IEC 61755-3-1

Edition 2.0 2024-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces –
Part 3-1: Connector parameters of dispersion unshifted single-mode physically contacting fibres – Non-angled 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia ferrules

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Interfaces optiques de connecteurs –
Partie 3-1 : Paramètres des connecteurs pour fibres unimodales à dispersion non décalée en contact physique – Ferrules cylindriques sans angle en zircone pleine de 2,5 mm et 1,25 mm de diamètre

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-8584-8

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Description 6
5 Interface parameters 7
Annex A (informative) Maximum allowed spherical fibre undercut 12
Annex B (informative) Expected attenuation when mated to reference connector plugs 14
Annex C (informative) Guidance related to simulation of optical interface attenuation 15
Annex D (informative) Estimation of average fibre core eccentricity limits as a function of batch size 21
Bibliography 24

Figure 1 – Connector plug endface dimensions 8
Figure 2 – Geometric requirements for fibre core location after termination 8
Figure 3 – Ferrule dimensions 11
Figure A.1 – Allowable undercut as a function of endface radius and apex offset – 4,9 N minimum contact force 13
Figure A.2 – Allowable undercut as a function of endface radius and apex offset – 2,9 N minimum contact force 13
Figure C.1 – MFD distribution used in the design curve calculation 16
Figure C.2 – Resultant fibre core to ferrule eccentricity distribution for Grade B attenuation 17
Figure C.3 – Resultant fibre angle distribution for Grade B attenuation 17
Figure C.4 – Scatterplot of fibre core eccentricities for Grade B attenuation 19
Figure C.5 – Histogram indicating attenuation distribution of a Grade B optical interface, Variant 1 to Variant 2 20
Figure D.1 – Example histogram showing fibre core eccentricity mean distribution for Grade B Variant 1 interfaces with a batch size of 25 21
Figure D.2 – Illustrative run chart of fibre core eccentricity for different batch sizes which all conform to the mean and maximum limits 23

Table 1 – Optical interface parameter values for 2,5 mm diameter ferrule 9
Table 2 – Optical interface parameter values for 1,25 mm diameter ferrule 10
Table 3 – Optical interface parameter values for PC ferrules 11
Table B.1 – Descriptive statistics when performance grades are mated against a Grade R1 reference interface 14
Table C.1 – MFD and fibre core nominal index of refraction 16
Table D.1 – Maximum allowable average fibre core eccentricity limit for different batch sizes 22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – CONNECTOR OPTICAL INTERFACES –

Part 3-1: Connector parameters of dispersion unshifted single-mode physically contacting fibres – Non-angled 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia ferrules

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61755-3-1 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre Optics. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2006. This edition constitutes a technical revision.

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

a) normative references have been added;

b) the introduction of an additional optical interface with a different fibre core eccentricity profile. The previous revision of optical interface standard is named "Variant 1: with fibre core axis oriented towards the connector guide key". The additional optical interface is named "Variant 2: with fibre core axis not oriented towards the connector guide key";

c) statements added related to interoperability, where both variants remain intermateable within a given performance grade and backwards compatible to IEC 61755-3-1:2006;

d) The addition of Grade B and Grade C interface requirements for both variants;

e) The addition of a descriptive statistic for the mean fibre core eccentricity (mean value) to describe the distribution of fibre core eccentricity to ensure interoperability;

f) A new informative Annex B to give guidance on the expected attenuation when mated to a reference connector plug;

g) A new informative Annex C to give guidance related to the simulation of optical interface attenuation;

h) A new informative Annex D to give guidance related to estimation of mean fibre eccentricity limits for finite production batch sizes.

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

Draft	Report on voting
86B/4863/FDIS	86B/4889/RVD

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

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

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

A list of all parts of the IEC 61755 series, published under the general title *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces for single-mode fibres*, can be found on the IEC website.

Future documents in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing documents in this series will be updated at the time of the next edition.

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

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

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

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – CONNECTOR OPTICAL INTERFACES –

Part 3-1: Connector parameters of dispersion unshifted single-mode physically contacting fibres – Non-angled 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia ferrules

1 Scope

This part of IEC 61755 defines the dimensional limits of the optical interface that are necessary for single-mode fibre optic connectors with 2,5 mm or 1,25 mm diameter cylindrical zirconia (ZrO_2) ferrules to meet the specific requirements for fibre-to-fibre interconnection, as defined in IEC 61755-2-1.

Ferrules made from the material specified in this document are suitable for use in all the operating service environments defined in IEC 61753-1.

Ferrule dimensions and features are contained in the IEC 61754 series of fibre optic connector interface standards.

2 Normative references

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

IEC 61755-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces for single-mode fibres – Part 1: Optical interfaces for dispersion unshifted fibres – General and guidance*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 28
1 Domaine d'application 31
2 Références normatives 31
3 Termes et définitions 31
4 Description 31
5 Paramètres d'interface 32
Annexe A (informative) Enfoncement sphérique maximal admissible de la fibre 37
Annexe B (informative) Affaiblissement attendu à l'accouplement avec les fiches d'un connecteur de référence 39
Annexe C (informative) Recommandations relatives à la simulation de l'affaiblissement de l'interface optique 40
Annexe D (informative) Estimation des limites moyennes d'excentricité du cœur de fibre en fonction de la taille du lot 46
Bibliographie 49

Figure 1 – Dimensions de l'extrémité de la fiche de connecteur 33
Figure 2 – Exigences géométriques concernant l'emplacement du cœur de la fibre après raccordement 33
Figure 3 – Dimensions de la ferrule 36
Figure A.1 – Enfoncement admissible en fonction du rayon d'extrémité et du décalage du sommet – Force de contact minimale de 4,9 N 38
Figure A.2 – Enfoncement admissible en fonction du rayon d'extrémité et du décalage du sommet – Force de contact minimale de 2,9 N 38
Figure C.1 – Distribution du MFD utilisée pour le calcul de la courbe théorique 41
Figure C.2 – Distribution résultante de l'excentricité du cœur de fibre jusqu'à la ferrule pour un affaiblissement de Classe B 42
Figure C.3 – Distribution résultante de l'angle de la fibre pour un affaiblissement de Classe B 43
Figure C.4 – Nuage de points des excentricités de cœur de fibre pour un affaiblissement de Classe B 44
Figure C.5 – Histogramme indiquant la distribution de l'affaiblissement d'une interface optique de Classe B, Variante 1/Variante 2 45
Figure D.1 – Exemple d'histogramme montrant la distribution moyenne de l'excentricité du cœur de fibre pour les interfaces de la Variante 1 de Classe B avec une taille de lot de 25 individus 46
Figure D.2 – Graphique d'exécution représentant l'excentricité du cœur de la fibre pour différentes tailles de lots qui sont toutes conformes aux limites moyennes et maximales 48

Tableau 1 – Valeurs des paramètres d'interfaces optiques pour des ferrules de 2,5 mm de diamètre 34
Tableau 2 – Valeurs des paramètres d'interfaces optiques pour des ferrules de 1,25 mm de diamètre 35
Tableau 3 – Valeurs des paramètres d'interfaces optiques pour des ferrules PC 36
Tableau B.1 – Statistiques descriptives lorsque les classes de performances sont accouplées à une interface de référence de Classe R1 39

Tableau C.1 – MFD et indice de réfraction nominal du cœur 41
Tableau D.1 – Limite d'excentricité moyenne maximale admissible du cœur de fibre pour différentes tailles de lots 47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES – INTERFACES OPTIQUES DE CONNECTEURS –

Partie 3-1: Paramètres des connecteurs pour fibres unimodales à dispersion non décalée en contact physique – Ferrules cylindriques sans angle en zircone pleine de 2,5 mm et 1,25 mm de diamètre

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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. À 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC [avait/n'avait pas] reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevet.

L'IEC 61755-3-1 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. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2006. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) l'ajout de références normatives;

b) l'introduction d'une interface optique supplémentaire avec un profil d'excentricité du cœur de la fibre différent. La précédente révision de la norme relative aux interfaces optiques est désignée "Variante 1: avec l'axe de cœur de la fibre orienté vers le détrompeur du connecteur". L'interface optique supplémentaire est désignée "Variante 2: avec l'axe de cœur de la fibre non orienté vers le détrompeur du connecteur";

c) l'ajout de mentions liées à l'interopérabilité, où les deux variantes restent compatibles dans une classe de performance donnée et rétrocompatibles par rapport à l'IEC 61755-3-1:2006;

d) l'ajout d'exigences relatives aux interfaces de Classes B et C pour les deux variantes;

e) l'ajout d'une statistique descriptive pour l'excentricité moyenne du cœur de fibre (valeur moyenne) pour décrire la distribution de l'excentricité du cœur de la fibre afin d'assurer l'interopérabilité;

f) l'ajout d'une nouvelle Annexe B, informative, pour fournir des recommandations concernant l'affaiblissement attendu lors de l'accouplement avec une fiche de connecteur de référence;

g) l'ajout d'une nouvelle Annexe C, informative, pour fournir des recommandations liées à la simulation de l'affaiblissement de l'interface optique;

h) l'ajout d'une nouvelle Annexe D, informative, pour fournir des recommandations liées à l'estimation des limites d'excentricité moyenne de la fibre pour des tailles de lots de production limitées.

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

Projet	Rapport de vote
86B/4863/FDIS	86B/4889/RVD

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

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61755, publiées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Interfaces optiques avec connecteurs pour fibres unimodales*, se trouve sur le site Web de l'IEC.

Les futurs documents de cette série porteront le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des documents qui existent déjà dans cette série sera mis à jour lors de leur prochaine édition.

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

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

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

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES – INTERFACES OPTIQUES DE CONNECTEURS –

Partie 3-1: Paramètres des connecteurs pour fibres unimodales à dispersion non décalée en contact physique – Ferrules cylindriques sans angle en zircone pleine de 2,5 mm et 1,25 mm de diamètre

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61755 spécifie les limites dimensionnelles des interfaces optiques à respecter pour que les connecteurs optiques à fibres unimodales équipés de ferrules cylindriques en zircone (ZrO_2) d'un diamètre de 2,5 mm ou 1,25 mm répondent aux exigences particulières d'une interconnexion fibre à fibre telles que définies dans l'IEC 61755-2-1.

Les ferrules constituées du matériau spécifié dans le présent document sont adaptées à une utilisation dans tous les environnements de service définis dans l'IEC 61753-1.

Les dimensions et les caractéristiques des ferrules sont spécifiées dans les normes d'interfaces de connecteurs fibroniques de la série IEC 61754.

2 Références normatives

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

IEC 61755-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Interfaces optiques avec connecteurs pour fibres unimodales – Partie 1: Interfaces optiques pour fibres à dispersion non décalée – Généralités et recommandations*