

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

Part 3-25: Examinations and measurements – Concentricity of non-angled ferrules and non-angled ferrules with fibre installed

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

Partie 3-25: Examens et mesures – Concentricité des férules sans angle et des férules sans angle avec fibre montée



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 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 20 000 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

65 000 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 20 000 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

65 000 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 3-25: Examinations and measurements – Concentricity of non-angled ferrules and non-angled ferrules with fibre installed

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

Partie 3-25: Examens et mesures – Concentricité des férules sans angle et des férules sans angle avec fibre montée

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-3618-5

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.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	5
3 General description	5
3.1 General.....	5
3.2 Method A: ferrule surface reference method (reference test method)	6
3.3 Method B: core centre reference method on a ferrule with fibre installed	6
4 Apparatus.....	6
4.1 Method A	6
4.2 Method B	6
5 Procedure	6
5.1 Method A-1	6
5.2 Method A-2	7
5.3 Method B	8
6 Details to be specified	9
6.1 Method A	9
6.2 Method B	9
Bibliography	10
Figure 1 – Definition of concentricity	5
Figure 2 – Set-up example for concentricity measurement (method A-1) of ferrules with fibre installed.....	7
Figure 3 – Set-up example for concentricity measurement (method A-2) of bare ferrules.....	8
Figure 4 – Set-up example for concentricity measurement (method B) of ferrules with fibre installed	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –**Part 3-25: Examinations and measurements – Concentricity of non-angled ferrules and non-angled ferrules with fibre installed**

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 61300-3-25 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2013 and constitutes a technical revision.

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

- a) deletion of method C due to potential damage of ferrule end face by the spindle. Method C is the ferrule bore reference method for bare ferrules according to IEC 61300-3-25:2013;
- b) separation of original method A into method A-1 and method A-2 relating to the two different types of ferrule (with/without fibre fitted);
- c) integration of the content of Annexes A and B into the test procedure.

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

CDV	Report on voting
86B/3900/CDV	86B/3956A/RVC

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

This document 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-25:2016

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

Part 3-25: Examinations and measurements – Concentricity of non-angled ferrules and non-angled ferrules with fibre installed

1 Scope

This part of IEC 61300 describes the procedure to determine the concentricity of the axis of the bore in a non-angled ferrule with the axis of the ferrule, and in the case of non-angled ferrules with fibre installed, to determine the concentricity of the axis of the fibre core with the axis of the ferrule.

2 Normative references

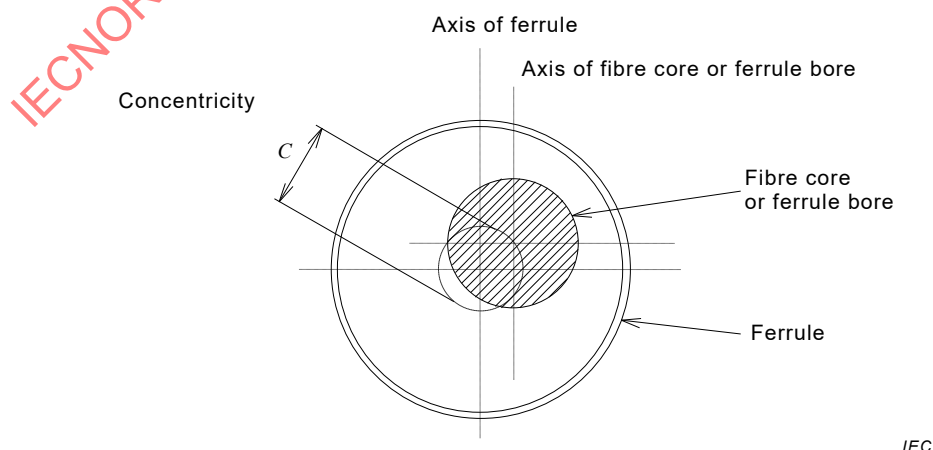
The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

There are no normative references in this document.

3 General description

3.1 General

This procedure describes the measurement of concentricity of ferrules and ferrules with assembled fibres. Concentricity is defined as twice the distance between the axis of the ferrule and the axis of the inner diameter of the ferrule (ferrule bore), or in the case of ferrules with fibre installed, twice the distance between the axis of the ferrule and the axis of the core of the installed fibre (see Figure 1). When concentricity measurements are made on a ferrule with fibre installed the results will be affected by the geometry of the fibre, and by the fit of the fibre in the ferrule inner diameter. Imperfections of the cylindricity and circularity of the outside diameter of the ferrule will influence the measurement results.



IEC

Figure 1 – Definition of concentricity

Two methods of concentricity measurement are described in 3.2 and 3.3.

3.2 Method A: ferrule surface reference method (reference test method)

In Method A, the ferrule is placed in a V-groove or outer diameter (OD) reference mechanism, and rotated. The displacement of the ferrule inner diameter or fibre core is observed and the concentricity determined.

3.3 Method B: core centre reference method on a ferrule with fibre installed

Method B uses a roundness measuring instrument to measure concentricity. In this method, the core axis is fixed at the axis of the measuring instrument, and the concentricity is determined by measuring, usually with a probe, the displacement of the outer diameter of the ferrule as the ferrule is rotated.

4 Apparatus

4.1 Method A

The apparatus for method A consists of the following elements:

- V-groove or OD reference mechanism mounted on a micro-manipulator. According to ISO 2538, the preferred angle for a V-groove is 108°;
- microscope with video camera;
- display;
- light source; a white light is suitable for this procedure;
- signal processor.

4.2 Method B

The apparatus for method B consists of the following elements:

- roundness measuring instrument with microscope including a recorder, X-Y table, chuck and pickup;
- light source; a white light is suitable for this procedure.

5 Procedure

5.1 Method A-1

The procedure for a ferrule with fibre installed is as follows.

- a) Clean the outer surface of the ferrule.
- b) Place the ferrule in the V-groove or OD reference mechanism as shown in Figure 2.
- c) Illuminate the fibre core from the other end of the fibre.
- d) Acquire an image of the illuminated fibre core.
- e) Calculate the centre of gravity (COG) with the coordinates x and y of the core-pixels using the following formula:

$$\begin{pmatrix} COGx = \sum_{I(x,y) \geq thresh} \frac{x \times I(x,y)}{total} \\ COGy = \sum_{I(x,y) \geq thresh} \frac{y \times I(x,y)}{total} \end{pmatrix} \quad (1)$$

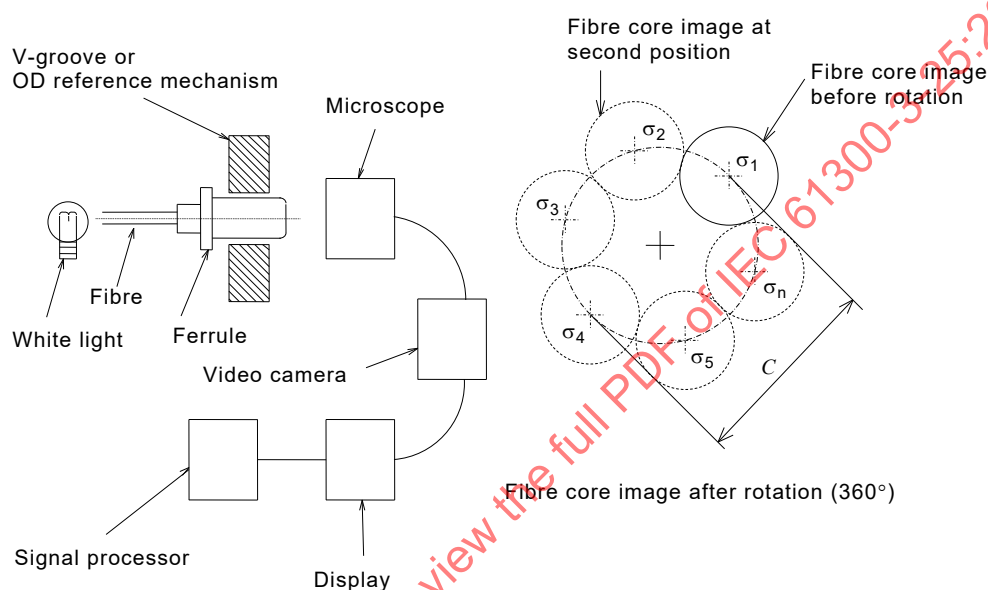
where

(x,y) is the current pixel location;

- $I(x,y)$ is the pixel intensity at this location;
 $thresh$ is the threshold (in grey scale value) of the pixel intensity;
 $total$ is the number of pixels where pixel intensity ($I(x,y)$) is equal to or higher than the threshold.

$$total = \sum_{I(x,y) \geq thresh} I(x,y)$$

- f) Rotate the ferrule in steps of 60° or less, and repeat steps d) and e), until a complete rotation is made.
g) Calculate, with the measured positions (σ_1 to σ_n), a circle using the best fit method. The diameter of the circle equals the maximum displacement C .



IEC

Key

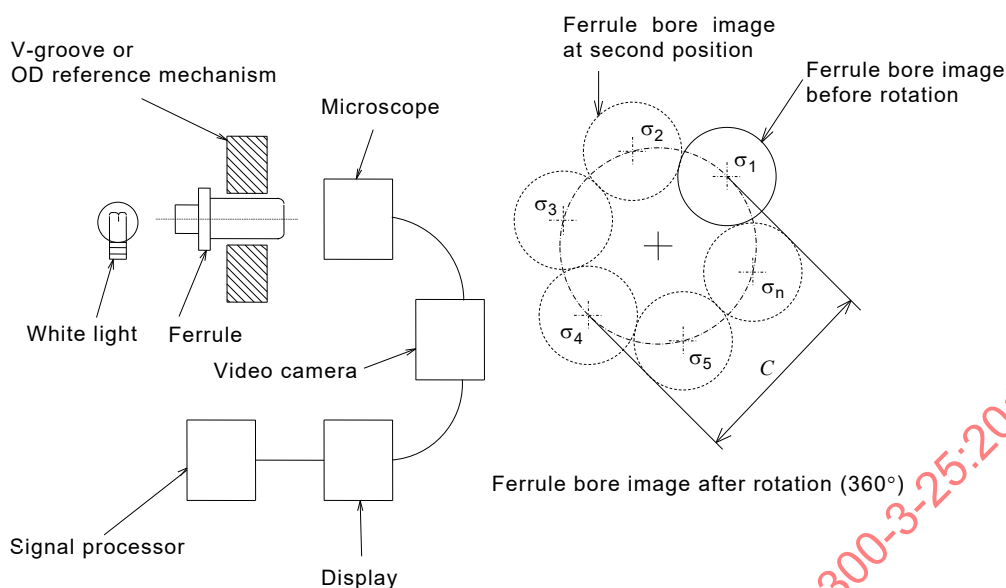
- σ_n centre of the fibre core at each position
 C maximum displacement of the fibre core image

Figure 2 – Set-up example for concentricity measurement (method A-1) of ferrules with fibre installed

5.2 Method A-2

The procedure for bare ferrules is as follows.

- Clean the ferrule bore thoroughly to assure it is free of dirt, burrs or other obstructions.
- Place the ferrule in the V-groove or OD reference mechanism as shown in Figure 3.
- Illuminate the bore of the ferrule.
- Acquire an image of the illuminated ferrule bore.
- Using high-pass filtering, identify the pixels lying on the edge of the ferrule bore. Find the centre-coordinates of the bore by calculating the least-square fit of a circle to the edge pixels. An iterative process shall be used in order to remove all pixels which do not lie perfectly on the circle.
- Rotate the ferrule in steps of 60° or less, and repeat steps d) and e), until a complete rotation is made.
- Calculate, with the measured positions (σ_1 to σ_n), a circle using the best fit method. The diameter of the circle equals the maximum displacement C .



IEC

Key

- σ_n centre of the ferrule bore at each position
- C maximum displacement of the ferrule bore image

Figure 3 – Set-up example for concentricity measurement (method A-2) of bare ferrules

5.3 Method B

The procedure for method B is as follows.

- a) Clean the outer surface of ferrule.
- b) Mount the ferrule on the roundness measuring instrument as shown in Figure 4.
- c) Using an X - Y table on the roundness measuring instrument, position the ferrule so that the centre of the fibre core is set exactly at the centre of the rotation axis. The centre of the core is estimated by illuminating the core from the other end of the fibre.
- d) Position the pick-up of the roundness measuring instrument onto the outer surface of the ferrule so as to measure the displacement of the outer surface of the ferrule as the ferrule is rotated.
- e) Rotate the ferrule a minimum of 360° and record the maximum reading from the roundness gauge as C_1 and the minimum reading as C_2 . Concentricity of the part is the difference between the maximum and minimum values ($\bar{C} = C_1 - C_2$; see Figure 4).

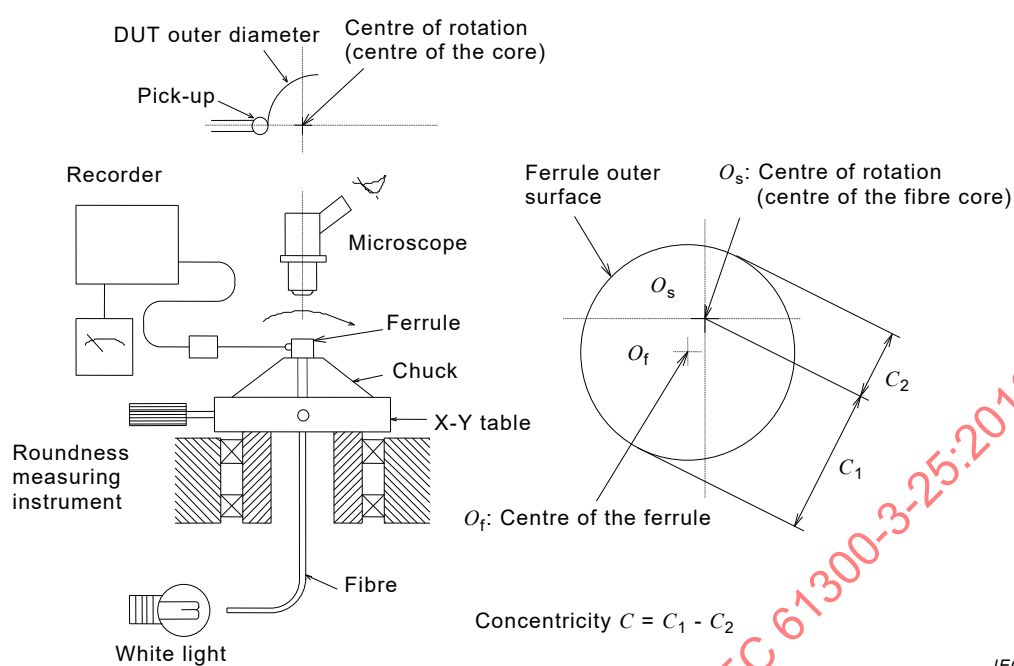


Figure 4 – Set-up example for concentricity measurement (method B) of ferrules with fibre installed

6 Details to be specified

6.1 Method A

The following details, as applicable, shall be specified in the relevant specification:

- allowable concentricity;
- magnification of the microscope;
- deviation from the test procedure;
- measurement uncertainty;
- V-groove or OD reference mechanism;
- resolution of the optical signal processor.

6.2 Method B

The following details, as applicable, shall be specified in the relevant specification:

- allowable concentricity;
- accuracy of roundness measuring instrument;
- deviation from the test procedure;
- measurement uncertainty.

Bibliography

ISO 2538, *Geometrical product specifications (GPS) – Series of angles and slopes on prisms*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-25:2016

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-25:2016

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	13
1 Domaine d'application.....	15
2 Références normatives	15
3 Description générale.....	15
3.1 Généralités	15
3.2 Méthode A: méthode prenant pour référence la surface de la férule (méthode d'essai de référence)	16
3.3 Méthode B: Méthode prenant pour référence le centre du cœur sur une férule avec la fibre montée	16
4 Appareillage	16
4.1 Méthode A	16
4.2 Méthode B	16
5 Procédure	16
5.1 Méthode A-1	16
5.2 Méthode A-2	17
5.3 Méthode B	18
6 Éléments à spécifier	19
6.1 Méthode A	19
6.2 Méthode B	19
Bibliographie	20
Figure 1 – Définition de la concentricité.....	15
Figure 2 – Exemple de montage en vue de la mesure de la concentricité (méthode A-1) des férules avec la fibre montée.....	17
Figure 3 – Exemple de montage en vue de la mesure de la concentricité (méthode A-2) des férules nues	18
Figure 4 – Exemple de montage en vue de la mesure de la concentricité (méthode B) des férules avec la fibre montée.....	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS
FIBRONIQUES – PROCÉDURES FONDAMENTALES D'ESSAIS
ET DE MESURES –****Partie 3-25: Examens et mesures – Concentricité des férules
sans angle et des férules sans angle avec fibre montée**

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 61300-3-25 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 troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2013 et constitue une révision technique.

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

- a) suppression de la méthode C du fait de détériorations potentielles de l'extrémité de la férule par les tiges coniques. La méthode C est la méthode prenant pour référence l'alésage de la férule pour les férules nues selon l'IEC 61300-3-25:2013;
- b) division de la méthode A originale en méthode A-1 et méthode A-2 liées aux deux différents types de férules (avec/sans fibre installée);
- c) intégration du contenu des Annexes A et B dans la procédure d'essai.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86B/3900/CDV	86B/3956A/RVC

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 fibroniques – 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-25:2016

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

Partie 3-25: Examens et mesures – Concentricité des férules sans angle et des férules sans angle avec fibre montée

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61300 décrit une procédure en vue de déterminer la concentricité de l'axe de l'alésage d'une férule sans angle avec l'axe de la férule, et dans le cas de férules sans angle avec fibre montée, de déterminer la concentricité de l'axe du cœur de la fibre avec l'axe de férule.

2 Références normatives

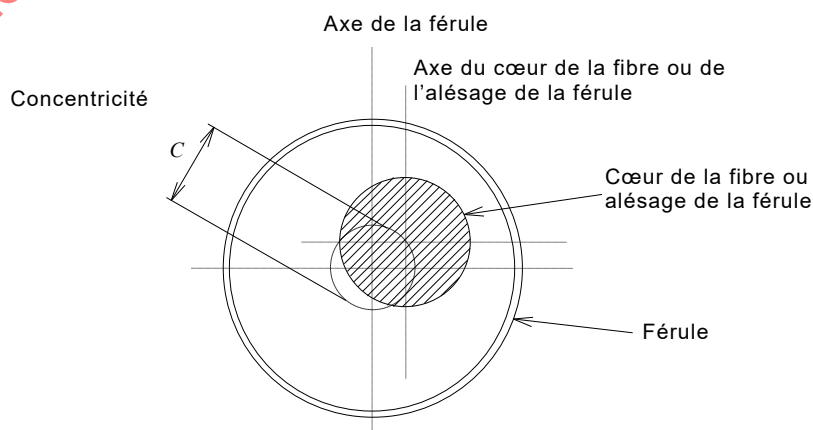
Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels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

Ce document ne contient aucune référence normative.

3 Description générale

3.1 Généralités

Cette procédure décrit la mesure de concentricité des férules et des férules avec fibre assemblée. La concentricité est définie comme le double de la distance entre l'axe de la férule et l'axe du diamètre intérieur de la férule (alésage de la férule) ou dans le cas de férules avec fibre montée, deux fois la distance entre l'axe de la férule et l'axe du cœur de la fibre montée (voir la Figure 1). Quand les mesures de concentricité sont réalisées sur une férule avec la fibre montée, les résultats sont affectés par la géométrie de la fibre et par l'ajustement de la fibre dans le diamètre intérieur de la férule. L'imperfection de la cylindricité et de la circularité du diamètre extérieur de la férule influera sur les résultats des mesures.



IEC

Figure 1 – Définition de la concentricité

Deux méthodes de mesure de la concentricité sont décrites en 3.2 et en 3.3.

3.2 Méthode A: méthode prenant pour référence la surface de la férule (méthode d'essai de référence)

Dans la Méthode A, la férule est placée dans une "rainure en V" ou un mécanisme de référencement du diamètre extérieur (OD: *outer diameter*), et est ensuite soumise à rotation. Le déplacement du diamètre intérieur de la férule ou du cœur de la fibre est mesuré et la concentricité est déterminée.

3.3 Méthode B: Méthode prenant pour référence le centre du cœur sur une férule avec la fibre montée

La Méthode B utilise un instrument de mesure de l'arrondi pour mesurer la concentricité. Dans cette méthode, l'axe du cœur est fixé à l'axe de l'instrument de mesure, et la concentricité est déterminée en mesurant, généralement au moyen d'une sonde, le déplacement du diamètre extérieur de la férule lorsque celle-ci est soumise à rotation.

4 Appareillage

4.1 Méthode A

Pour la méthode A, l'appareillage comprend les éléments suivants:

- mécanisme de référencement OD ou rainure en V monté sur un micromanipulateur. Selon l'ISO 2538, l'angle préférentiel d'une rainure en V est de 108°;
- microscope avec caméra vidéo;
- affichage;
- source de rayonnement lumineux; un rayonnement lumineux blanc convient pour cette procédure;
- processeur de signaux.

4.2 Méthode B

Pour la méthode B, l'appareillage comprend les éléments suivants:

- instrument de mesure de l'arrondi muni d'un microscope incluant un enregistreur, une table X-Y, un mandrin de serrage et un capteur.
- source de rayonnement lumineux; un rayonnement lumineux blanc convient pour cette procédure.

5 Procédure

5.1 Méthode A-1

La procédure relative à une férule avec fibre montée est la suivante.

- a) Nettoyer la surface extérieure de la férule.
- b) Placer la férule dans la rainure en V ou le mécanisme de référencement OD, comme représenté dans la Figure 2.
- c) Éclairer le cœur de la fibre depuis l'autre extrémité de la fibre.
- d) Effectuer l'acquisition d'une image du cœur éclairé de la fibre.
- e) Calculer le centre de gravité (COG: *centre of gravity*) avec les coordonnées x et y des pixels du cœur au moyen de la formule suivante:

$$\begin{pmatrix} COGx = \sum_{I(x,y) \geq thresh} \frac{x \times I(x,y)}{total} \\ COGy = \sum_{I(x,y) \geq thresh} \frac{y \times I(x,y)}{total} \end{pmatrix} \quad (1)$$

où

(x,y) est l'emplacement du pixel courant;

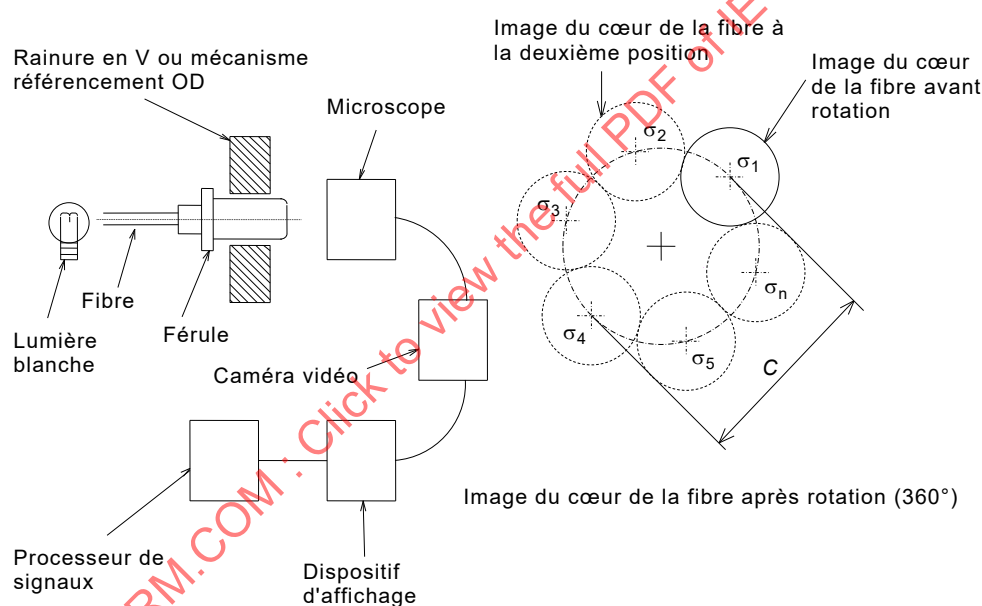
$I(x,y)$ est l'intensité du pixel en cet emplacement;

$thresh$ est le seuil (en niveau de gris) de l'intensité des pixels;

$total$ est le nombre de pixels où l'intensité du pixel ($I(x,y)$) est supérieure ou égale au seuil.

$$total = \sum_{I(x,y) \geq thresh} I(x,y)$$

- f) Soumettre la férule à une rotation par paliers de 60° ou valeur inférieure, et répéter les étapes d) et e), avant de réaliser une rotation complète.
- g) Calculer, avec les positions mesurées (σ_1 à σ_n), un cercle à l'aide de la méthode du meilleur ajustement. Le diamètre du cercle est égal au déplacement maximal C .



IEC

Légende

σ_n centre du cœur de la fibre à chaque position

C déplacement maximal de l'image du cœur de la fibre

Figure 2 – Exemple de montage en vue de la mesure de la concentricité (méthode A-1) des férules avec la fibre montée

5.2 Méthode A-2

La procédure relative aux férules nues est la suivante.

- a) Nettoyer l'alésage de la férule soigneusement pour assurer qu'il ne présente aucune trace d'impuretés, de bavures ou d'autres obstructions.
- b) Placer la férule dans la rainure en V ou le mécanisme de référencement OD, comme représenté dans la Figure 3.
- c) Éclairer l'alésage de la férule.