

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –

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 © 2013 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
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.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you 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 on-line 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 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

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 la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

Liens utiles:

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

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. 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 au monde 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 les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

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 the non-angled ferrules and non-angled ferrules with fibre installed

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –
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

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-1104-5

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 in fibre assembled ferrule	6
3.4 Method C: Ferrule bore reference method for bare ferrule.....	6
4 Apparatus.....	6
4.1 Method A	6
4.2 Method B	6
4.3 Method C	7
5 Procedure.....	7
5.1 Method A	7
5.2 Method B	7
5.3 Method C (only applicable to ferrules without fibre installed)	8
6 Details to be specified	9
6.1 Method A	9
6.2 Method B	9
6.3 Method C	9
Annex A (informative) Method to determine the centre of the ferrule bore (bare ferrule case) using a signal processor.....	10
Annex B (informative) Method to determine the fibre core centre using a signal processor.....	11
Figure 1 – Definition of concentricity misalignment.....	6
Figure 2 – Example of set-up for concentricity measurement (method A)	7
Figure 3 – Example of set-up for concentricity measurement (method B)	8
Figure 4 – Example of set-up for concentricity measurement (method C)	8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES
AND PASSIVE COMPONENTS –
BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –**
**Part 3-25: Examinations and measurements – Concentricity of
the 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 second edition cancels and replaces the first edition published in 1997 and constitutes a technical revision.

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

- a) reconsideration of method A with the idea of applying a signal processor;
- b) introduction of two new annexes (A and B).

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

CDV	Report on voting
86B/3548/CDV	86B/3631/RVC

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 the parts of IEC 61300 series, 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.

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

Part 3-25: Examinations and measurements – Concentricity of the 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, or 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, 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.

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

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 axis of 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 with fibre installed the results will be affected by geometry of the fibre and the fit of the fibre in the ferrule inner diameter. Imperfections to cylindricity and circularity of the outside diameter of the specimen will influence the measurement results.

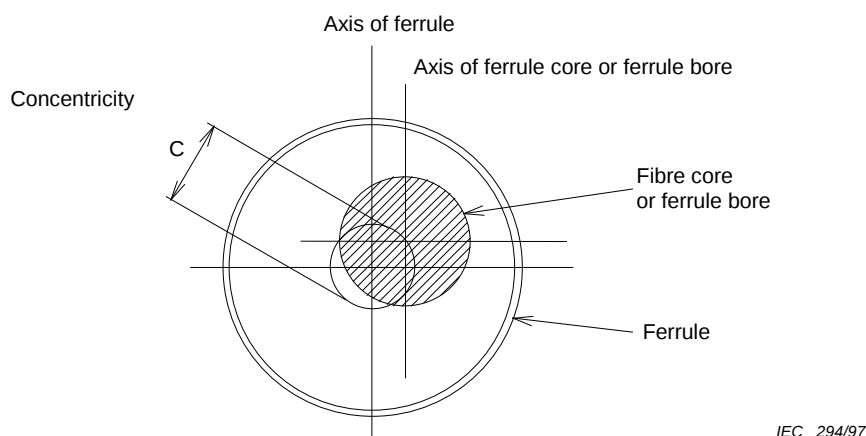


Figure 1 – Definition of concentricity misalignment

Three methods of measuring concentricity are described as follows:

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

In this method the ferrule or ferrule with fibre installed is placed in a "V-groove" or centring 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 in fibre assembled ferrule

This method 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.

3.4 Method C: Ferrule bore reference method for bare ferrule

This method uses a dial test indicator (DTI) to measure concentricity. In this method the axis of the ferrule bore 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. This method is only applied to the ferrules without fibre installed and typically used for multimode fibre ferrules.

4 Apparatus

4.1 Method A

- V-groove or centring mechanism (for example air gauge) mounted on a micro-manipulator. According to ISO 2538, the preferred angle for a V-groove is 108°
- Microscope with video camera
- Monitor
- Light source. A lamp is suitable for this procedure
- Signal processor (optional)

4.2 Method B

- Roundness measuring instrument with microscope
- Light source. A lamp is suitable for this procedure

4.3 Method C

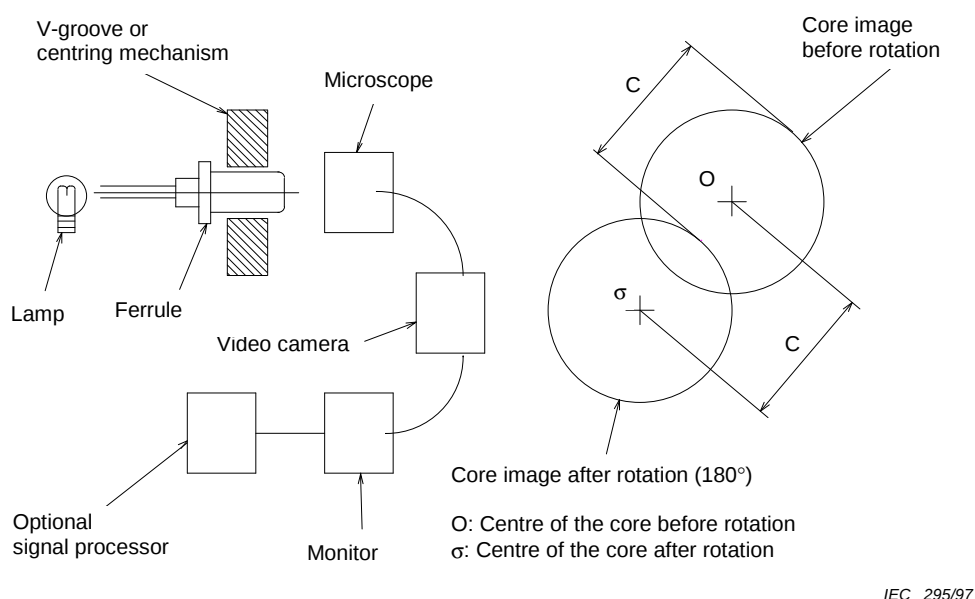
- Electric roundness measuring instrument

The equipment shall have two tapered spindles to mount the ferrule. The tips of the two spindles shall be aligned precisely to the rotation axis. The roughness of the tip of the spindles shall be specified in the relevant specification.

5 Procedure

5.1 Method A

- Clean the ferrule bore thoroughly to assure it is free of dirt, burrs or other obstructions. Place the ferrule in the V-groove or centring mechanism as shown in Figure 2.
- Illuminate the bore or the fibre.
- Position the ferrule in the centre of the target circle on the monitor using the micro-manipulator. If a signal processor is used, locate the ferrule bore centre using method described in Annex A or the fibre core centre using method described in Annex B.
- Rotate the ferrule through 180°.
- If a signal processor is used, locate the ferrule bore centre using the method described in Annex A, or the fibre core centre using the method described in Annex B.
- Record the maximum displacement C of the fibre core image of the ferrule inner diameter.



IEC 295/97

Figure 2 – Example of set-up for concentricity measurement (method A)

5.2 Method B

- Mount the ferrule assembly on the roundness measuring instrument as shown in Figure 3.
- Using an X-Y table on the roundness measuring instrument, the ferrule position is adjusted 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.
- Contact the pick-up of the roundness measuring instrument to the ferrule outer surface so as to measure the displacement of the outer surface of the ferrule as the ferrule is rotated.

- d) Rotate the specimen 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 ($C = C_1 - C_2$; see Figure 3).

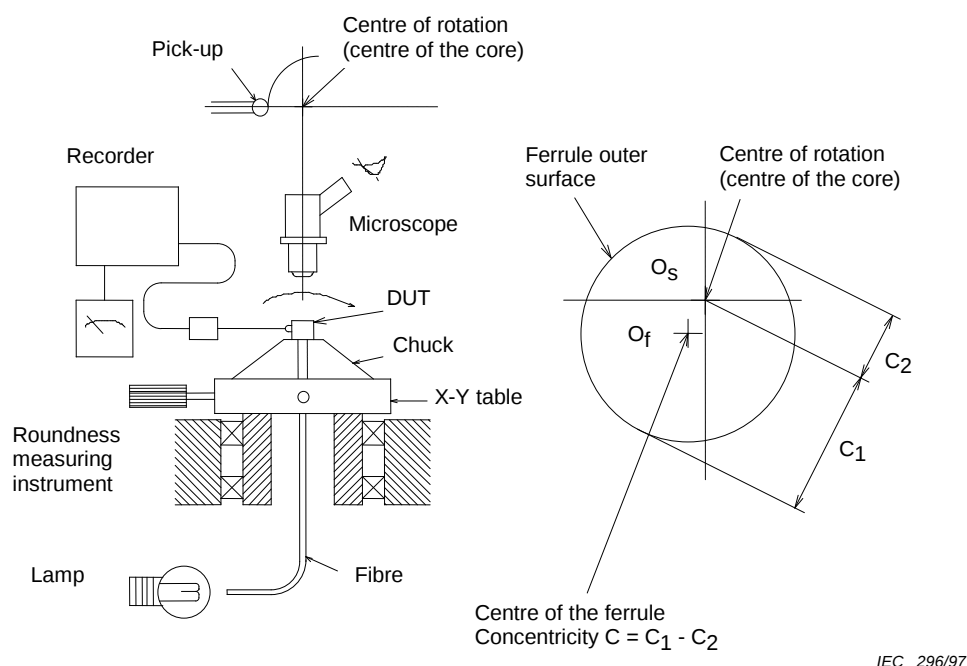
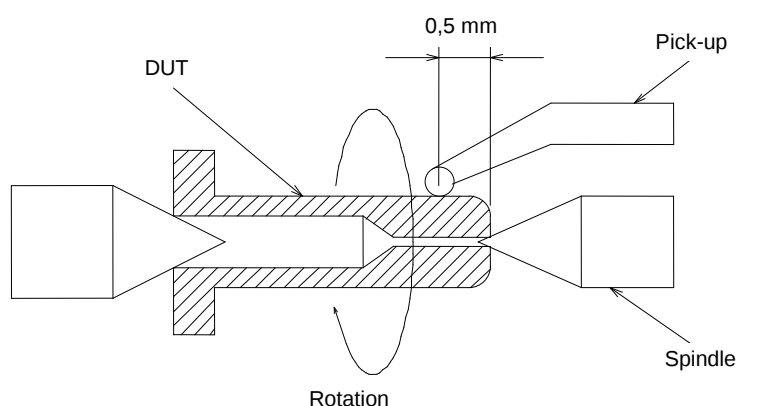


Figure 3 – Example of set-up for concentricity measurement (method B)

5.3 Method C (only applicable to ferrules without fibre installed)

Support the ferrule with two tapered spindles against the bores as shown in



- Figure 4.
- Contact the pick-up of the roundness measuring instrument to the ferrule outer diameter surface so as to measure the displacement of the outer diameter of the ferrule as the ferrule is rotated.
- Rotate the specimen a minimum of 360° and record the maximum reading from the roundness measuring instrument as C_1 and the minimum reading as C_2 . Concentricity of the part is the difference between the maximum and minimum values.

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

6.2 Method B

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

- Allowable concentricity
- Accuracy of dial test indicator (DTI)
- Roughness of the top of the spindles
- Deviation from the test procedure
- Measurement uncertainty

6.3 Method C

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

- Allowable concentricity
- Accuracy of the recording instrument
- Roughness of the top of the spindles
- Deviation from the test procedure
- Measurement uncertainty

Annex A (informative)

Method to determine the centre of the ferrule bore (bare ferrule case) using a signal processor

The following steps are required:

- acquire an image of the illuminated ferrule bore;
- using a 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 perfectly lie on the circle.

Annex B (informative)

Method to determine the fibre core centre using a signal processor

The following steps are required:

- acquire an image of the illuminated fibre core;
- calculate the centroid COG (of coordinates COG_x and COG_y) of the core-pixels using the following method:

$$\left(\begin{array}{l} COG_x = \sum_{I(x,y) \geq thresh} \frac{x * I(x,y)}{total} \\ COG_y = \sum_{I(x,y) \geq thresh} \frac{y * I(x,y)}{total} \end{array} \right)$$

where

(x,y) is the current pixel location;

$I(x,y)$ is the pixel intensity at this location;

thresh is a threshold (in grey scale value) on the pixel intensity;

total is the number of pixels satisfying this condition.

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 de la fibre dans une férule avec fibre	16
3.4 Méthode C: Méthode prenant pour référence l'alésage de la férule pour les férules nues	16
4 Appareillage	16
4.1 Méthode A	16
4.2 Méthode B	16
4.3 Méthode C	16
5 Procédure.....	16
5.1 Méthode A	16
5.2 Méthode B	17
5.3 Méthode C (uniquement applicable aux férules sans fibre montée)	18
6 Détails à spécifier	19
6.1 Méthode A	19
6.2 Méthode B	19
6.3 Méthode C	19
Annexe A (informative) Méthode en vue de déterminer le centre de l'alésage de la férule (cas d'une férule nue) au moyen d'un processeur de signaux.....	20
Annexe B (informative) Méthode en vue de déterminer le centre du cœur de la fibre au moyen d'un processeur de signaux	21
Figure 1 – Définition de l'erreur de concentricité	15
Figure 2 – Exemple de montage pour mesurer l'erreur de concentricité (méthode A)	17
Figure 3 – Exemple de montage de mesure de la concentricité (méthode B)	18
Figure 4 – Exemple de montage pour la mesure de la concentricité (méthode C)	18

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS
À FIBRES OPTIQUES –
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 (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 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 la CEI: Fibres optiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1997; elle constitue une révision technique.

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

- a) révision de la méthode A en vue d'utiliser un processeur de signaux;

b) introduction de deux nouvelles annexes (A et B).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86B/3548/CDV	86B/3631/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/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 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 la CEI.

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 la CEI 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.

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – 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 la CEI 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, ou 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 la férule.

2 Références normatives

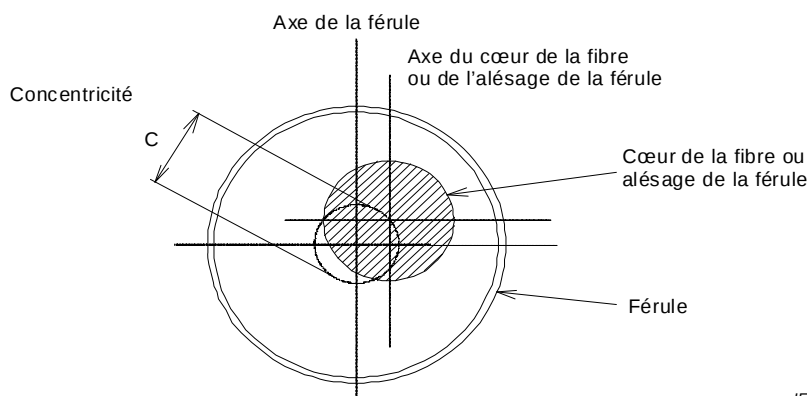
Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 2538, *Spécification géométrique des produits (GPS) – Séries d'angles et d'inclinaisons de prismes*

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 avec la fibre montée, les résultats sont affectés par la géométrie de la fibre et l'ajustement de la fibre dans le diamètre intérieur de la férule. L'imperfection de la cylindricité et de la circularité du diamètre extérieur du spécimen influera sur les résultats des mesures.



IEC 294/97

Figure 1 – Définition de l'erreur de concentricité

La mesure de la concentricité peut être effectuée selon trois méthodes:

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

Dans cette méthode, la férule ou la férule avec fibre est placée dans une "rainure en V" ou un mécanisme de centrage, et est ensuite tournée. Le déplacement du diamètre intérieur de la férule ou du cœur de la fibre est mesuré et on détermine la concentricité.

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

Cette méthode 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 une rotation.

3.4 Méthode C: Méthode prenant pour référence l'alésage de la férule pour les férules nues

Cette méthode utilise un comparateur à cadran (DTI, *en anglais: dial test indicator*) en vue de mesurer la concentricité. Dans cette méthode, l'axe de l'alésage de la férule 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 une rotation. Cette méthode est uniquement appliquée aux férules sans fibre installée et généralement utilisée pour les férules pour fibres multimodales.

4 Appareillage

4.1 Méthode A

- Rainure en V ou mécanisme de centrage (calibre à air par exemple) monté sur un micromanipulateur. Selon l'ISO 2538, l'angle préférentiel d'une rainure en V est de 108°
- Microscope avec caméra vidéo
- Moniteur
- Source de rayonnement lumineux. Une lampe courante convient pour cette procédure.
- Processeur de signaux (facultatif)

4.2 Méthode B

- Instrument de mesure de l'arrondi avec microscope
- Source de rayonnement lumineux. Une lampe courante convient pour cette procédure

4.3 Méthode C

- Instrument électrique de mesure de l'arrondi

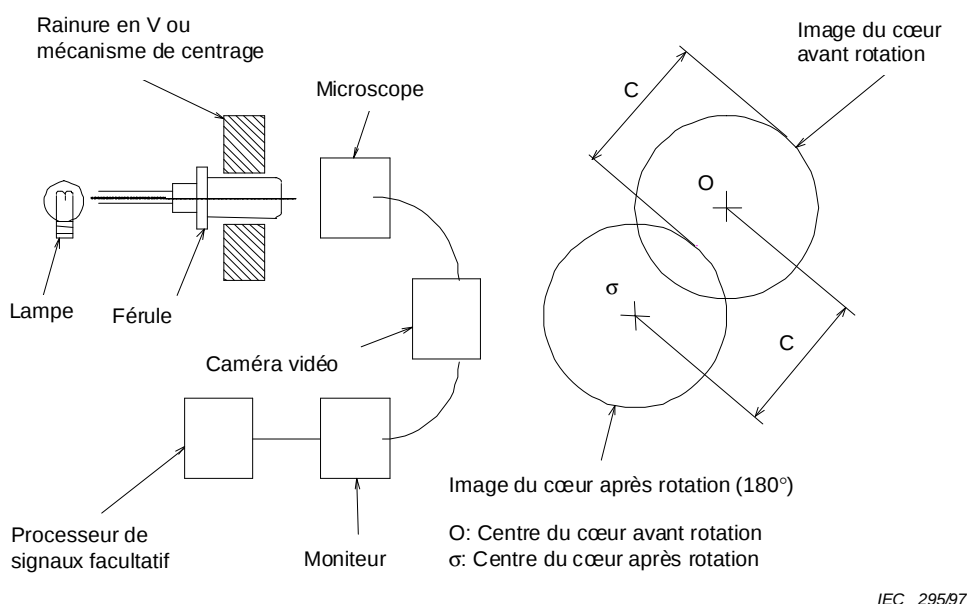
Le matériel doit être équipé de deux tiges coniques pour monter la férule. Les pointes des deux tiges doivent être alignées précisément avec l'axe de rotation. La rugosité de la pointe des tiges doit être spécifiée dans la spécification particulière.

5 Procédure

5.1 Méthode A

- a) Nettoyer l'alésage de la férule soigneusement pour assurer qu'il ne présente aucune trace d'impuretés, de bavures ou d'autres obstructions. Placer la férule dans la rainure en V ou le mécanisme de centrage, comme indiqué sur la Figure 2.

- b) Éclairer l'alésage ou la fibre.
- c) Placer la férule au centre du cercle cible sur le moniteur à l'aide du micromanipulateur. Si un processeur de signaux est utilisé, localiser le centre de l'alésage de la férule au moyen de la méthode décrite dans l'Annexe A ou le centre du cœur de la fibre au moyen de la méthode décrite dans l'Annexe B.
- d) Tourner la férule de 180°.
- e) Si un processeur de signaux est utilisé, localiser le centre de l'alésage de la férule au moyen de la méthode décrite dans l'Annexe A, ou le centre du cœur de la fibre au moyen de la méthode décrite dans l'Annexe B.
- f) Enregistrer le déplacement maximal C de l'image du cœur de la fibre du diamètre intérieur de la férule.



IEC 295/97

Figure 2 – Exemple de montage pour mesurer l'erreur de concentricité (méthode A)

5.2 Méthode B

- a) Monter le groupe de la férule sur l'instrument de mesure de l'arrondi comme indiqué sur la Figure 3.
- b) A l'aide d'une table X-Y sur l'instrument de mesure de l'arrondi, ajuster la position de la férule de sorte que le centre du cœur de la fibre soit placé exactement au centre de l'axe de rotation. Le centre du cœur est estimé en éclairant le cœur depuis l'autre extrémité de la fibre.
- c) Mettre en contact le capteur de l'instrument de mesure de l'arrondi avec la surface extérieure de la férule, de façon à mesurer le déplacement de la surface extérieure de la férule, lorsque la férule est soumise à une rotation.
- d) Tourner le spécimen d'un minimum de 360° et enregistrer la lecture maximale du calibre de l'arrondi C_1 et la lecture minimale C_2 . La concentricité de la partie est la différence entre les valeurs maximale et minimale ($C = C_1 - C_2$; voir Figure 3).

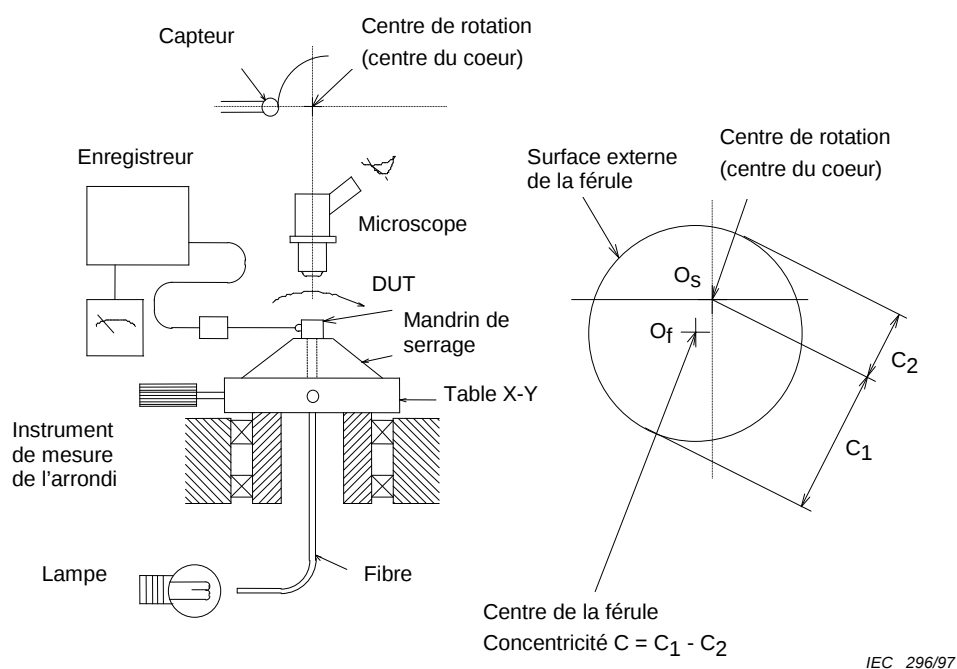


Figure 3 – Exemple de montage de mesure de la concentricité (méthode B)

5.3 Méthode C (uniquement applicable aux férules sans fibre montée)

- Maintenir la férule avec les deux tiges coniques contre les alésages, comme indiqué sur la Figure 4.
- Mettre en contact le capteur de l'instrument de mesure de l'arrondi avec la surface du diamètre extérieur de la férule, de façon à mesurer le déplacement du diamètre extérieur de la férule, lorsque la férule est soumise à rotation.
- Tourner le spécimen d'un minimum de 360° et enregistrer la lecture maximale de l'instrument de mesure de l'arrondi C_1 et la lecture minimale comme C_2 . La concentricité de la partie est la différence entre les valeurs maximale et minimale.

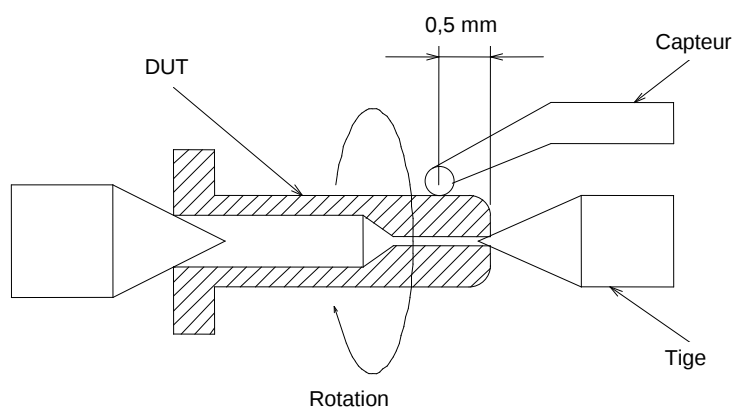


Figure 4 – Exemple de montage pour la mesure de la concentricité (méthode C)

6 Détails à spécifier

6.1 Méthode A

Les précisions suivantes, si elles sont applicables, doivent être précisées dans la spécification applicable:

- Concentricité admissible
- Grossissement du microscope
- Écart par rapport à la procédure d'essai
- Incertitude de mesure

6.2 Méthode B

Les précisions suivantes, si elles sont applicables, doivent être précisées dans la spécification applicable:

- Concentricité admissible
- Précision du comparateur à cadran (DTI)
- Rugosité de la pointe des tiges
- Écart par rapport à la procédure d'essai
- Incertitude de mesure

6.3 Méthode C

Les précisions suivantes, si elles sont applicables, doivent être précisées dans la spécification applicable:

- Concentricité admissible
- Précision de l'appareil de mesure enregistreur
- Rugosité de la pointe des tiges
- Écart par rapport à la procédure d'essai
- Incertitude de mesure

Annexe A (informative)

Méthode en vue de déterminer le centre de l'alésage de la férule (cas d'une férule nue) au moyen d'un processeur de signaux

Les étapes suivantes sont exigées:

- effectuer l'acquisition d'une image de l'alésage éclairé de la férule;
- au moyen d'un filtrage passe-haut, identifier les pixels se situant sur le bord de l'alésage de la férule.

Trouver les coordonnées du centre de l'alésage en appliquant l'ajustement par la méthode des moindres carrés d'un cercle aux pixels situés sur le bord. Un procédé itératif doit être utilisé afin de supprimer tous les pixels qui ne s'adaptent pas parfaitement sur le cercle.

Annexe B (informative)

Méthode en vue de déterminer le centre du cœur de la fibre au moyen d'un processeur de signaux

Les étapes suivantes sont exigées:

- effectuer l'acquisition d'une image du cœur éclairé de la fibre;
- calculer le centre de gravité (COG, *en anglais: centre of gravity*) centroïde des coordonnées COG_x et COG_y des pixels du cœur, au moyen de la méthode suivante:

$$\begin{pmatrix} COG_x = \frac{\sum_{I(x,y) \geq thresh} x * I(x,y)}{total} \\ COG_y = \frac{\sum_{I(x,y) \geq thresh} y * I(x,y)}{total} \end{pmatrix}$$

où

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

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

thresh est un seuil (en niveau de gris) sur l'intensité des pixels;

total est le nombre de pixels satisfaisant à cette condition.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch