

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62005-4

Première édition
First edition
1999-08

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

**Partie 4:
Sélection des produits**

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

**Part 4:
Product screening**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62005-4:1999

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62005-4

Première édition
First edition
1999-08

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

**Partie 4:
Sélection des produits**

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

**Part 4:
Product screening**

© IEC 1999 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 photo-copie 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

E

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 4: Sélection des produits

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 étudiés, 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, 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 62005-4 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/1212/FDIS	86B/1249/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RELIABILITY OF FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND
PASSIVE OPTICAL COMPONENTS –****Part 4: Product screening**

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 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.
- 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.
- 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 62005-4 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/1212/FDIS	86B/1249/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.

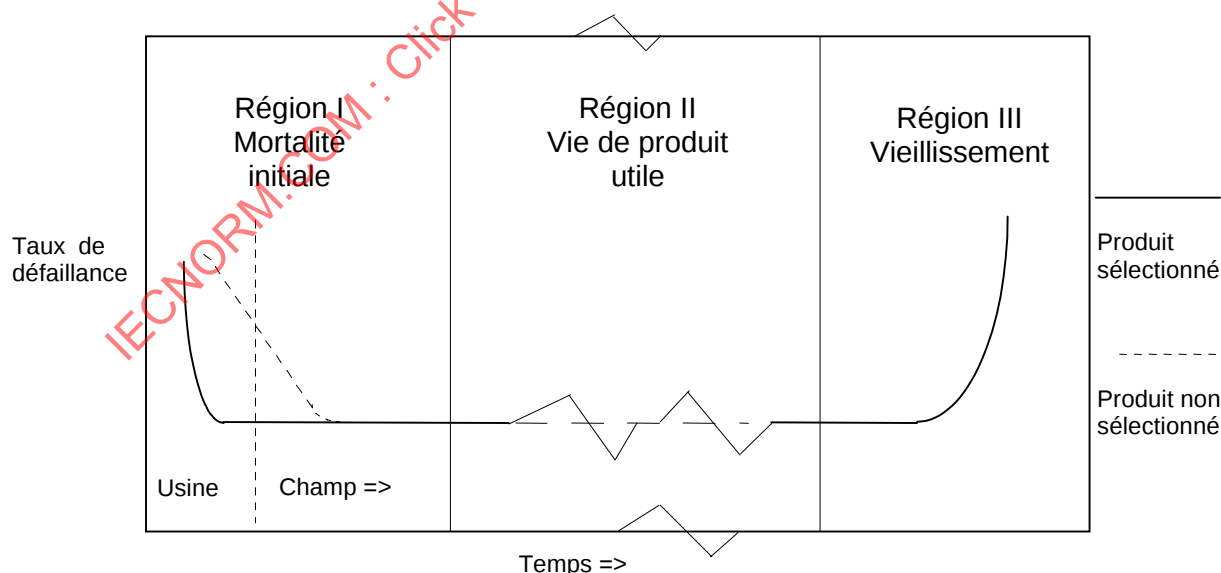
FIABILITÉ DES DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET DES COMPOSANTS OPTIQUES PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –

Partie 4: Sélection des produits

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode pour la sélection des produits. Cette sélection des produits correcte est en fait un processus et non pas un essai. A ce titre, il convient qu'il soit entretenu et constamment validé, afin de s'assurer qu'il atteint l'objectif pour lequel il a été défini. Cette norme est applicable à un produit afin de conduire des produits ayant un mécanisme de défaillance connu, à avoir une défaillance dans le cadre d'une situation contrôlée, avant que le produit ne soit déployé sur le terrain. S'il est correctement appliqué, toutes les défaillances de mortalité initiale sur le terrain, associées aux mécanismes de défaillance pour le tri, seront éliminées.

La figure 1 présente la courbe à trois régions en «baignoire» classique des taux de défaillance concernant la plupart des produits. Bien que l'on n'ait pas montré de façon concluante que les taux de défaillance des composants optiques passifs suivaient cette courbe, elle est utile à titre d'illustration. Pour certains produits, la sélection est désignée comme contrainte d'épreuve ou dans le cas d'électronique, comme processus de «rodage». Lors de l'application au produit, ce processus affecte normalement le taux de défaillance appliqué durant l'intervalle de mortalité initiale dans le cycle de vie du produit. Si le tri est correctement choisi, il induit une partie des défaillances de mortalité initiale causées par les mécanismes de défaillance choisis, à apparaître dans le cycle de fabrication, plus tôt que ce que l'on constaterait normalement dans le groupe non sélectionné, représenté ici en ligne discontinue. Aussi convient-il de noter qu'un tri exécuté correctement n'affaiblit ni ne dégrade le fonctionnement de vieillissement ou de fin de vie d'un groupe de produits. Dans tous les cas, il est recommandé que le tri n'affecte pas non plus la région moyenne dans l'utilisation en vie normale.



IEC 940/99

**Figure 1 – Courbe en baignoire classique du taux de défaillance de produits
par rapport au temps**

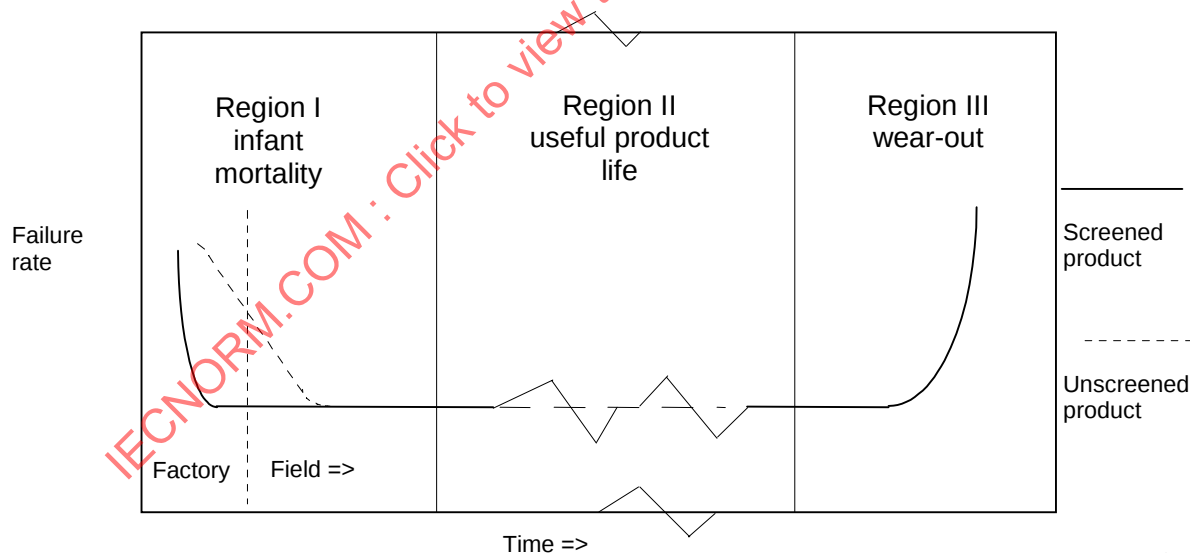
RELIABILITY OF FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE OPTICAL COMPONENTS –

Part 4: Product screening

1 Scope

This International Standard describes product screening. A proper product screen is actually a process, not a test. As a process, it is maintained and constantly validated to ensure it achieves the purpose for which it was defined. This process is applied to a product in order to induce products with a known failure mechanism, to fail in a controlled situation before the product is deployed in the field. If this process is properly applied, then all infant mortality failures in the field, associated with the failure mechanism(s) for the screen, will be eliminated.

Figure 1 shows the classical "bathtub" three-region curve of failure rates for most products. Although the failure rates of passive optical components have not been conclusively shown to follow this curve, it is useful for illustrative purposes. Screening is known for some products as a proof stress or in the case of electronics, as a "burn-in process". When applied to a product, it will normally affect the failure rate applied during the infant mortality portion of the product life cycle. If the screen is properly chosen, it will induce a portion of the infant mortality failures caused by the chosen failure mechanism(s) to occur in the manufacturing cycle, earlier than would normally be seen in the unscreened population shown in the dashed line. Also, it should be noted that a properly applied screen does not weaken or degrade the wear-out or end of life performance of a product population. In any case, the screen should also not affect the middle region of normal life utilization.



IEC 940/99

Figure 1 – Classic bathtub curve of product failure rate versus time

Il convient que la sélection et la décision d'appliquer un tri à un processus de produits ne constituent jamais une exigence. Il est recommandé de désigner ce fait comme une option ou un choix. Une fois que l'essai de produit identifie un mécanisme de défaillance dans un groupe ou un sous-groupe de produits, la sélection destinée à mettre fin à ce mécanisme constitue uniquement une variante. Une autre solution également valable et dans la plupart des cas, préférable consiste à effectuer des améliorations dans le processus de conception ou de fabrication, afin de supprimer le mécanisme. Bien évidemment, il est recommandé que tous changements dans le produit soient revalidés ainsi que le tri. Cependant, il convient que la décision d'effectuer une sélection ou d'améliorer le produit soit fondée sur l'économie, les attentes du consommateur et l'utilisation du produit.

2 Tri contre essai

Il existe des différences-clés entre les tris, les essais et l'échantillonnage pour la qualité. La différence fondamentale réside dans le résultat recherché. S'agissant des essais relatifs à la qualité, les défaillances dans les essais ne sont pas désirées, alors que pour la sélection, une défaillance d'une certaine quantité d'unités est acceptable et même attendue. Des tris sont exécutés à 100 % de toutes pièces fabriquées. Des essais de qualité peuvent être réalisés sur une base d'échantillonnage ou sur 100 % de tout produit. Parfois, les termes sont utilisés avec un certain degré d'interchangeabilité qui peut créer une confusion. Par exemple, un processus de sélection communément utilisé pour les fibres optiques est désigné sous le nom «essai de production», mais il s'agit en fait d'un exemple de sélection valable.

3 Conception et mise en pratique adaptées d'un processus de sélection

Pour concevoir un processus de sélection approprié, il est nécessaire d'isoler et d'identifier les mécanismes de défaillance concernés. Il est impossible d'appliquer correctement un processus de tri au produit, si le mécanisme affecté n'est pas cerné. Une fois l'isolation des mécanismes de défaillance effectuée, il convient de suivre les étapes suivantes:

- a) identifier les contraintes d'accélération et les méthodologies concernant les mécanismes de défaillance;
- b) identifier les limites de contrainte de conception de produit et de matériaux, et s'assurer que les essais sélectionnés sont dans des limites de sécurité;
- c) identifier l'étape la plus en amont possible dans le processus, en vue d'y appliquer le processus de tri;
- d) valider le tri – efficace et sans danger pour un produit de bonne qualité:
 - 1) exécuter le tri sur un groupe d'échantillons de produits ayant des défauts connus ou induits délibérément d'un type concerné par ce tri. S'assurer que l'essai de sélection identifie efficacement les produits défectueux avec une faible réjection de produits de bonne qualité;
 - 2) exécuter le tri sur un «bon» groupe à plusieurs reprises, puis soumettre ce groupe à l'essai de durée de vie face à un groupe non sélectionné, afin de s'assurer qu'aucune dégradation inacceptable du produit n'a eu lieu, à cause du fonctionnement du tri;
- e) le tri étant mis en pratique dans une production normale, localiser et effectuer un rapport sur les refus de produits;
- f) continuer de valider l'applicabilité d'un tri sur une base continue.

Screening and the decision to apply a screen to a product process should never be a requirement. It should be designated as an option or an alternative. Once product testing identifies a failure mechanism in a population or sub-population of a product, screening to remove that mechanism is only one alternative. Equally valid, and in most cases preferable, is the alternative to make design or manufacturing process improvements to eliminate the mechanism. Obviously, any changes to the product are then revalidated, and the screen is revalidated as well. However, the decision to choose whether to screen or improve the product should be based on economics, customer expectations, and product use.

2 Screen versus testing

There are several key differences between screens, tests and quality sampling. The fundamental difference is the expected outcome. In quality related testing, test failures are not desired, while in screening, failure of some units is acceptable and even expected. Screens are applied to 100 % of all pieces manufactured. Quality testing can be performed on a sampling basis or on 100 % of all products. Sometimes these terms are used with a degree of interchangeability which can be confusing. For example a commonly used screening process for optical fibre is known as a "proof test", but is in fact a valid screening example.

3 Proper design and implementation of a screening process

To properly design a screen process, it is necessary to isolate and identify the failure mechanism(s) involved. It is impossible to properly apply a screen process to a product, if the mechanism affected is not understood. Once the failure mechanisms are isolated, the following steps should be followed:

- a) identify acceleration stresses and methodologies for failure mechanism(s);
- b) identify stress limits of product design and materials, and ensure that the tests selected are within safe limits;
- c) identify the earliest possible step in the process to apply the screen process;
- d) validate the screen – effective and harmless to good products:
 - 1) run the screen on a sample population of product with known or deliberately induced defects of the type addressed by the screen. Ensure that the screening test effectively identifies defective products with a low rejection of good products;
 - 2) run the screen on a "good" population several times, then lifetest this population versus an unscreened population, to ensure that no unacceptable degradation in the product due to the performance of the screen has occurred;
- e) as the screen is implemented in normal production, track and report product fallout;
- f) continue to validate the relevance of a screen on an ongoing basis.