

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62005-1

Première édition
First edition
2001-03

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

**Partie 1:
Guide d'introduction et définitions**

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

**Part 1:
Introductory guide and definitions**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62005-1:2001

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)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (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) 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
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)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (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) 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
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62005-1

Première édition
First edition
2001-03

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

**Partie 1:
Guide d'introduction et définitions**

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

**Part 1:
Introductory guide and definitions**

© 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 Varembé 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
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Vue d'ensemble des parties de la CEI 62005	10
4 Approche de fiabilité.....	12
5 Définitions, terminologie, symboles et abréviations	14
5.1 Définitions et terminologie	14
5.2 Symboles et abréviations	26
6 Programmes conduisant à un produit fabriqué fiable	26
6.1 Nouvelle famille de produits	28
6.2 Acceptation du produit.....	28
6.3 Cycle de vie du produit.....	28
6.4 Nouvelle génération de produit	28
6.5 Données d'exploitation	30
Bibliographie	32

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62005-1:2001

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Overall view of the parts comprising IEC 62005	11
4 Reliability approach	13
5 Definitions and terminology, symbols and abbreviations	15
5.1 Definitions and terminology	15
5.2 Symbols and abbreviations	27
6 Programs leading to a reliable manufactured product	27
6.1 New product family	29
6.2 Product acceptance	29
6.3 Product life cycle	29
6.4 New product generation	29
6.5 Field data	31
Bibliography	33

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62005-1:2001

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 1: Guide d'introduction et définitions

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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, 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 62005-1 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/1437/FDIS	86B/1496/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 COMPONENTS –****Part 1: Introductory guide and definitions**

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.
- 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 62005-1 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/1437/FDIS	86B/1496/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.

La CEI 62005 comprend les 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
- Partie 3 Essais significatifs pour l'évaluation des modes et mécanismes de défaillance des composants passifs
- Partie 4 Sélection des produits
- Partie 6 Utilisation de données d'exploitation pour déterminer, spécifier et améliorer la fiabilité des composants
- Partie 7 Modèles de contraintes pour la durée de vie

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62005-1:2001

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
- Part 3 Relevant tests for evaluating failure modes and failure mechanisms for passive components
- Part 4 Product screening
- Part 6 The use of field data to determine, specify and improve component reliability
- Part 7 Life-stress modelling

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62005-1:2001

INTRODUCTION

Lors de l'évaluation de la fiabilité d'un composant optique passif, il importe de noter également que les définitions appropriées de l'environnement en service, l'espérance de vie et la définition de défaillance seront appliquées de façon appropriée dans le contexte d'utilisation du produit. Du fait de nombreuses variations dans l'application et les critères de défaillance, le lecteur est encouragé à utiliser tous les articles de cette partie de la CEI 62005 dans leur contexte propre. Le lecteur est tout particulièrement mis en garde afin d'éviter une simplification excessive de la fiabilité en utilisant un nombre unique tel que le FIT, en tant que base de comparaison, car sans un contexte complet approprié mentionné ci-dessus, une telle comparaison serait insignifiante.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62005-1:2001

INTRODUCTION

When assessing the reliability of a passive optical component, it is important to also note that appropriate definitions of the service environment, expected lifetime and definition of failure need to be applied properly in the context of the product use. Because of many variations in the application and failure criteria, the reader is encouraged to utilize all clauses of this part of IEC 62005 in their proper context. The reader is particularly warned to avoid any oversimplification of reliability by using a single number such as FIT as a basis of comparison, because without the proper full context noted above, such a comparison would be meaningless.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62005-1:2001

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

Partie 1: Guide d'introduction et définitions

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62005 constitue un guide d'évaluation de la fiabilité des dispositifs d'interconnexion et des composants passifs. Il est destiné à s'appliquer à tous les types de dispositifs d'interconnexion et de composants optiques passifs. La famille de types applicables comprend les dispositifs passifs utilisés pour la connexion, le branchement, la commutation, la minimisation de réflexion, la commande de puissance/d'affaiblissement, la compensation de dispersion, la modulation et la sélection ou le filtrage de longueur d'onde; cette énumération n'étant pas limitative. Des fermetures pourront être incluses à l'avenir.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 62005. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 62005 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(191):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

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

3 Vue d'ensemble des parties de la CEI 62005

La CEI 62005-1 est destinée à fournir un guide général, avec aperçu et terminologie afférente. Elle comprend également les références normatives et informatives.

La CEI 62005-2 représente une note d'application fournissant un guide pour la définition de la fiabilité des dispositifs optiques passifs. Elle fournit une orientation sur les procédures d'essais de durée de vie, le calcul des taux de défaillance et la présentation des résultats. Outre le guide général, un exemple pratique est donné pour illustrer la méthode de calcul du taux de risque relatif à un dispositif au cours de sa durée en service, en fonction des essais de durée de vie accélérés.

La CEI 62005-3 se concentre sur les mécanismes de défaillance liés aux dispositifs d'interconnexion et composants optiques passifs. Dans le but d'estimer la fiabilité par les essais d'accélération de la CEI 62005-2, il est très important de déterminer le mécanisme de défaillance prédominant et les essais afférents. La CEI 62005-3 introduit un choix d'essais applicables à partir de la série CEI 61300 des essais de fibres optiques, pour chaque mécanisme de défaillance connu et les effets de défaillance liés à certains modes de défaillance.

RELIABILITY OF FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS –

Part 1: Introductory guide and definitions

1 Scope

This part of IEC 62005 is a guide for assessing the reliability interconnecting devices and passive components. It is intended to be applied to all types of fibre-optic interconnecting devices and passive optical components. The family of applicable types includes, but is not limited to, passive devices used for connection, branching, switching, minimization of reflection, control of power/attenuation, dispersion compensation, modulation and wavelength selection or filtering. Closures may be included in the future.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 62005. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 62005 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(191):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 191: Dependability and quality of service*

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

3 Overall view of the parts comprising IEC 62005

IEC 62005-1 is intended to provide general guidance, with an overview and relevant terminology. It includes normative and informative references.

IEC 62005-2 is an application note to provide guidance in defining the reliability of passive optical devices. It provides advice on life testing procedures, the calculation of failure rates and the presentation of results. In addition to the general guidance, a worked example is given showing the method of calculating the hazard rate for a device during its service lifetime, based on accelerated life tests.

IEC 62005-3 focuses on the failure mechanisms associated with interconnecting devices and passive optical components. In order to estimate the reliability by acceleration testing of IEC 62005-2, it is very important to determine the dominant failure mechanism and related tests. IEC 62005-3 introduces a choice of relevant tests from the IEC 61300 series of fibre optic tests for each known failure mechanism and failure effects related to certain failure modes.

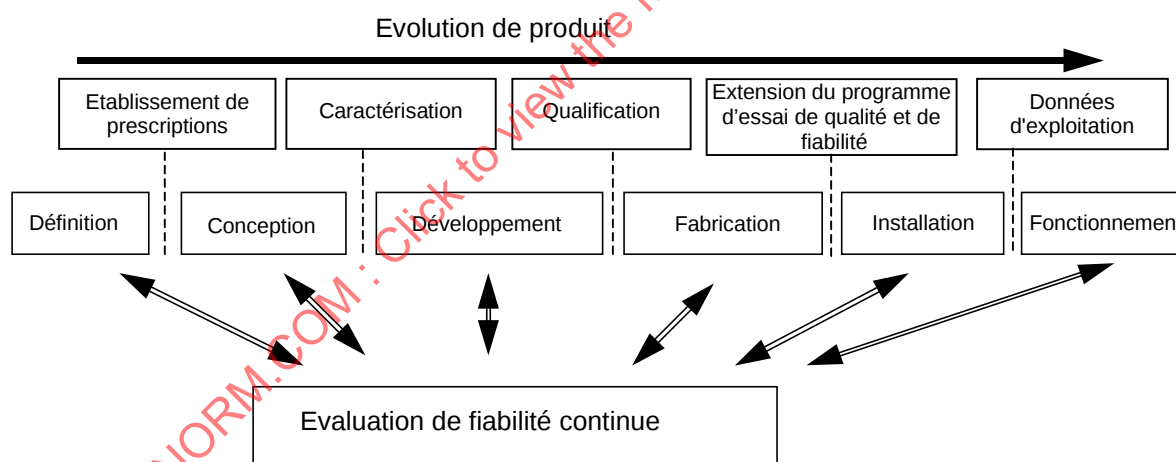
La CEI 62005-4 décrit l'application d'un processus de sélection. Elle indique qu'un processus de sélection approprié est en fait un processus, et non pas un essai. A ce titre, il doit faire l'objet de maintenance et constamment validé pour assurer qu'il atteint l'objectif pour lequel il a été défini. Ce processus est appliqué 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.

La CEI 62005-6 est destinée à servir de guide concernant l'utilisation de données d'exploitation pour l'évaluation de la performance de fiabilité d'un dispositif.

La CEI 62005-7 (à l'étude) décrit un ensemble commun de procédures pour le calcul de la fiabilité des connecteurs à fibres optiques, des épissures et des dispositifs de branchement passifs. La norme traite tout particulièrement de la fiabilité de composant, calculée à partir des essais de durée de vie que l'on accélère d'une certaine manière. Sans procédures communes, le calcul de la fiabilité du dispositif est soumis à de nombreuses suppositions et approches. Les résultats établis ultérieurement peuvent être ambigus et difficiles à interpréter et peuvent conduire à des conclusions erronées.

4 Approche de fiabilité

Une approche de fiabilité, illustrée à la figure 1, présente un processus en vue de définir et d'améliorer les aspects de fiabilité d'un composant optique passif. Chaque élément de l'approche de fiabilité joue un rôle important dans l'évaluation de la fiabilité d'un composant optique passif. De plus, il existe plusieurs interactions entre les éléments qui conduisent à l'amélioration du produit et en définitive à l'amélioration de la fiabilité.



IEC 173/01

Figure 1 – Approche de la fiabilité

La caractérisation, la spécification, et la qualification constituent les prescriptions minimales de tout nouveau produit. Le cycle de durée de vie du produit est une considération importante, en particulier pour les produits à développement rapide. Les essais dont la réalisation nécessite plus de temps que la génération actuelle de produits peuvent connaître une diminution de valeur, mais fournissent des informations conduisant à des améliorations futures. Une fois que l'on a atteint une caractérisation suffisante d'un nouveau produit, il est généralement soumis à des essais de qualités de fonctionnement. Les essais reposent sur des prescriptions de spécification et le résultat peut comprendre une mortalité initiale de produits. Cela conduit à des prescriptions d'acceptation/refus et à la nécessité de méthodes d'essais et de mesure normalisées.

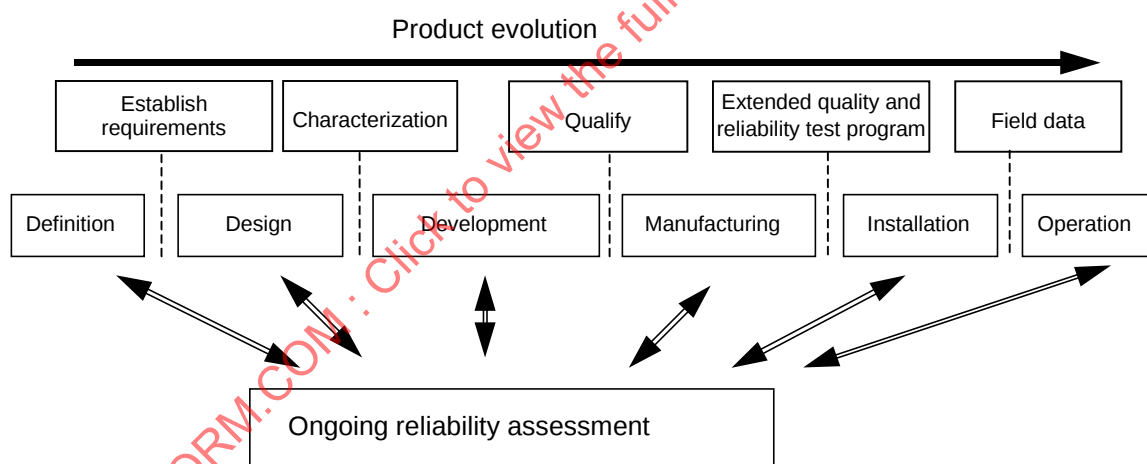
IEC 62005-4 describes the application of a screening process. It notes that a proper screening process is actually a process, not a test. As a process it shall be maintained and constantly validated to ensure that it achieves the purpose for which it was defined. This process is applied to a product in order to induce products with a known failure mechanism to fail in a controlled situation before the product is deployed in the field.

IEC 62005-6 is intended to provide guidance on the use of field data for assessing the reliability performance of a device.

IEC 62005-7 (under consideration) describes a common set of procedures for calculating the reliability of fibre optic connectors, splices and passive branching devices. The standard deals specifically with component reliability as calculated from life tests which are accelerated in some manner. Without common procedures, the calculation of device reliability is subject to numerous assumptions and approaches. The subsequent stated results may be ambiguous and difficult to interpret and may lead to mistaken conclusions.

4 Reliability approach

A reliability approach, outlined in figure 1, shows a process for defining and improving the reliability aspects of a passive optical component. Each element in the reliability approach plays an important role in the reliability assessment of a passive optical component. In addition, there are several interactions between the elements that lead to improved product and ultimately improved reliability.



IEC 173/01

Figure 1 – Reliability approach

Characterization, specification and qualification form minimal requirements of any new product. The product life cycle is an important consideration, particularly for rapidly developing products. Tests that take longer to perform than the current generation of product may have diminished value, but often provide information leading to future improvements. Once a new product has been sufficiently characterized, it is typically subjected to performance testing. The testing is based on specification requirements and the outcome may include product infant mortalities. This leads to pass/fail requirements and the need for standard test and measurement procedures.

L'extension de qualification est fondée sur des environnements réels et implique généralement des essais accélérés. L'extension de qualification est prescrite pour évaluer l'éventualité de mécanismes de dégradation inconnus. Les résultats conduisent souvent à une action correctrice et peuvent nécessiter des méthodes d'essais et de mesure normalisés complémentaires. Ils conduisent à une évaluation de fiabilité quantitative, mais il convient qu'ils soient vérifiés par des données d'exploitation et qu'ils soient supportés par d'autres éléments d'un programme de fiabilité complet.

La conception d'expériences est nécessaire pour évaluer à la fois les mécanismes de dégradation quantitativement et fournir une base en vue d'une amélioration continue. Le lien quantitatif des essais accélérés aux environnements de terrain réels, à la longue, est souvent évasif car la mécanique de la dégradation et l'interaction au sein du spectre des environnements d'exploitation ne sont pas souvent appliquées de façon appropriée. Cependant, la CEI 62005-2 et la CEI 62005-3 permettent une sélection correcte et l'application de ces paramètres. Ce lien peut seulement être exprimé, en tant que modèle de dégradation, rapporté dans la CEI 62005-2, qui peut être habituellement évalué uniquement avec des expériences conçues spécifiquement pour une technologie ou une conception de produit donnée. La diversité des conceptions, de technologie et de matériaux utilisés dans des composants passifs nécessite souvent une expérimentation très spécifique qui peut ne pas être universelle. Cependant, il existe plusieurs caractéristiques fondamentales prescrites pour la validité des résultats. Le centre d'attention de la série des CEI 62005 comprend des modèles, des prescriptions d'expériences et des types d'expériences.

L'élément final du modèle de fiabilité correspond aux données d'exploitation. Ces données, lorsqu'elles sont combinées avec les résultats provenant des expériences conçues, conduisent à une évaluation de fiabilité quantitative, comme le démontre la CEI 62005-6. Les prescriptions normatives comprennent des méthodes destinées à recueillir et consigner les données, ainsi que l'analyse de telles données.

5 Définitions, terminologie, symboles et abréviations

5.1 Définitions et terminologie

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 62005, certaines définitions de la CEI 60050(191) ainsi que les suivantes s'appliquent.

5.1.1

essai accéléré

essai au cours duquel le niveau des contraintes appliquées à une entité est choisi au-delà du niveau qui correspond aux conditions de référence en vue de réduire la durée nécessaire pour observer les réponses de l'entité aux contraintes ou en vue d'accentuer ces réponses pour une durée donnée

NOTE 1 Pour être valable, il convient qu'un essai accéléré n'altère ni les mécanismes de défaillance, ni les modes de défaillance, ni leur fréquence relative.

NOTE 2 Le terme «contrainte» est utilisé dans un sens générique et n'a pas nécessairement pour signification la contrainte mécanique. Les autres exemples comprennent la température, l'humidité, l'activité chimique et la fréquence de vibrations. La contrainte effective peut être augmentée ou étendue en modifiant d'autres paramètres de la combinaison, tels que la température, la durée et le taux d'application.

5.1.2

niveau de confiance

valeur $(1 - \alpha)$ de la probabilité associée aux limites d'un intervalle de confiance, qui peut être unilatéral ou bilatéral, de la valeur réelle du paramètre d'estimation. Ici « α » est le risque d'erreur établi

Extended qualification is based on real environments and typically involves accelerated testing. Extended qualification is required to assess the possibility of unknown degradation mechanisms. The results often lead to corrective action and may require additional standard test and measurement procedures. They lead to a quantitative reliability assessment but should be verified by field data and be supported by other elements of a complete reliability programme.

Designed experiments are required both to evaluate degradation mechanisms quantitatively and to provide a basis for continuous improvement. The quantitative linkage of accelerated tests to actual field environments over time is often elusive because the mechanics of degradation and the interaction within the spectrum of field environments are not often properly applied. However IEC 62005-2 and IEC 62005-3 will allow proper selection and application of these parameters. This linkage can only be expressed as a degradation model, related in IEC 62005-2 which can usually be assessed only with experiments designed specifically to a given product design or technology. The diversity of designs, technology and materials used in passive components often requires very specific experimentation that may not be universal. There are, however, several fundamental features that are required for valid results. The focus of the IEC 62005 series includes models, experiment requirements, and types of experiments.

The final element in the reliability model is the field data. This data, when combined with the results from the designed experiments leads to a quantitative reliability assessment as shown in IEC 62005-6. Standard requirements include methods of collecting and recording data as well as the analysis of such data.

5 Definitions and terminology, symbols and abbreviations

5.1 Definitions and terminology

For the purpose of this part of IEC 62005, certain definitions taken from IEC 60050(191) as well as the following definitions apply.

5.1.1

accelerated test

test in which the applied stress level is chosen to exceed that stated in the reference conditions in order to shorten the time duration required to observe the stress response of the item, or to magnify the responses in a given time duration

NOTE 1 To be valid, an accelerated test should not alter the basic modes and failure mechanisms or their relative prevalence

NOTE 2 The term "stress" is used in a generic sense and does not necessarily mean mechanical stress. Other examples are temperature, humidity, chemical activity, and vibrational frequency. The effective stress may be increased or extended by varying other parameters in combination such as temperature, time and rate of application.

5.1.2

confidence level

value $(1 - \alpha)$ of the probability associated with the limits of a confidence interval, which may be one-sided or two-sided, of the true value of the estimation parameter. Here " α " is the stated error risk

5.1.3

défaut

tout écart d'une caractéristique d'une entité par rapport aux prescriptions

NOTE 1 Les prescriptions peuvent ou non être exprimées sous forme de spécification.

NOTE 2 Un défaut peut ou ne peut pas affecter l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction prescrite.

5.1.4

groupe de défauts

sous-groupe de composants «défectueux» distinct du groupe principal. Les composants de ce groupe contiennent des défauts latents, d'un type commun, non sélectionnés au cours de la fabrication de l'installation. Le taux de défauts d'un groupe de défauts est caractérisé par un taux de défaillance déclinant

NOTE 1 Un groupe de défauts peut avoir une défaillance par le biais d'un mode ou d'un mécanisme différent de celui du groupe principal.

NOTE 2 Un groupe de défauts unique dont les défaillances sont du même mode de base que la population principale, présente un taux déclinant de défaillances précoces généralement désignées sous le nom de mortalité initiale.

NOTE 3 On peut s'attendre à ce qu'un ensemble de plusieurs groupes de défauts à modes de défaillance indépendants ou mécanismes indépendants au sein d'un mode, présente des défaillances aléatoires (voir la définition 5.1.35).

5.1.5

défaillance par dégradation

défaillance qui est à la fois une défaillance progressive et une défaillance partielle

[VEI 191-04-22]

NOTE Les défaillances par dégradation sont généralement associées à l'usure/au vieillissement. D'un point de vue pratique, cependant, certaines défaillances par usure/vieillessement dans des dispositifs passifs à fibres optiques ne peuvent pas être aisément contrôlées et peuvent apparaître comme défaillances «soudaines» (voir définition 5.1.43), même si elles ne sont pas liées aux défauts.

5.1.6

modèle de dégradation

modèle mathématique mettant en relation la probabilité de défaillance ou le changement de la probabilité de défaillance aux caractéristiques de produit, conditions d'environnement et durée

5.1.7

expérience de conception

série d'essais capables d'aboutir à une évaluation quantitative de la validité d'une ou de plusieurs hypothèses au sujet des changements, de mécanismes de changement ou des caractéristiques d'un modèle de dégradation

5.1.8

fin de vie (EOL)

point auquel un composant ne remplit plus ses critères de performance

5.1.9

essai d'endurance (essai de durée de vie)

essai conduit pendant un certain intervalle de temps afin de déterminer comment les propriétés d'une entité sont affectées à la fois par l'application de contraintes fixées et par leur durée d'application ou leur répétition

[VEI 191-14-06]

5.1.3**defect**

any departure of a characteristic of an item from requirements

NOTE 1 The requirements may or may not be expressed in the form of a specification.

NOTE 2 A defect may or may not affect the ability of an item to perform a required function.

5.1.4**defect population**

subgroup of “defective” components differing from the main population. Components in this group contain latent defects, of a common type, not screened out during manufacture or installation. The failure rate of a defect population is characterized by a declining failure rate

NOTE 1 A defect population may fail by a mode or mechanism different from that of the main population.

NOTE 2 A single defect population whose failures are of the same basic mode as the main population, exhibit a declining rate of early failures typically referred to as infant mortalities.

NOTE 3 A collection of several defect populations with independent failure modes or independent mechanisms within a mode, can be expected to exhibit random failures (see definition 5.1.35).

5.1.5**degradation failure**

failure, which is both a gradual failure and a partial failure

[IEV 191-04-22]

NOTE Degradation failures are typically associated with wear-out/ageing. As a practical matter, however, some wear-out/ageing failures in passive fibre optic devices cannot be readily monitored and may appear as “sudden” failures (see definition 5.1.43) even though they are not related to defects.

5.1.6**degradation model**

mathematical model relating the probability of failure or change in the probability of failure to product characteristics, environmental conditions and time

5.1.7**designed experiment**

series of tests that are capable of leading a quantitative assessment of the validity of one or more hypotheses concerning changes, change mechanisms or the characteristics of a degradation model

5.1.8**end of life (EOL)**

point at which a component no longer fulfils its performance criteria

5.1.9**endurance test (life test)**

test carried out over a time interval to investigate how the properties of an item are affected by the application of stated stresses and by their time duration or repeated application

[IEV 191-14-06]

5.1.10

lignes directrices expérimentales

document contenant des informations qui distinguent les types divers expérimentaux, les caractéristiques clé de chaque type et des exemples

5.1.11

extension d'essai de qualification

essai dans lequel l'application de contrainte est étendue en durée au-delà de celle qui est prescrite au cours de la durée en service du dispositif

NOTE Cela est habituellement possible dans les seules situations où la contrainte est appliquée par intermittence au cours du service et est réalisée en réduisant le temps «d'arrêt».

5.1.12

extension d'essais de qualification

série d'essais qui sont conçus pour révéler la possibilité de mécanismes de dégradation inconnus pouvant être seulement activés par des expositions à long terme à des environnements défavorables

NOTE Les essais et les rapports de résultats peuvent être prescrits, mais la réponse correspond généralement à une action corrective plutôt qu'à l'acceptation ou le rejet.

5.1.13

extrapolé

qualifie une valeur prévue à partir de valeurs observées ou estimées dans certaines conditions de temps, d'exploitation, de maintenance, d'environnement, etc., lorsque cette valeur est destinée à s'appliquer à d'autres conditions

[VEI 191-18-03]

5.1.14

effet de défaillance

facteur au stade final; conséquences pour la fonction de la partie, du système ou de l'utilisateur

5.1.15

mécanisme de défaillance

processus physique, chimique ou autre, qui a entraîné une défaillance

[VEI 191-04-18]

5.1.16

mode de défaillance

caractéristique physique ou comportementale distinctive qui peut être associée à une défaillance

NOTE Un mode peut concerner plus d'un mécanisme.

5.1.17

facteur d'accélération du taux de défaillance

facteur d'accélération de la densité de défaillance

rapport du taux instantané de défaillance en essai accéléré au taux instantané de défaillance dans les conditions de l'essai de référence

NOTE Les deux valeurs de taux se rapportent à la même période de la vie des entités essayées.

[VEI 191-14-11]

5.1.18

défaillance

cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise

NOTE Après défaillance d'une entité, cette entité est en état de panne.

[VEI 191-04-01, modifié]

5.1.10**experimental guidelines**

document containing information that distinguishes various experimental types, the key features of each type, and examples

5.1.11**extended qualification test**

test in which the applied stress is extended in time beyond that required during the service life of the device

NOTE This is usually possible only in situations where the stress is applied intermittently during service and is accomplished by reducing the "off" time.

5.1.12**extended qualification testing**

series of tests that are designed to reveal the possibility of unknown degradation mechanisms that can only be activated by long term exposures to adverse environments

NOTE Testing and reporting of results may be required, but the response is typically one of corrective action rather than passing or failing.

5.1.13**extrapolated**

qualifies a predicted value based on observed or estimated values for one or a set of conditions, intended to apply to other conditions such as time, maintenance and environmental conditions

[IEV 191-18-03]

5.1.14**failure effect**

final stage factor; with consequences for the function of the part, system or user

5.1.15**failure mechanism**

physical, chemical or other process which has led to a failure

[IEV 191-04-18]

5.1.16**failure mode**

distinguishing physical or behavioural characteristic that can be associated with a failure

NOTE A mode may involve more than one mechanism.

5.1.17**failure rate acceleration factor**

ratio of the failure rate under accelerated testing conditions to the failure rate under stated reference test conditions

NOTE Both failure rates refer to the same time period in the life of the tested items.

[IEV 191-14-11]

5.1.18**failure**

termination of the ability of an item to perform a required function

NOTE After failure the item has a fault.

[IEV 191-04-01, modified]

5.1.19

critère de défaillance

critère prévu pour déterminer si le composant présente une défaillance, c'est-à-dire lorsque la variation d'une fonction prescrite est considérée comme une défaillance

NOTE 1 Une entité avec essais hors spécification est considérée comme contenant une défaillance à partir de ce point, même si la faute est autocorrective.

NOTE 2 Une spécification peut définir des critères de début et de fin de vie.

5.1.20

défaillance dans la durée ou unité de défaillance (FIT)

une défaillance pour 10^9 dispositif-heures de service

5.1.21

données d'exploitation

ensemble des valeurs observées pendant l'exploitation d'une entité

[VEI 191-14-17]

5.1.22

entité, dispositif, individu

tout élément, composant, sous-système, unité fonctionnelle, équipement ou système que l'on peut considérer individuellement

[VEI 191-01-01]

5.1.23

répartition de durée de vie

fonction qui représente une prévision statistique de durée du produit avant défaillance dans des conditions données

5.1.24

relation durée de vie-contrainte

relation fonctionnelle entre les paramètres de la répartition de durée de vie et la ou les contraintes appliquées

5.1.25

durée moyenne de fonctionnement avant défaillance (MTTF)

durée de vie moyenne

prévision de la durée de fonctionnement avant défaillance

5.1.26

durée médiane de fonctionnement avant défaillance (MTF)

durée de vie moyenne

valeur médiane de la durée de fonctionnement avant défaillance dans la fonction de répartition de la durée de vie

5.1.27

performance optique

toute mesure d'un paramètre optique en rapport avec le dispositif et l'application pour laquelle elle était prévue

NOTE Des mesures sont généralement prises par intermittence avec la durée au cours d'un essai et les résultats sont utilisés pour contrôler les défaillances. Certains paramètres optiques type comprennent la perte d'insertion, la réflectance, la stabilité de polarisation, l'isolation de longueur d'onde, la directivité et l'uniformité.

5.1.19**failure criteria**

criteria to decide if the component presents a failure, that is when the variation of a required function is considered a failure

NOTE 1 An item which tests out-of-specification is considered a failure from that point on even if the fault is self-correcting.

NOTE 2 A specification may define beginning and end-of-life criteria.

5.1.20**failures in time or failure unit (FIT)**

one failure in 10^9 device hours of service

5.1.21**field data**

observed data obtained during field operation

[IEV 191-14-17]

5.1.22**item; entity**

any part, component, device, subsystem, functional unit, equipment or system that can be individually considered

[IEV 191-01-01]

5.1.23**life distribution**

function that represents the statistical expectation of product time to failure under given conditions

5.1.24**life-stress relationship**

functional relationship between the parameters of the life distribution and the applied stress or stresses

5.1.25**mean time to failure (MTTF)****average life**

expectation of the time to failure

5.1.26**median time to failure: (MTF)****median life**

median value of the time to failure in the life distribution function

5.1.27**optical performance**

any measure of an optical parameter pertinent to the device and the application for which it was intended

NOTE Measurements are generally taken intermittently with time during a test and the results used to monitor failures. Some typical optical parameters are insertion loss, reflectance, polarization stability, wavelength isolation, directivity and uniformity.

5.1.28

essais de performance

série d'essais en vue de déterminer la capacité à répondre aux prescriptions de la spécification

NOTE S'agissant des prescriptions de fiabilité, il s'agit souvent d'essais pour les changements d'attribut qui pourraient résulter d'une exposition à un certain nombre d'environnements défavorables. Ces essais peuvent être menés à bien avant l'appel d'offres et former une limite pour la mortalité initiale du produit.

5.1.29

prévu, prédit

qualifie une valeur attribuée à une grandeur avant que cette valeur soit observable, et calculée à partir de valeurs antérieures observées ou estimées de la même grandeur ou d'autres grandeurs en utilisant un modèle mathématique

NOTE Une valeur peut aussi être désignée par les termes «prévision» et «prédiction».

[VEI 191-18-02]

5.1.30

caractérisation de produit

série d'essais élémentaires pouvant être appliquée rapidement et qui est réputée posséder une adéquation qualitative et générique par rapport à une famille donnée de conceptions de produits

5.1.31

génération de produits

variation significative pour une conception de produit générale

NOTE Chaque génération est prévue pour constituer une amélioration par rapport aux générations antérieures. On pourrait citer l'exemple d'un changement de matériau clé tel que l'époxy, qui a représenté la performance fonctionnelle associée.

5.1.32

cycle de durée de vie du produit

durée prévue d'une génération de produit donnée

5.1.33

spécification de produit

document formel qui définit les prescriptions et les méthodes d'essai, pour chaque attribut fonctionnel

NOTE Ces prescriptions doivent être en mesure de permettre la validation avant ou bien au moment de l'appel d'offres.

5.1.34

défaillance aléatoire

défaillance due à n'importe quelle variété de modes indépendants, de mécanismes, d'événements ou de défauts

NOTE Les défaillances aléatoires ne sont pas associées aux mécanismes d'usure qui sont caractéristiques du groupe principal et elles sont généralement «soudaines» (voir définition 5.1.43)

5.1.35

métrique de fiabilité

mesure qui met en rapport la probabilité de défaillance à la durée cumulative et aux conditions environnementales

NOTE En exemple, on peut citer le taux de défaillance pour 10^9 h de service (FITS).

5.1.28**performance testing**

series of tests to determine capability to meet the specification requirements

NOTE For reliability requirements, these are often tests for attribute changes that could result from exposure to a number of adverse environments. The tests can be completed before procurement and form a product infant mortality limit.

5.1.29**predicted**

qualifies a value assigned to a quantity, before the quantity is actually observable, computed on the basis of earlier observed or estimated values of the same quantity or of other quantities using a mathematical model

[IEV 191-18-02]

5.1.30**product characterization**

series of elementary tests that can be applied quickly and are believed to have generic qualitative relevance to a given product design family

5.1.31**product generation**

significant variation on a general product design

NOTE Each generation is expected to be an improvement on prior generations. An example could be a change in a key material, such as epoxy, that has been associated functional performance

5.1.32**product life cycle**

expected duration of a given product generation

5.1.33**product specification**

formal document that defines the requirements and tests methods, for each functional attribute

NOTE Such requirements should allow for validation before or at the time of procurement.

5.1.34**random failure**

failure due to any one of a variety of independent modes, mechanisms, events, or defects

NOTE Random failures are not associated with wear-out mechanism(s) which are characteristic of the main population and they are typically "sudden" (see definition 5.1.43).

5.1.35**reliability metric**

measure that relates failure probability to cumulative time and environmental conditions

NOTE An example is failure rate in 10^9 h of service (FITS).

5.1.36 **fiabilité**

5.1.36.1

probabilité pour qu'une entité puisse accomplir une fonction requise, dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné

NOTE On suppose en général que l'entité est en état d'accomplir la fonction requise au début de l'intervalle de temps donné.

[VEI 191-12-01, modifiée]

5.1.36.2

aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise, dans des conditions établies, pendant une période de temps établie

NOTE Ce terme est aussi utilisé en tant que caractéristique de fiabilité désignant une probabilité de succès ou une proportion de succès.

5.1.37

fonction requise

fonction ou ensemble de fonctions d'une entité dont l'accomplissement est considéré comme nécessaire pour la fourniture d'un service donné

[VEI 191-01-05]

5.1.38

période requise

intervalle de temps pendant lequel l'utilisateur d'une entité exige que l'entité soit en état d'accomplir une fonction requise

[VEI 191-09-03]

5.1.39

processus de sélection

processus d'amélioration de produit utilisant un fonctionnement de chaque entité dans un environnement défini, à l'aide de corrections, de remplacements ou de retraits successifs à la suite d'une panne (voir CEI 62005-4)

5.1.40

essai de sélection

essai, ou série d'essais, destiné à éliminer ou à détecter les défectueux ou les entités susceptibles de présenter des défaillances précoces

[VEI 191-14-09]

5.1.41

défaillance soudaine

défaillance qu'un examen ou un contrôle antérieur n'aurait pas permis de prévoir

NOTE Les défaillances soudaines sont généralement associées aux défauts tandis que les défaillances par usure et vieillissement (voir définition 5.1.43) ne le sont pas. Cependant, d'un point de vue pratique, certaines défaillances par usure et vieillissement dans les dispositifs passifs à fibres optiques ne peuvent pas être aisément contrôlées et peuvent apparaître comme des défaillances soudaines, même si elles ne sont pas associées aux défauts.

[VEI 191-04-10]

5.1.42

durée de vie utile

dans des conditions déterminées, l'intervalle de temps débutant à un moment déterminé et finissant lorsque l'intensité de la défaillance devient inacceptable ou lorsque l'entité est considérée comme irréparable, du fait d'une panne

**5.1.36
reliability****5.1.36.1**

probability that an item can perform a required function under given conditions for a given time interval

NOTE It is generally assumed that the item is in a state to perform this function at the beginning of the time interval.

[IEV 191-12-01, modified]

5.1.36.2

ability of an item to perform a required function under stated conditions for a stated period of time

NOTE The term is also used as a reliability characteristic denoting a probability of success or a success ratio.

5.1.37**required function**

function or combination of functions of an item, which is considered necessary to provide a given service

[IEV 191-01-05]

5.1.38**required time**

time interval during which the user requires the item to be in a condition to perform a required function

[IEV 191-09-03]

5.1.39**screening process**

process of product improvement employing operation of every item in a prescribed environment, with successive fault correction, replacement, or removal (see IEC 62005-4)

5.1.40**screening test**

test or set of tests intended to remove or detect defective items or those likely to exhibit early failures

[IEV 191-14-09]

5.1.41**sudden failure**

failure that could not be anticipated by prior examination or monitoring

NOTE Sudden failures are typically associated with defects while wear-out, ageing failures (see definition 5.1.43) are not. As a practical matter however, some wear out, ageing failures in passive fibre optic devices cannot be readily monitored and may appear as "sudden" failures even though they are not associated with defects.

[IEV 191-04-10]

5.1.42**useful life**

under given conditions, the time interval beginning at a given instant of time, and ending when the failure intensity becomes unacceptable or when the item is considered unrepairable as a result of a fault

5.1.43

défaillance par vieillissement, défaillance par usure

défaillance dont la probabilité d'occurrence augmente avec le temps, par suite de processus inhérents à l'entité

[VEI 191-04-09]

NOTE 1 S'agissant des produits dotés d'une bonne conception et fabriqués à l'aide de commandes de processus statistiques appropriées, il convient que le groupe principal des dispositifs soit généralement soumis aux défaillances par usure (par opposition aux défaillances liées aux défauts).

NOTE 2 Selon la description figurant dans cette norme, le taux de défaillance par usure peut ne pas être calculé directement pour les dispositifs passifs, mais être obtenu à partir de la prévision statistique pour une répartition de durée de vie appropriée pour laquelle les paramètres ont été estimés. L'analyse peut concerner l'extrapolation dans le temps (appropriée uniquement lorsque la défaillance est définie en termes de valeur limite d'un paramètre qui peut être contrôlé et qui change graduellement) ou bien l'analyse de probabilité maximale, ou encore les deux. S'agissant du premier cas, le changement du paramètre peut être terminé par une défaillance soudaine, qu'il faut traitée et analysée séparément.

5.2 Symboles et abréviations

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 62005, les abréviations et symboles suivants s'appliquent:

σ	écart normal (dispersion);
μ	moyen;
t	durée moyenne de fonctionnement avant défaillance (MTTF);
t_{50}	durée médiane de fonctionnement avant défaillance (MTF);
λ_r	taux de défaillance aléatoire;
λ_t	taux de défaillance par usure;
λ_d	taux de défaillance par défauts, groupe unique de défauts;
EOL	fin de vie;
FIT	défaillances dans la durée ou unité de défaillance;
T	température absolue exprimée, en K;
H	humidité relative ou absolue, selon la définition.

6 Programmes conduisant à un produit fabriqué fiable

Cet article est fourni en tant qu'information de fond lors du lancement de l'évaluation du développement et de la fiabilité d'un nouveau composant passif. Ci-après figure une liste de données utiles pour évaluer la fiabilité d'un composant passif. Un produit fabriqué fiable doit comprendre un pedigree complet de nombreux éléments. Le domaine d'application et l'étendue de ces éléments varient, alors que le produit évolue dans son cycle de vie, mais s'agissant des points critiques de progression présentés ci-après, il convient d'aborder chaque élément. Une omission ou une minimisation d'un quelconque élément pourrait entraîner un compromis pour la fiabilité du produit sur la durée prévue en service de l'application.