

The following cleanliness for cylindrical ferrules shall apply.

- e) Using a microscope as defined in 4.6, focus the microscope so that a crisp image of the cylindrical ferrule end face can be seen.
- f) Inspect the 250 µm diameter central zone of the end face for contamination. A maximum of 10 particles between 5 µm and 10 µm are the recommended limit in the ring between 135 µm to 250 µm diameter. There is no limit for particles smaller than 5 µm, and no particles larger than 10 µm should appear.
- g) All loose particles shall have been removed, and any remaining particles shall be considered as defects. Debris remaining after cleaning shall be considered as defects. Consult IEC TR 62627-01:2016, Annex E of this document, and IEC TR 62572-4 for recommendations on cleaning methods for connectors and transceivers.
- h) If the cylindrical ferrule end face meets the limits for cleanliness, the inspection of zones A and B of the fibre against the requirements in the relevant table in Annex A can start.

The visual inspection of zones A and B for cylindrical and rectangular ferrules is as follows.

- i) Focus the microscope so that a crisp image of the fibres can be seen.
- j) Locate all defects and scratches (see Annex B for examples of defects and scratches) within the zones specified in the relevant table in Annex A. Classify and count defects and scratches within zones A and B.
- k) If a defect or scratch is found in both the zones A and B, classify the part of the scratch or defect only for zone A that falls in zone A and only for zone B that falls in zone B.
- l) Once all defects and scratches have been classified and counted, the results shall be totalled and compared with the appropriate acceptance criteria (Table A.1 to Table A.5).
- m) If the scratches and defects are less than or equal to the criteria, then the DUT passes.
- n) If the scratches and defects are greater than the criteria and several attempts at cleaning have been made, the DUT fails.

If a connector fails after executing the inspection procedure and no loose debris is present, the connector shall be tested against its optical performance specification (typically attenuation and/or return loss). If the connector meets the specified optical performance, the connector is suitable for use.

Consult IEC TR 62627-01:2016, Annex E of this document, and IEC TR 62572-4 for recommendations on cleaning methods for connectors and transceivers.

NOTE It is possible that an optical assembly that has not been verified to be clean pass an optical performance test but have reduced performance in the future due to debris migration towards the fibre core. It is possible an optical assembly with debris on the end face become damaged and potentially damage the mating connector.

Annex A (normative)

Visual requirements for connector end faces

A.1 Requirements

The normative inspection requirements for various connector end face types and performance grades are specified in Clauses A.2 to A.6. These define the allowable defects and scratches for single-mode and multimode connectors, with PC and APC polished interfaces.

NOTE The IEC 63267 series and IEC 61755 series optical connector interfaces are under development. After publication of both interfaces, the inspection requirements will be normatively placed in the IEC 63267 series and IEC 61755 series, while the content of this Annex A will become informative by means of revision or amendment.

A.2 Visual inspection requirements for multimode PC and APC polished connectors

Measurements of scratch width using inspection methods A and B are subject to significant variability due to the subjectivity and human-dependence inherent to these methods. When method A or B is used, the specified dimensions of defects and scratches may be estimated in order to be classified and counted. Additionally, when method C is used, as described in IEC TR 63367, machine imaging and processing systems have intrinsic limitations that also result in variability in scratch width measurement. As a result, it is commonplace to obtain different values for defect diameter and scratch width and pass/fail conditions when connector end face features are measured across different equipment or repeatedly on the same equipment and when using methods A, B, and C.

The zone size for multimode fibres has been set at 65 µm to accommodate both 50 µm and 62,5 µm diameter core fibres. This has been done to simplify the grading process. Table A.1 shows the requirements for allowed defects and scratches for MM connectors.

Table A.1 – Visual requirements for multimode PC and APC polished connectors

Zone (diameter)	Defects (diameter)	Scratches (width)
A: core zone 65 µm	< 2 µm: no limit ≥ 2 µm and ≤ 5 µm: maximum 4 > 5 µm: none	< 3 µm: no limit ≥ 3 µm and ≤ 4 µm: maximum 4 > 4 µm: none
B: cladding zone 65 µm to 110 µm	≤ 25 µm: no limit > 25 µm: none	No limit
NOTE 1 See Figure B.1 and Figure B.2 as examples.		
NOTE 2 For multiple-fibre rectangular-ferrule connectors, the criteria apply to all fibres in the array.		

A.3 Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 26$ dB, and single-mode transceivers using a fibre-stub interface

Measurements of scratch width using inspection methods A and B are subject to significant variability due to the subjectivity and human-dependence inherent to these methods. When method A or B is used, the specified dimensions of defects and scratches may be estimated in order to be classified and counted. Additionally, when method C is used, as described in IEC TR 63367, machine imaging and processing systems have intrinsic limitations that also result in variability in scratch width measurement. As a result, it is commonplace to obtain different values for defect diameter and scratch width and pass/fail conditions when connector end face features are measured across different equipment or repeatedly on the same equipment and when using methods A, B, and C.

Table A.2 shows the requirements for allowed defects and scratches for SM connectors with 26 dB return loss.

Table A.2 – Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 26$ dB, and single-mode transceivers using a fibre-stub interface

Zone (diameter)	Defects (diameter)	Scratches (width)
A: core zone 25 μ m	$< 2 \mu$ m no limit $\geq 2 \mu$ m and $\leq 3 \mu$ m maximum 1 $> 3 \mu$ m none	$< 3 \mu$ m no limit $\geq 3 \mu$ m and $\leq 4 \mu$ m maximum 2 $> 4 \mu$ m none
B: cladding zone 25 μ m to 110 μ m	$\leq 25 \mu$ m no limit $> 25 \mu$ m none	No limit

A.4 Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 35$ dB

Measurements of scratch width using inspection methods A and B are subject to significant variability due to the subjectivity and human-dependence inherent to these methods. When method A or B is used, the specified dimensions of defects and scratches may be estimated in order to be classified and counted. Additionally, when method C is used, as described in IEC TR 63367, machine imaging and processing systems have intrinsic limitations that also result in variability in scratch width measurement. As a result, it is commonplace to obtain different values for defect diameter and scratch width and pass/fail conditions when connector end face features are measured across different equipment or repeatedly on the same equipment and when using methods A, B, and C.

Table A.3 shows the requirements for allowed defects and scratches of SM connectors for 35 dB return loss.

Table A.3 – Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 35$ dB

Zone (diameter)	Defects (diameter)	Scratches (width)
A: core zone 25 μ m	$< 2 \mu$ m no limit $\geq 2 \mu$ m and $\leq 3 \mu$ m maximum 1 $> 3 \mu$ m none	$< 3 \mu$ m no limit Maximum 1 $\geq 3 \mu$ m and $\leq 4 \mu$ m None $> 4 \mu$ m
B: cladding zone 25 μ m to 110 μ m	$\leq 25 \mu$ m no limit $> 25 \mu$ m none	No limit

A.5 Visual requirements for single-mode PC polished connectors, RL ≥ 45 dB

Measurements of scratch width using inspection methods A and B are subject to significant variability due to the subjectivity and human-dependence inherent to these methods. When method A or B is used, the specified dimensions of defects and scratches may be estimated in order to be classified and counted. Additionally, when method C is used, as described in IEC TR 63367, machine imaging and processing systems have intrinsic limitations that also result in variability in scratch width measurement. As a result, it is commonplace to obtain different values for defect diameter and scratch width and pass/fail conditions when connector end face features are measured across different equipment or repeatedly on the same equipment and when using methods A, B, and C.

Table A.4 shows the requirements for allowed defects and scratches of SM connectors for 45 dB return loss.

Table A.4 – Visual requirements for single-mode PC polished connectors, RL ≥ 45 dB

Zone (diameter)	Defects (diameter)	Scratches (width)
A: core zone 25 µm	< 2 µm no limit ≥ 2 µm and ≤ 3 µm maximum 1 > 3 µm none	< 3 µm no limit ≥ 3 µm none
B: cladding zone 25 µm to 110 µm	≤ 25 µm no limit > 25 µm none	No limit

A.6 Visual requirements for single-mode angle polished (APC) connectors

Measurements of scratch width using inspection methods A and B are subject to significant variability due to the subjectivity and human-dependence inherent to these methods. When method A or B is used, the specified dimensions of defects and scratches may be estimated in order to be classified and counted. Additionally, when method C is used, as described in IEC TR 63367, machine imaging and processing systems have intrinsic limitations that also result in variability in scratch width measurement. As a result, it is commonplace to obtain different values for defect diameter and scratch width and pass/fail conditions when connector end face features are measured across different equipment or repeatedly on the same equipment and when using methods A, B, and C.

Table A.5 shows the requirements for allowed defects and scratches for SM APC connectors.

Table A.5 – Visual requirements for single-mode angle polished (APC) connectors

Zone (diameter)	Defects (diameter)	Scratches (width)
A: core zone 25 µm	< 2 µm no limit ≥ 2 µm and ≤ 3 µm maximum 1 > 3 µm none	< 3 µm no limit ≥ 3 µm and ≤ 4 µm maximum 4 > 4 µm none
B: cladding zone 25 µm to 110 µm	≤ 25 µm no limit > 25 µm none	No limit
NOTE For multiple-fibre rectangular-ferrule connectors, the criteria apply to all fibres in the array.		

Annex B (informative)

Examples of defects and scratches

Examples of defect and scratches are shown in Figure B.1 and Figure B.2.

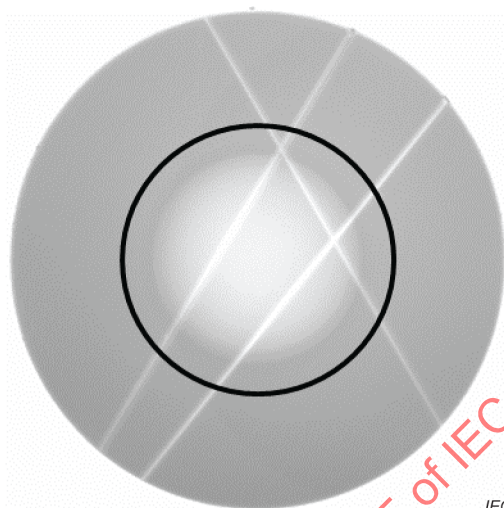


Figure B.1 – Example 1 of defects and scratches

Test requirements: Multimode PC polished connectors, $RL \geq 20$ dB (see Table A.1)

Result: Accepted, observed scratches are within the acceptance parameters of Table A.1

Reason: 3 scratches $\leq 4 \mu\text{m}$ in the core zone of $65 \mu\text{m}$.

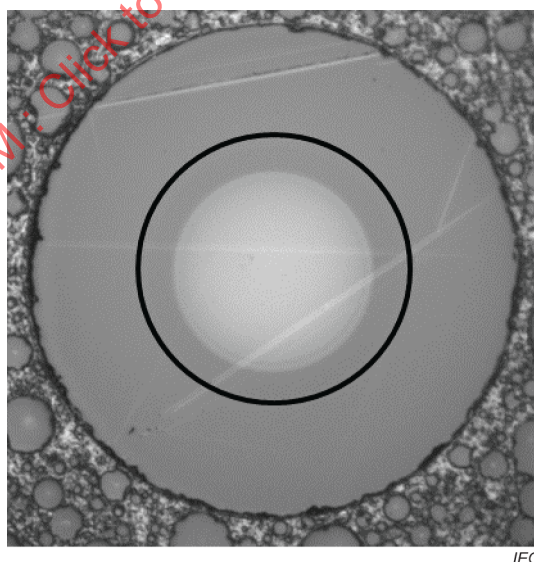


Figure B.2 – Example 2 of defects and scratches

Test requirements: Multimode PC multi-fibre rectangular connectors (see Table A.1).

Result: Accepted.

Reason: 2 scratches observed in core zone $65 \mu\text{m}$ acceptable according to Table A.5 and 1 scratch and 1 defect observed in cladding zone are within the acceptance parameters of Table A.1.

Annex C (normative)

Validation procedure

C.1 Validation artefact

This artefact should be provided and may be constructed as either deposited chrome on glass or by some other means. The features on the artefact shall be according to the dimensions given in 4.6 and 4.7.

Particles: 2 μm diameter and 10 μm diameter;

Scratches: 3 μm wide and 15 μm long.

C.2 Validation procedure

On commissioning, and periodically during its life, the microscope system shall be validated.

- 1) Fix the artefact(s) on the microscope system and focus the image.
- 2) Follow the manufacturer's instructions on how to validate the system using the artefact.
- 3) Generally, this shall entail viewing the artefact and verifying that the small features and contrast targets are "reliably detectable"; and that the region of interest can be fully viewed or scanned.

NOTE 1 For methods A and B, the system includes the trained operator.

NOTE 2 A validation artefact that can be used to show/prove compliance for use with this document is under development.

Annex D (informative)

Recommended cleaning method

D.1 Inspection procedure for cleanliness

Dirty/contaminated connector end faces are a significant cause of field installation problems and high loss of fibre optic connections. Connector end face should be clean prior any mating. To ensure cleanliness, end face visual inspection prior to mating is recommended. The inspection procedure described in IEC TR 62627-01:2016 and IEC TR 62572-4 (the related flowchart is provided in Figure 1) is applicable to both cylindrical ferrules and rectangular ferrules and refers to recommended cleaning methods. For ease of use of this document, Annex D provides a recommended cleaning method based on those methods described in IEC TR 62627-01 and IEC TR 62572-4. Dry-only cleaning is an acceptable method; however, dry-only cleaning has been shown, under certain conditions, to generate a static charge and thus attract additional debris. This static effect can be prevented or reduced by using a wet clean followed by a dry cleaning. Figure D.1 shows the flowchart of such a cleaning/inspection sequence. It is important to always first inspect the connector for cleanliness to confirm if cleaning is necessary before the cleaning is started. Figure D.2 shows the sequence if a wet cleaning is chosen.

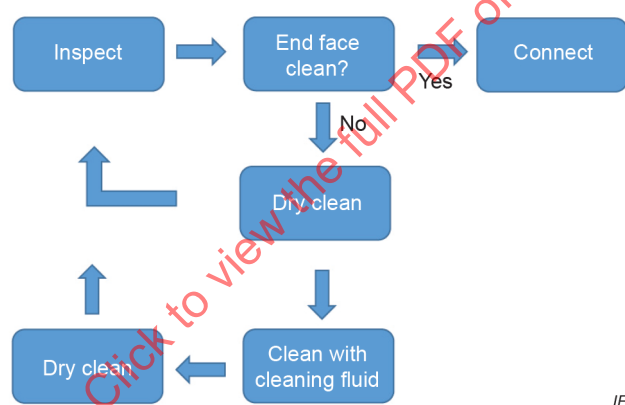


Figure D.1 – Flowchart of dry only cleaning/inspection sequence

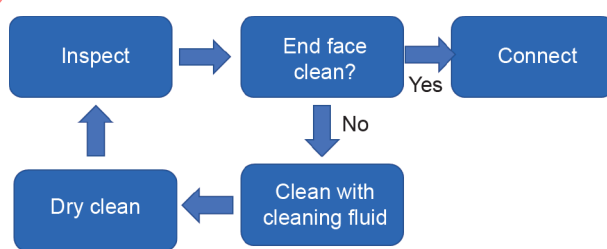


Figure D.2 – Flowchart of dry-wet cleaning/inspection sequence

D.2 Cleaning procedure rectangular ferrules (on cable)

There are different configurations for rectangular connectors, pinned and unpinned.

Make sure that the cassette cleaner used is suitable for the configuration that needs to be inspected/cleaned.

a) Example of dry cleaning

- Remove the connector protection cap.
- Inspect the connector end face if cleaning is necessary.
- Depress the lever on the cleaner to expose the cleaning cloth.
- Place the connector end face against the cleaning cloth, apply light pressure, and wipe the end face in the direction of the arrow (see Figure D.3).
- Do not allow the end face to contact the grey frame around the cleaning cloth.
- Take care to hold the surface of the connector end face flat against the cloth, paying particular attention for APC polished connectors.
- Inspect the connector end face with the inspection microscope to see if cleaning action was effective.



Figure D.3 – Dry cleaning of connector on cable

b) Example of wet-dry cleaning

- Inspect the connector end face if cleaning is necessary.
- Depress the lever on the tape cleaner to expose the cleaning cloth.
- Place the tube from the cleaning fluid on the tape of the tape cleaner and gently spray some cleaning fluid on the tape to lightly moisten the tape (see Figure D.4). Do not saturate the cleaning tape to the point the fluid wicks through the tape beyond the area where the tape is exposed.
- Place the connector end face against the wet cleaning cloth, apply light pressure, and wipe the end face in the direction of the arrow (see Figure D.5).
- Do not allow the end face to contact the grey frame around the cleaning cloth.
- Take care to hold the surface of the connector end face flat against the cloth, paying particular attention for APC polished connectors. Depress the lever on the tape cleaner to expose a dry piece of the cleaning cloth and repeat the wiping action with dry cloth.
- Inspect the connector end face with the inspection microscope to see if cleaning action was effective.



IEC

Figure D.4 – Moisten the tape



IEC

Figure D.5 – Wiping action

D.3 Cleaning procedure for cylindrical ferrules

Many different connectors exist with cylindrical ferrules. As an example, we will show images of the cleaning of an LC connector; however, the recommended cleaning method applies to all connector styles with cylindrical ferrules.

a) Example of dry cleaning

- Remove the connector protection cap.
- Inspect the connector end face if cleaning is necessary.
- Depress the lever on the cleaner to expose the cleaning cloth.
- Place the connector end face against the cleaning cloth, apply light pressure, and wipe the end face in the direction of the arrow. Typically, two strokes are sufficient to remove loose contaminants (see Figure D.6).
- Do not allow the end face to contact the grey frame around the cleaning cloth.
- Take care to hold the surface of the connector end face flat against the cloth, paying particular attention for APC polished connectors.
- Inspect the connector end face with the inspection microscope to see if cleaning action was effective.



IEC

Figure D.6 – cleaning of cylindrical ferrule

b) Example of wet-dry cleaning

- Remove the connector protection cap.
- Inspect the connector end face if cleaning is necessary.
- When dirt is difficult to remove, a quick evaporating fluid might be used, followed by a dry cleaning. Alcohol should not be used as it might leave a residue.
- Put a drop of cleaning fluid on the tape of the cassette (see Figure D.7), use two strokes on the wet tape (see Figure D.8) followed by two strokes on the dry tape.

- Take care to hold the surface of the connector end face flat against the cloth, paying particular attention for APC polished connectors.
- Inspect the connector end face with the inspection microscope to see if cleaning action was effective.



IEC

Figure D.7 – Moisten the tape



IEC

Figure D.8 – 2 Strokes on wet tape

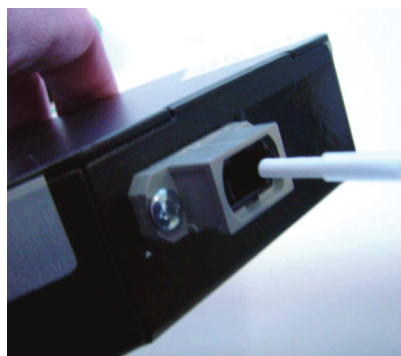
D.4 Cleaning procedure for adaptor and receptacle of rectangular ferrules

- Remove the adapter protection cap.
- Inspect if the connector and/or pins need to be cleaned.
- Remove the clear adapter/cover on the in-bulkhead cleaner, exposing the cleaning cloth.
- Insert the in-bulkhead cleaner into the bulkhead MPO adapter such that the end face contacts the cleaning cloth (see Figure D.9). Apply light pressure and rotate the cleaner cloth with the indexing wheel approximately 1/4 turn. Remove the cleaner.
- Clean the pins by holding the tip parallel to the pins such that the tip end contacts the ferrule and wipe the cylindrical surface of the pins (see Figure D.10).
- Rotate the tip around the pins while the tip touches the pin and the ferrule surface (see Figure D.11).
- Discard the cleaning sticks.
- Inspect the connector end face with the inspection microscope.



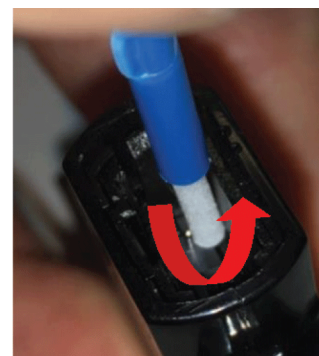
IEC

Figure D.9 – Insert click cleaner



IEC

Figure D.10 – Clean pins



IEC

Figure D.11 – Rotate stick

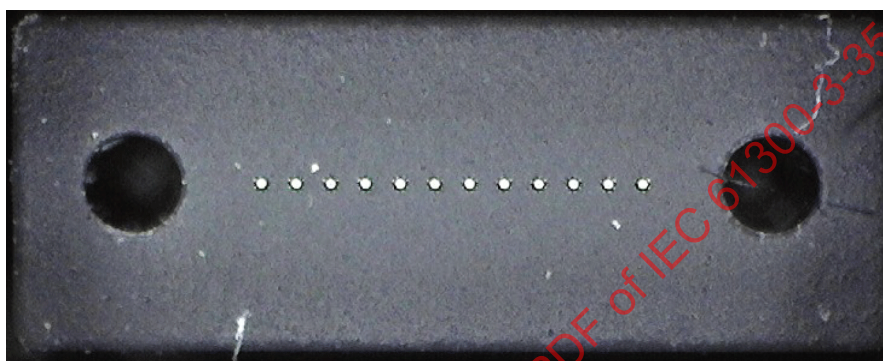
NOTE It is typically not possible to eliminate scratches using standard cleaning methods described in this Annex D.

Annex E (informative)

Examples of large field of view images

Figure E.1 to Figure E.4 are examples of possible contamination that can be found on the MT ferrule surface when inspected by LFOV microscopes. These examples show the importance of inspecting the entire $6,4 \times 2,5$ mm surface of the MT ferrule prior to any mating.

Some contamination (debris) might prevent physical contact and could have a strong influence on the resulting optical performance of these connectors even when it is not located close to the fibres.



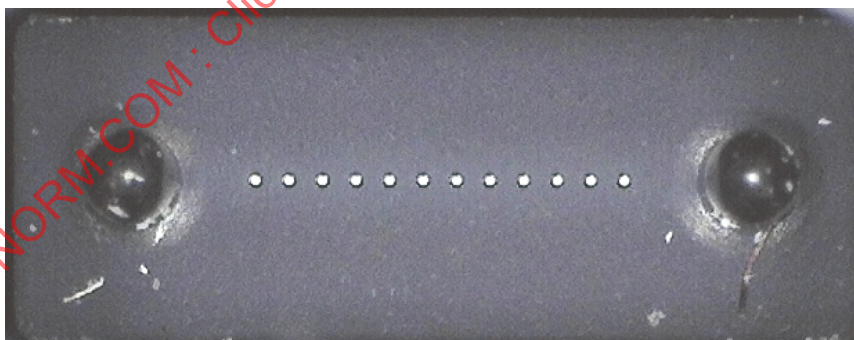
IEC

Figure E.1 – Example of typical contaminations

Cleanliness inspection: see Clause 5 b).

Result: Fail cleanliness inspection.

Reason: Several particles larger than $25 \mu\text{m}$, debris at different locations on ferrule e.g. at right guide pin bore.



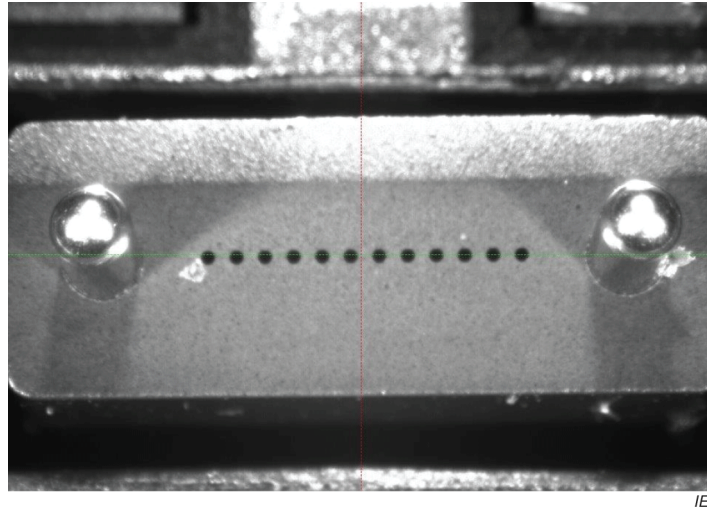
IEC

Figure E.2 – Example of typical contaminations

Cleanliness inspection: see Clause 5 b).

Result: Fail cleanliness inspection.

Reason: Several particles larger than $25 \mu\text{m}$, debris near guide pins.



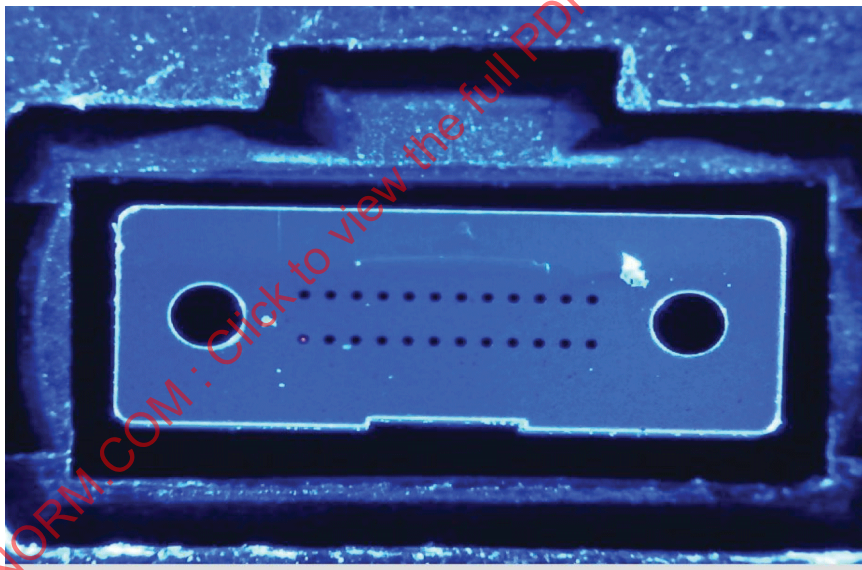
IEC

Figure E.3 – Example of typical contaminations

Cleanliness inspection: see Clause 5 b).

Result: Fail cleanliness inspection.

Reason: Several particles larger than 25 μm , debris at near left and right guide pin.



IEC

Figure E.4 – Example of typical contaminations

Cleanliness inspection: see Clause 5 b).

Result: Fail cleanliness inspection.

Reason: Several particles larger than 25 μm .

Bibliography

IEC 61300-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 1: General and guidance*

IEC 61755-2 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces for single-mode fibres – Part 2: Connection parameters of dispersion unshifted physically contacting fibres*

IEC TR 62627-05, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Part 05: Investigation on impact of contamination and scratches on optical performance of single-mode (SM) and multimode (MM) connectors*

IEC 63267-2 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector multimode optical interfaces – Part 2: Connection parameters of multimode fibres OM2b to OM5b of 50 µm core diameter multimode physically contacting fibres*

IEC TR 62572-4, *Fibre optic active components and devices – Reliability standards – Part 4: Guidelines for optical connector end-face cleaning methods for receptacle style optical transceivers*

IEC TR 62627-01:2016, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Part 01: Fibre optic connector cleaning methods*

IEC TR 63367, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Summarising results of round robin on connector end face scratch recognition and verification by automated microscopes*

ISO 5807, *Information processing – Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts and system resources charts*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
1 Domaine d'application	29
2 Références normatives	29
3 Termes, définitions et termes abrégés	30
3.1 Termes et définitions	30
3.2 Termes abrégés	30
4 Appareillage	31
4.1 Généralités	31
4.2 Méthode A: microscopie optique à vision directe	31
4.3 Méthode B: microscopie vidéo	32
4.4 Méthode C: microscopie à analyse automatisée	32
4.5 Exigences de validation	32
4.6 Exigences minimales des microscopes à champ de vision normal	32
4.7 Exigences minimales des microscopes à grand champ de vision	33
5 Procédure d'examen	33
Annexe A (normative) Exigences visuelles relatives aux extrémités des connecteurs	36
A.1 Exigences	36
A.2 Exigences d'examen visuel relatives aux connecteurs PC et APC polis multimodaux	36
A.3 Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux, $RL \geq 26$ dB, et aux émetteurs-récepteurs unimodaux utilisant une interface à embase fibrée	37
A.4 Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux, $RL \geq 35$ dB	37
A.5 Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux, $RL \geq 45$ dB	38
A.6 Exigences visuelles relatives aux connecteurs polis à angle (APC) unimodaux	39
Annexe B (informative) Exemples de défauts et d'éraflures	40
Annexe C (normative) Procédure de validation	42
C.1 Artéfact de validation	42
C.2 Procédure de validation	42
Annexe D (informative) Méthode de nettoyage recommandée	43
D.1 Procédure d'examen de la propreté	43
D.2 Procédure de nettoyage pour les férules rectangulaires (sur câble)	43
D.3 Procédure de nettoyage pour les férules cylindriques	45
D.4 Procédure de nettoyage du raccord et du logement des férules rectangulaires	46
Annexe E (informative) Exemples d'images à grand champ de vision	48
Bibliographie	50
Figure 1 – Organigramme de la procédure d'examen	34
Figure B.1 – Exemple 1 de défauts et d'éraflures	40
Figure B.2 – Exemple 2 de défauts et d'éraflures	40
Figure D.1 – Organigramme d'une séquence de nettoyage/examen strictement à sec	43
Figure D.2 – Organigramme d'une séquence de nettoyage/examen à sec-humide	43

Figure D.3 – Nettoyage à sec d'un connecteur sur câble	44
Figure D.4 – Humidification de la bande	45
Figure D.5 – Essuyage	45
Figure D.6 – Nettoyage d'une fêrule cylindrique	45
Figure D.7 – Humidification de la bande	46
Figure D.8 – Deux mouvements sur la bande humide	46
Figure D.9 – Introduction du nettoyeur rapide	47
Figure D.10 – Nettoyage des broches	47
Figure D.11 – Rotation du bâtonnet	47
Figure E.1 – Exemple de contaminations typiques	48
Figure E.2 – Exemple de contaminations typiques	48
Figure E.3 – Exemple de contaminations typiques	49
Figure E.4 – Exemple de contaminations typiques	49
Tableau A.1 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC et APC polis multimodaux	36
Tableau A.2 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux, $RL \geq 26$ dB, et aux émetteurs-récepteurs unimodaux utilisant une interface à embase fibrée	37
Tableau A.3 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux, $RL \geq 35$ dB	38
Tableau A.4 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux, $RL \geq 45$ dB	38
Tableau A.5 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs polis à angle (APC) unimodaux	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET
COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES –
PROCÉDURES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –****Partie 3-35: Examens et mesures – Examen visuel des connecteurs
fibroniques et des émetteurs-récepteurs à embase fibrée**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61300-3-35 a été établie par le sous-comité SC 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2015. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) ajout d'une mention stipulant qu'un examen visuel ne remplace pas une qualification optique telle qu'une mesure d'affaiblissement et d'affaiblissement de réflexion;
- b) ajout de plusieurs termes et définitions;
- c) ajout d'exigences concernant les connecteurs SM 35 dB;
- d) ajout d'une phrase à l'Article 5 concernant la susceptibilité des méthodes à la variabilité du système et à la variabilité au sein des systèmes provenant d'un même fournisseur;
- e) suppression des exigences d'examen pour les zones C et D;
- f) insertion d'une spécification générique concernant la propreté de la totalité d'une fêrûle rectangulaire et d'une zone de 250 µm autour de chaque fibre;
- g) ajout d'une recommandation de nettoyage des fêrûles rectangulaires et cylindriques;
- h) changement du bord extérieur de la zone d'examen B de 115 µm à 110 µm pour satisfaire aux tolérances de fabrication des microscopes;
- i) modification concernant les défauts en partie situés dans le cœur à considérer uniquement comme étant dans cette partie. Le reste du défaut est considéré comme étant situé dans la gaine;
- j) ajout d'une mention stipulant qu'un connecteur ne peut pas être rejeté après un simple examen visuel. Si la performance optique spécifiée de ce connecteur est satisfaite, il convient d'utiliser ce dernier.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
86B/4643/FDIS	86B/4665/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61300, publiées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera:

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-35:2022

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES – PROCÉDURES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 3-35: Examens et mesures – Examen visuel des connecteurs fibroniques et des émetteurs-récepteurs à embase fibrée

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61300 porte sur l'observation et la classification des débris, des éraflures et des défauts. Les exigences d'examen sont fondées sur l'IEC/TR 62627-05. L'IEC/TR 62627-01 fournit des conseils pour le nettoyage de la contamination des fibres/férules et l'Annexe D donne une recommandation. L'IEC/TR 62572-4 fournit la méthode de nettoyage d'une embase pour émetteurs-récepteurs optiques. L'examen visuel s'ajoute à la mesure des paramètres de performance tels que l'affaiblissement et d'affaiblissement de réflexion, ou les paramètres aux extrémités, et ne les remplace pas. Les dimensions spécifiées ont été choisies de manière à faciliter leur estimation. Non seulement les zones A et B de la fibre sont examinées afin de déterminer l'éventuelle présence de défauts et d'éraflures, mais il est également nécessaire d'examiner la totalité de la surface de contact (l'endroit où les deux fibres/férules se rencontrent une fois accouplées) afin de détecter une éventuelle contamination (c'est-à-dire jusqu'à un diamètre de 250 µm pour les férules cylindriques et la totalité de la surface des férules rectangulaires).

Le présent document a pour objectifs de:

- spécifier les critères minimaux pour qu'un microscope soit conforme au présent document;
- spécifier la procédure et les critères d'examen de la propreté des extrémités des fibres optiques afin de déterminer si ces extrémités sont aptes à l'emploi. Toutes les interfaces optiques des connecteurs (séries IEC 61755 et IEC 63267) reposent sur un contact physique entre les cœurs des fibres;
- fournir des critères quantitatifs pour l'analyse des images des extrémités.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60825-2, *Sécurité des appareils à laser – Partie 2: Sécurité des systèmes de télécommunications par fibres optiques (STFO)*

3 Termes, définitions et termes abrégés

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.1.1 défaut

caractéristique de surface non linéaire permanente à l'extrémité de la fibre ou de la férule dans la zone considérée qui comprend entre autres des piqûres, des éclats, des ébréchures sur l'arête et/ou des corps étrangers fixés à demeure

Note 1 à l'article: Certains types de fibres comportent des caractéristiques de structure potentiellement visibles à l'extrémité de la fibre. Les fibres utilisant des microstructures pour contenir le signal lumineux, telles que les fibres à bandes interdites photoniques et les fibres à trous, peuvent comporter une configuration manufacturée ou aléatoire de structures entourant le cœur. Ces caractéristiques ne sont pas des défauts.

Note 2 à l'article: Les éraflures sont exclues de cette définition.

3.1.2 taille du défaut

diamètre du plus petit cercle pouvant englober la totalité du défaut

3.1.3 débris

matière ou particules de tout type indésirables sur la surface d'extrémité de la fibre ou de la férule dans les zones considérées, qui peuvent être retirées en appliquant des méthodes de nettoyage normalisées

Note 1 à l'article: Plusieurs méthodes de nettoyage sont décrites dans l'IEC/TR 62627-01.

3.1.4 éraflure

caractéristique de surface permanente sur la face d'extrémité de la fibre où la largeur de la zone endommagée est inférieure ou égale à un cinquième de sa longueur

3.1.5 fiabilité de la détection

suffisamment claire et visible pour qu'un technicien type d'un niveau de formation moyen puisse reconnaître une caractéristique dans 98 % des cas

3.2 Termes abrégés

APC	Angled Physical Contact (contact physique avec surface terminale biseautée)
DUT	Device Under Test (dispositif en essai)
FOV	Field Of View (champ de vision)
LFOV	Large Field Of View (grand champ de vision)
MM	MultiMode (multimodal)
PC	Physical Contact (contact physique)
RL	Return Loss (affaiblissement de réflexion)
SFOV	Standard Field Of View (champ de vision normal)
SM	Single-Mode (unimodal)

4 Appareillage

4.1 Généralités

L'un des objectifs du présent document est de spécifier les critères minimaux (voir 4.5 et 4.6) auxquels un microscope doit satisfaire pour être conforme au présent document.

Trois types de microscopes sont décrits:

- a) microscope méthode A: microscope optique à vision directe, décrit en 4.2;
- b) microscope méthode B: microscope vidéo, décrit en 4.3;
- c) microscope méthode C: microscope à analyse automatisée, décrit en 4.4.

Pour chaque type, il existe des exigences optiques/matérielles à satisfaire et des procédures à suivre. Comme ces processus viennent à l'appui des critères d'inspection définis à l'Article 5, tous les trois sont censés aboutir à une "acceptation" ou à un "rejet".

Les exigences optiques minimales auxquelles tous les types de microscopes sont tenus de satisfaire pour être conformes au présent document sont spécifiées en 4.5 et en 4.6.

Les microscopes décrits dans le présent document, à l'exception des microscopes à grand champ de vision (LFOV), peuvent être utilisés pour examiner la contamination (propreté) avant l'accouplement sur le terrain et en usine, et après le polissage des connecteurs SM et MM, monofibres et multifibres, en usine.

Les microscopes LFOV peuvent servir à examiner la contamination de toute la surface de la fêrle des connecteurs multifibres sur le terrain et en usine.

Pour les méthodes A et B, il convient d'utiliser des outils visuels calibrés afin de faciliter la procédure d'estimation. Pour la méthode A, il convient d'utiliser un réticule oculaire. Pour la méthode B, il convient d'utiliser un transparent superposable.

AVERTISSEMENT – Toutes les méthodes sont sujettes à une variabilité du système: les méthodes A et B sont dépendantes de l'opérateur et du matériel. La méthode C dépend moins de l'opérateur, mais présente des irrégularités des logiciels et des variables du matériel, en outre, en cas d'utilisation sur le terrain, des différences de manipulation entre opérateurs peuvent entraîner une variation des résultats qui est susceptible de survenir même en comparant des équipements d'une même marque. La méthode C présente une incertitude inhérente lorsque les défauts ou éraflures se situent près des limites d'essai, tel que décrit dans les tableaux de l'Annexe A.

4.2 Méthode A: microscopie optique à vision directe

Cette méthode utilise un microscope optique dans lequel une lentille d'objectif primaire forme une première image qui est ensuite grossie par un oculaire qui renvoie directement l'image vers l'œil de l'utilisateur. Ce microscope doit présenter les caractéristiques et les capacités suivantes:

- une fêrle ou un raccord de connecteur adapté;
- une source de rayonnement lumineux et un mécanisme de mise au point;
- un filtre de sécurité laser intégré;
- un dispositif pour comparer la dimension des défauts ou des éraflures observés sur l'image avec une fiabilité suffisante (c'est-à-dire un réticule oculaire à dimension certifiée en fonction du grossissement).

La sécurité laser est particulièrement importante lors de l'utilisation des microscopes à vision directe, car l'énergie, quelle qu'elle soit dans le trajet optique, est dirigée dans l'œil de l'observateur. Si la méthode A est appliquée, l'utilisateur doit s'assurer, avant l'examen, qu'aucun laser n'est actif sur la liaison. L'IEC 60825-2 doit être appliquée pour assurer la sécurité laser des systèmes de télécommunication par fibres optiques.

4.3 Méthode B: microscopie vidéo

Cette méthode utilise un microscope optique dans lequel un système de lentilles forme une image sur un capteur qui, à son tour, transfère l'image sur un dispositif d'affichage. L'utilisateur visualise l'image sur le dispositif d'affichage. Ce microscope doit présenter les caractéristiques et les capacités suivantes:

- une férule ou un raccord de connecteur adapté;
- une source de rayonnement lumineux et un mécanisme de mise au point;
- un dispositif pour créer une image (dispositif d'affichage);
- un dispositif pour estimer la dimension de la surface des défauts et/ou des éraflures observés sur l'image (par exemple un transparent à dimension certifiée en fonction de l'image à l'écran).

4.4 Méthode C: microscopie à analyse automatisée

Cette méthode utilise un microscope optique dans lequel une image numérique est acquise ou créée, puis analysée par l'intermédiaire d'un processus algorithmique. Un tel système a pour but de réduire les effets de la subjectivité humaine sur le processus d'analyse. Ce microscope doit présenter les caractéristiques et les capacités suivantes:

- une férule ou un raccord de connecteur adapté;
- une source de rayonnement lumineux et un mécanisme de mise au point;
- un dispositif d'acquisition et de création d'une image numérique;
- une analyse algorithmique de l'image numérique;
- un dispositif pour comparer l'image analysée avec des critères d'acceptation programmables.

4.5 Exigences de validation

Les systèmes de microscope des méthodes A, B et C doivent être validés pour être utilisés conformément au présent document. Cette validation doit être réalisée avec un artéfact de validation spécifique pouvant servir à valider l'aptitude d'un système à détecter les défauts ou éraflures en surface de taille pertinente et/ou la réponse exigée du système. Un ou plusieurs de tels artéfacts doivent être accompagnés d'instructions d'utilisation et doivent être produits selon une méthode permettant la traçabilité de leur mesure. L'Annexe C décrit la procédure de validation associée.

4.6 Exigences minimales des microscopes à champ de vision normal

Cette exigence relative aux microscopes à champ de vision normal (SFOV) est un grossissement total minimal offrant un champ de vision d'au moins 250 µm (pour les méthodes B et C, cette dimension doit être mesurée dans l'axe vertical ou dans l'axe le plus contraint) capable de détecter des défauts de 2 µm de diamètre et des éraflures de 3 µm de largeur dans la totalité du champ de vision.

Les exigences minimales relatives aux systèmes pour les méthodes A, B et C sont les suivantes:

- détection de la taille des particules: 2 µm de diamètre;
- détection des éraflures: 3 µm de largeur.

4.7 Exigences minimales des microscopes à grand champ de vision

Les microscopes à grand champ de vision peuvent uniquement être utilisés pour l'examen de la propreté de la fêrle complète des connecteurs unimodaux (SM) et multimodaux (MM) de type MPO. Cette exigence est un grossissement total minimal offrant un LFOV d'au moins 6,4 mm × 2,5 mm et capable de détecter des débris de 10 µm de diamètre dans la totalité du champ de vision.

L'exigence minimale pour les systèmes à très grand champ de vision pour les méthodes A, B et C est de 10 µm de diamètre pour la détection de la taille des particules.

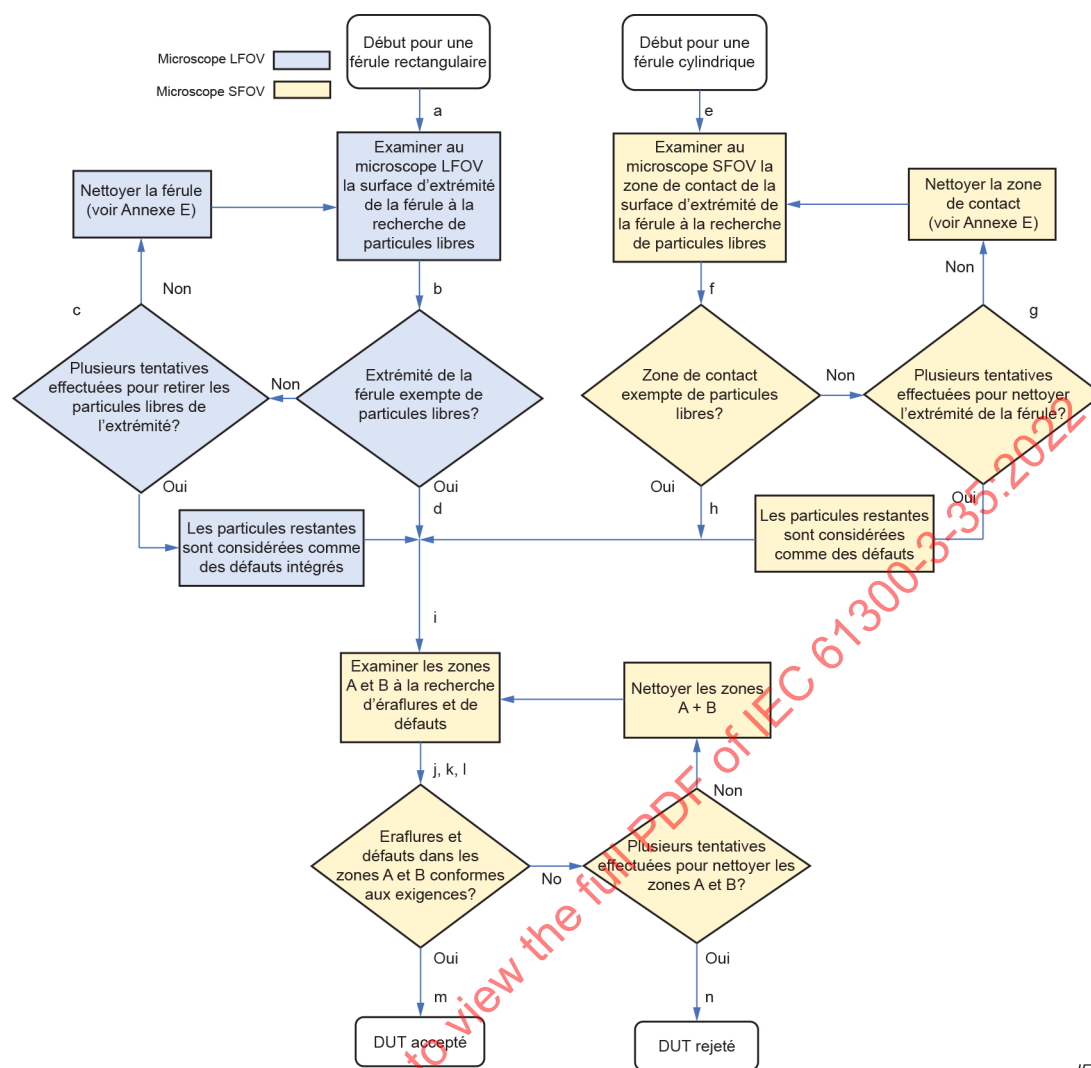
5 Procédure d'examen

L'examen de la propreté des fêrles doit être effectué avant tout autre examen des parties polies des extrémités. Pour les fêrles cylindriques, une surface d'au moins 250 µm de diamètre doit être examinée et nettoyée si nécessaire. Il convient que les fêrles cylindriques soient examinées et nettoyées au-delà de la zone de 250 µm.

Pour les fêrles rectangulaires, la totalité de leur surface (6,4 mm × 2,5 mm) doit être examinée et nettoyée si nécessaire. Pour cet examen, l'utilisation d'un matériel à LFOV et équipé d'un éclairage oblique facilite la détection de la contamination sur les fêrles rectangulaires.

Le SFOV peut également être utilisé pour l'examen de la propreté de la totalité de la surface d'une fêrle rectangulaire. Il exige d'examiner la totalité de la surface de 6,4 × 2,5 mm de la fêrle. Pendant le défilement, il convient de veiller à n'omettre aucune partie de la surface de la fêrle et de maintenir la mise au point sur la surface de la fêrle.

L'organigramme de la Figure 1 représente la procédure à suivre.



IEC

NOTE Les lettres a, b à n correspondent à la procédure décrite à l'Article 5.

Figure 1 – Organigramme de la procédure d'examen

La propreté suivante pour les férules rectangulaires doit s'appliquer:

- à l'aide d'un microscope LFOV tel que défini en 4.7, effectuer une mise au point du microscope de manière à obtenir une image nette de l'extrémité de la férule rectangulaire;
- examiner la totalité de l'extrémité afin de détecter une éventuelle contamination. Pour les férules APC, il est uniquement nécessaire d'examiner la zone biseautée; la petite zone plate non biseautée, si elle est présente, n'exige pas d'examen.

La limite recommandée est de 10 particules entre 10 µm et 25 µm. Les particules inférieures à 10 µm ne sont soumises à aucune limite et il convient qu'aucune particule de plus de 25 µm n'apparaisse. La taille du défaut est le diamètre du plus petit cercle pouvant englober la totalité du défaut;

- il convient de retirer toutes les particules libres; plusieurs tentatives de nettoyage peuvent être exigées. Les débris subsistant après nettoyage doivent être considérés comme des défauts. Se reporter à l'IEC/TR 62627-01:2016, Annexe E du présent document, et à l'IEC/TR 62572-4 pour obtenir des recommandations sur les méthodes de nettoyage des connecteurs et des émetteurs-récepteurs;
- si l'extrémité d'une férule rectangulaire satisfait aux limites de propreté, l'examen des zones A et B de toutes les fibres de cette férule au regard des exigences du tableau correspondant de l'Annexe A peut débuter.

La propreté suivante pour les férules cylindriques doit s'appliquer:

- e) à l'aide d'un microscope tel que défini en 4.6, effectuer une mise au point du microscope de manière à obtenir une image nette de l'extrémité de la férule cylindrique;
- f) examiner la zone centrale de 250 μm de diamètre de l'extrémité afin de détecter une éventuelle contamination. Un nombre maximal de 10 particules entre 5 μm et 10 μm constitue la limite recommandée dans la zone annulaire comprise entre 135 μm et 250 μm de diamètre. Les particules de taille inférieure à 5 μm ne sont soumises à aucune limite et il convient qu'aucune particule de plus de 10 μm ne soit présente;
- g) toutes les particules libres doivent avoir été retirées, toutes les particules restantes doivent être considérées comme des défauts. Les débris subsistant après nettoyage doivent être considérés comme des défauts. Se reporter à l'IEC/TR 62627-01:2016, Annexe E du présent document, et à l'IEC/TR 62572-4 pour obtenir des recommandations sur les méthodes de nettoyage des connecteurs et des émetteurs-récepteurs;
- h) si l'extrémité de la férule cylindrique satisfait aux limites de propreté, l'examen des zones A et B de la fibre au regard des exigences du tableau correspondant de l'Annexe A peut débuter.

L'examen visuel des zones A et B des férules cylindriques et rectangulaires est comme suit:

- i) effectuer une mise au point du microscope de manière à obtenir une image nette des fibres;
- j) localiser tous les défauts et les éraflures (l'Annexe B fournit des exemples de défauts et d'éraflures) dans les zones spécifiées dans le tableau correspondant de l'Annexe A. Classifier et compter les défauts et les éraflures dans les zones A et B;
- k) si un défaut ou une éraflure est détecté dans les zones A et B, classer la partie de cette éraflure ou de ce défaut qui se situe en zone A uniquement pour la zone A et la partie qui se situe en zone B uniquement pour la zone B;
- l) une fois que tous les défauts et éraflures ont été classés et comptabilisés, les résultats doivent être totalisés et comparés aux critères d'acceptation appropriés (Tableau A.1 à Tableau A.5);
- m) si les éraflures et les défauts sont inférieurs ou égaux aux critères, le DUT est accepté;
- n) S'ils sont supérieurs aux critères après plusieurs tentatives de nettoyage, le DUT est rejeté.

Si un connecteur est rejeté après l'exécution de la procédure d'examen et en l'absence de tout débris libre, il faut soumettre ce connecteur à un nouvel essai par rapport à sa spécification de performance optique (en général, l'affaiblissement et/ou l'affaiblissement de réflexion). Si la performance optique spécifiée de ce connecteur est satisfaite, il est apte à l'utilisation.

Se reporter à l'IEC/TR 62627-01:2016, Annexe E du présent document, et à l'IEC/TR 62572-4 pour obtenir des recommandations sur les méthodes de nettoyage des connecteurs et des émetteurs-récepteurs.

NOTE Il se peut qu'un ensemble optique dont la propreté n'a pas été vérifiée satisfasse à un essai de performance optique, mais que ses performances sont ensuite réduites en raison de la migration des débris vers le cœur de la fibre. Il est possible qu'un ensemble optique présentant des débris à l'extrémité soit endommagé et endommage potentiellement le connecteur d'accouplement.

Annexe A (normative)

Exigences visuelles relatives aux extrémités des connecteurs

A.1 Exigences

Les exigences d'examen normatives pour les différents types d'extrémités de connecteur et les classes de performance sont spécifiées aux Articles A.2 à A.6. Ceux-ci définissent les défauts et les éraflures admissibles pour les connecteurs unimodaux et multimodaux, avec des interfaces polies PC et APC.

NOTE Les interfaces de connecteurs optiques de la série IEC 63267 et de la série IEC 61755 sont en cours d'élaboration. Après publication des deux interfaces, les exigences d'examen seront placées dans la partie normative des séries IEC 63267 et IEC 61755, alors que le contenu de la présente Annexe A sera informatif au moyen d'une révision ou d'un amendement.

A.2 Exigences d'examen visuel relatives aux connecteurs PC et APC polis multimodaux

Les mesures de largeur des éraflures par les méthodes d'examen A et B sont sujettes à une variabilité importante en raison de la subjectivité et de la dépendance humaine inhérentes à ces méthodes. Lorsque la méthode A ou B est utilisée, les dimensions spécifiées des défauts et des éraflures peuvent être estimées afin d'être classées et comptabilisées. De plus, lorsque la méthode C est utilisée, tel que décrit dans l'IEC/TR 63367, les systèmes d'imagerie et de traitement par machine présentent des limites intrinsèques qui entraînent également une variabilité dans la mesure de la largeur des éraflures. Par conséquent, il est courant d'obtenir différentes valeurs de diamètre de défaut et de largeur d'éraflure et différentes conditions d'acceptation/rejet lorsque les caractéristiques des extrémités des connecteurs sont mesurées avec différents équipements ou de manière répétitive sur le même équipement et en utilisant les méthodes A, B et C.

La taille de la zone pour les fibres multimodales a été fixée à 65 µm pour accepter les cœurs de fibres de 50 µm et 62,5 µm de diamètre. Il s'agit là de simplifier le processus de tri. Le Tableau A.1 indique les exigences relatives aux défauts et éraflures admis pour les connecteurs MM.

Tableau A.1 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC et APC polis multimodaux

Zone (diamètre)	Défauts (diamètre)	Eraflures (largeur)
A: zone de cœur 65 µm	$\leq 2 \mu\text{m}$: pas de limite $\geq 2 \mu\text{m}$ et $\leq 5 \mu\text{m}$: au maximum 4 $> 5 \mu\text{m}$: aucun	$< 3 \mu\text{m}$: pas de limite $\geq 3 \mu\text{m}$ et $\leq 4 \mu\text{m}$: au maximum 4 $> 4 \mu\text{m}$: aucun
B: zone de gaine 65 µm à 110 µm	$\leq 25 \mu\text{m}$: pas de limite $> 25 \mu\text{m}$: aucun	Pas de limite
NOTE 1 Voir les exemples de la Figure B.1 et de la Figure B.2.		
NOTE 2 Pour les connecteurs à fêrle rectangulaire multifibres, les critères s'appliquent à toutes les fibres du groupe.		

A.3 Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux, $RL \geq 26$ dB, et aux émetteurs-récepteurs unimodaux utilisant une interface à embase fibrée

Les mesures de largeur des éraflures par les méthodes d'examen A et B sont sujettes à une variabilité importante en raison de la subjectivité et de la dépendance humaine inhérentes à ces méthodes. Lorsque la méthode A ou B est utilisée, les dimensions spécifiées des défauts et des éraflures peuvent être estimées afin d'être classées et comptabilisées. De plus, lorsque la méthode C est utilisée, tel que décrit dans l'IEC/TR 63367, les systèmes d'imagerie et de traitement par machine présentent des limites intrinsèques qui entraînent également une variabilité dans la mesure de la largeur des éraflures. Par conséquent, il est courant d'obtenir différentes valeurs de diamètre de défaut et de largeur d'éraflure et différentes conditions d'acceptation/rejet lorsque les caractéristiques des extrémités des connecteurs sont mesurées avec différents équipements ou de manière répétitive sur le même équipement et en utilisant les méthodes A, B et C.

Le Tableau A.2 indique les exigences relatives aux défauts et éraflures admis pour les connecteurs SM pour un affaiblissement de réflexion de 26 dB.

Tableau A.2 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux, $RL \geq 26$ dB, et aux émetteurs-récepteurs unimodaux utilisant une interface à embase fibrée

Zone (diamètre)	Défauts (diamètre)	Eraflures (largeur)
A: zone de cœur 25 μ m	< 2 μ m: pas de limite ≥ 2 μ m et ≤ 3 μ m: au maximum 1 e > 3 μ m: aucun	< 3 μ m: pas de limite ≥ 3 μ m et ≤ 4 μ m: au maximum 2 > 4 μ m: aucun
B: zone de gaine 25 μ m à 110 μ m	≤ 25 μ m: pas de limite > 25 μ m: aucun	Pas de limite

A.4 Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux, $RL \geq 35$ dB

Les mesures de largeur des éraflures par les méthodes d'examen A et B sont sujettes à une variabilité importante en raison de la subjectivité et de la dépendance humaine inhérentes à ces méthodes. Lorsque la méthode A ou B est utilisée, les dimensions spécifiées des défauts et des éraflures peuvent être estimées afin d'être classées et comptabilisées. De plus, lorsque la méthode C est utilisée, tel que décrit dans l'IEC/TR 63367, les systèmes d'imagerie et de traitement par machine présentent des limites intrinsèques qui entraînent également une variabilité dans la mesure de la largeur des éraflures. Par conséquent, il est courant d'obtenir différentes valeurs de diamètre de défaut et de largeur d'éraflure et différentes conditions d'acceptation/rejet lorsque les caractéristiques des extrémités des connecteurs sont mesurées avec différents équipements ou de manière répétitive sur le même équipement et en utilisant les méthodes A, B et C.

Le Tableau A.3 indique les exigences relatives aux défauts et éraflures admis pour les connecteurs SM pour un affaiblissement de réflexion de 35 dB.

**Tableau A.3 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs
PC polis unimodaux, RL ≥ 35 dB**

Zone (diamètre)	Défauts (diamètre)	Eraflures (largeur)
A: zone de cœur 25 µm	< 2 µm: pas de limite ≥ 2 µm et ≤ 3 µm: au maximum 1 > 3 µm: aucun	< 3 µm: pas de limite ≥ 3 µm et ≤ 4 µm: au maximum 1 > 4 µm: aucun
B: zone de gaine 25 µm à 110 µm	≤ 25 µm: pas de limite > 25 µm: aucun	Pas de limite

A.5 Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux, RL ≥ 45 dB

Les mesures de largeur des éraflures par les méthodes d'examen A et B sont sujettes à une variabilité importante en raison de la subjectivité et de la dépendance humaine inhérentes à ces méthodes. Lorsque la méthode A ou B est utilisée, les dimensions spécifiées des défauts et des éraflures peuvent être estimées afin d'être classées et comptabilisées. De plus, lorsque la méthode C est utilisée, tel que décrit dans l'IEC/TR 63367, les systèmes d'imagerie et de traitement par machine présentent des limites intrinsèques qui entraînent également une variabilité dans la mesure de la largeur des éraflures. Par conséquent, il est courant d'obtenir différentes valeurs de diamètre de défaut et de largeur d'éraflure et différentes conditions d'acceptation/rejet lorsque les caractéristiques des extrémités des connecteurs sont mesurées avec différents équipements ou de manière répétitive sur le même équipement et en utilisant les méthodes A, B et C.

Le Tableau A.4 indique les exigences relatives aux défauts et éraflures admis pour les connecteurs SM pour un affaiblissement de réflexion de 45 dB.

**Tableau A.4 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux,
RL ≥ 45 dB**

Zone (diamètre)	Défauts (diamètre)	Eraflures (largeur)
A: zone de cœur 25 µm	< 2 µm: pas de limite ≥ 2 µm et ≤ 3 µm: au maximum 1 > 3 µm: aucun	< 3 µm: pas de limite ≥ 3 µm: aucun
B: zone de gaine 25 µm à 110 µm	≤ 25 µm: pas de limite > 25 µm: aucun	Pas de limite

A.6 Exigences visuelles relatives aux connecteurs polis à angle (APC) unimodaux

Les mesures de largeur des éraflures par les méthodes d'examen A et B sont sujettes à une variabilité importante en raison de la subjectivité et de la dépendance humaine inhérentes à ces méthodes. Lorsque la méthode A ou B est utilisée, les dimensions spécifiées des défauts et des éraflures peuvent être estimées afin d'être classées et comptabilisées. De plus, lorsque la méthode C est utilisée, tel que décrit dans l'IEC/TR 63367, les systèmes d'imagerie et de traitement par machine présentent des limites intrinsèques qui entraînent également une variabilité dans la mesure de la largeur des éraflures. Par conséquent, il est courant d'obtenir différentes valeurs de diamètre de défaut et de largeur d'éraflure et différentes conditions d'acceptation/rejet lorsque les caractéristiques des extrémités des connecteurs sont mesurées avec différents équipements ou de manière répétitive sur le même équipement et en utilisant les méthodes A, B et C.

Le Tableau A.5 indique les exigences relatives aux défauts et éraflures admis pour les connecteurs APC SM.

Tableau A.5 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs polis à angle (APC) unimodaux

Zone (diamètre)	Défauts (diamètre)	Eraflures (largeur)
A: zone de cœur 25 µm	< 2 µm: pas de limite ≥ 2 µm et ≤ 3 µm: au maximum 1 > 3 µm: aucun	< 3 µm: pas de limite ≥ 3 µm et ≤ 4 µm: au maximum 4 > 4 µm: aucun
B: zone de gaine 25 µm à 110 µm	≤ 25 µm: pas de limite > 25 µm: aucun	Pas de limite
NOTE Pour les connecteurs à férule rectangulaire multifibres, les critères s'appliquent à toutes les fibres du groupe.		

Annexe B (informative)

Exemples de défauts et d'éraflures

La Figure B.1 et la Figure B.2 représentent des exemples de défauts et d'éraflures.

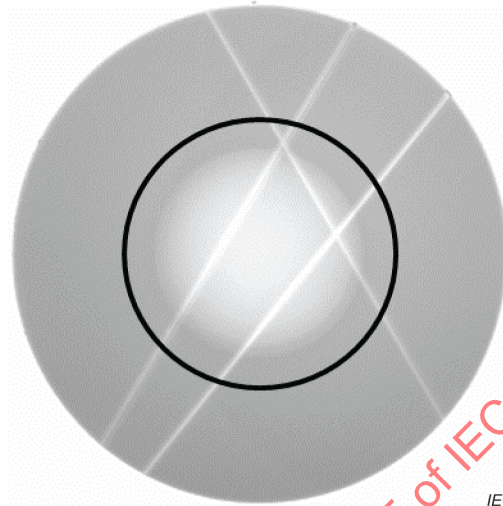


Figure B.1 – Exemple 1 de défauts et d'éraflures

Exigences d'essai: Connecteurs PC polis multimodaux, $RL \geq 20$ dB (voir Tableau A.1).

Résultat: Accepté, les éraflures observées sont dans les limites des paramètres d'acceptation du Tableau A.1.

Raison: 3 éraflures $\leq 4 \mu\text{m}$ dans la zone du cœur de $65 \mu\text{m}$.

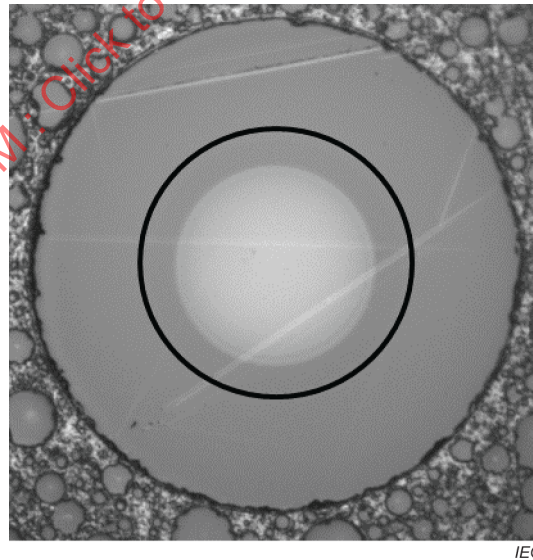


Figure B.2 – Exemple 2 de défauts et d'éraflures

Exigences d'essai: Connecteurs PC rectangulaires multifibres multimodaux (voir Tableau A.1).

Résultat: Accepté.

Raison: Les 2 éraflures observées dans la zone du cœur de 65 µm sont admissibles selon le Tableau A.5 et l'éraflure et le défaut observés dans la zone de la gaine sont dans les limites des paramètres d'acceptation du Tableau A.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-35:2022