



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Reliability –
Part 9-1: Qualification of passive optical components**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –
Fiabilité –
Partie 9-1: Qualification des composants optiques passifs**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-2749-7

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms, definitions and abbreviations	8
3.1 Terms and definitions	8
3.2 Abbreviations	9
4 General requirements	9
4.1 DUT.....	9
4.2 Product family	9
4.3 Service environments	9
5 Tests.....	10
5.1 General.....	10
5.2 Quantity of the DUTs.....	10
5.3 Sequence	10
5.4 Acceptance criteria	10
5.5 Test methods	10
5.6 Severity	11
6 Measurements.....	11
6.1 General.....	11
6.2 Measurements	11
6.3 Pass/fail criteria	11
6.4 Measurement methods	11
6.5 Required leak rate and residual gas analysis measurements	11
7 Report.....	11
Annex A (normative) Required reliability qualification tests for passive optical components used in category C, controlled environments	13
Annex B (normative) Required reliability qualification tests for passive optical components used in category U, uncontrolled environments	15
Annex C (normative) Required reliability qualification tests for passive optical components used in category O, uncontrolled environments (sequential)	16
Annex D (informative) Informative and optional reliability qualification tests for passive optical components used in category C, category U and category O environments	18
D.1 Informative and optional reliability qualification tests for passive optical components used in category C, controlled environments	18
D.2 Optional reliability qualification tests for passive optical components used in category U, uncontrolled environments	20
D.3 Informative reliability qualification tests for passive optical components used in category O, uncontrolled environments (sequential)	20
Annex E (informative) Failure mode and known failure mechanisms for passive optical components	22
Bibliography	42
Table 1 – Service environments	10
Table A.1 – Required reliability qualification tests for passive optical components used in category C, controlled environments (1 of 2).....	13

Table B.1 – Required reliability qualification tests for passive optical components used in category U, uncontrolled environments	15
Table C.1 – Required reliability qualification tests for passive optical components used in category O, uncontrolled environments (sequential) (<i>1 of 2</i>)	16
Table D.1 – Informative and optional reliability qualification tests for passive optical components used in category C, controlled environments (<i>1 of 2</i>)	18
Table D.2 – Optional reliability qualification tests for passive optical components used in category U, uncontrolled environments	20
Table D.3 – Informative reliability qualification tests for passive optical components used in category O, uncontrolled environments (sequential).....	21
Table E.1 – Failure mode and known failure mechanisms for passive optical components (<i>1 of 20</i>)	22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – RELIABILITY –

Part 9-1: Qualification of passive optical components

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 62005-9-1 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86B/3896/FDIS	86B/3921/RVD

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

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

It is the intent of this standard to be compatible with and work in conjunction with the performance standards defined in the IEC 61753 series, the test and measurement standards defined in the IEC 61300 series, and the reliability standards defined in the IEC 62005 series.

A list of all parts in the IEC 62005 series, published under the general title, *Fibre optic interconnecting and passive components – Reliability*, 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.

INTRODUCTION

Qualification reliability standards define the conditions for a set of stress tests, the passing of which suggests an acceptable level of reliability in the referenced performance categories and operating service environments. Upon passing, the specific product tested is called qualified to that standard. The results of these tests are attribute data, i.e. pass or fail. True reliability prediction and quantification requires significantly greater testing.

This International Standard is meant to be a general document that can be applied to all passive optical components, except connectors. As such, it does not and cannot cover every possible component and application. Its application to electrically assisted non-active components such as optical switches is under study. The stress tests are specific and explicitly defined to establish consistency. The measurements and pass/fail criteria are not explicitly stated in this standard; however, guidance is given in the relevant clause to establish reasonable parameters and values. Explicit reporting requirements are defined which include written justifications and technical support for all selected measurements and pass/fail criteria.

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – RELIABILITY –

Part 9-1: Qualification of passive optical components

1 Scope

This part of IEC 62005 establishes a general reliability qualification program that applies to all passive fibre optic components except connectors and connector assemblies, the passing of which, suggests a minimum level of reliability assurance and allows that specific device to be called qualified to this standard.

The objectives of this International Standard are as follows:

- to specify the requirements for a general reliability qualification standard (RQS) for passive optical components;
- to give direction to the supplier and to the end user on the production and purchase of passive optical components to meet and verify reliability qualification standards for certain specified service environments;
- to give the minimum list of reliability qualification stress tests and conditions;
- to establish guidance for the selection of appropriate measurements and pass/fail criteria;
- to give relevant references; and
- to establish the minimum reporting requirements.

This standard defines a series of stress tests, their severity, sequences, quantities of devices under the test (DUT), acceptance criteria, and reporting requirements. It also gives guidelines to selecting appropriate measurements and pass/fail criteria.

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.

IEC 60749-26, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 26: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Human body model (HBM)*

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

IEC 61300-2-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-1: Tests – Vibration (sinusoidal)*

IEC 61300-2-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-4: Tests – Fibre/cable retention*

IEC 61300-2-9, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-9: Tests – Shock*

IEC 61300-2-17, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-17: Tests – Cold*

IEC 61300-2-18, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-18: Tests – Dry heat – High temperature endurance*

IEC 61300-2-19, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-19: Tests – Damp heat (steady state)*

IEC 61300-2-22, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-22: Tests – Change of temperature*

IEC 61300-2-42, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-42: Tests – Static side load for strain relief*

IEC 61300-2-44, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-44: Tests – Flexing of the strain relief of fibre optic devices*

IEC 61300-2-47, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-47: Tests – Thermal shocks*

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 for performance standards*

IEC 62005 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Reliability*

IEC 62005-1, *Reliability of fibre optic interconnecting devices and passive components – Part 1: Introductory guide and definitions*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	46
INTRODUCTION.....	48
1 Domaine d'application.....	49
2 Références normatives	49
3 Termes, définitions et abréviations.....	50
3.1 Termes et définitions.....	50
3.2 Abréviations.....	51
4 Exigences générales.....	51
4.1 DUT.....	51
4.2 Famille de produits.....	52
4.3 Environnements de service.....	52
5 Essais	52
5.1 Généralités	52
5.2 Nombre de DUT	53
5.3 Séquence	53
5.4 Critères d'acceptation	53
5.5 Méthodes d'essais	53
5.6 Sévérité	53
6 Mesures	53
6.1 Généralités	53
6.2 Mesures.....	53
6.3 Critères d'acceptation/rejet.....	53
6.4 Méthodes de mesure.....	54
6.5 Mesures exigées du taux de fuite et de l'analyse des gaz résiduels.....	54
7 Rapport.....	54
Annexe A (normative) Essais de qualification relatifs à la fiabilité exigés pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements contrôlés de catégorie C.....	55
Annexe B (normative) Essais de qualification relatifs à la fiabilité exigés pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements non contrôlés de catégorie U.....	57
Annexe C (normative) Essais de qualification relatifs à la fiabilité exigés pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements non contrôlés de catégorie O (séquentiels).....	59
Annexe D (informative) Essais de qualification informatifs et facultatifs pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements de catégorie C, catégorie U et catégorie O	61
D.1 Essais de qualification informatifs et facultatifs pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements contrôlés de catégorie C.....	61
D.2 Essais de qualification facultatifs pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements non contrôlés de catégorie U	63
D.3 Essais de qualification informatifs pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements non contrôlés de catégorie O (séquentiels).....	63
Annexe E (informative) Mode de défaillance et mécanismes de défaillance connus pour les composants optiques passifs	65
Bibliographie	85

Tableau 1 – Environnements de service	52
Tableau A.1 – Essais de qualification relatifs à la fiabilité exigés pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements contrôlés de catégorie C (1 de 2)	55
Tableau B.1 – Essais de qualification relatifs à la fiabilité exigés pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements non contrôlés de catégorie U (1 de 2)	57
Tableau C.1 – Essais de qualification relatifs à la fiabilité exigés pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements non contrôlés de catégorie O (séquentiels) (1 de 2)	59
Tableau D.1 – Essais de qualification informatifs et facultatifs pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements contrôlés de catégorie C (1 de 2)	61
Tableau D.2 – Essais de qualification facultatifs pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements non contrôlés de catégorie U	63
Tableau D.3 – Essais de qualification informatifs pour les composants optiques passifs utilisés dans les environnements non contrôlés de catégorie O (séquentiels)	64
Tableau E.1 – Mode de défaillance et mécanismes de défaillance connus pour les composants optiques passifs (1 de 20)	65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – FIABILITÉ –

Partie 9-1: Qualification des composants optiques passifs

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62005-9-1 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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/3896/FDIS	86B/3921/RVD

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

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

L'intention de la présente norme est d'être compatible, et d'agir conjointement, avec les normes de performance définies dans la série IEC 61753, les normes d'essai et de mesure définies dans la série IEC 61300, et les normes de fiabilité définies dans la série IEC 62005.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62005, publiées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Fiabilité*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

INTRODUCTION

Les normes de qualification relatives à la fiabilité définissent les conditions d'un ensemble d'essais de contrainte dont l'acceptation suggère un niveau de fiabilité acceptable dans les catégories de performance et les environnements de service de fonctionnement référencés. En cas d'acceptation, le produit spécifique soumis à essai est déclaré qualifié pour cette norme. Les résultats de ces essais sont des données d'attribut, à savoir, acceptation ou rejet. La prédiction et la quantification d'une réelle fiabilité nécessitent un nombre d'essais beaucoup plus important.

La présente Norme internationale est destinée à constituer un document général pouvant être appliqué à tous les composants optiques passifs à l'exception des connecteurs. Ainsi, elle ne couvre pas et ne peut pas couvrir tous les composants et applications possibles. Son application à des composants non actifs électriquement assistés tels que des commutateurs optiques est à l'étude. Les essais de contrainte sont spécifiques et sont explicitement définis pour établir la cohérence. Les mesures et les critères d'acceptation/rejet ne sont pas explicitement mentionnés dans la présente norme; toutefois, des lignes directrices sont données dans l'article approprié pour établir les paramètres et les valeurs raisonnables. Des exigences explicites concernant les rapports sont définies, incluant des justifications écrites et un support technique pour toutes les mesures sélectionnées ainsi que les critères d'acceptation/rejet.

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – FIABILITÉ –

Partie 9-1: Qualification des composants optiques passifs

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62005 détermine un programme de qualification général relatif à la fiabilité s'appliquant à tous les composants passifs à fibres optiques à l'exception des connecteurs et des assemblages de connecteurs, dont l'acceptation suggère un niveau minimum d'assurance de fiabilité et permet de déclarer ce dispositif spécifique qualifié selon la présente norme.

Les objectifs de la présente Norme internationale sont les suivants:

- la spécification des exigences d'une norme générale de qualification relative à la fiabilité (RQS) pour les composants optiques passifs;
- la communication de directives pour le fournisseur et pour l'utilisateur final, relatives à la fabrication et à l'achat de composants optiques passifs satisfaisant aux normes de qualification relatives à la fiabilité et les vérifiant, pour certains environnements de service spécifiés;
- la fourniture de la liste minimale d'essais et de conditions de contraintes de qualification relatives à la fiabilité;
- l'établissement de lignes directrices pour la sélection des mesures appropriées et des critères d'acceptation/rejet;
- la fourniture de références appropriées; et
- l'établissement des exigences minimales concernant les rapports.

Cette norme définit une série d'essais de contrainte, leur sévérité, les séquences, le nombre de dispositifs soumis à essai (DUT), les critères d'acceptation et les exigences concernant les rapports. Elle fournit également des lignes directrices pour sélectionner les mesures appropriées ainsi que les critères d'acceptation/rejet.

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).

IEC 60749-26, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 26: Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) – Modèle du corps humain (HBM)*

IEC 61753 (toutes les parties), *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques*

IEC 61753-1, *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Partie 1: Généralités et lignes directrices pour l'établissement des normes de qualité de fonctionnement*

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

IEC 61300-2-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-1: Essais – Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 61300-2-4, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-4: Essais – Rétention de la fibre ou du câble*

IEC 61300-2-9, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-9: Essais – Chocs*

IEC 61300-2-17, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-17: Essais – Froid*

IEC 61300-2-18, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-18: Essais – Chaleur sèche – Résistance à haute température*

IEC 61300-2-19, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-19: Essais – Chaleur humide (état continu)*

IEC 61300-2-22, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-22: Essais – Variations de température*

IEC 61300-2-42, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-42: Essais – Charge latérale statique pour serre-câble*

IEC 61300-2-44, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-44: Tests – Flexing of the strain relief of fibre optic devices* (disponible en anglais seulement)

IEC 61300-2-47, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-47: Essais – Chocs thermiques*

IEC 62005 (toutes les parties), *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Fiabilité*

IEC 62005-1, *Fiabilité des dispositifs d'interconnexion et des composants passifs à fibres optiques – Partie 1: Guide d'introduction et définitions*