

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic interconnecting devices and passive components – fibre optic connector optical interfaces –

Part 1: Enhanced macro bend loss multimode 50 μm core diameter fibres – General and guidance

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Interfaces optiques de connecteurs fibroniques –

Partie 1: Fibres multimodales de diamètre de cœur de 50 μm à performances améliorées en matière de pertes par macrocourbures – Généralités et recommandations



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2023 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components – fibre optic connector optical interfaces –
Part 1: Enhanced macro bend loss multimode 50 μm core diameter fibres –
General and guidance**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Interfaces optiques de connecteurs fibroniques –
Partie 1: Fibres multimodales de diamètre de cœur de 50 μm à performances améliorées en matière de pertes par macrocourbures – Généralités et recommandations**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-6016-6

**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
INTRODUCTION.....	5
0.1 Overview.....	5
0.2 Hierarchical relationship	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Document structure	9
5 Optical datum target	10
6 Test methods.....	11
7 Optical interface grades.....	11
8 Key parameters	12
9 Materials	12
Bibliography.....	13
Figure 1 – Relationship between optical interface standards and interface standards.....	6
Table 1 – Multi-part document structure	10
Table 2 – Multimode attenuation grades at 850 nm	11
Table 3 – Multimode return loss at 850 nm for physically contacting ferrule designs	11

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63267-1:2023

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE
COMPONENTS – FIBRE OPTIC CONNECTOR OPTICAL INTERFACES –****Part 1: Enhanced macro bend loss multimode 50 µm core
diameter fibres – General and guidance**

FOREWORD

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

IEC 63267-1 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.

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

Draft	Report on voting
86B/4657/FDIS	86B/4676/RVD

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

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

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

A list of all parts of the IEC 63267 series, under the general title *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector optical interfaces*, can be found on the IEC website.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63267-1:2023

INTRODUCTION

0.1 Overview

A connector optical interface standard is a multi-part collection of the geometric, dimensional and material requirements necessary in order to comply with the optical functionality specifications for a defined interface between two optical fibres. It consists of those essential features that are functionally critical to the optical attenuation and return loss performance of an optical interface in the mated condition.

The IEC 63267 series is composed of optical interface standards for multimode connectivity which provide general information on optical connector interfaces for IEC 60793-2-10, subcategory A1-OM2b to A1-OM5b multimode fibre, at 850 nm band only.

The IEC 63267 series defines the location of the fibre core in relation to the datum target and the following key parameters: lateral and angular misalignment, core diameter, numerical aperture, end face separation, end face high index layer condition. It also defines standardized test methods where appropriate.

The subsequent parts of the multimode series contain those optical interfaces that have been standardized for international use. Each interface contains the essential information to ensure that products conforming to the standard will work together repeatedly to a known level of optical performance without the need for compatibility testing or cross checking.

It is important to emphasize that standard optical interfaces are intended to be used with IEC standards of various categories, which already include

- mechanical connector interface standards,
- test and measurement methods,
- performance standards, and
- reliability technical reports.

Interface standards, according to the IEC 61754 series, provide all the essential information about a given product type or family necessary to ensure that all products compliant with the interface standard will mate/de-mate.

Test and measurement methods, according to the IEC 61300-2 series and the IEC 61300-3 series, give a prescribed approach to the way in which key parameters that need to be assessed are evaluated.

Performance standards, according to the IEC 61753 series, use these test and measurement methods to define a set of conditions indicative to a known system location against which a product can be evaluated on a "once off" basis to prove that its design and manufacture are capable of satisfying the necessary criteria.

Reliability technical reports are intended to provide the user and manufacturer with a set of guidelines for assessing the ability of the product to continue to meet the required criteria over time.

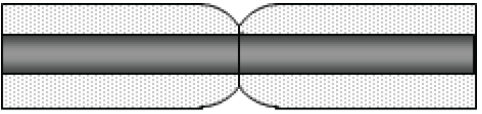
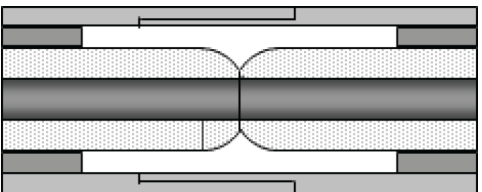
The two basic optical transmission performance parameters that characterize the optical interface are attenuation and return loss. Each parameter places different physical constraints on the optical interface. Environmental conditions also affect the performance of the optical interface and it may require definition of physical and mechanical requirements to ensure that the performance specified is maintained over the environmental extremes defined in a particular performance standard.

Manufacturing materials and processes also affect the optical interface and, therefore, this document has been designed to allow manufacturers to demonstrate compliance with this document while still permitting the maximum of manufacturing differentiation. The relationship between, and suitability of, materials specified in the IEC 63267-3 series standards for different performance categories as specified in IEC 61753-1 will be defined, for example zirconia ferrule material can be applied in all environmental categories, while the thermoset polymer material specified for some rectangular ferrules may only be applicable for category C.

Optical interface standards define sets of prescribed conditions, which should be maintained in order to satisfy the requirements for the attenuation and return loss performance in a randomly mated pair of fibres of the same type.

0.2 Hierarchical relationship

The hierarchical relationship between optical interface standards and interface standards is shown in Figure 1.

	Optical interface: IEC 62367-1 – General and guidance
 IEC	Optical interface: IEC 62367-2 – Fibre to fibre, optical connection performance requirements, e.g. lateral and angular misalignment, mode field diameter mismatch excluding fibre support mechanisms
 IEC	Optical interface: IEC 62367-3 – Fibre support mechanisms, optical connector end face and material deformation properties e.g. in the case of ferrules, effects of dome offset, fibre undercut and fibre position necessary to meet the performance requirements of IEC 62367-2
 IEC	Connector mechanical interface – IEC 61754 (all parts) Connector mating dimensions, e.g. effects of spring force, etc.

IEC 2531/05

Figure 1 – Relationship between optical interface standards and interface standards

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

Part 1: Enhanced macro bend loss multimode 50 μm core diameter fibres – General and guidance

1 Scope

This part of IEC 63267 covers enhanced macrobend loss 50 μm core diameter multimode fibre optic connection interfaces. It includes references, document structure details, definitions, and standardised optical connection grades. The grades are based on random mated connections between two optical connector populations according to prescribed characteristics including the core diameter and numerical aperture mismatches.

This document describes the rules under which an optical interface is created. It also defines standardised test methods where appropriate.

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 61280-1-4, *Fibre optic communication subsystem test procedures – Part 1-4: General communication subsystems – Light source encircled flux measurement method*

IEC 61300 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*

IEC 61300-3-6, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss*

IEC 61300-3-34, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-34: Examinations and measurements – Attenuation of random mated connectors*

IEC 61300-3-45, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-45: Examinations and measurements – Attenuation of random mated connectors multi-fibre connectors*

IEC 63267 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector multimode optical interfaces*

3 Terms and definitions

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

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

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

3.1

encircled flux

EF

fraction of cumulative near-field power to the total output power as a function of radial distance from the optical centre of the core, defined by Formula (1):

$$EF(r) = \frac{\int_0^r xI(x) dx}{\int_0^R xI(x) dx} \quad (1)$$

where

$I(x)$ is the near-field intensity profile as a function of radial position x ;

R is the maximum range of integration

Note 1 to entry: The encircled flux shall be measured according to IEC 61280-1-4.

[SOURCE: IEC 61300-1:2022, 3.1.10]

3.2

connection zero

C_0

first interface of a random cord when it is concatenated to the launch cord

Note 1 to entry: The connection zero tends to alter the launch condition through mode coupling and differential mode attenuation.

3.3

connection one

C_1

second connection in a link, between two random interfaces, which is used for determination of a given attenuation performance grade

Note 1 to entry: The estimated loss at C_1 is dependent on the connection at C_0 with respect to how much the power intensity distribution is modified.

3.4

launch conditions

<connection one> populations of resulting launches at connection zero

Note 1 to entry: The launches at connection zero are generated during Monte Carlo simulation. The launch condition at mating zero is an EF compliant launch at target.

3.5

fibre core diameter

physical size of the core measured in micrometer

3.6

fibre numerical aperture

NA

range of angles over which the fibre can accept or emit light

Note 1 to entry: The numerical aperture is a dimensionless number.

3.7

fibre core eccentricity

radial and angular polar position of the fibre axis in cylindrical co-ordinate system of the connector relative to the assumed datum target

3.8

fibre core tilt angle position

tilt angle position of the fibre axis in the cylindrical co-ordinate system of the connector relative to the assumed horizontal fibre axis in the z direction

3.9

contact area

total surface area of the optical interface which is intended to be in contact when two identical optical interfaces are brought together under a set of prescribed conditions

**3.10
defect**

non-linear surface feature on the end face or ferrule including, pits, chips, edge chipping, and nonremovable contamination

Note 1 to entry: Scratches are excluded from this definition.

**3.11
scratch**

permanent surface feature where the fibre end face has been damaged, and where the width of the damaged area is small compared to its length, with a length to width of equal or larger than 5:1

**3.12
high index layer**

compacted region at the fibre end face where the refractive index is often higher than that of an unpolished cleaved fibre

[SOURCE: IEC 61755-1:2005, 3.9]

**3.13
end face boundary conditions**

surface conditions that exist at the optical interface after all termination processes have been completed

**3.14
end face separation losses**

attenuation losses associated with an axial separation of the two fibres from the point of alignment where lowest attenuation occurs

**3.15
lateral offset losses**

attenuation losses associated with a lateral displacement of the two fibres from the point of alignment where lowest attenuation occurs

**3.16
optical datum target**

theoretical datum point on a connector interface where the optical fibre core centre or centre of the optical waveguide should be positioned

**3.17
optical interface standard**

set of prescribed, measurable conditions to be met in order to satisfy the requirements for attenuation and return loss performance and environmental stability in a mated pair of fibres

4 Document structure

An optical fibre connection interface standard is a multipart collection of the geometrical and material requirements necessary in order to comply with the optical functionality specifications for a defined interface between two multimode optical fibres. It consists of those essential features that are functional criteria to the optical attenuation and return loss performance of an optical connection. This document provides general information on optical interfaces for multimode fibre according to IEC 60793-2-10, subcategory A1-OM2b to A1-OM5b.

The IEC 63267 series consists of different standards as shown in Table 1.

Table 1 – Multi-part document structure

Standard part and number	Applicable to	Example of parameters to be included
IEC 63267-1 (general and guidance)	Document structure, definitions, preferred grades and rules under which optical interfaces are created	Definitions Grades Key parameters
IEC 63267-2 (all parts) ¹	Fibre to fibre interface	End face separation End face angle Encircled flux launch condition Fibre numerical aperture Fibre core diameter End face high index layer Lateral offset
IEC 63267-3 (all parts) ²	Optical connector, ferrule or other fibre support mechanisms if applicable	Dome offset Fibre undercut Fibre core eccentricity Materials (ferrule, alignment sleeve etc.) For rectangular ferrules, the following parameters apply: Core dip Fibre protrusion Fibre array minus coplanarity Adjacent fibre height differential End face angle in the X axis End face in the Y axis End face radius in the X axis End face radius in the Y axis Fibre tip spherical radii Axial force on ferrule end face Ferrule and fibre material constants Frictional force of alignment pins in ferrule guide holes

5 Optical datum target

The optical datum target defined in a fibre optic connector interface standard (see the IEC 61754 series) is the point at which the optical fibre core centre shall be positioned after all termination processes have been completed. Each part of the optical interface defines the tolerance limits for the applicable parameters that may exist around this position for defined performance characteristics, for example:

- the IEC 63267-2 series defines the tolerance limits for launch conditions (encircled flux), lateral offset, fibre core diameter and numerical aperture for physically contacting fibre optic connections to ensure the specified optical performance grades;
- the IEC 63267-3 series defines the tolerance limits for fibre core eccentricity (radial and azimuth) and end face geometry parameters for fibre optic connectors;
- The connector interface standard IEC 61754 series defines keying accuracy and contact force etc.

¹ Under preparation.

² Under preparation.

6 Test methods

A standard test method shall be clearly specified for each test. Wherever possible, the test method shall be selected from IEC the 61300 series. Where this is not possible, other test methods may be specified. If a non-standard test method is used, the test method and details to be specified shall be included in the appropriate annex of the optical interface standard.

7 Optical interface grades

Both attenuation grade and return loss grade, each of which may be selected separately, define performance characteristics. Multimode attenuation grades are designated by a capital letter of the alphabet with the subscript "m", i.e. A_m , B_m , etc., and relate to the performance expected in a random mated situation. Multimode return loss grades are designated by a numeral with a subscript "m" i.e. 1_m , 2_m , etc., and relate to the performance expected in a random mated situation. The combination of these two grades, separated with a forward slash, i.e. $B_m/1_m$, $C_m/2_m$ etc., serves to define the expected performance of a particular optical interface.

In all cases, the meaning and values of $B_m/1_m$, $C_m/2_m$, etc. remain the same, so the user can easily identify the type of interface and the performance that can be expected. While the optical interface grade always remains the same, the connector or fibre support mechanism (e.g. ferrule) necessary to achieve these values may change. All ferrule materials specified in the IEC 63267-3 series for the same connector family (e.g. cylindrical ferrule, rectangular ferrule) are intended to be intermateable in the lowest specified performance category. Applicability for environmental categories according to IEC 61753-1 is proved by the relevant IEC committee.

Standardised optical interfaces are given in the IEC 63267-2 series and the IEC 63267-3 series.

Optical interface grades for multimode are given in Table 2 and Table 3.

Table 2 – Multimode attenuation grades at 850 nm

Attenuation grade	Attenuation (97 %) ^a dB	Mean attenuation dB
A_m	Not specified at this time	Not specified at this time
B_m	$\leq 0,6$	$\leq 0,30$
C_m	$\leq 1,0$	$\leq 0,50$
D_m	Not specified at this time	Not specified at this time
^a The probability of a random mated connector set of meeting or exceeding the specified level of attenuation will be $\geq 97\%$. This performance is reached considering a statistical distribution of connection's parameters (CD and NA mismatch, lateral offset) and using a nominal value for wavelength of 850 nm. The test shall be carried out according to IEC 61300-3-34 (method 1) for cylindrical and IEC 61300-3-45 (method 1) for rectangular ferrules. The distributions of the parameters above are given in the IEC 63267-2 series.		

Table 3 – Multimode return loss at 850 nm for physically contacting ferrule designs

Return loss grade	Return loss (mated) ^a dB
1_m	≥ 45 dB mated, ≥ 35 dB (unmated)
2_m	≥ 20
^a The test shall be carried out according to IEC 61300-3-6.	

8 Key parameters

The key parameters affecting multimode optical performance are

- launch conditions, fibre end face separation,
- fibre lateral offset,
- fibre end face angle,
- fibre end face high index layer, and
- fibre end face boundary conditions (fibre angle impact has been studied and found to be insignificant).

The most significant parameters affecting multimode attenuation are

- launch condition,
- fibre core lateral offset,
- core diameter, and
- numerical aperture mismatches.

9 Materials

Where the materials used in the manufacture of the connector affect any of the key parameters described in Clause 8, full details of the material options and the dimensions that shall be maintained shall be given in the IEC 63267 series.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63267-1:2023

Bibliography

IEC 60793-2-10, *Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional specification for category A1 multimode fibres*

IEC 61280-4-1, *Fibre-optic communication subsystem test procedures – Part 4-1: Installed cabling plant – Multimode attenuation measurement*

IEC 61300-1:2022, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 1: General and guidance*

IEC 61300-2 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Tests*

IEC 61300-3 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3: Examinations and measurements*

IEC 61753 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard*

IEC 61753-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 1: General and guidance*

IEC 61754 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces*

IEC 61755-1:2005, *Fibre optic connector optical interfaces – Part 1: Optical interfaces for single mode non-dispersion shifted fibres – General and guidance*

IEC TR 61931, *Fibre optic – Terminology*

IEC TR 62614-2, *Fibre optics – Multimode launch conditions – Part 2: Determination of launch condition requirements for measuring multimode attenuation*

IEC 63267-2-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector optical interfaces – Part 2-1: Connection of 50/125 μm , graded index multimode non-angled physically contacting fibres*³

³ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/CDV 63267-2-1:2023.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
INTRODUCTION.....	17
0.1 Vue d'ensemble	17
0.2 Relation hiérarchique	18
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Termes et définitions	20
4 Structure du document	22
5 Cible de référence optique.....	23
6 Méthodes d'essais	24
7 Classes d'interfaces optiques	24
8 Paramètres clés	25
9 Matériaux	25
Bibliographie.....	26
Figure 1 – Relation entre les normes d'interface optique et les normes d'interface.....	18
Tableau 1 – Structure du document en plusieurs parties	23
Tableau 2 – Classes d'affaiblissement en multimodal à 850 nm	25
Tableau 3 – Affaiblissement de réflexion en multimodal à 850 nm pour les conceptions de férules en contact physique	25

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63267-1:2023

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS
FIBRONIQUES – Interfaces optiques de connecteurs FIBRONIQUES –****Partie 1: Fibres multimodales de diamètre de cœur de 50 µm à
performances améliorées en matière de pertes par macrocourbures –
Généralités et recommandations**

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.

L'IEC 63267-1 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.

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

Projet	Rapport de vote
86B/4657/FDIS	86B/4676/RVD

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

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63267, publiées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Interfaces optiques de connecteurs fibroniques*, se trouve sur le site web de l'IEC.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63267-1:2023

INTRODUCTION

0.1 Vue d'ensemble

Une norme d'interface optique de connecteurs est une collection en plusieurs parties des exigences géométriques, dimensionnelles et de matériaux nécessaires pour satisfaire aux spécifications des fonctionnalités optiques pour une interface définie entre deux fibres optiques. Elle se compose des caractéristiques essentielles qui sont fonctionnellement importantes pour les performances en matière d'affaiblissement optique et d'affaiblissement de réflexion d'une interface optique à l'état accouplé.

La série IEC 63267 comprend des normes d'interface optique pour la connectivité multimodale qui fournissent des informations générales sur les interfaces de connecteurs optiques pour les fibres multimodales de sous-catégorie A1-OM2b à A1-OM5b de l'IEC 60793-2-10, dans une bande de 850 nm uniquement.

La série IEC 63267 définit l'emplacement du cœur de la fibre par rapport à la cible de référence et aux paramètres clés suivants: désalignement latéral et angulaire, diamètre du cœur, ouverture numérique, séparation de la face d'extrémité, état de la couche à indice élevé de la face d'extrémité. Elle définit également les méthodes d'essais normalisées, le cas échéant.

Les parties suivantes de la série multimodale contiennent les interfaces optiques normalisées pour un usage international. Chaque interface contient les informations essentielles pour s'assurer que les produits conformes à la norme fonctionnent ensemble de façon répétée à un niveau connu de performances optiques sans nécessiter d'essais de compatibilité ni de vérification croisée.

Il est important de souligner que les interfaces optiques normalisées sont prévues pour être utilisées avec les normes IEC de différentes catégories, qui incluent déjà:

- les normes d'interface mécanique de connecteurs;
- les méthodes d'essais et de mesures;
- les normes de performance, et
- les rapports techniques de fiabilité.

Les normes d'interface, selon la série IEC 61754, fournissent toutes les informations essentielles concernant un type ou une famille de produits donné(e) nécessaires pour s'assurer que tous les produits conformes à la norme d'interface s'accouplent/se désaccouplent.

Les méthodes d'essais et de mesures, selon la série IEC 61300-2 et la série IEC 61300-3, spécifient une approche pour évaluer les paramètres clés dont l'évaluation est nécessaire.

Les normes de performance, selon la série IEC 61753, utilisent ces méthodes d'essais et de mesures pour définir un ensemble de conditions indicatives pour un emplacement connu du système à partir duquel un produit peut être évalué en une seule et unique fois, afin de démontrer que sa conception et sa fabrication sont à même de satisfaire aux critères nécessaires.

Les rapports techniques de fiabilité visent à fournir à l'utilisateur et au fabricant un ensemble de lignes directrices pour évaluer l'aptitude du produit à continuer à satisfaire aux critères exigés au fil du temps.

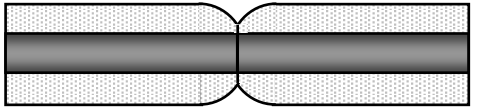
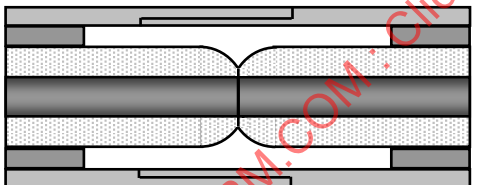
Les deux paramètres de performance de transmission optique de base qui caractérisent l'interface optique sont l'affaiblissement et l'affaiblissement de réflexion. Chaque paramètre impose différentes contraintes physiques à l'interface optique. Les conditions d'environnement affectent également les performances de l'interface optique et peuvent exiger la définition d'exigences physiques et mécaniques pour s'assurer que les performances spécifiées sont maintenues dans les environnements extrêmes définis dans une norme de performance particulière.

Les matériaux et processus de fabrication affectent également l'interface optique; par conséquent, le présent document a été conçu pour permettre aux fabricants de démontrer la conformité au présent document tout en permettant une différenciation de fabrication maximale. La relation entre les matériaux spécifiés dans les normes de la série IEC 63267-3 pour les différentes catégories de qualité de fonctionnement spécifiées dans l'IEC 61753-1 ainsi que leur adéquation sont définies; par exemple, le matériau de fêrle en zircone peut être appliqué dans toutes les catégories d'environnement, tandis que le matériau polymère thermodurcissable spécifié pour certaines fêrles rectangulaires ne peut être applicable qu'à la catégorie C.

Les normes d'interface optique définissent des ensembles de conditions exigées, qu'il convient de maintenir afin de satisfaire aux exigences relatives aux performances en matière d'affaiblissement et d'affaiblissement de réflexion dans une paire de fibres du même type à accouplement sans choix préalable.

0.2 Relation hiérarchique

La relation hiérarchique entre les normes d'interface optique et les normes d'interface est représentée à la Figure 1.

	Interface optique: IEC 62367-1 – Généralités et recommandations
	Interface optique: IEC 62367-2 – Exigences de performance de connexion optique fibre à fibre, par exemple désalignement latéral et angulaire, défaut d'adaptation du diamètre du champ de mode, à l'exclusion des mécanismes de support de la fibre
	Interface optique: IEC 62367-3 – Mécanismes de support de la fibre, face d'extrémité du connecteur optique et propriétés de déformation du matériau, par exemple, dans le cas des fêrles, effets de l'excentricité du dôme, retrait de la fibre et position de la fibre nécessaires pour satisfaire aux exigences de performance de l'IEC 62367-2
	Interface mécanique de connecteurs –IEC 61754 (toutes les parties) Dimensions d'accouplement des connecteurs, par exemple effets de la force élastique, etc.

IEC 2531/05

Figure 1 – Relation entre les normes d'interface optique et les normes d'interface

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES – Interfaces optiques de connecteurs FIBRONIQUES –

Partie 1: Fibres multimodales de diamètre de cœur de 50 µm à performances améliorées en matière de pertes par macrocourbures – Généralités et recommandations

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63267 couvre les interfaces de connexion fibroniques multimodales de diamètre de cœur de 50 µm à performances améliorées en matière de pertes par macrocourbures. Elle comprend les références, les détails de la structure du document, les définitions et les classes normalisées de connexion optique. Les classes sont fondées sur des connexions accouplées sans choix préalable entre deux populations de connecteurs optiques selon des caractéristiques exigées, notamment le diamètre du cœur et les défauts d'adaptation d'ouverture numérique.

Le présent document décrit les règles qui régissent la création d'une interface optique. Il définit également les méthodes d'essais normalisées, le cas échéant.

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 61280-1-4, Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunication à fibres optiques – Partie 1-4: Sous-systèmes généraux de télécommunication – Méthode de mesure du flux inscrit de la source lumineuse

IEC 61300 (toutes les parties), *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures*

IEC 61300-3-6, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-6: Examens et mesures – Affaiblissement de réflexion*

IEC 61300-3-34, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-34: Examens et mesures – Affaiblissement dû à l'accouplement de connecteurs quelconques*

IEC 61300-3-45, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-45: Examens et mesures – Affaiblissement dû à l'accouplement de connecteurs quelconques multifibres*

IEC 63267 (toutes les parties), *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Interfaces optiques multimodales de connecteurs fibroniques*

3 Termes et définitions

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

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

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

3.1

flux inscrit

EF

fraction de la puissance cumulée en champ proche sur la puissance totale de sortie en fonction de la distance radiale par rapport au centre optique du cœur, définie par la Formule (1)

$$EF(r) = \frac{\int_0^r xI(x) dx}{\int_0^R xI(x) dx} \quad (1)$$

où

$I(x)$ est le profil d'intensité en champ proche en fonction de la position radiale x ;

R est le rayon maximal d'intégration

Note 1 à l'article: Le flux inscrit doit être mesuré conformément à l'IEC 61280-1-4

Note 2 à l'article: L'abréviation "EF" est dérivée du terme anglais développé correspondant "encircled flux".

[SOURCE: IEC 61300-1:2022, 3.1.10]

3.2

connexion zéro

C₀

première interface d'un cordon quelconque lorsqu'il est concaténé au cordon d'injection

Note 1 à l'article: La connexion zéro modifie généralement la condition d'injection par couplage de mode et affaiblissement en mode différentiel

3.3

connexion une

C₁

deuxième connexion d'une liaison, entre deux interfaces quelconques, qui est utilisée pour déterminer une classe de performances d'affaiblissement donnée

Note 1 à l'article: Les pertes estimées à C₁ dépendent de la connexion à C₀, selon l'ampleur de la modification de la répartition de l'intensité de puissance.

3.4

conditions d'injection

<connexion une > populations d'injections résultantes au niveau de la connexion zéro

Note 1 à l'article: Les injections au niveau de la connexion zéro sont générées pendant la simulation de Monte-Carlo. La condition d'injection à l'accouplement zéro est une injection cible conforme à l'EF.

3.5

diamètre du cœur de la fibre

dimension physique du cœur, mesurée en micromètres

3.6

ouverture numérique de la fibre

NA

plage d'angles sur lesquels la fibre peut recevoir ou émettre de la lumière

Note 1 à l'article: L'ouverture numérique est un coefficient adimensionnel

Note 2 à l'article: L'abréviation "NA" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*numerical aperture*".

3.7

excentricité du cœur de la fibre

position polaire radiale et angulaire de l'axe de la fibre dans le système de coordonnées cylindriques du connecteur par rapport à la cible de référence présumée

3.8

position de l'angle d'inclinaison du cœur de la fibre

position de l'angle d'inclinaison de l'axe de la fibre dans le système de coordonnées cylindriques du connecteur par rapport à l'axe horizontal de la fibre présumé dans la direction z

3.9

zone de contact

surface totale de l'interface optique qui est destinée à être en contact lorsque deux interfaces optiques identiques sont assemblées dans le cadre d'un ensemble de conditions prescrites

3.10

défait

caractéristique non linéaire en surface sur la face d'extrémité ou la fêrle, y compris des piqûres, des éclats, des ébrêchures sur l'arête et toute contamination impossible à supprimer

Note 1 à l'article: Les éraflures sont exclues de la présente définition.

3.11

éraflure

caractéristique permanente en surface où la face d'extrémité de la fibre a été endommagée, et où la largeur de la zone endommagée est inférieure à sa longueur, le rapport de la longueur sur la largeur étant égal ou supérieur à 5:1

3.12

couche à indice élevé

région compactée à l'extrémité de la fibre où l'indice de réfraction est souvent supérieur à celui d'une fibre clivée non polie

[SOURCE: IEC 61755-1:2005, 3.9]

3.13

conditions limites de la face d'extrémité

conditions de surface qui existent au niveau de l'interface optique après l'achèvement de tous les processus de raccordement

3.14

pertes par séparation de la face d'extrémité

pertes par affaiblissement associées à une séparation axiale des deux fibres à partir du point d'alignement où se produit l'affaiblissement le plus faible

3.15

pertes par décalage latéral

pertes par affaiblissement associées à un déplacement latéral des deux fibres à partir du point d'alignement où se produit l'affaiblissement le plus faible

3.16**cible de référence optique**

point de référence théorique sur une interface de connecteur où il convient de placer le centre du cœur de la fibre optique ou bien le centre du guide d'ondes optique

3.17**norme d'interface optique**

ensemble de conditions mesurables exigées, qui doivent être respectées dans une paire accouplée de fibres afin de satisfaire aux exigences relatives aux performances en matière d'affaiblissement et d'affaiblissement de réflexion ainsi qu'à la stabilité d'environnement

4 Structure du document

Une norme d'interface de connexion pour fibres optiques est une collection en plusieurs parties des exigences géométriques et de matériaux nécessaires pour satisfaire aux spécifications des fonctionnalités optiques pour une interface définie entre deux fibres optiques multimodales. Elle se compose des caractéristiques essentielles qui sont des critères fonctionnels pour les performances en matière d'affaiblissement optique et d'affaiblissement de réflexion d'une connexion optique. Le présent document fournit des informations générales sur les interfaces optiques pour les fibres multimodales conformes aux sous-catégories A1- OM2b à A1-OM5b de l'IEC 60793-2-10.

La série IEC 63267 est constituée de différentes normes, comme cela est indiqué dans le Tableau 1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63267-1:2023