

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 à fibres optiques –

Procédures fondamentales d'essais et de mesures –

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 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 Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
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 corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

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 à fibres optiques –

Procédures fondamentales d'essais et de mesures –

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-2716-9

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 abbreviations	6
3.1 Terms and definitions	6
3.2 Abbreviations	7
4 Measurement	7
4.1 General	7
4.2 Measurement conditions	7
4.3 Pre-conditioning	7
4.4 Recovery	7
5 Apparatus	8
5.1 Method A: Direct view optical microscopy	8
5.2 Method B: Video microscopy	8
5.3 Method C: Automated analysis microscopy	8
5.4 Certification requirements for low and high resolution systems	8
5.4.1 General	8
5.4.2 Requirement for low resolution microscope systems	8
5.4.3 Requirements for high resolution microscope systems	9
6 Procedure	9
6.1 Certification procedure	9
6.2 Inspection procedure	9
6.3 Visual requirements	10
Annex A (informative) Examples of inspected end faces with surface anomalies	13
Annex B (normative) Diagram of qualification artefact and method of manufacture	18
B.1 High resolution artefact	18
B.2 Low resolution artefact	20
Bibliography	21
Figure 1 – Inspection procedure flow	10
Figure A.1 – Example 1 (low resolution system)	13
Figure A.2 – Example 1 (high resolution system)	13
Figure A.3 – Example 2 (low resolution system)	14
Figure A.4 – Example 2 (high resolution system)	14
Figure A.5 – Example 3 (low resolution system)	14
Figure A.6 – Example 3 (high resolution system)	15
Figure A.7 – Example 4 (low resolution system)	15
Figure A.8 – Example 4 (high resolution system)	16
Figure A.9 – Example 5 (low resolution system)	16
Figure A.10 – Example 6 (low resolution system)	17
Figure B.1 – Example of nano-indentation test system	18
Figure B.2 – Example of high resolution artefacts	19
Figure B.3 – Example of low resolution artefact pattern	20

Table 1 – Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 45$ dB	11
Table 2 – Visual requirements for single-mode angle polished (APC) connectors.....	11
Table 3 – Visual requirements for single-mode PC polished connectors, $RL \geq 26$ dB and single-mode transceivers using a fibre-stub interface	12
Table 4 – Visual requirements for multi-mode PC polished connectors.....	12

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-35:2015

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.

International Standard IEC 61300-3-35 has been prepared by subcommittee SC86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2009 and constitutes a technical revision.

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

- a) modification to the title;
- b) addition of some terms and definitions;

- c) reconsideration of the specific values of Tables 1 to 4 to reflect the current market situation;
- d) addition of visual requirements for single-mode transceivers using a fibre-stub interface in Table 3;
- e) addition of a sentence in 4.1 concerning the susceptibility of the methods to system variability.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
86B/3886/FDIS	86B/3912/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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 publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication 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 describes methods for quantitatively assessing the end face quality of a polished fibre optic connector or of a fibre optic transceiver using a fibre-stub type interface. Sub-surface cracks and fractures are not considered in this standard. In general, the methods described in this standard apply to 125 µm cladding fibres contained within a ferrule and intended for use with sources of ≤ 2 W of input power. However, portions are applicable to non-ferruled connectors and other fibre types. Those portions are identified where appropriate. It is not the intention of this standard that the size of scratches should be measured, the dimensions and requirements are selected such that they can be estimated. There is no need to measure for example if a scratch is 2,3 µm wide.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

Void.

3 Terms, definitions and abbreviations

3.1 Terms and definitions

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

3.1.1 defect

non-linear surface feature detectable on the end face of ferrule including particulates, other debris, fluid contamination, pits, chips, edge chipping, etc.

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.

3.1.2 defect size

smallest circle that can encompass the entire defect

3.1.3 loose debris

particulate and debris that can be removed by cleaning

Note 1 to entry: Loose debris are classified as defects.

3.1.4**scratch**

a permanent linear surface feature where the fiber or ferrule end face has been damaged or removed, and where the width of the damaged area is small compared to its length

3.1.5**reliably detectable**

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

3.2 Abbreviations

Term	Description
DUT	Device under test
FOV	Field of view

4 Measurement**4.1 General**

The objective of this standard is to prescribe methods for quantitatively inspecting fibre optic end faces to determine if they are suitable for use. Three methods are described:

- A. direct view optical microscopy as described in 5.1;
- B. video microscopy as described in 5.2;
- C. automated analysis microscopy as described in 5.3.

Within each method, there are hardware requirements and procedures for both low resolution and high resolution systems. Low resolution systems should be used for examination of single-mode and multi-mode connectors prior to mating and after polishing. High resolution systems may be used for end face inspection in the factory after polishing of single-mode connectors. High resolution systems are not required for inspection in the field nor for inspection of multi-mode connectors nor for field polished connectors.

For Methods A and B, it is recommended that visual gauge tools be developed to facilitate the measurement procedure. For Method A, an eyepiece reticule is recommended. For Method B, an overlay is recommended.

All methods are susceptible to system variability: Methods A and B are operator dependent; Method C is operator independent.

4.2 Measurement conditions

No restrictions are placed on the range of atmospheric conditions under which the test can be conducted. It may be performed in controlled or uncontrolled environments provided that the end faces are carefully cleaned before the test.

4.3 Pre-conditioning

No pre-conditioning time is required.

4.4 Recovery

No minimum recovery time is required.

5 Apparatus

5.1 Method A: Direct view optical microscopy

This method utilizes 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 focusing mechanism;
- a built-in laser safety filter.

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. If Method A is used the user shall ensure there is no laser active on the link prior to inspection. See IEC 60825-2 for laser safety of optical fibre communication systems.

5.2 Method B: Video microscopy

This method utilizes 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 focusing mechanism;
- a means to measure surface anomalies observed in the image.

5.3 Method C: Automated analysis microscopy

This method utilizes an optical microscope in which a digital image is acquired or created and 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 means for acquiring or creating a digital image;
- algorithmic analysis of the digital image;
- a means to compare the analysed image to programmable acceptance criteria in such a manner that a result of "pass" or "fail" is provided.

5.4 Certification requirements for low and high resolution systems

5.4.1 General

Microscope systems for Methods A, B and C shall be certified for use in either low or high resolution applications. This certification shall be conducted with a purpose-built certification artefact that can serve to validate a system's ability to detect surface anomalies of relevant size. Such an artefact 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. Details of the manufacture of such artefacts can be found in Annex B.

5.4.2 Requirement for low resolution microscope systems

This requirement is a minimum total magnification offering a field of view (FOV) 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.

5.4.3 Requirements for high resolution microscope systems

These requirements are a minimum total magnification offering a field of view of at least 120 μm (for Methods B and C, this dimension shall be measured in the vertical, or most constrained, axis) capable of detecting scratches 1 μm in width. A system with FOV less than 250 μm will require scrolling/panning of the end face or subsequent inspection with a larger FOV system to meet the full requirements of this standard.

6 Procedure

6.1 Certification procedure

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

Fix the artefact(s) on the microscope system and focus the image.

Follow the manufacturer's instructions on how to certify the system using the artefact.

Generally, this should 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.

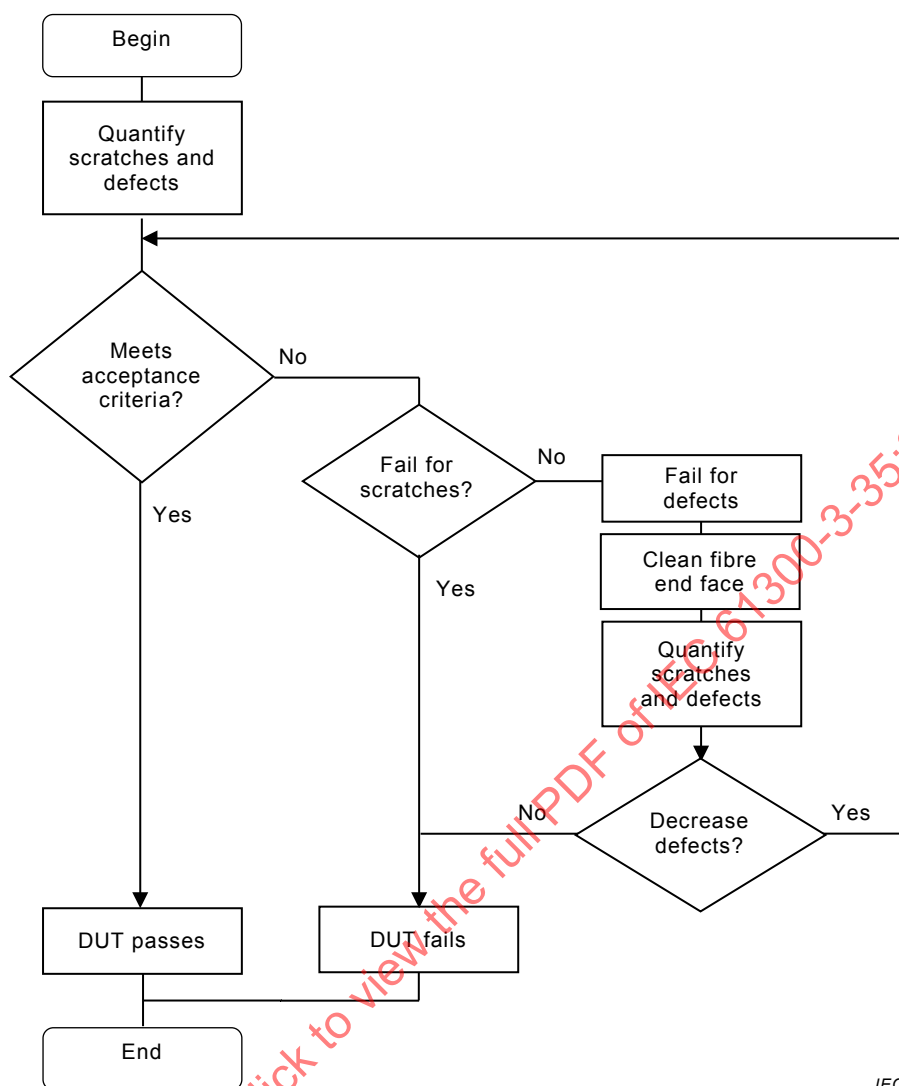
For automated systems, software utilities to perform this certification shall be provided. In any event, these systems shall be able to perform the same certification so as to validate the fact that they can reliably detect the features of the artefact.

6.2 Inspection procedure

It is recommended that the complete ferrule end face be inspected for cleanliness and absence of loose debris. This is especially important for rectangular ferrules such as MT ferrules. Use of inspection equipment with large FOV of and oblique illumination eases the detection of loose particles. This inspection for cleanliness should take place prior the inspection of the polished end faces.

Figure 1 shows a flowchart which describes the following procedure which shall be employed.

- Focus the microscope so that a crisp image can be seen.
- Align the inspection zones prescribed within the inspection criteria with the outer edge of the optical fibre.
- Locate all defects and scratches within the zones as specified in the relevant Tables of 6.3. Count and measure defects and count scratches within each zone. Exclude from analysis all defects contained within the zone covering the interface between fibre and ferrule (Zone C: adhesive). In the context of this standard, "none" means no scratch or defect detectable by the qualified inspection system.
- Once all defects and scratches have been quantified, the results should be totalled by zone and compared with the appropriate acceptance criteria (see Tables 1 to 4). If a defect is found to be in more than one zone, apply the scratch/defect to the most stringent zone and exclude from further analysis.
- Any end face with quantified defects or scratches in excess of the values shown in any given zone on the table is determined to have failed. Scratches that are extremely wide may be judged to be too large, per the acceptance criteria and result in immediate failure of the device under test (DUT).
- If the end face fails inspection for defects, the user shall clean the end face and repeat the inspection process. Several attempts at cleaning may be required. Consult IEC TR 62627-01 for recommendations on cleaning methods.



IEC

Figure 1 – Inspection procedure flow

6.3 Visual requirements

It is not the intention of this standard that the size of scratches shall be measured, the dimensions and requirements are selected such that they can be estimated. There is no need to measure for example if a scratch is 2,3 µm wide.

Visual requirements for single-mode and multi-mode connectors are shown in Table 1 to Table 4.

**Table 1 – Visual requirements for single-mode
PC polished connectors, RL ≥ 45 dB**

Zone^a	Scratches (maximum number of a given dimension)	Defects (maximum number of a given dimension)
A: core 0 µm to 25 µm	None	None
B: cladding 25 µm to 115 µm	No limit ≤ 3 µm None > 3 µm	No limit < 2 µm 5 from 2 µm to 5 µm None > 5 µm
C: adhesive 115 µm to 135 µm	No limit	No limit
D: contact 135 µm to 250 µm	No limit	None > 10 µm
NOTE 1 There are no requirements for the area outside the contact zone. Cleaning loose debris beyond this region is recommended good practice. This is of particular concern for multiple-fibre rectangular-ferrule connectors.		
NOTE 2 For multiple-fibre rectangular-ferrule connectors, the criteria apply to all fibres in the array.		
^a For multiple-fibre rectangular-ferrule connectors only the requirements of Zone A and Zone B apply.		

Table 2 – Visual requirements for single-mode angle polished (APC) connectors

Zone^a	Scratches (maximum number of a given dimension)	Defects (maximum number of a given dimension)
A: core 0 µm to 25 µm	4 ≤ 3 µm	None
B: cladding 25 µm to 115 µm	No limit	No limit < 2 µm 5 from 2 µm to 5 µm None > 5 µm
C: adhesive 115 µm to 135 µm	No limit	No limit
D: contact 135 µm to 250 µm	No limit	None > 10 µm
NOTE 1 There are no requirements for the area outside the contact zone. Cleaning loose debris beyond this region is recommended good practice. This is of particular concern for multiple-fibre rectangular-ferrule connectors.		
NOTE 2 For multiple-fibre rectangular-ferrule connectors, the criteria apply to all fibres in the array.		
^a For multiple-fibre rectangular-ferrule connectors, only the requirements of Zone A and Zone B apply.		

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

Zone^a	Scratches (maximum number of a given dimension)	Defects (maximum number of a given dimension)
A: core 0 μm to 15 μm	$2 \leq 3 \mu\text{m}$ None $> 3 \mu\text{m}$	None
B: cladding 15 μm to 115 μm	No limit $\leq 3 \mu\text{m}$ $3 > 3 \mu\text{m}$	No limit $< 5 \mu\text{m}$ 5 from 5 μm to 10 μm None $> 10 \mu\text{m}$
C: adhesive 115 μm to 135 μm	No limit	No limit
D: contact 135 μm to 250 μm	No limit	No limit $< 20 \mu\text{m}$ 5 from 20 μm to 30 μm None $> 30 \mu\text{m}$
NOTE 1 There are no requirements for the area outside the contact zone. Cleaning loose debris beyond this region is recommended good practice. This is of particular concern for multiple-fibre rectangular-ferrule connectors.		
NOTE 2 For multiple-fibre rectangular-ferrule connectors, the criteria apply to all fibres in the array.		
^a For multiple-fibre rectangular-ferrule connectors, only the requirements of Zone A and Zone B apply.		

Table 4 – Visual requirements for multi-mode PC polished connectors

Zone^a	Scratches (maximum number of a given dimension)	Defects (maximum number of a given dimension)
A: core 0 μm to 65 μm	No limit $\leq 3 \mu\text{m}$ None $> 3 \mu\text{m}$	$4 \leq 5 \mu\text{m}$ None $> 5 \mu\text{m}$
B: cladding 65 μm to 115 μm	No limit $\leq 5 \mu\text{m}$ None $> 5 \mu\text{m}$	No limit $< 5 \mu\text{m}$ 5 from 5 μm to 10 μm None $> 10 \mu\text{m}$
C: adhesive 115 μm to 135 μm	No limit	No limit
D: contact 135 μm to 250 μm	No limit	No limit $< 20 \mu\text{m}$ 5 from 20 μm to 30 μm None $> 30 \mu\text{m}$
NOTE 1 There are no requirements for the area outside the contact. Cleaning loose debris beyond this region is recommended good practice. This is of particular concern for multiple-fibre rectangular-ferrule connectors.		
NOTE 2 For multiple-fibre rectangular-ferrule connectors, the criteria apply to all fibres in the array.		
NOTE 3 The zone size for multi-mode fibres has been set at 65 μm to accommodate both 50 μm and 62,5 μm core size fibres. This is done to simplify the grading process.		
^a For multiple-fibre rectangular-ferrule connectors only, the requirements of Zone A and Zone B apply.		

Annex A (informative)

Examples of inspected end faces with surface anomalies

In Figures A.1 to A.10, the images on the left are with a computer overlay highlighting where the scratch or defect was found, and the images on the right are without the overlay.

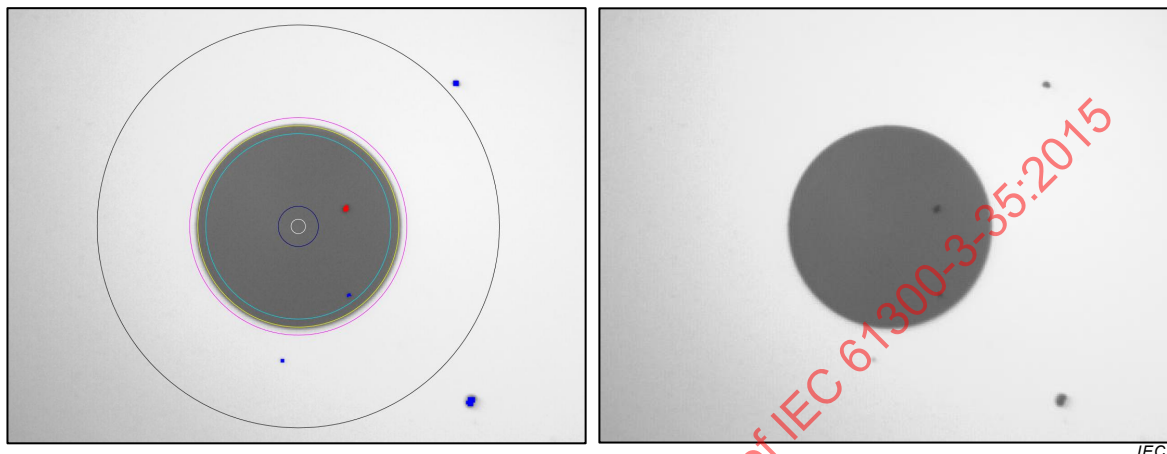


Figure A.1 – Example 1 (low resolution system)

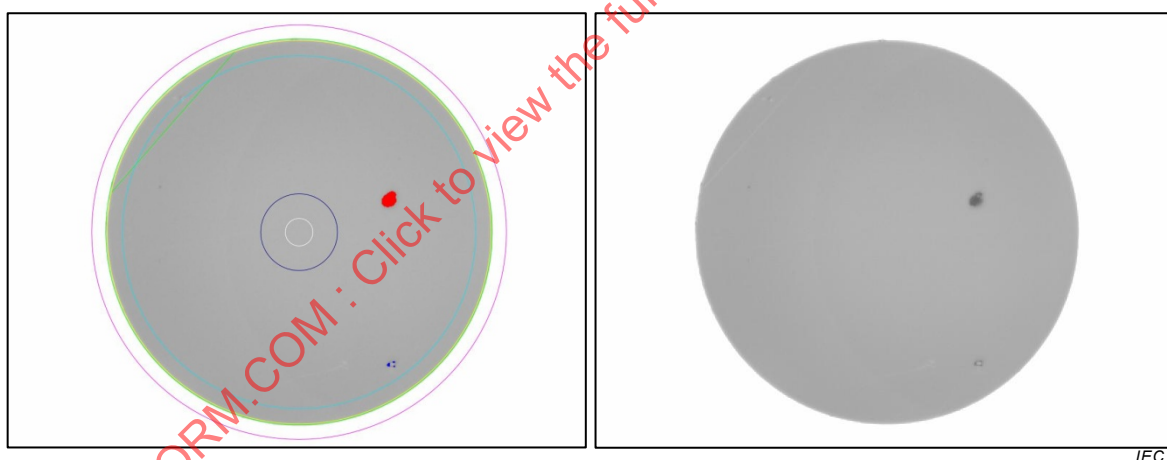


Figure A.2 – Example 1 (high resolution system)

Test requirements: Single-mode PC polished connectors, $RL \geq 45$ dB (see Table 1).

Result: Rejected.

Reason: 1 defect (highlighted in red) in Zone B (cladding). This defect is larger than $5 \mu\text{m}$, which is a failure condition as per Table 1.

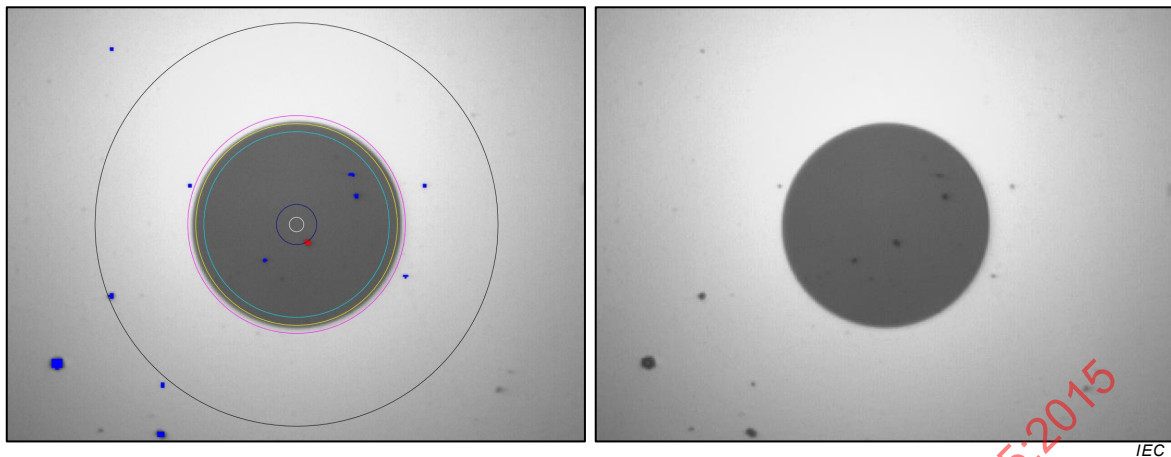


Figure A.3 – Example 2 (low resolution system)

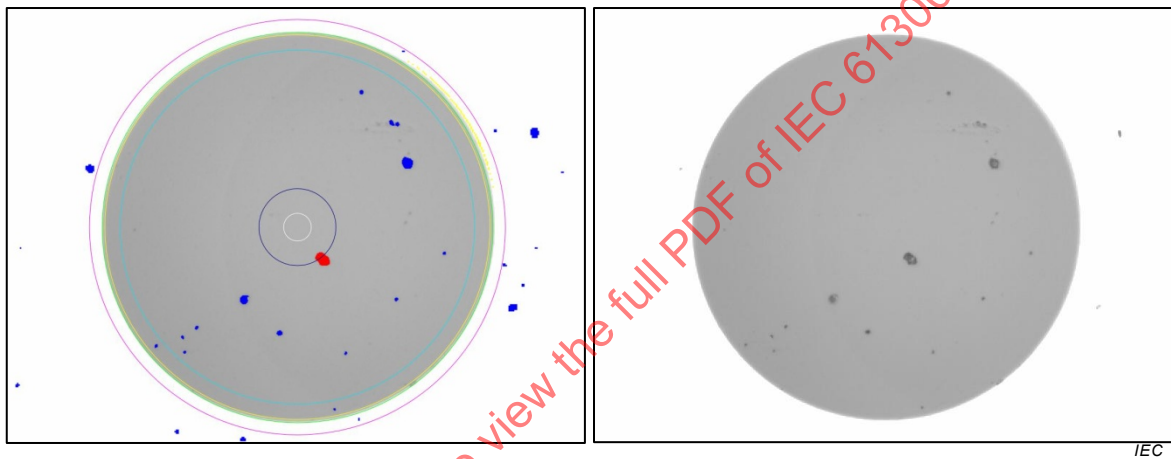


Figure A.4 – Example 2 (high resolution system)

Test requirements: Single-mode angle polished (APC) connectors (see Table 2).

Result: Rejected.

Reason: 1 defect (highlighted in red) touching Zone A (core). As per Table 2, since it touches Zone A, it is judged to exist entirely in Zone A. Per Table 2, no defects are allowed in Zone A.

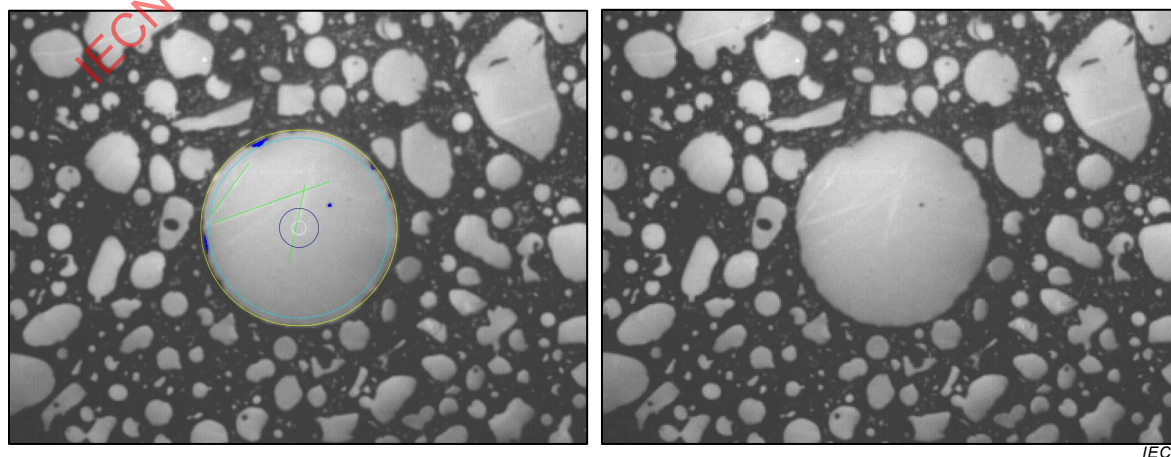


Figure A.5 – Example 3 (low resolution system)

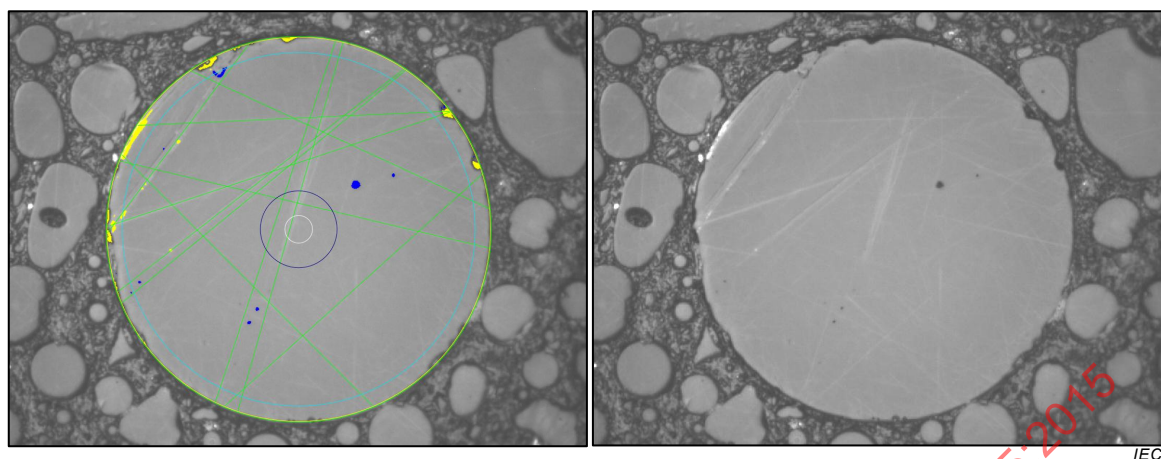


Figure A.6 – Example 3 (high resolution system)

Test requirements: Single-mode angle polished (APC) connectors (see Table 2), multiple-fibre rectangular-ferrule connectors.

Result: Accepted.

Reason: Defects observed in Zone B, but are acceptable according to Table 2 requirements. One defect observed between 2 μm to 5 μm in Zone 2 (Table 2 allows up to 5) A few defects that are < 2 μm appear on the high resolution system (Table 2 allows no limit). Scratches observed are within the acceptance parameters of Table 2.

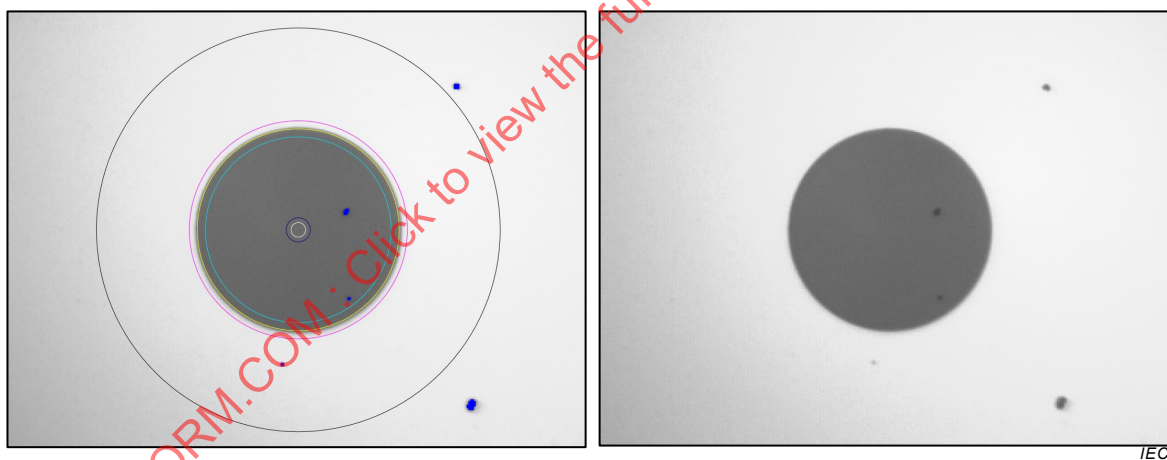


Figure A.7 – Example 4 (low resolution system)

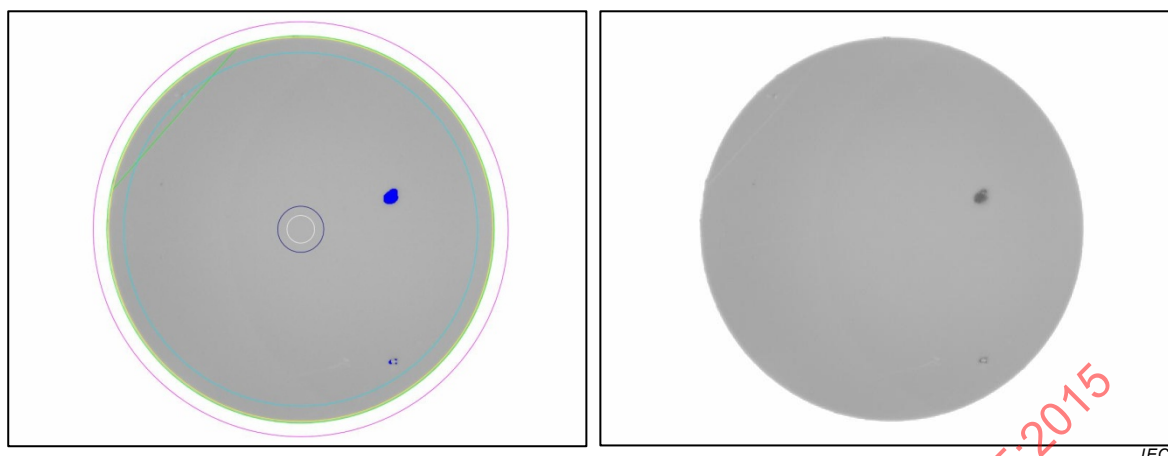


Figure A.8 – Example 4 (high resolution system)

- Test requirements:** Single-mode PC polished connectors, $RL \geq 26$ dB (see Table 3).
- Result:** Accepted.
- Reason:** Observed defects in Zone B (the large particle in Zone B is $6 \mu\text{m}$), however these are acceptable as per the requirements in Table 3.
- Note:** This is the same fibre as shown in Example 1. This fibre failed as per the requirements of Table 1, but passes when the requirements of Table 3 are applied. This is because Zone B in Table 3 allows up to 5 particles between $5 \mu\text{m}$ to $10 \mu\text{m}$, but Table 1 does not allow any particles larger than $5 \mu\text{m}$.

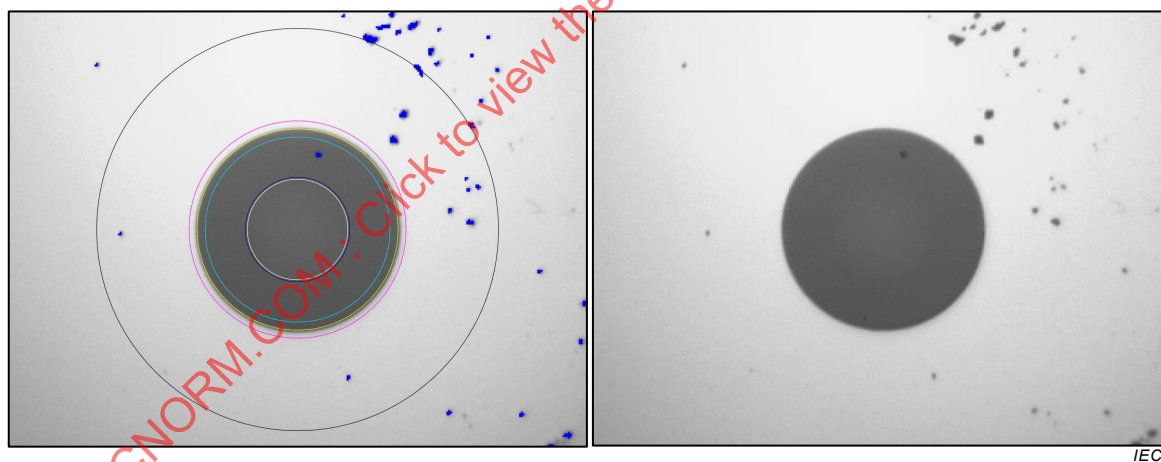


Figure A.9 – Example 5 (low resolution system)

- Test requirements:** Multi-mode PC polished connectors (see Table 4).
- Result:** Accepted.
- Reason:** Observed defects in Zones B and C; however, these are acceptable as per the requirements in Table 4.

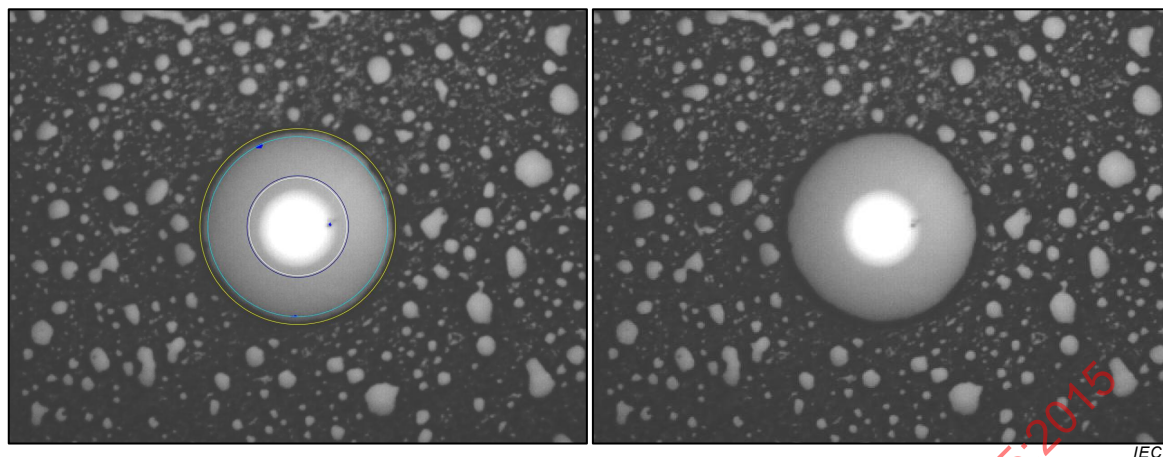


Figure A.10 – Example 6 (low resolution system)

Test requirements: Multi-mode PC polished connectors (see Table 4), multiple-fibre rectangular-ferrule connectors.

Result: Accepted.

Reason: Observed defects in Zones B and C; however, these are acceptable as per the requirements in Table 4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-35:2015

Annex B

(normative)

Diagram of qualification artefact and method of manufacture

B.1 High resolution artefact

The artefact is constructed by inducing a series of scratches into an otherwise pristine end face. The scratches should be cut into a simple, but recognizable pattern to ensure the user can differentiate them from scratches that may be created through normal use and cleaning during the artefact's life. This is done using a device commonly referred to as a nano-indentation test system. An example is shown in Figure B.1.

A nano-indenter is similar to a hardness tester, but uses much smaller indentation tips with less force. The operating principle of a nano-indenter is quite simple. A tip is brought into contact with the sample, a small force is applied and the tip compresses the sample and indents itself into the material. Based on the depth to which the tip indents, one can determine the hardness of the sample.

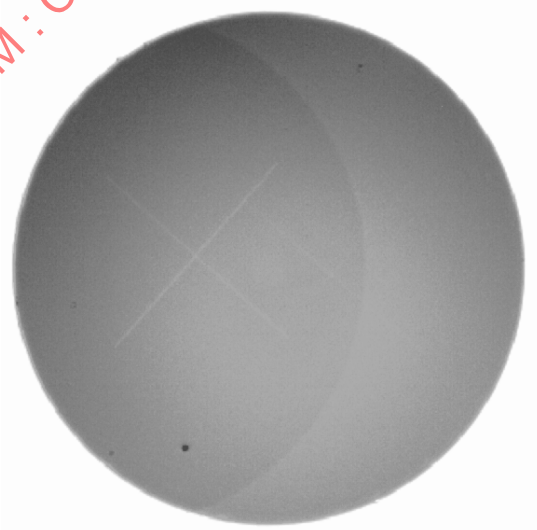
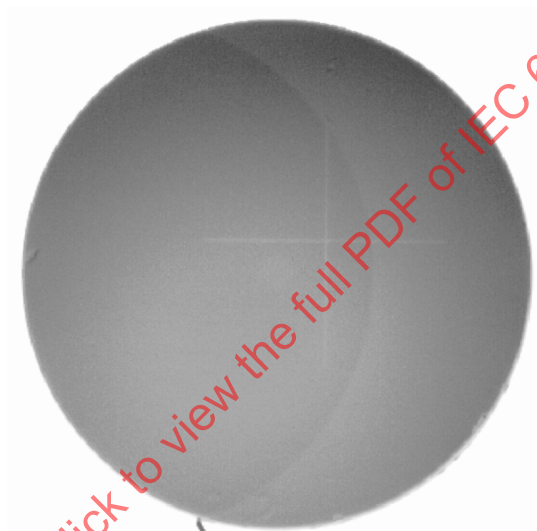
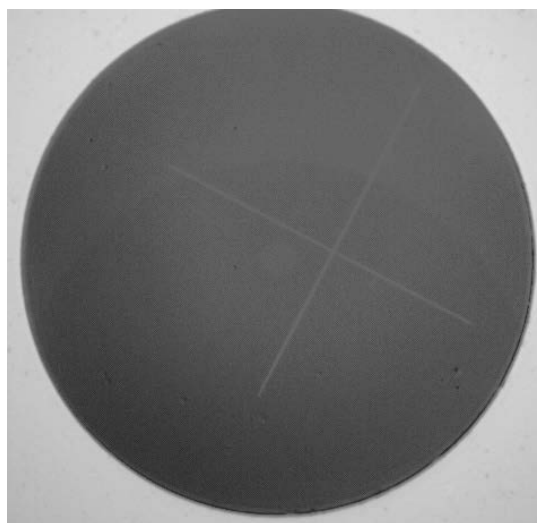
To create the high resolution artefact, the device is used in a slightly different manner. The sample is a pristine fibre end face. For practical purposes, a common 1,25 mm or 2,5 mm PC polished ferrule with $RL \geq 45$ dB is recommended. The tip shall be a 90° cone type with $1,0 \mu\text{m}$ radius. The tip is brought into contact with the cladding and a force of $450 \mu\text{N}$ is applied. The tip is then passed across the surface of the cladding so that it scratches the glass. The result will be a scratch that is approximately 200 nm to 400 nm wide. Of key importance is that the scratch is created with a means that does not produce a square "trench" type of scratch that will be high contrast. This is the purpose of the radius shaped tip.

Each artefact shall be measured using a method traceable to a national standards body. Two suitable means are the scanning electron microscope or the atomic force microscope. The width of the scratch shall be within 200 nm to 400 nm and the depth of the scratch shall be within 3 nm to 8 nm.



Figure B.1 – Example of nano-indentation test system

Samples of pattern cut into a $125 \mu\text{m}$ cladding on the end of a polished SC connector are shown in Figure B.2.



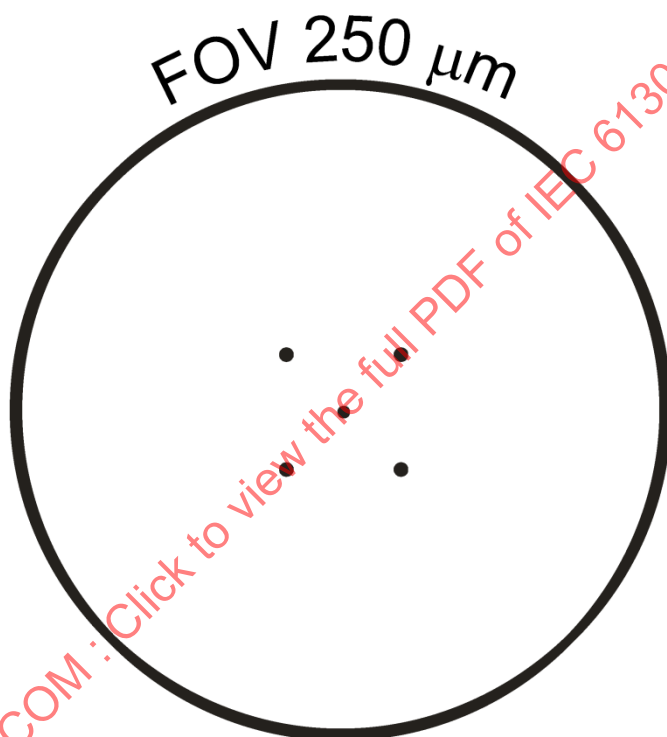
IEC

Figure B.2 – Example of high resolution artefacts

B.2 Low resolution artefact

This artefact can be constructed as either deposited chrome on glass, or by some other means. The contrast level for this is less critical. Recommended construction is as follows:

- flat glass substrate with deposited chrome (< 15 % transmittance);
- five detection targets (solid circles) near the centre arranged in a star pattern as shown in Figure B.3;
- each target measuring 2,0 μm in diameter;
- the outer 4 targets shall be 50 μm apart from one another;
- a large field-of-view circle measuring 250 μm in diameter and 5 μm in line width (unfilled circle);
- field of view circle labelled with “FOV 250 μm ”.



IEC

Figure B.3 – Example of low resolution artefact pattern

Bibliography

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

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

IEC 61755 series, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces*

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-35:2015

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	24
1 Domaine d'application	26
2 Références normatives	26
3 Termes, définitions et abréviations	26
3.1 Termes et définitions	26
3.2 Abréviations	27
4 Mesurage	27
4.1 Généralités	27
4.2 Conditions de mesure	27
4.3 Préconditionnement	28
4.4 Rétablissement	28
5 Appareillage	28
5.1 Méthode A: Microscopie optique à vision directe	28
5.2 Méthode B: Microscopie vidéo	28
5.3 Méthode C: Microscopie à analyse automatisée	28
5.4 Exigences de certification pour les systèmes à faible et haute résolutions	28
5.4.1 Généralités	28
5.4.2 Exigence relative aux systèmes de microscope à faible résolution	29
5.4.3 Exigences relatives aux systèmes de microscope à haute résolution	29
6 Procédure	29
6.1 Procédure de certification	29
6.2 Procédure d'examen	29
6.3 Exigences visuelles	31
Annexe A (informative) Exemples d'extrémités examinées présentant des anomalies en surface	34
Annexe B (normative) Schéma de l'artefact d'homologation et méthode de fabrication	39
B.1 Artefact à haute résolution	39
B.2 Artefact à faible résolution	41
Bibliographie	42
Figure 1 – Organigramme de procédure de contrôle	30
Figure A.1 – Exemple 1 (système à faible résolution)	34
Figure A.2 – Exemple 1 (système à haute résolution)	34
Figure A.3 – Exemple 2 (système à faible résolution)	35
Figure A.4 – Exemple 2 (système à haute résolution)	35
Figure A.5 – Exemple 3 (système à faible résolution)	36
Figure A.6 – Exemple 3 (système à haute résolution)	36
Figure A.7 – Exemple 4 (système à faible résolution)	37
Figure A.8 – Exemple 4 (système à haute résolution)	37
Figure A.9 – Exemple 5 (système à faible résolution)	38
Figure A.10 – Exemple 6 (système à faible résolution)	38
Figure B.1 – Exemple de système d'essai de nanoindexation	39
Figure B.2 – Exemple d'artefact à haute résolution	40

Figure B.3 – Exemple de configuration d'artefact à faible résolution.....41

Tableau 1 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux,
RL $\geq$ 45 dB.....31

Tableau 2 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs polis à angle (APC)
unimodaux32

Tableau 3 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux,
RL $\geq$ 26 dB, et émetteurs-récepteurs unimodaux utilisant une interface à embase fibrée32

Tableau 4 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis multimodaux33

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-35:2015

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET
COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –
PROCÉDURES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –****Partie 3-35: Examens et mesures – Examen visuel des connecteurs
à fibres optiques 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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

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

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2009. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) modification du titre;
- b) ajout de termes et définitions;
- c) révision des valeurs spécifiques des Tableaux 1 à 4 en vue de refléter les réalités actuelles du marché;
- d) ajout dans le Tableau 3 des exigences visuelles relatives aux émetteurs-récepteurs unimodaux utilisant une interface à embase fibrée;
- e) ajout d'une phrase en 4.1 précisant que les méthodes sont sujettes à une variabilité du système.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/3886/FDIS	86B/3912/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61300, publiées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication 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.

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – PROCÉDURES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61300 décrit des méthodes pour évaluer quantitativement la qualité de l'extrémité d'un connecteur à fibres optiques polies ou d'un émetteur-récepteur à fibres optiques utilisant une interface de type à embase fibrée. Les craquelures et fractures internes ne sont pas traitées dans la présente norme. En général, les méthodes décrites dans la présente norme s'appliquent aux fibres à gaine de 125 μm contenues dans une férule et destinées à être utilisées avec des sources de puissance d'entrée ≤ 2 W. Toutefois, des parties sont applicables aux connecteurs exempts de férules et autres types de fibres. Ces parties sont identifiées s'il y a lieu. La présente norme n'a pas pour objet de préconiser le mesurage de la taille des éraflures; les dimensions et les exigences sont choisies de telle sorte à pouvoir les estimer. Un mesurage n'est pas nécessaire dans le cas où, par exemple, la largeur de l'éraflure est égale à 2,3 μm .

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

Aucune.

3 Termes, définitions et abréviations

3.1 Termes et définitions

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

3.1.1

défaut

toutes les caractéristiques non linéaires en surface détectables à l'extrémité de la férule, y compris des particules, d'autres débris, des fluides polluants, piqûres, éclats, ébréchures sur l'arête, etc.

Note 1 à l'article: Certains types de fibre 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.

3.1.2

taille du défaut

plus petit cercle comprenant le défaut en entier

3.1.3

débris libres

particules et débris pouvant être éliminés par nettoyage

Note 1 à l'article: Les débris libres sont classés en tant que défauts.

3.1.4

éraflures

élément superficiel linéaire permanent dans lequel l'extrémité de la fibre ou de la fêrle a été endommagée ou enlevée, et dont la largeur de la zone endommagée est inférieure à sa longueur

3.1.5

détection fiable

suffisamment claire et visible, de sorte qu'un technicien typique de formation moyenne reconnaisse la caractéristique au minimum à 98 % du temps

3.2 Abréviations

Terme	Anglais	Français
DUT	Device under test	Dispositif en essai
FOV	Field of view	Champ de vision

4 Mesurage

4.1 Généralités

Le but de la présente norme est de prescrire des méthodes d'examen quantitatif des extrémités des fibres optiques en vue de déterminer si elles conviennent à l'utilisation. Trois méthodes sont décrites:

- A. microscopie optique à vision directe telle qu'elle est décrite en 5.1;
- B. microscopie vidéo telle qu'elle est décrite en 5.2;
- C. microscopie à analyse automatisée telle qu'elle est décrite en 5.3.

Dans chaque méthode, il existe des exigences de matériels et des procédures pour des systèmes de faible résolution et de haute résolution. Il convient d'utiliser des systèmes à faible résolution pour examiner les connecteurs unimodaux et multimodaux préalablement à l'accouplement et après polissage. Des systèmes à haute résolution peuvent être utilisés en vue de l'examen en usine des extrémités après polissage des connecteurs unimodaux. Des systèmes à haute résolution ne sont pas exigés pour l'examen sur le terrain ni pour l'examen des connecteurs multimodaux ni encore pour les connecteurs soumis au polissage sur le terrain.

Pour les Méthodes A et B, il est recommandé que des outils calibrés visuels soient mis au point pour faciliter la procédure de mesure. Pour la Méthode A, un réticule oculaire est recommandé. Pour la Méthode B, une projection est recommandée.

Toutes les méthodes sont sujettes à une variabilité du système: les Méthodes A et B dépendent de l'opérateur; la Méthode C est indépendante de l'opérateur.

4.2 Conditions de mesure

Aucune restriction n'est placée sur les conditions atmosphériques dans lesquelles l'essai peut être conduit. Il peut être réalisé dans des environnements contrôlés ou non contrôlés, à condition de nettoyer les extrémités avec grand soin avant l'essai.

4.3 Préconditionnement

Aucun temps de preconditionnement n'est exigé.

4.4 Rétablissement

Aucun temps de rétablissement minimal n'est exigé.

5 Appareillage

5.1 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 l'image directement vers l'œil de l'utilisateur. Elle doit comporter les caractéristiques et les capacités suivantes:

- une fêrle ou un raccord de connecteur adapté(e);
- une source de rayonnement lumineux et un mécanisme de mise au point;
- un filtre de sécurité laser intégré.

La sécurité laser est une préoccupation importante lors de l'utilisation de microscopes à vision directe, car l'énergie, quelle qu'elle soit dans le chemin optique est dirigée dans l'œil de l'observateur. Si une Méthode A est utilisée, l'utilisateur doit s'assurer qu'aucun laser n'est actif sur la liaison préalablement à l'examen. Se reporter à l'IEC 60825-2 relative la sécurité des systèmes de télécommunication par fibres optiques.

5.2 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. Elle doit comporter les caractéristiques et les capacités suivantes:

- une fêrle ou un raccord de connecteur adapté(e);
- une source de rayonnement lumineux et un mécanisme de mise au point;
- un dispositif pour mesurer les anomalies en surface observées sur l'image.

5.3 Méthode C: Microscopie à analyse automatisée

Cette méthode utilise un microscope optique dans lequel une image numérique est acquise ou créée et, par la suite, analysée par l'intermédiaire d'un processus algorithmique. L'objet d'un tel système est de réduire les effets de la subjectivité humaine du processus d'analyse. Elle doit comporter les caractéristiques et les capacités suivantes:

- une fêrle ou un raccord de connecteur adapté(e);
- un dispositif d'acquisition ou de création d'une image numérique;
- l'analyse algorithmique de l'image numérique;
- un dispositif de comparaison de l'image analysée avec les critères d'acceptation programmables, de telle manière que soit fourni un résultat d'"acceptation" ou de "rejet".

5.4 Exigences de certification pour les systèmes à faible et haute résolutions

5.4.1 Généralités

Les systèmes de microscope des Méthodes A, B et C doivent être certifiés pour être utilisés dans des applications à faible ou à haute résolution. Cette certification doit être conduite avec un artefact de certification spécifique pouvant servir à valider l'aptitude d'un système à

détecter les anomalies en surface de taille pertinente. Un tel artefact doit être fourni avec les instructions d'utilisation et doit être fabriqué selon une méthode permettant la traçabilité de sa mesure. Les détails de fabrication de ces artefacts figurent à l'Annexe B.

5.4.2 Exigence relative aux systèmes de microscope à faible résolution

Cette exigence est le grossissement total minimal offrant un champ de vision (FOV) 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.

5.4.3 Exigences relatives aux systèmes de microscope à haute résolution

Ces exigences sont le grossissement total minimal offrant un champ de vision d'au moins 120 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 éraflures de 1 μm de largeur. Un système dont le FOV est inférieur à 250 μm exigera un défilement/mouvement panoramique de l'extrémité ou un examen ultérieur à l'aide d'un système de FOV plus étendu à même de répondre à toutes les exigences de la présente norme.

6 Procédure

6.1 Procédure de certification

Lors de sa mise en service, et périodiquement au cours de sa durée de vie, le système de microscope doit être certifié.

Fixer l'artefact (ou les artefacts) sur le système de microscope et mettre au point l'image.

Suivre les instructions du fabricant sur la façon de certifier le système en utilisant l'artefact.

Généralement, il convient que cela entraîne que l'on visualise l'artefact et que l'on vérifie que les petites caractéristiques et cibles de contraste soient l'objet d'une "détection fiable", et que la zone considérée puisse être complètement visualisée ou balayée.

Pour les systèmes automatisés, des logiciels utilitaires destinés à réaliser cette certification doivent être prévus. De toute façon, ces systèmes doivent être capables de réaliser la même certification pour valider le fait qu'ils peuvent effectuer une détection fiable des caractéristiques de l'artefact.

6.2 Procédure d'examen

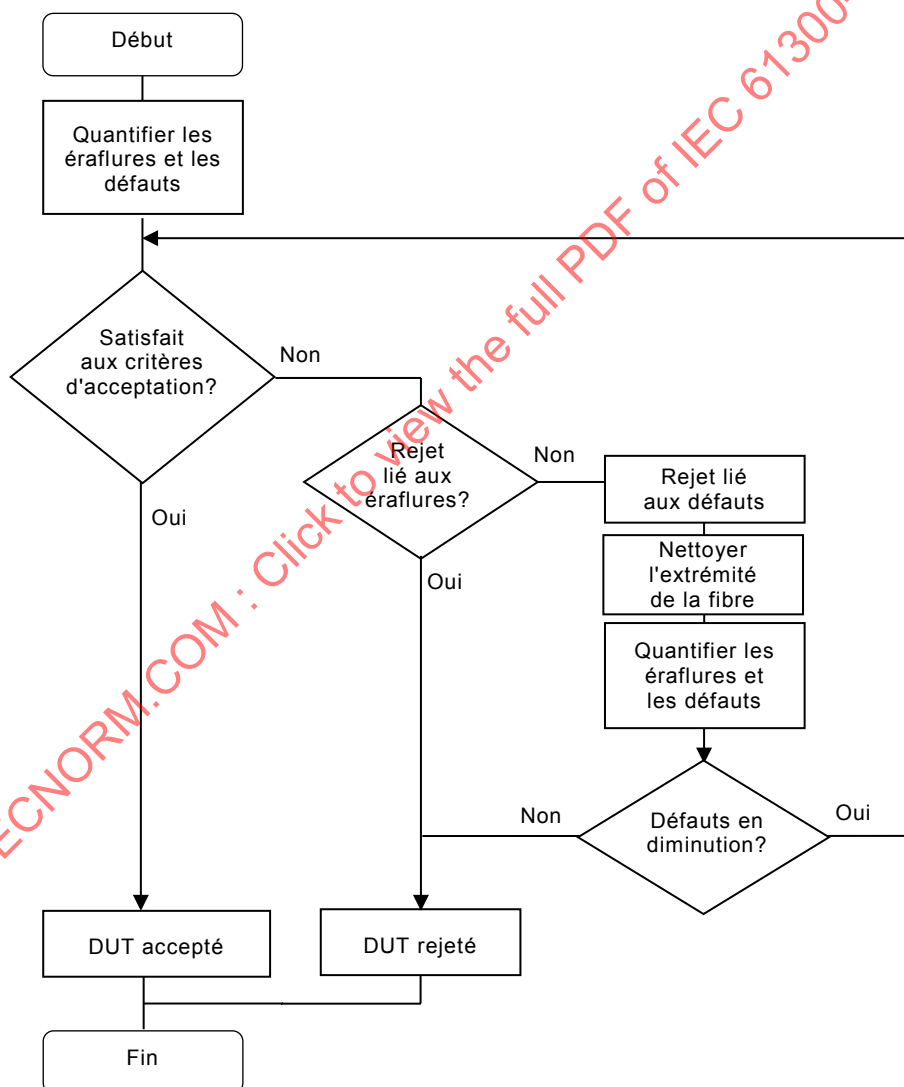
Il est recommandé de s'assurer par un examen de la propreté de toute l'extrémité de la férule ainsi que de l'absence de débris libres. Cet examen est particulièrement important s'agissant des férules rectangulaires, telles que les férules MT. L'utilisation pour cet examen d'un matériel à FOV étendu et doté d'un éclairage oblique facilite la détection des particules libres. Il convient de réaliser cet examen de propreté préalablement à l'examen des extrémités polies.

La Figure 1 représente un organigramme décrivant ci-après la procédure devant être employée.

- Mettre au point le microscope de manière à obtenir une image nette.
- Aligner les zones d'examen prescrites au sein des critères d'examen, avec le bord extérieur de la fibre optique.
- Repérer tous les défauts et éraflures à l'intérieur des zones, tels que spécifiés dans les tableaux correspondants du 6.3. Compter et mesurer les défauts et compter les éraflures dans chaque zone. Exclure de l'analyse tous les défauts contenus dans la zone couvrant

l'interface entre la fibre et la férule (Zone C: adhésive). Dans le contexte de la présente norme, "aucun" signifie qu'il n'existe aucune éraflure ni aucun défaut détectable par le système d'examen qualifié.

- Une fois que tous les défauts et les éraflures ont été quantifiés, il convient de totaliser les résultats par zone et de les comparer aux critères d'acceptation appropriés (voir les Tableaux 1 à 4). Si un défaut s'avère être dans plus d'une zone, appliquer l'éraflure/le défaut à la zone la plus rigoureuse et l'exclure d'une analyse supplémentaire.
- Toute extrémité dont les défauts ou les éraflures quantifiés dépassent les valeurs indiquées dans une zone quelconque donnée figurant dans le tableau, est considérée comme devant être rejetée. Les éraflures extrêmement larges peuvent être jugées trop grandes, selon les critères d'acceptation, et donner lieu à une défaillance immédiate du dispositif en essai (DUT).
- Si l'extrémité est rejetée selon l'examen des défauts, l'utilisateur doit nettoyer l'extrémité et répéter le processus d'examen. Plusieurs tentatives de nettoyage peuvent être exigées. Consulter dans l'IEC TR 62627-01 les recommandations relatives aux méthodes de nettoyage.



IEC

Figure 1 – Organigramme de procédure de contrôle

6.3 Exigences visuelles

Le présent document n'a pas pour objet d'imposer le mesurage de la taille des éraflures; les dimensions et les exigences sont choisies de telle sorte à pouvoir les estimer. Un mesurage n'est pas nécessaire dans le cas où, par exemple, la largeur de l'éraflure est égale à 2,3 μm .

Les exigences visuelles relatives aux connecteurs unimodaux et multimodaux figurent du Tableau 1 au Tableau 4.

**Tableau 1 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs
PC polis unimodaux, RL $\geq$ 45 dB**

Zone ^a	Éraflures (nombre maximal sur une dimension donnée)	Défauts (nombre maximal sur une dimension donnée)
A: cœur 0 μm à 25 μm	Aucune	Aucune
B: gaine 25 μm à 115 μm	Sans limite $\leq$ 3 μm Aucune > 3 μm	Sans limite < 2 μm 5 de 2 μm à 5 μm Aucun > 5 μm
C: adhésive 115 μm à 135 μm	Sans limite	Sans limite
D: contact 135 μm à 250 μm	Sans limite	Aucun > 10 μm
NOTE 1 Il n'existe pas d'exigences pour la zone située en dehors de la zone de contact. Le nettoyage des débris libres au-delà de cette zone est recommandé en tant que bonne pratique. Il s'agit d'une préoccupation importante pour les connecteurs multifibres à ferrule rectangulaire. NOTE 2 Pour les connecteurs multifibres à ferrule rectangulaire, les critères sont applicables au réseau de fibres dans leur totalité.		
^a Pour les connecteurs multifibres à ferrule rectangulaire, seules les exigences de la Zone A et de la Zone B sont applicables.		

Tableau 2 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs polis à angle (APC) unimodaux

Zone ^a	Éraflures (nombre maximal sur une dimension donnée)	Défauts (nombre maximal sur une dimension donnée)
A: cœur 0 µm à 25 µm	$4 \leq 3 \text{ µm}$	Aucun
B: gaine 25 µm à 115 µm	Sans limite	Sans limite < 2 µm 5 de 2 µm à 5 µm Aucun > 5 µm
C: adhésive 115 µm à 135 µm	Sans limite	Sans limite
D: contact 135 µm à 250 µm	Sans limite	Aucun > 10 µm
NOTE 1 Il n'existe pas d'exigences pour la zone située en dehors de la zone de contact. Le nettoyage des débris libres au-delà de cette zone est recommandé en tant que bonne pratique. Il s'agit d'une préoccupation importante pour les connecteurs multifibres à fêrle rectangulaire. NOTE 2 Pour les connecteurs multifibres à fêrle rectangulaire, les critères sont applicables au réseau de fibres dans leur totalité.		
^a Pour les connecteurs multifibres à fêrle rectangulaire, seules les exigences de la Zone A et de la Zone B sont applicables.		

Tableau 3 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis unimodaux, RL ≥ 26 dB, et émetteurs-récepteurs unimodaux utilisant une interface à embase fibrée

Zone ^a	Éraflures (nombre maximal sur une dimension donnée)	Défauts (nombre maximal sur une dimension donnée)
A: cœur 0 µm à 15 µm	$2 \leq 3 \text{ µm}$ Aucune > 3 µm	Aucun
B: gaine 15 µm à 115 µm	Sans limite ≤ 3 µm 3 > 3 µm	Sans limite < 5 µm 5 de 5 µm à 10 µm Aucun > 10 µm
C: adhésive 115 µm à 135 µm	Sans limite	Sans limite
D: contact 135 µm à 250 µm	Sans limite	Sans limite < 20 µm 5 de 20 µm à 30 µm Aucun > 30 µm
NOTE 1 Il n'existe pas d'exigences pour la zone située en dehors de la zone de contact. Le nettoyage des débris libres au-delà de cette zone est recommandé en tant que bonne pratique. Il s'agit d'une préoccupation importante pour les connecteurs multifibres à fêrle rectangulaire. NOTE 2 Pour les connecteurs multifibres à fêrle rectangulaire, les critères sont applicables au réseau de fibres dans leur totalité.		
^a Pour les connecteurs multifibres à fêrle rectangulaire, seules les exigences de la Zone A et de la Zone B sont applicables.		

Tableau 4 – Exigences visuelles relatives aux connecteurs PC polis multimodaux

Zone^a	Éraflures (nombre maximal sur une dimension donnée)	Défauts (nombre maximal sur une dimension donnée)
A: cœur 0 µm à 65 µm	Sans limite ≤ 3 µm Aucune > 3 µm	4 ≤ 5 µm Aucune > 5 µm
B: gaine 65 µm à 115 µm	Sans limite ≤ 5 µm Aucune > 5 µm	Sans limite < 5 µm 5 de 5 µm à 10 µm Aucun > 10 µm
C: adhésive 115 µm à 135 µm	Sans limite	Sans limite
D: contact 135 µm à 250 µm	Sans limite	Sans limite < 20 µm 5 de 20 µm à 30 µm Aucun > 30 µm
NOTE 1 Il n'existe pas d'exigences pour la zone située en dehors du contact. Le nettoyage des débris libres au-delà de cette zone est recommandé en tant que bonne pratique. Il s'agit d'une préoccupation importante pour les connecteurs multifibres à férule rectangulaire. NOTE 2 Pour les connecteurs multifibres à férule rectangulaire, les critères sont applicables au réseau de fibres dans leur totalité. NOTE 3 La taille de la zone pour les fibres multimodales a été fixée à 65 µm pour accueillir les fibres dont la taille du cœur est de 50 µm ainsi que de 62,5 µm. Il s'agit là de simplifier le processus de tri.		
^a Pour les connecteurs multifibres à férule rectangulaire, seules les exigences de la Zone A et de la Zone B sont applicables.		

Annexe A (informative)

Exemples d'extrémités examinées présentant des anomalies en surface

Comme les montrent les Figures A.1 à A.10, les images ci-dessous sont représentées à gauche, au moyen d'un ordinateur, à l'aide d'un calque mettant en évidence l'emplacement de l'éraflure ou le défaut, puis à droite sans le calque.

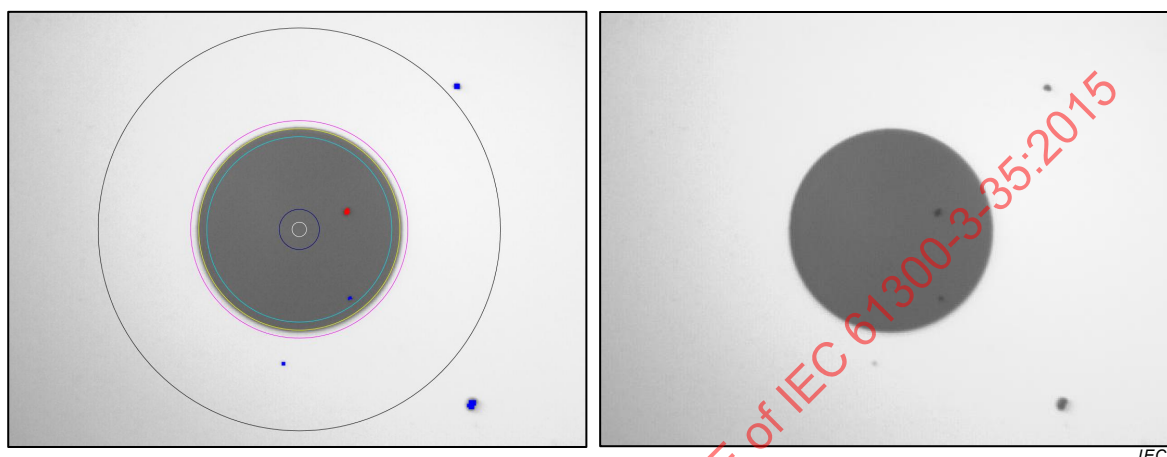


Figure A.1 – Exemple 1 (système à faible résolution)

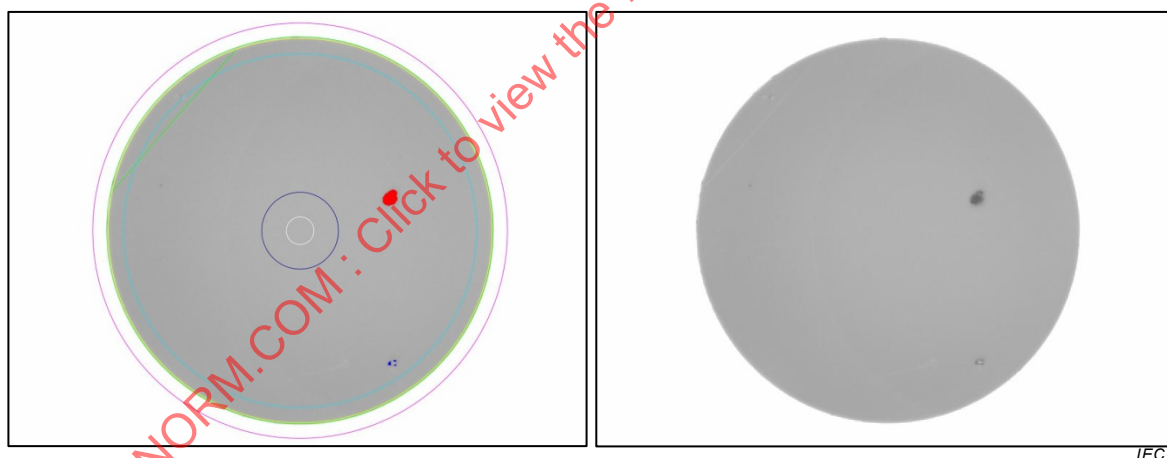


Figure A.2 – Exemple 1 (système à haute résolution)

Exigences d'essai: Connecteurs PC polis unimodaux, $RL \geq 45$ dB (voir le Tableau 1).
Résultat: Rejeté.
Raison: 1 défaut (mis en évidence en rouge) en Zone B (gaine). Ce défaut est supérieur à $5 \mu\text{m}$, ce qui constitue un état de défaillance d'après le Tableau 1.