

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62005-3**

Première édition  
First edition  
2001-03

---

---

**Fiabilité des dispositifs d'interconnexion  
et des composants passifs à fibres optiques –**

**Partie 3:  
Essais significatifs pour l'évaluation  
des modes et mécanismes de défaillance  
des composants passifs**

**Reliability of fibre optic interconnecting devices  
and passive components –**

**Part 3:  
Relevant tests for evaluating failure modes and  
failure mechanisms for passive components**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 62005-3:2001

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))

- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/catlg-f.htm](http://www.iec.ch/catlg-f.htm)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://www.iec.ch/catlg-e.htm)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62005-3**

Première édition  
First edition  
2001-03

---

---

**Fiabilité des dispositifs d'interconnexion  
et des composants passifs à fibres optiques –**

**Partie 3:  
Essais significatifs pour l'évaluation  
des modes et mécanismes de défaillance  
des composants passifs**

ITOH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**Reliability of fibre optic interconnecting devices  
and passive components –**

**Part 3:  
Relevant tests for evaluating failure modes and  
failure mechanisms for passive components**

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

Q

Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
Articles	
1 Domaine d'application.....	8
2 Choix des essais appropriés .....	8
3 Points de défaillance types .....	8
4 Modes de défaillance et mécanismes de défaillance connus .....	8
5 Critères pour le choix des conditions de contrainte – Méthode de contrainte par étapes.....	10
Bibliographie .....	32
Figure 1 – Choix des essais appropriés.....	12
Figure 2 – Eléments constitutants types et points de défaillance .....	12
Tableau 1 – Eléments constitutants types et défaillance associée .....	14
Tableau 2 – Mode de défaillance et mécanismes de défaillance connus pour les composants optiques passifs.....	16

[IEC 62005-3:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ee-7e01-4e01-89d9-d08edfd69797/iec-62005-3-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ee-7e01-4e01-89d9-d08edfd69797/iec-62005-3-2001>

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
Clause	
1 Scope .....	9
2 Choice of relevant tests .....	9
3 Typical failure points .....	9
4 Failure modes and known failure mechanisms .....	9
5 Criteria for the choice of stress conditions – Step stress method.....	11
 Bibliography .....	 33
 Figure 1 – Choice of relevant tests .....	 13
Figure 2 – Typical constituent parts and failure points .....	13
 Table 1 – Typical constituent parts and associated failure .....	 15
Table 2 – Failure mode and known failure mechanisms for passive optical components .....	17

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[IEC 62005-3:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ee-7e01-4e01-89d9-d08edfd69797/iec-62005-3-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ee-7e01-4e01-89d9-d08edfd69797/iec-62005-3-2001>

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

#### Partie 3: Essais significatifs pour l'évaluation des modes et mécanismes de défaillance des composants passifs

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets examinés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62005-3 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/1439/FDIS	86B/1498/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/CEI, Partie 3.

La CEI 62005 est composée des parties suivantes, présentées sous le titre général *Fiabilité des dispositifs d'interconnexion et des composants passifs à fibres optiques*:

- Partie 1: Guide d'introduction et définitions
- Partie 2: Evaluation quantitative de la fiabilité en fonction d'essais de vieillissement accélérés – Température et humidité; régimes continus

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RELIABILITY OF FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES  
AND PASSIVE COMPONENTS –**
**Part 3: Relevant tests for evaluating failure modes and failure  
mechanisms for passive components**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.  
<http://www.iec.ch>
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.  
<http://www.iec.ch>
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62005-3 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/1439/FDIS	86B/1498/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 3.

IEC 62005 consists of the following parts, under the general title *Reliability of fibre optic interconnecting devices and passive components*:

- Part 1: Introductory guide and definitions
- Part 2: Quantitative assessment of reliability based on accelerated ageing tests – Temperature and humidity, steady state

- Partie 3: Essais significatifs pour l'évaluation des modes et mécanismes de défaillance des composants passifs
- Partie 4: Sélection des produits
- Partie 5: Essais accélérés de fiabilité en milieu de service normalisé <sup>2)</sup>
- Partie 6: Utilisation des données de champs destinée à déterminer, spécifier et améliorer la fiabilité des composants <sup>2)</sup>

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[IEC 62005-3:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ee-7e01-4e01-89d9-d08edfd69797/iec-62005-3-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ee-7e01-4e01-89d9-d08edfd69797/iec-62005-3-2001>

---

<sup>2)</sup> A l'étude.



- Part 3: Relevant tests for evaluating failure modes and failure mechanisms for passive components
- Part 4: Product screening
- Part 5: Reliability accelerated tests to standardized service environments <sup>2)</sup>
- Part 6: Use of field data to determine, specify and improve component reliability <sup>2)</sup>

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be:

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

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[IEC 62005-3:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ee-7e01-4e01-89d9-d08edfd69797/iec-62005-3-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ee-7e01-4e01-89d9-d08edfd69797/iec-62005-3-2001>

---

<sup>2)</sup> Under consideration.

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

## Partie 3: Essais significatifs pour l'évaluation des modes et mécanismes de défaillance des composants passifs

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62005 s'applique aux mécanismes de défaillance associés aux dispositifs d'interconnexion et aux composants passifs à fibres optiques. Pour effectuer une estimation de la fiabilité au moyen des essais d'accélération de la CEI 62005-2, il est important de déterminer le mécanisme de défaillance principal et l'essai correspondant. La présente partie de la CEI 62005 donne le choix des essais appropriés parmi tous les essais de la série CEI 61300 pour chaque mécanisme et effet de défaillance connus qui sont liés à certains modes de défaillance. (Dans la CEI 62005-5, on donnera les extensions de sévérité en fonction des exigences de catégorie d'environnement et de performances.)

### 2 Choix des essais appropriés

La Figure 1 donne la façon de procéder pour choisir les essais appropriés. Dans un premier temps, les essais appropriés sont choisis en fonction du type de dispositif de composant passif à fibres optiques. Ensuite, les essais appropriés sont affinés en examinant le mécanisme de défaillance connu pour chaque dispositif. Chaque série d'essais appropriés à un dispositif particulier et à un mécanisme de défaillance connu est obtenue avec cette procédure. Ensuite, il convient de choisir des conditions d'essai adaptées.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ce-7e01-4e01-89d9-d08edfd69797/iec-62005-3-2001>

### 3 Points de défaillance types

Un composant passif à fibres optiques type est composé de différentes parties (l'élément optique, le conditionnement, la fibre amorce, les raccords, etc.) qui sont représentées à la Figure 2. Chaque composant passif présente des défaillances qui peuvent être reliées à ces parties et qui peuvent être communes à une large catégorie de dispositifs: le mode de défaillance, les mécanismes de défaillance, les effets des défaillances; une série d'essais appropriés sont indiqués au Tableau 1. Le Tableau 2 est plus spécifique pour chaque type de dispositif.

### 4 Modes de défaillance et mécanismes de défaillance connus

Pour tout composant examiné, il convient de réaliser une analyse du mode de défaillance potentiel et de ses effets (PFMEA). Le Tableau 2 donne les essais appropriés qui ont été choisis en utilisant la procédure de la Figure 1 pour les mécanismes de défaillance connus ou les effets des défaillances pour chaque type de dispositif commercialisé pouvant être soumis aux essais. Il faut remarquer que la liste des mécanismes de défaillance connus et les effets des défaillances n'est pas exhaustive. Si de nouvelles technologies et de nouveaux composants passifs arrivent sur le marché, il convient de les ajouter au Tableau 2. Une liste des essais appropriés avec l'effet de la défaillance et le mécanisme de défaillance principal connu est donnée. Au fur et à mesure que d'autres essais appropriés ou d'autres méthodes d'excitation du mode de défaillance sont connus, il convient de les ajouter également à un tableau supplémentaire puis de les publier.

# RELIABILITY OF FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS –

## Part 3: Relevant tests for evaluating failure modes and failure mechanisms for passive components

### 1 Scope

This part of IEC 62005 focuses on failure mechanisms associated with interconnecting devices and passive components. In order to estimate reliability by the acceleration testing described in IEC 62005-2, it is important to determine the dominant failure mechanism and the related test. This part of IEC 62005 introduces a choice of relevant tests from all the IEC 61300 series tests for each known failure mechanism and failure effects related to certain failure modes. (In IEC 62005-5, extension of severity depending on environmental category and performance request will be given.)

### 2 Choice of relevant tests

Figure 1 shows the guidelines for the choice of relevant tests. At the first stage, relevant tests are selected by considering the device type of passive optical components. Then, at the second stage, relevant tests are refined by considering known failure mechanisms for each device. Each set of relevant tests for a particular device and for a particular known failure mechanism is obtained by this procedure. After that, suitable test conditions should be selected.

[IEC 62005-3:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ee-7e01-4e01-89d9-d08edfd69797/iec-62005-3-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ee-7e01-4e01-89d9-d08edfd69797/iec-62005-3-2001>

### 3 Typical failure points

A typical passive optical component consists of different parts (the optical element, the package, the pigtail, joints, etc.) as shown in Figure 2. Each passive component exhibits failures that can be referred to these parts and that can be common for a large class of devices: failure mode, failure mechanisms, failure effects; a set of relevant tests is shown in Table 1. Table 2 is more specific for each device type.

### 4 Failure modes and known failure mechanisms

For any component under consideration, a potential failure mode and effect analysis (PFMEA) should be carried out. Table 2 shows selected relevant tests by the procedure of Figure 1 for known failure mechanism or failure effects for each type of commercially available and testable devices. It must be emphasized that the list of known failure mechanisms and failure effects is not exhaustive. If new technology and new passive components become commercially available, they should be added to Table 2. Relevant tests are listed with the failure effect and the dominant known failure mechanism. As other relevant tests or methods of failure mode excitation become known, these should also be added in a supplementary table and published.

## 5 Critères pour le choix des conditions de contrainte – Méthode de contrainte par étapes

La sévérité et la durée de l'essai comptent parmi les principaux points sensibles dans les estimations de fiabilité. La sévérité indiquée par les références pour l'essai est essentiellement destinée à l'évaluation de la qualité et peut ne pas être suffisante pour les essais de vieillissement accéléré. «Insuffisant» signifie que les défaillances ou la dégradation observable peuvent intervenir dans un délai inacceptable (accélération trop faible). Par ailleurs, l'utilisation d'une accélération trop élevée pourrait donner des mécanismes de défaillance qui ne sont pas typiques des dispositifs dans leurs environnements de fonctionnement habituels.

Un des moyens utilisables en pratique pour identifier les mécanismes de défaillance et pour établir des limites pour la sévérité des essais consiste à utiliser la méthode de contrainte par étapes: on procède au vieillissement d'un échantillonnage significatif de dispositifs, éventuellement après tri des produits, avec un niveau de contrainte croissant, à partir des conditions de fonctionnement. Chaque condition d'essai est réalisée pendant une durée relativement courte (par exemple 150 h); ensuite, on augmente la température et/ou l'humidité. Il convient que l'augmentation de sévérité soit suffisamment importante pour éviter les «effets mémoire» (le comportement de vieillissement pendant une étape ne dépend pas du vieillissement dans les étapes antérieures) mais sans causer de mécanisme de défaillance qui ne soit pas typique (au moins aux premières étapes).

Dans quelques cas, les taux de dégradation sont enregistrés à chaque étape. Il est possible d'extrapoler une première relation entre la dégradation et la température et/ou l'humidité. Si les taux de dégradation des conditions plus sévères ne correspondent pas à une loi d'accélération extrapolée, cela peut également signifier qu'un nouveau mécanisme de défaillance a été induit.

[IEC 62005-3:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e34f53ee-7e01-4e01-89d9-d082416979/iec-62005-3-2001)

Les résultats des essais de contrainte par étapes peuvent être utilisés pour corroborer les résultats du programme étendu d'estimation de la fiabilité mais ne peuvent pas être considérés comme une évaluation de fiabilité définitive.