

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61300-2-14

Deuxième édition
Second edition
2005-10

**Dispositifs d'interconnexion et
composants passifs à fibres optiques –
Méthodes fondamentales d'essais
et de mesures –**

**Partie 2-14:
Essais – Traitement de la puissance optique
et caractérisation du seuil de dommage**

**Fibre optic interconnecting devices
and passive components –
Basic test and measurement procedures –**

**Part 2-14:
Tests – Optical power handling
and damage threshold characterization**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61300-2-14:2005

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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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**

61300-2-14

Deuxième édition
Second edition
2005-10

**Dispositifs d'interconnexion et
composants passifs à fibres optiques –
Méthodes fondamentales d'essais
et de mesures –**

**Partie 2-14:
Essais – Traitement de la puissance optique
et caractérisation du seuil de dommage**

**Fibre optic interconnecting devices
and passive components –
Basic test and measurement procedures –**

**Part 2-14:
Tests – Optical power handling
and damage threshold characterization**

© IEC 2005 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	10
3 Définitions	10
4 Description générale	10
4.1 Buts de l'essai de composants	10
4.2 Méthodes utilisées	12
4.3 Précautions	12
5 Matériel	12
5.1 Unité source (S)	12
5.2 Unité détecteur (D)	14
5.3 Chambre climatique	14
5.4 Acquisition de données	14
5.5 Dispositif de couplage	14
5.6 Liaisons temporaires	14
5.7 Dispositifs de sécurité	14
6 Procédure d'essai	16
6.1 Préparation des spécimens	16
6.2 Préconditionnement	16
6.3 Mesures initiales	16
6.4 Méthode 1	16
6.5 Méthode 2	22
6.6 Méthode 3	24
6.7 Reprise	24
6.8 Mesures finales	24
7 Sévérité	24
8 Détails à spécifier	24
Annexe A (informative) Contexte de la méthode d'essai	28
Annexe B (informative) Critère de réduction	32
Bibliographie	38
Figure 1 – Montage d'essai de caractérisation du seuil de dommage et de l'écoulement à grande puissance	16
Figure 2 – Logigramme de l'essai à court terme	20
Figure 3 – Logigramme de l'essai à long terme	22
Figure B.1 – Graphique de réduction	34
Tableau B.1 – Critère de réduction	36

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references	11
3 Definitions	11
4 General description	11
4.1 Purpose of the component test.....	11
4.2 Procedures.....	13
4.3 Precautions	13
5 Apparatus.....	13
5.1 Source unit (S)	13
5.2 Detector unit (D).....	15
5.3 Environmental chamber	15
5.4 Data acquisition	15
5.5 Branching device.....	15
5.6 Temporary joints	15
5.7 Safety devices.....	15
6 Test procedures	17
6.1 Preparation of specimens	17
6.2 Preconditioning	17
6.3 Initial measurements	17
6.4 Method 1	17
6.5 Method 2	23
6.6 Method 3	25
6.7 Recovery.....	25
6.8 Final measurements	25
7 Severity.....	25
8 Details to be specified	25
Annex A (informative) Background to the test method	29
Annex B (informative) Derating criteria	33
Bibliography.....	39
Figure 1 – High power handling and damage threshold characterization test set up	17
Figure 2 – Flowchart of short-term test	21
Figure 3 – Flowchart of long-term test.....	23
Figure B.1 – Derating chart.....	35
Table B.1 – Derating criteria	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – MÉTHODES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 2-14: Essais – Traitement de la puissance optique et caractérisation du seuil de dommage

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 61300-2-14 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.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1997. Cette édition constitue une révision technique. Parmi les changements techniques spécifiques introduits dans cette nouvelle édition, figure un changement fondamental dans la méthode de mesure, pour permettre d'élargir la méthode à des environnements de mesure différents, par exemple des ressources d'essai limitées.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES
AND PASSIVE COMPONENTS –
BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –****Part 2-14: Tests – Optical power handling
and damage threshold characterization**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61300-2-14 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1997. It constitutes a technical revision. Specific technical changes from the previous edition include fundamental change of the measurement method to introduce various measurement environments such as limited testing resources.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/2204/FDIS	86B/2234/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 2.

La CEI 61300 comprend les parties suivantes, regroupées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures*:

Partie 1: Généralités et guide

Partie 2: Essais

Partie 3: Examens et mesures

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

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

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

FDIS	Report on voting
86B/2204/FDIS	86B/2234/RVD

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

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

IEC 61300 consists of the following parts, under the general title *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*:

Part 1: General and guidance

Part 2: Tests

Part 3: Examinations and measurements

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – MÉTHODES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 2-14: Essais – Traitement de la puissance optique et caractérisation du seuil de dommage

1 Domaine d'application

Le but de la présente partie de la CEI 61300 est de proposer une méthode permettant de déterminer la robustesse d'un composant ou d'un dispositif d'interconnexion passif à fibres optiques contre les dommages dus à la puissance optique.

Ses objectifs sont en particulier les suivants:

- caractériser la robustesse des composants, à la fois à court et à long terme, contre les dommages dus à la dégradation ou aux mécanismes de défaillance induits par la puissance optique;
- fournir les données nécessaires pour assurer que les composants sont exposés à des niveaux de puissance optique adaptés qui ne dégradent pas leurs performances;
- identifier les composants sujets à une dégradation irréversible.

La méthode d'essai décrite dans cette norme est structurée de la manière suivante: si l'option de «caractérisation complète» est réalisée, le composant est caractérisé et il ne sera pas nécessaire de procéder à de nouveaux essais si des changements d'applications interviennent dans le futur.

Par exemple, une des manières d'appréhender la question de la caractérisation de la puissance optique consiste à soumettre un composant à un essai au niveau de puissance et à la longueur d'onde spécifiques auxquels le composant sera exposé dans une application donnée. Bien que les essais du composant à la dite puissance/longueur d'onde puissent indiquer la robustesse du composant dans l'application spécifique concernée, si le composant est envisagé pour une autre application, les essais ne sont pas répétés aux autres puissances/longueurs d'onde. Toutefois, si le composant est complètement caractérisé à toutes les longueurs d'ondes applicables et que le niveau maximal d'écoulement de puissance à ces longueurs d'ondes est identifié, alors toutes les informations nécessaires pour évaluer la bonne adaptation du composant à une application sont disponibles.

Les résultats de la méthode d'essai de caractérisation complète décrite dans cette norme donnent les caractéristiques du composant en essai. Ces caractéristiques servent de base pour la détermination des niveaux de puissance auxquels le composant peut être exposé de manière fiable. Elles définissent essentiellement l'«enveloppe de la zone de fonctionnement» pour le composant concerné.

Comme certaines contraintes (à savoir, de temps, de coût, de disponibilité des équipements) limitent souvent l'aptitude à réaliser la caractérisation complète, des méthodes d'essais alternatives ne réalisant qu'une partie de l'essai complet sont indiquées dans cette norme.

Les méthodes d'essai contenues dans cette norme sont destinées à évaluer la robustesse des composants dans les conditions d'utilisation normale pour lesquelles ils sont conçus.

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –

Part 2-14: Tests – Optical power handling and damage threshold characterization

1 Scope

The purpose of this part of IEC 61300 is to characterize the robustness of a fibre optic passive component or interconnecting device against damage from exposure to optical power.

Specifically, the objectives are to:

- characterize both the short term and the long term robustness of components from damage due to optical power induced degradation or failure mechanisms;
- provide data necessary to ensure that components are exposed to appropriate optical power levels that will not degrade their performance;
- identify components prone to irreversible degradation.

The test procedure described in this standard is structured such that, if the 'full characterization' option is performed, the component will be characterized without the need for re-testing should future applications change.

For example, one way to approach the issue of optical power characterization is to test a component at a specific power level and wavelength to which the component will be exposed in a specific application. While testing of the component at that power/wavelength may indicate the robustness of the component in that specific application, if the component is considered for another application, the tests will need to be performed again at other powers/wavelengths. However, if the component is fully characterized at all relevant wavelengths, and the maximum power handling level at those wavelengths is identified, then all the information required to assess the suitability of the component in any application is available.

The results of the full characterization test method in this standard will be a rating of the component under test. This rating forms the basis of determining the power levels to which the component can be exposed in a reliable manner. It essentially defines the "operating region envelope" for the component.

Since there will often be constraints (that is, time, cost, equipment availability) that limit the ability to perform the full characterization, alternative test methods are outlined in this standard that perform only a subset of the full test.

The test methods contained in this standard are intended to assess the robustness of components in their normal use conditions for which they were designed.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60825-1: *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur (en anglais seulement)*

CEI 61300-1: *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 61300-3-1: *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3: Examens et mesures – Examen visuel*

3 Définitions

3.1 dérive

P_{drift}

puissance à laquelle le dispositif subit un changement spécifié en IL de 0,5 dB au cours de l'essai à court terme lorsqu'il est sous tension. Cette dérive est récupérable après suppression de la puissance du composant

3.2 défaillance

P_{fail}

puissance à laquelle le dispositif subit un changement spécifié permanent en IL après suppression de la puissance au cours de l'essai à court terme

3.3 puissance maximale

P_{max}

puissance à laquelle un composant peut être exposé jusqu'à 500 h sans subir de dommage permanent P_{fail} ou de dérive de performance P_{drift}

4 Description générale

4.1 Buts de l'essai de composants

L'essai des composants est destiné à fournir les valeurs suivantes:

a) la dérive (voir 3.1);

b) la défaillance (voir 3.2):

la défaillance pour un type de composant et une longueur d'onde doit être définie comme suit.

- pour un composant avec une IL initiale inférieure à 2 dB, si le changement de puissance dans l'IL est égal ou supérieur à 0,5 dB;
- pour un composant avec une IL initiale comprise entre 2 dB et 10 dB, si le changement dans l'IL est égal ou supérieur à 1 dB;
- pour un composant avec une IL initiale égale ou supérieure à 10 dB, si le changement dans l'IL est égal ou supérieur à 2 dB;

c) la puissance maximale (voir 3.3).

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60825-1: *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and user guide*

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

IEC 61300-3-1: *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3: Examinations and measurements – Visual examination*

3 Definitions

3.1

drift

P_{drift}

the power at which the device experiences a specified change in insertion loss (IL) of 0,5 dB during the short term test while under power. This drift is recoverable after power is removed from the component

3.2

failure

P_{fail}

the power at which the device experiences a permanent specified change in insertion loss (IL) after power is removed during the short term test

3.3

maximum power

P_{max}

the power to which a component may be exposed for up to 500 h and not experience permanent damage P_{fail} or performance drift P_{drift}

4 General description

4.1 Purpose of the component test

Testing of the component is designed to yield the following values:

a) drift (see 3.1);

b) failure (see 3.2);

failure for a component type and wavelength shall be defined as:

- for a component with an initial IL, <2 dB, the power change in the IL is $\geq 0,5$ dB;
- for a component with initial IL, of 2-10 dB, where the change in the IL is ≥ 1 dB;
- for a component with the initial IL ≥ 10 dB, where the change in IL is ≥ 2 dB;

c) maximum power (see 3.3).

4.2 Méthodes utilisées

La méthode d'essai préférentielle est l'option de la caractérisation complète. Toutefois, si les conditions sont telles que la mise en œuvre de cette méthode n'est pas réalisable en pratique, il existe plusieurs méthodes alternatives dans la présente norme. Un des niveaux de qualification suivants doit être choisi et atteint avec succès pour qu'un composant puisse être utilisé dans une application de grande puissance.

- Méthode 1 – caractérisation complète: ce niveau d'essai est le niveau préférentiel dans la mesure où il donne le plus grand nombre d'informations sur les capacités de puissance optique globales du composant.
- Méthode 2 – caractérisation à une longueur d'onde donnée: ce niveau d'essai est recommandé si la caractérisation complète n'est pas possible à toutes les longueurs d'onde.
- Méthode 3 – caractérisation en fonction de l'application: ce niveau d'essai peut être obtenu si les contraintes de temps et de ressources ne permettent que des essais limités. Il convient de noter que si cette option est choisie et que les conditions changent, le dispositif peut devoir subir de nouveaux essais complets pour maintenir son statut de qualification.

Les échantillons d'essai peuvent être mis en série et soumis aux essais simultanément à la fois au cours des essais à court terme et des essais à long terme pour les trois méthodes d'essai. (Ceci est souvent désigné sous le terme connexion en chaîne (en anglais 'daisy-chaining')). Toutefois, le dernier échantillon de la série doit voir le niveau de puissance d'essai exigé. En pratique, ceci signifie que les échantillons au début de la série reçoivent des puissances optiques supérieures à celles reçues dans la suite de la chaîne. Les produits qui utilisent cette technique ne peuvent prétendre qu'à la vérification au niveau de puissance vu par le dernier élément de la chaîne.

4.3 Précautions

Cette procédure d'essai implique l'utilisation de puissances optiques qui constituent un risque potentiel pour les yeux et la peau du personnel chargé de l'essai. Toutes les procédures de sécurité nécessaires doivent être adoptées conformément à la CEI 60825-1. En particulier, la puissance doit être coupée (cela signifie qu'il ne doit pas y avoir de propagation de puissance à l'intérieur de la fibre) dans le dispositif en essai lors de tout examen visuel.

5 Matériel

5.1 Unité source (S)

Cette unité source est composée d'un émetteur optique, de son moyen de connexion et des dispositifs électroniques associés. Elle doit présenter une stabilité de puissance de sortie et de longueur d'onde sur une durée suffisante pour enregistrer les performances du dispositif en essai. Cette source doit posséder les caractéristiques suivantes:

- précision de longueur d'onde: ± 5 nm
- stabilité de la puissance de sortie: $\pm 0,05$ dB.

NOTE 1 Une source de lumière accordable (TLS – *tunable light source*) dans laquelle une longueur d'onde de sortie spécifique peut être accordée sur une plage de longueurs d'onde donnée peut être choisie. Une source de lumière accordable peut être constituée soit par une diode laser accordable et un amplificateur optique, soit par un laser à rétroaction fibré afin d'obtenir la puissance nécessaire aux essais.

NOTE 2 Pour les dispositifs DWDM, la précision et la largeur de longueur d'onde sont choisies conformément à leur bande passante de fonctionnement.

4.2 Procedures

The preferred test procedure is the full characterization option. However, if conditions are such that implementation of this procedure is impractical, there are several alternative methods available in this standard. One of the following levels of qualification must be chosen and successfully executed for a component to be used in a high power application.

- Method 1 – full characterization: this level of testing is preferred, as it gives the most information on the overall optical power capabilities of the component.
- Method 2 – full characterization at a specific wavelength: this level of testing is recommended if full characterization is not possible at all wavelengths.
- Method 3 – characterization based upon application: this level of testing can be performed if time and resource constraints permit only limited testing. It should be noted that if this option is chosen and the application conditions change, the device may be required to undergo complete re-testing in order to maintain its qualification status.

Test samples may be put in series and tested simultaneously in both the short term and the long term tests for all three test methods. (This is often referred to as 'daisy-chaining'). However, the last sample in the series must see the required test power level. In practice, this will mean that samples at the beginning of the series will receive optical powers higher than those further down the chain. Products using this technique may only claim verification to the power level seen by the last sample in the chain.

4.3 Precautions

This test procedure involves the use of optical powers, which constitute a potential ocular and skin hazard to test personnel. All necessary safety procedures shall be adopted in accordance with IEC 60825-1. In particular, the device under test shall be unpowered (that is, with no power propagating in the fibre) when conducting a visual examination.

5 Apparatus

5.1 Source unit (S)

The source unit consists of an optical emitter, the means to connect to it, and the associated device electronics. It shall be stable in output power and wavelength over a time period sufficient to record the performance of the device under test. The source shall have the following characteristics:

- wavelength accuracy: ± 5 nm;
- output power stability : $\pm 0,05$ dB.

NOTE 1 A tunable light source (TLS) in which a specific output wavelength can be tuned across a specified wavelength range may be chosen as the light source. A TLS may consist of a tunable LD and an optical amplifier or fiber ring laser in order to get an efficient power to test.

NOTE 2 For DWDM devices, wavelength accuracy and wavelength width should be chosen in accordance with its operating passband.

5.2 Unité détecteur (D)

Cette unité détecteur est composée d'un détecteur optique, de son moyen de connexion et des dispositifs électroniques associés. Les détecteurs doivent posséder une gamme dynamique suffisante pour réaliser les mesures nécessaires et ils doivent être linéaires sur cette gamme. Les détecteurs doivent être stables sur la période de mesure et doivent avoir une plage de longueur d'onde de fonctionnement cohérente avec le dispositif en essai. La connexion aux détecteurs doit se faire avec un adaptateur qui accepte une fiche de connecteur de conception appropriée. Les détecteurs doivent être capables de capturer toute la lumière émise par la fiche de connecteur. Ces détecteurs doivent posséder les caractéristiques suivantes:

- linéarité: $\leq \pm 0,1$ dB
- stabilité: $\leq 0,05$ dB.

5.3 Chambre climatique

Le montage d'essai doit inclure une chambre climatique capable de produire et de maintenir la température et/ou l'humidité spécifiée(s).

5.4 Acquisition de données

L'enregistrement des valeurs de puissance lues sur le détecteur peut être réalisé soit manuellement soit automatiquement. Un appareil approprié d'acquisition des données doit être utilisé lorsque les mesures sont effectuées de manière automatique.

5.5 Dispositif de couplage

Le rapport de séparation du dispositif de couplage doit être stable sur les puissances optiques et les longueurs d'onde choisies pour l'essai. Il doit également être insensible à la polarisation. Les dispositifs de couplage doivent être stables pendant l'essai. Un rapport de division de 1:99 pour les dispositifs de couplage est recommandé afin d'induire une haute puissance d'entrée au dispositif en essai et d'assurer un contrôle avec la faible puissance.

5.6 Liaisons temporaires

Elles sont généralement utilisées pour raccorder le dispositif en essai au matériel d'essai. Généralement, les exigences de puissance et de stabilité d'un essai nécessitent que les liaisons temporaires soient des épissures par fusion.

5.7 Dispositifs de sécurité

Tous les dispositifs de sécurité nécessaires, y compris les lunettes de sécurité laser, les signes et autres matériels de sécurité doivent être fournis pour protéger les personnes des risques potentiels encourus au cours des essais.

Un montage type du matériel d'essai est représenté à la Figure 1. Cette figure représente le cas des composants optiques à deux accès. Pour les composants à accès multiples, cet essai doit être réalisé pour toutes les combinaisons d'accès d'entrée et de sortie.

5.2 Detector unit (D)

The detector unit consists of an optical detector, the means to connect to it, and the associated electronics. The detectors shall have sufficient dynamic range to make the necessary measurements and shall be linear over this range. The detectors shall be stable over the measurement period and shall have an operational wavelength range consistent with the device under test. The connection to the detectors shall be an adapter that accepts a connector plug of the appropriate design. The detectors shall be capable of capturing all light emitted by the connector plug. The detectors shall have the following characteristics;

- linearity: $\leq \pm 0,1$ dB;
- stability: $\leq 0,05$ dB.

5.3 Environmental chamber

The test set up shall include an environmental chamber capable of producing and maintaining the specified temperature and/or humidity.

5.4 Data acquisition

Recording of the power readings at the detector may be done either manually or automatically. Appropriate data acquisition apparatus shall be used where measurements are performed automatically.

5.5 Branching device

The splitting ratio of the branching device shall be stable over the optical powers and wavelengths chosen for the test. It shall also be insensitive to polarization. The branching devices shall be stable during the test. The splitting ratio of 1:99 for branching devices is recommended in order to input high power to DUT and to monitor with low power.

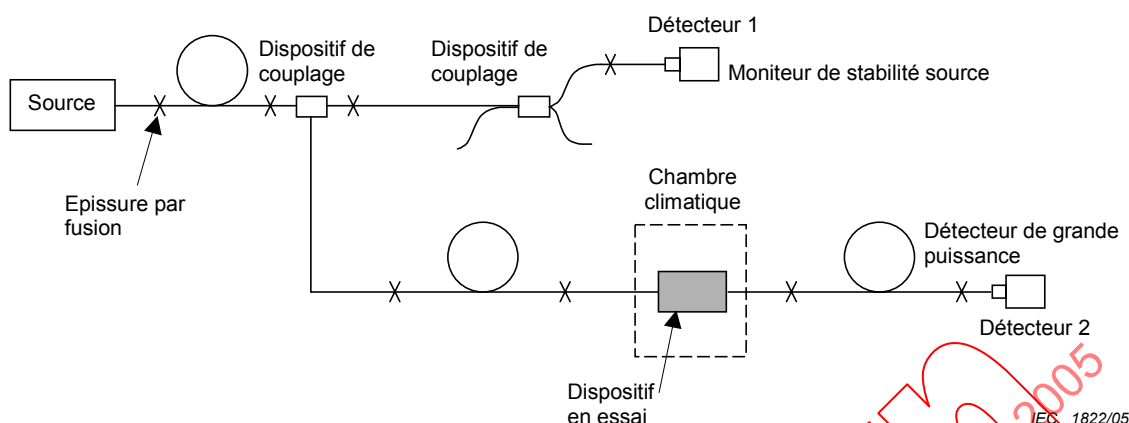
5.6 Temporary joints

These are typically used in connecting the device under test to the test apparatus. Generally the power and stability requirements of a test will necessitate that the temporary joints be fusion splices.

5.7 Safety devices

All necessary safety devices, including laser safety glasses, signs and other safety materials shall be provided, in order to protect individuals from possible hazards during testing.

A typical layout for the test apparatus is shown in Figure 1. This figure shows the case for two-port optical components. For multi-port components, this test shall be carried out for all input and output port combinations.



On ne doit pas utiliser de connecteur optique. Des épissures par fusion doivent être utilisées pour tous les points de connexion comme décrit en 5.6.

Figure 1 – Montage d'essai de caractérisation du seuil de dommage et de l'écoulement à grande puissance

6 Procédure d'essai

6.1 Préparation des spécimens

Les échantillons d'essai choisis doivent être représentatifs du produit normalisé. Préparer et nettoyer le spécimen conformément aux instructions du fabricant. Toutes les surfaces d'accouplement des connecteurs doivent être examinées visuellement avec un grossissement d'au moins 200 fois pour s'assurer de l'absence de signes visibles de débris.

NOTE Les débris ou la présence de contamination sont l'une des principales causes de défaillance dans les applications de connecteurs de grande puissance.

6.2 Préconditionnement

Sauf indication contraire dans la spécification applicable, preconditionner le spécimen pendant 2 h dans les conditions d'essai normalisées définies dans la CEI 61300-1.

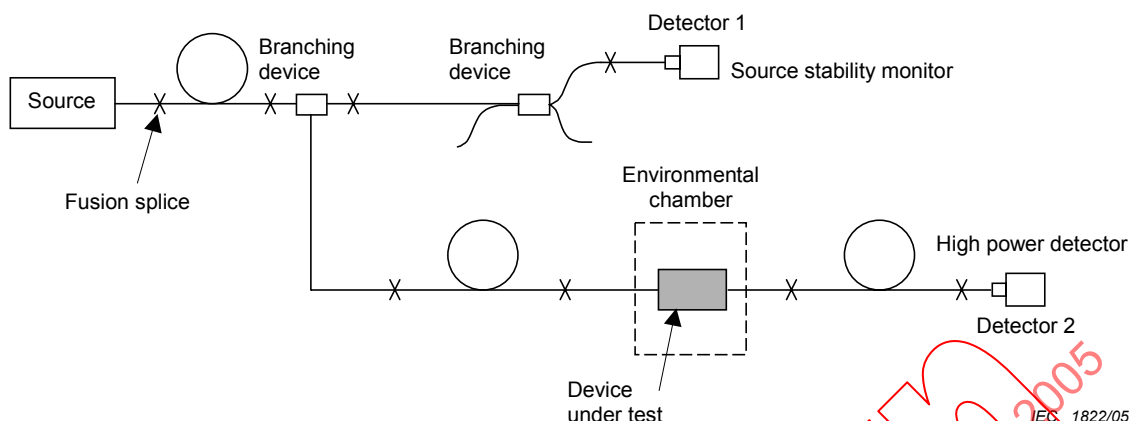
6.3 Mesures initiales

Effectuer les mesures et les examens initiaux sur le spécimen comme prescrit dans la spécification applicable.

6.4 Méthode 1

L'essai est effectué en deux parties: essai à court terme et essai à long terme. L'essai à court terme est destiné à déterminer le niveau minimal d'exposition à la puissance qui cause une défaillance dans un délai relativement court (à savoir, 3 h). Cet essai est réalisé avec un essai de contrainte par palier. L'essai à long terme est destiné à déterminer les niveaux de puissance auxquels le composant est supposé fonctionner en toute hypothèse, sans défaillance, pendant des périodes longues (à savoir, un minimum de 500 h ou comme stipulé dans la spécification applicable).

Les résultats des essais à court terme sont utilisés pour déterminer les niveaux de puissance auxquels il convient d'exposer les échantillons dans les essais à long terme.



Optical connector shall not be used. Fusion splice shall be used for all connecting points as described in 5.6.

Figure 1 – High power handling and damage threshold characterization test set up

6 Test procedures

6.1 Preparation of specimens

The chosen test samples shall be representative of a standard product. Prepare and clean the specimen according to the manufacturer's instructions. All connector mating surfaces shall be visually examined, under at least 200 $\times$ magnification, to ensure there are no visible signs of debris.

NOTE Debris or the presence of contamination is one of the primary causes of failure in high optical power connector applications.

6.2 Preconditioning

Pre-condition the specimen for 2 h at the standard test conditions as defined in IEC 61300-1, unless otherwise specified in the relevant specification.

6.3 Initial measurements

Complete initial examinations and measurements on the specimen as required by the relevant specification.

6.4 Method 1

The test is performed in two parts: short term testing and long term testing. The short term test is intended to determine the minimum power exposure level that will cause failure in a relatively short time (that is, 3 h). This is accomplished with a step stress test. The long term test is intended to determine the power levels at which the component can be expected to operate, without failure, for extended periods (that is, a minimum of 500 h or as specified in the relevant specification).

The results of the short-term tests are used to determine the power levels to which the samples should be exposed in the long-term tests.

Les essais doivent être effectués sur le composant dans un mode de fonctionnement normal qui représente le cas de figure le plus défavorable (à savoir, la configuration qui engendre le plus de dissipation interne de puissance).

- a) Tous les essais doivent être effectués avec les échantillons maintenus à une température minimale de 70 °C.
- b) Trois échantillons doivent être soumis aux essais à chacune des longueurs d'onde suivantes: 980 nm, 1 310 nm, 1 430 nm, 1 480 nm, 1 550 nm, 1 610 nm. Toutes les longueurs d'onde testées doivent être enregistrées. Mesurer la perte d'insertion (IL, insertion loss) à faible puissance (<1 mW) de chacun des composants aux longueurs d'onde spécifiées. Il est acceptable de réaliser l'essai à une ou deux longueurs d'onde (généralement, celle qui correspond au fonctionnement pour lequel le composant est conçu). Toutefois, tout écart par rapport à cette méthode d'essai doit être consigné dans le rapport d'essai correspondant.
- c) Les incréments de niveau de puissance (en mW) utilisés pour les essais à court terme sont fondés sur la perte d'insertion de la faible puissance des composants (IL) aux longueurs d'onde en essai;
 - IL < 1 dB: 200, 400, 600, 800,...(en continuant par incréments de 200 mW)
 - IL = 1 dB à 10 dB: 20, 40, 60 80, ... (en continuant par incréments de 20 mW)
 - IL > 10 dB: 5, 10, 15, 20 ,...(en continuant par incréments de 5 mW)

Les échantillons doivent être maintenus en permanence à chaque niveau de puissance pendant 3 h.

NOTE 1 Pour tout dispositif qui, par définition, a une perte qui varie dans la bande de longueur d'onde d'utilisation (par exemple, un GFF), il convient que le composant soit soumis aux essais à une longueur d'onde aussi proche que possible de la perte maximale dans la bande. Lors de la décision concernant une longueur d'onde d'essai, il convient de tenir compte des caractéristiques d'absorption du matériau du composant et/ou de l'échauffement du matériau en fonction de la longueur d'onde.

NOTE 2 Dans le cas où on peut estimer avec suffisamment de confiance que le composant passera avec succès l'essai de contrainte par palier à des puissances supérieures, l'essai peut être initié à un palier supérieur pour gagner du temps. (le niveau de puissance auquel l'essai est commencé doit être une des valeurs définies ci-dessus.) De même, si le niveau de puissance initial proposé est considéré comme trop élevé, le point de départ de l'essai peut être réduit.

NOTE 3 Dans le cas d'un VOA (Variable Optical Attenuator – affaiblisseur optique variable), l'essai sera maintenu à la condition d'affaiblissement maximale.

- d) Placer l'échantillon dans la chambre climatique, raccorder le matériel d'essai et augmenter la température dans la chambre pour atteindre 70 °C.

NOTE 1 Dans le cas de composants de la Catégorie C, la température est de 60°C.

NOTE 2 A chaque fois que possible les essais seront effectués dans une configuration de fonctionnement (à savoir, une configuration dans des limites de fonctionnement spécifiées, qui génère le plus de dissipation interne de puissance).

- e) Soumettre l'échantillon au niveau initial de la contrainte par paliers pendant 3 h à l'une des longueurs d'onde spécifiées. Surveiller en permanence la perte d'insertion.
- f) En l'absence de défaillance, le niveau de puissance est augmenté au palier suivant et le processus est répété.
- g) L'essai doit continuer, en utilisant les incréments de puissance spécifiés, jusqu'à l'apparition de P_{drift} ou jusqu'à ce que la capacité de puissance maximale de l'appareil d'essai soit atteinte. Déterminer si l'échantillon se reprend à la suppression de la puissance. Si le changement permanent d'affaiblissement dépasse le changement autorisé donné au 3.2, $P_{\text{fail}} = P_{\text{drift}}$.
- h) Si le changement non réversible d'affaiblissement ne dépasse pas le changement autorisé indiqué en 3.2, continuer l'essai jusqu'à P_{fail} ou jusqu'à atteindre la puissance de sortie maximale de la source laser ($P_{\text{fail}} > P_{\text{drift}}$).
- i) Répéter les étapes e) à h) pour les échantillons restants.
- j) Répéter les étapes e) à i) pour les longueurs d'onde restantes, chacune avec un nouveau jeu d'échantillons composé de trois composants.

Un logigramme de l'essai à court terme est donné à la Figure 2.

The tests shall be performed on the component in a normal operating mode that represents a worst case condition (that is, a configuration which yields the most internal power dissipation).

- a) All testing shall be performed with the samples maintained at a minimum temperature of 70 °C.
- b) Three samples shall be tested at each wavelength. The following wavelengths are recommended: 980 nm, 1 310 nm, 1 430 nm, 1 480 nm, 1 550 nm, 1 610 nm. All tested wavelengths shall be recorded. Measure the low power (<1 mW) insertion loss (IL) of each of the components at the specified wavelengths. It is acceptable to conduct the test at one or two wavelengths (typically, the wavelength at which the component was designed to perform). However, any deviation from this test procedure shall be recorded in the relevant test report.
- c) The power level increments (in mW) used for the short term tests are based on the components low power insertion loss (IL) at the wavelengths being tested;
 - IL <1 dB: 200, 400, 600, 800, (continuing in increments of 200 mW)
 - IL =1 dB-10 dB: 20, 40, 60 80, (continuing in increments of 20 mW)
 - IL >10 dB: 5, 10, 15, 20, (continuing in increments of 5 mW)

Samples shall be maintained continuously at each power level for 3 h.

NOTE 1 For any device that, by definition, has varying loss in the use wavelength band (for example, a GFF), the component should be tested at a wavelength as close to the maximum loss in the band as possible. When deciding a test wavelength, consideration should be given to the absorption characteristics of the component material and/or the temperature rise of the material as a function of wavelength.

NOTE 2 If there is sufficient confidence that the component will pass the step stress test at higher powers, the testing can be initiated at a higher step in order to save time. (The power level at which the test is started should be one of the values as defined above.) Equally, if the proposed initial power level is considered to be too high, the test starting point may be reduced.

NOTE 3 In case of VOA (variable optical attenuator), the test should be held on maximum attenuation condition.

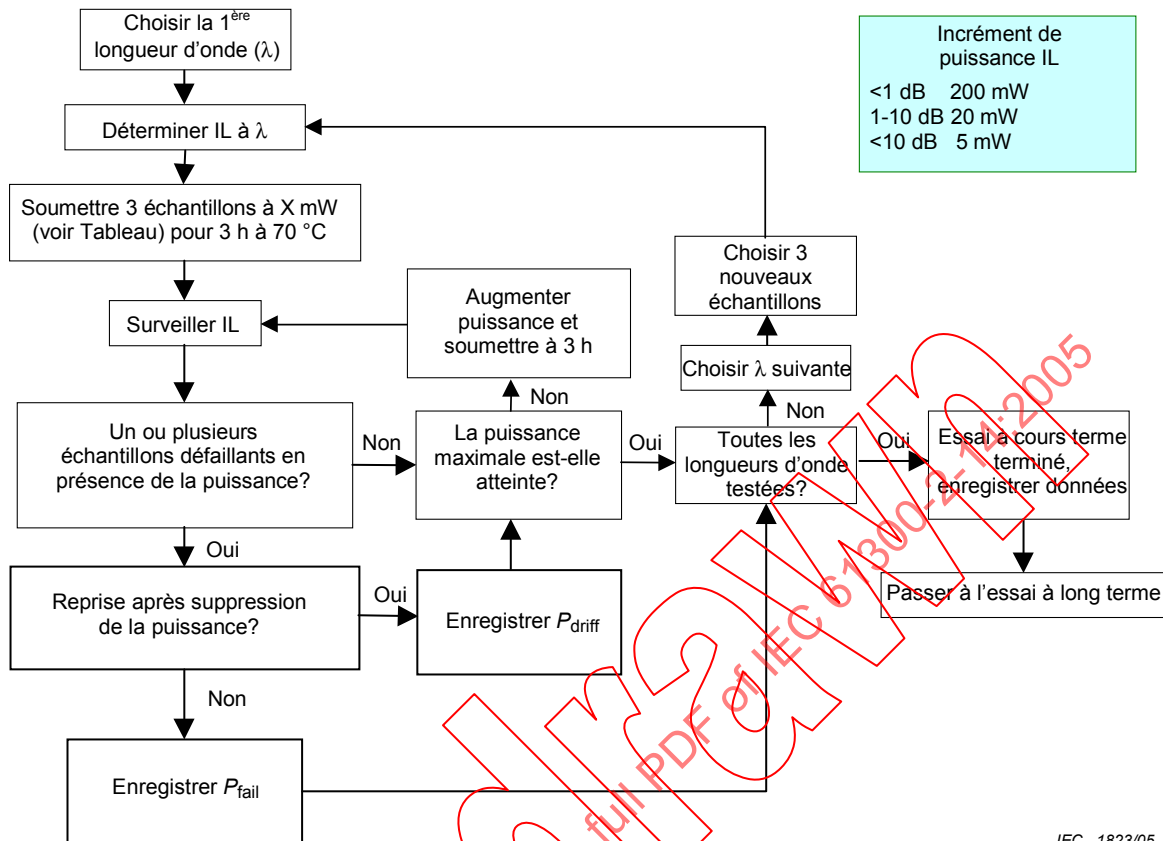
- d) Place the sample in the environmental chamber, connect to the test apparatus and increase the temperature in the chamber to 70 °C.

NOTE 1 In case of Category C components, the temperature is 60 °C.

NOTE 2 Wherever possible the tests should be performed with the sample in an operating configuration (that is, one that is within specified operating limits, that yields the most internal power dissipation).

- e) Subject the sample to the initial level in the step stress for 3 h at one of the specified wavelengths. Continuously monitor insertion loss.
- f) If failure does not occur, the power level is increased to the next step and the process repeated.
- g) The testing shall continue, using the specified power increments, until P_{drift} occurs, or the maximum test apparatus power capability is attained. Determine whether the sample recovers when power is removed. If the permanent change in attenuation exceeds the allowed change given in 3.2, $P_{\text{fail}} = P_{\text{drift}}$.
- h) If the permanent change in attenuation does not exceed the allowed change given in 3.2 continue the test until P_{fail} or the maximum power output laser source is reached ($P_{\text{fail}} > P_{\text{drift}}$).
- i) Repeat steps e) to h) for the remaining samples
- j) Repeat steps e) to i) for the remaining wavelengths, each with a new sample set of three components.

A flow chart of the short term test is given in Figure 2.



IEC 1823/05

NOTE La puissance la plus faible à laquelle le dispositif montre un changement de 0,5 dB de IL en présence de puissance, mais se reprend après suppression de cette puissance, est connue comme étant P_{drift}

Figure 2 – Logigramme de l'essai à court terme

k) L'essai à long terme commence après la réalisation complète de l'essai à court terme. Le montage d'essai et la configuration du composant utilisés doivent être les mêmes que ceux utilisés dans l'essai à court terme. De même, l'ensemble de l'essai doit être effectué à 70 °C.

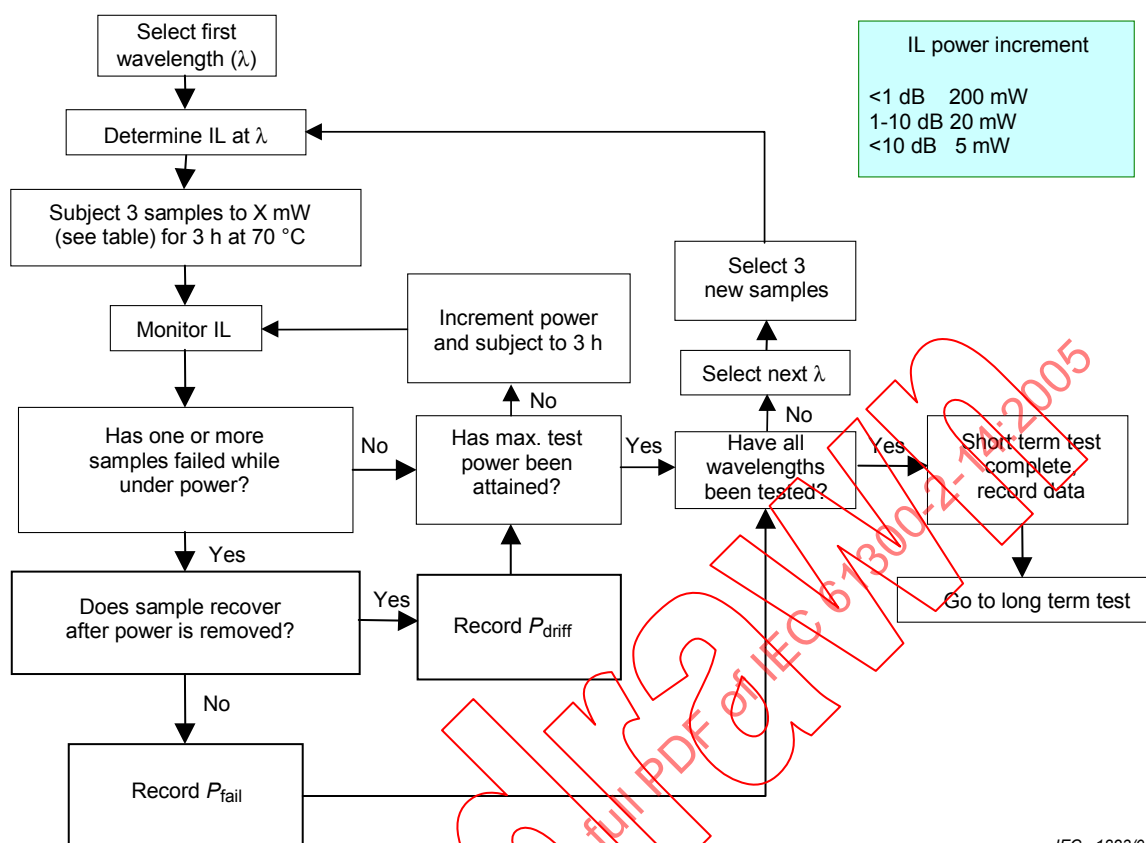
Dans le cas de composants de la Catégorie C, la température doit être de 60 °C.

l) L'essai à long terme doit être effectué à un niveau de puissance au moins un palier en dessous de la P_{drift} observée pendant l'essai à court terme. Le réglage de la puissance utilisé pour l'essai à long terme doit être l'un des niveaux de puissance spécifiés donnés dans le présent document. Par exemple, si P_{drift} dans l'essai à court terme est apparue à 1 200 mW, le niveau de puissance recommandé pour l'essai à long terme est de 1 000 mW, mais 800 mW, 600 mW, etc. sont également acceptables. Toutefois, il convient de veiller à ne pas effectuer l'essai du composant à un niveau trop faible.

NOTE Si le composant est soumis à l'essai à un niveau trop faible, il est susceptible d'avoir une valeur assignée à un niveau anormalement bas, c'est-à-dire que la vraie capacité de traitement de puissance du composant sera supérieure à la valeur assignée. Le résultat est qu'il y a un risque que le composant soit capable de fonctionner à long terme dans une application spécifique sans avoir les caractéristiques assignées pour la satisfaire.

m) En l'absence de défaillance au cours de l'essai à court terme, l'essai à long terme doit commencer à la puissance la plus élevée obtenue au cours de l'essai à court terme.

n) Huit nouveaux échantillons doivent être soumis pendant 500 h aux essais au niveau de puissance déterminé. Sur ces échantillons, sept doivent être soumis à l'essai à des longueurs d'onde représentatives de chaque longueur d'onde ou bande de fonctionnement pour lesquelles les composants sont conçus.



IEC 1823/05

NOTE The lowest power at which the device shows a 0.5 dB change in insertion loss (IL) while under power, but recovers after power is removed, is known as P_{drift} .

Figure 2 – Flowchart of short-term test

k) The long-term test will begin after the completion of the short-term test. The test set up and the component configuration used shall be the same as that used in the short-term test. Again all testing shall be carried out at 70 °C.

In case of Category C components, the temperature shall be 60 °C.

l) The long term test shall be carried out at a power level at least one step below P_{drift} observed in short term testing. The power setting used for long term testing must be one of the specified power levels given in this standard. For example, if P_{drift} in the short term test occurred at 1 200 mW, the recommended power level for the long term test is 1 000 mW, but 800 mW, 600 mW, etc. are also acceptable. However, care should be taken not to test the component at too low a level.

NOTE If the component is tested at too low a level, it is likely to be underrated, i.e. the true power handling capability of the component will be higher than the rated value. As a result, there is a risk that the component may be capable of long term operation in a specific application but not rated to meet it.

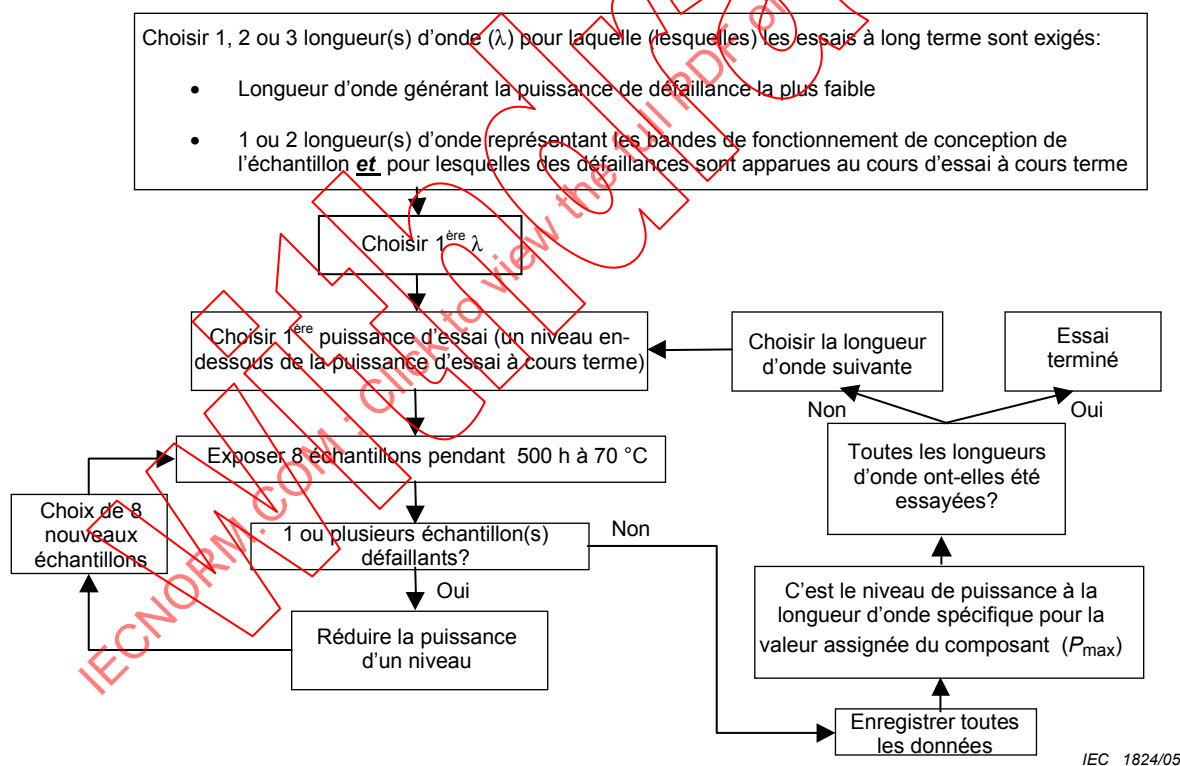
m) If no failure occurred in the short term testing, the long term testing shall begin at the highest power achieved in the short term testing.

n) Eight new samples shall be tested at the determined power level for 500 h. Of these, seven samples shall be tested at wavelengths representative of each operating wavelength or band for which the component was designed to operate.

- o) Un échantillon doit être soumis à l'essai à la longueur d'onde à laquelle les échantillons ont montré la caractéristique la plus défavorable dans l'essai de contrainte par palier (à savoir, quelle longueur d'onde a donné la P_{drift} la plus faible). Si la défaillance à la puissance la plus faible s'est produite à une longueur d'onde qui a déjà été soumise à un essai (c'est-à-dire une longueur d'onde représentative d'une longueur d'onde ou d'une bande de fonctionnement), aucun autre échantillon ne doit être soumis à des essais à long terme. Si deux ou longueurs d'onde ou davantage «ont été liées» pour la défaillance à la puissance la plus faible au cours de l'essai de contrainte par palier, la longueur d'onde avec la perte d'insertion initiale la plus élevée doit être soumise à l'essai.
- p) Si un des huit échantillons connaît une défaillance au cours de l'essai ou dans les 500 premières heures, l'essai doit être recommencé avec huit nouveaux échantillons à l'incrément de puissance immédiatement inférieur. L'étape l) doit être répétée avec l'étape o) jusqu'à ce que les huit échantillons aient passé avec succès l'essai de 500 h sans connaître de défaillance.
- q) Si aucune défaillance n'intervient à la fin des 500 h d'exposition, alors le composant est considéré comme ayant satisfait aux exigences d'utilisation à ce niveau de puissance (P_{max}) et à la longueur d'onde d'essai.

NOTE La vérification de performance à ce niveau de puissance n'indique pas nécessairement le composant qui sera apte à l'utilisation à ce niveau de puissance pendant sa durée de vie. Un facteur de réduction sera normalement appliqué à cette valeur pour obtenir le niveau d'utilisation à long terme autorisé, voir Annexe B.

Un logigramme de l'essai à long terme est donné à la Figure 3.



IEC 1824/05

Figure 3 – Logigramme de l'essai à long terme

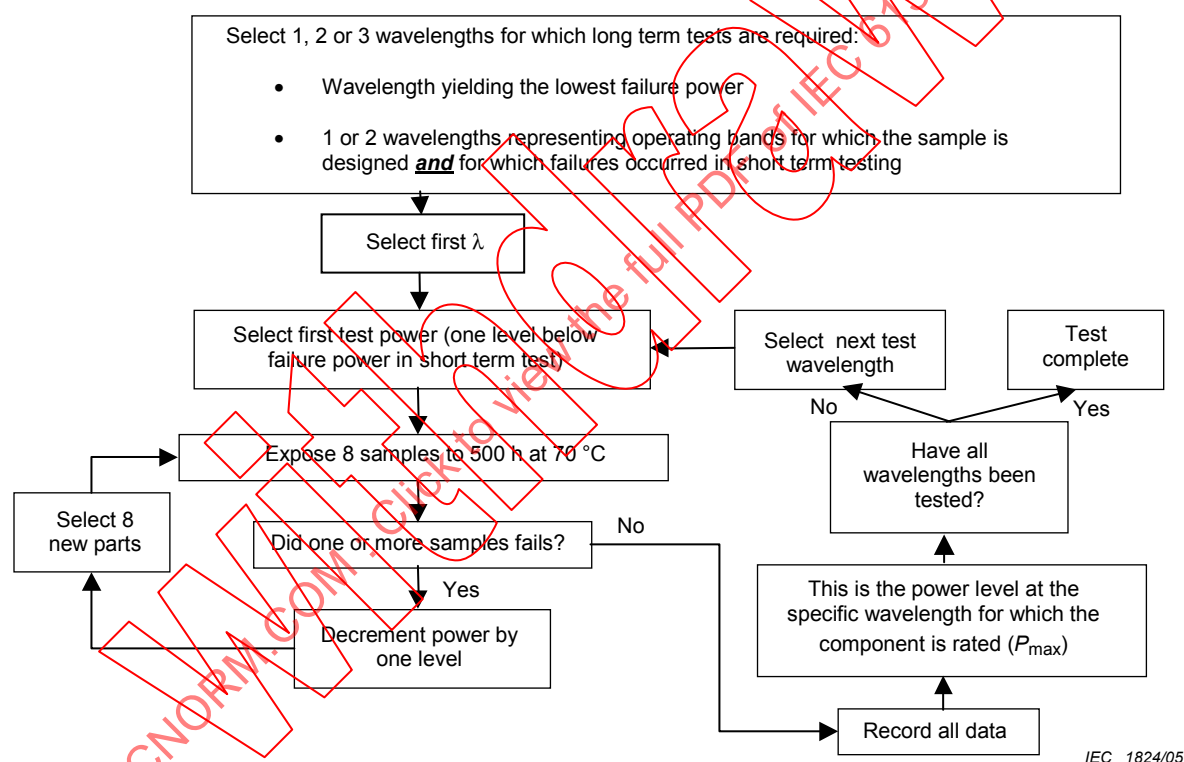
6.5 Méthode 2

Si cette option est choisie, ce sont à la fois les essais à court et à long terme tels qu'ils sont décrits dans la caractérisation complète qui doivent être effectués à la *longueur d'onde considérée*. La réalisation avec succès de ces essais qualifie un dispositif pour son utilisation à la seule longueur d'onde soumise à essai. Si une application exige une exposition à la puissance à des longueurs d'onde alternatives, des essais supplémentaires de puissance optique à ces longueurs d'onde peuvent être exigés.

- o) One sample shall be tested at the wavelength where the samples showed the worst performance in the step stress test (that is, whichever wavelength gave the lowest P_{drift}). If the lowest power failure occurred at a wavelength that is already being tested (that is, a wavelength representative of an operating wavelength or band), no further samples need to be placed in long term testing. If two or more wavelengths "tied" for the lowest power failure in the step stress test, the wavelength with the highest initial insertion loss shall be tested.
- p) If any of the eight samples fail during or at the 500-hour test duration, the test shall be restarted with eight new samples at the next lower power increment. Step l) shall be repeated, together with Step o), until all eight samples have completed the 500-hour test without failure.
- q) If no failures occur at the end of the 500-hour exposure, then the component is considered to have met the requirements for use at that power level (P_{max}) and wavelength tested.

NOTE Performance verification at this power level does not necessarily indicate the component will be capable of being used at this power level for its lifetime. A derating factor will normally be applied to this value to obtain the long-term use level allowed, see Annex B.

A flow chart of the long-term test is given in Figure 3.



IEC 1824/05

Figure 3 – Flowchart of long-term test

6.5 Method 2

If this option is chosen, both short and long term testing, as described in the full characterization, is to be carried out in the *wavelength of interest*. Successful completion of this testing will qualify a device for use only at the wavelength tested. If an application requires power exposure at alternative wavelengths, additional optical power testing at those wavelengths may be required.

6.6 Méthode 3

Si la caractérisation d'un dispositif est nécessaire uniquement pour une application particulière, des essais limités peuvent être effectués pour atteindre cet objectif.

Seul l'essai à long terme doit être effectué comme cela est décrit dans la méthode de caractérisation complète.

Les échantillons doivent être soumis à un niveau de puissance déterminé par des critères de réduction comme cela est défini à l'Annexe B. Ceci est fondé sur le niveau de puissance le plus élevé auquel le composant sera exposé dans son environnement d'application. A nouveau, huit échantillons doivent subir avec succès l'essai à long terme.

NOTE 1 Les méthodes 1 et 2 sont destinées à déterminer P_{max} qui est réduit pour établir la puissance à laquelle le composant peut être exposé en fonctionnement. La méthode 3 est destinée à déterminer uniquement si un composant est appliqué d'une manière adaptée, et on tiendra donc compte des critères de réduction dans la méthodologie d'essai.

NOTE 2 Il convient que les composants caractérisés en utilisant la méthode 3 ne soient pas utilisés dans d'autres applications avant évaluation complète des nouvelles applications et avant réalisation de tous les essais de grande puissance nécessaires. Dans certains cas, ceci augmentera le nombre total d'échantillons et la durée d'essai au-delà de ce qui aurait été nécessaire si la caractérisation du composant avait été réalisée au début de l'essai. Il convient de soigneusement prendre en compte les risques et les bénéfices liés à l'utilisation de cette méthode.

6.7 Reprise

Sauf indication contraire dans la spécification applicable, laisser le spécimen dans des conditions d'essai normalisées pendant 2 h, comme cela est défini dans la CEI 61300-1.

6.8 Mesures finales

À l'issue de l'essai, enlever tous les dispositifs de fixation et effectuer les mesures finales, comme le définit la spécification applicable, pour s'assurer que le spécimen n'est pas soumis à des dommages permanents. Nettoyer le spécimen conformément aux instructions du fabricant. Les résultats de la mesure finale doivent être compris dans les limites établies par la spécification applicable.

Sauf spécification contraire, examiner visuellement le spécimen conformément à la CEI 61300-3-1. Vérifier la présence éventuelle de toute dégradation du spécimen. Il peut s'agir, par exemple:

- de composants ou d'accessoires cassés, desserrés ou détériorés;
- de ruptures ou dommages de la gaine, des joints d'étanchéité, des serre-câbles ou des fibres;
- de pièces déplacées, tordues, ou cassées.

7 Sévérité

La sévérité dépend de la puissance optique, à une longueur d'onde donnée, à laquelle sont exposés les échantillons d'essai.

8 Détails à spécifier

Les détails suivants doivent, le cas échéant, être stipulés dans la spécification applicable.

- Méthode de mesure
- Longueurs d'onde testées

6.6 Method 3

If characterization of a device is needed only for a particular application, limited testing can be performed to attain this goal.

Only the long term test shall be performed as described in the full characterization method.

The samples shall be subject to a power level determined by the derating criteria as defined in Annex B. This is based on the highest power level to which the component will be exposed in its use application environment. Again, eight samples must successfully complete the long term test.

NOTE 1 Methods 1 and 2 are intended to determine $P_{\max}$, which is derated to establish the power to which the component can be exposed during operation. Method 3 is intended to determine only if a component is being applied in a suitable manner and therefore the derating criteria must be accounted for in the test methodology.

NOTE 2 Components characterized using method 3 should not be used in other applications until a full assessment of the new applications and any necessary high power testing have been completed. In some cases, this will increase the total number of samples and test time beyond what would have been needed if full characterization of the component had been completed at the beginning of testing. The risks and benefits of using this method should be carefully considered.

6.7 Recovery

Allow the specimen to remain under standard test conditions for 2 h, as defined in IEC 61300-1 unless otherwise specified in the relevant specification.

6.8 Final measurements

On completion of the test, remove all fixtures and make final measurements, as defined by the relevant specification, to ensure that there is no permanent damage to the specimen. Clean the specimen according to the manufacturer's instructions. The results of the final measurement shall be within the limit established in the relevant specification.

Unless otherwise specified, visually examine the specimen in accordance with IEC 61300-3-1. Check for evidence of any degradation in the specimen. This may include, for example:

- broken, loose or damaged parts or accessories;
- breaking or damage to the cable jacket, seals, strain relief, or fibres;
- displaced, bent, or broken parts.

7 Severity

Severity is a function of the optical power, at a particular wavelength, to which the test samples are exposed.

8 Details to be specified

The following details, as applicable, shall be specified in the relevant specification:

- measurement method;
- tested wavelengths;

- Examens initiaux, mesures et exigences fonctionnelles
- Examens finaux, mesures et exigences fonctionnelles
- Ecart par rapport à la procédure d'essai
- Critères supplémentaires d'acceptation / de rejet
- Nombre d'accès

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-2-14:2005

Withdrawn

- initial examinations, measurements and performance requirements;
- final examinations, measurements and performance requirements;
- deviations from test procedure;
- additional pass/fail criteria;
- number of ports.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-2-14:2005

Withdawn

Annexe A (informative)

Contexte de la méthode d'essai

A.1 Introduction

L'évolution des conceptions utilisées dans les systèmes de communication optiques exige des niveaux de puissance optique croissants par rapport aux conceptions antérieures. Si les actions appropriées sont prises pour concevoir et caractériser les composants pour une exposition à une puissance plus élevée, il est inévitable qu'il se produise des défaillances associées à l'exposition des composants à la puissance optique. Ces questions de fiabilité se manifesteront de nombreuses façons y compris des défaillances de type mortalité infantile, une dégradation à long terme et des modes de défaillances d'usure. Certains des mécanismes de défaillance potentiels sont: opacisation, stratification thermique et effets secondaires liés à l'exposition à des températures élevées (mauvais alignement, variations de matériaux, etc.). Les informations et les méthodes d'essai présentées dans cette norme sont essentiellement fondées sur la notion selon laquelle la majorité des défaillances sera d'origine thermique.

Les intégrateurs de systèmes ont besoin d'une méthodologie normalisée pour évaluer la robustesse des produits qui proviennent de fournisseurs multiples. Cette norme est destinée à fournir cette méthodologie normalisée.

La bonne pratique d'ingénierie de fiabilité veut que la physique des processus de défaillance soit comprise et contrôlée de manière à ce qu'il y ait peu ou pas de risques sur le terrain. Elle veut également que des données empiriques soient générées pour quantifier

- les niveaux de puissance de seuil auxquels des dommages apparaissent, et
- le temps statistique pour les caractéristiques de défaillance du mécanisme de défaillance en fonction de la contrainte. Cette procédure d'essai doit fournir la base pour générer ces données empiriques.

A.2 Déduction du plan d'essai

Il existe deux composantes essentielles pour la méthodologie d'essai, une méthode à court terme et une méthode à long terme. La méthode à court terme détermine le seuil de défaillance de puissance lors d'une exposition à une contrainte de courte durée (3 h). Cette information peut être utilisée:

- pour déterminer la puissance initiale à laquelle l'essai à long terme doit être effectué.
- pour évaluer les changements de processus d'impact sur la robustesse aux dommages dus à la puissance.

La méthode à long terme génère un niveau de puissance assigné (P_{max}) à chaque longueur d'onde. Ces données peuvent être utilisées par les concepteurs pour assurer que les niveaux de puissance auxquels le composant est exposé dans l'application prévue sont maintenus à des niveaux adaptés. Il convient que le niveau d'exposition soit inférieur à P_{max} pour gagner une confiance supplémentaire dans les performances à long terme. Cette pratique qui consiste à inclure une marge de sécurité est appelée «réduction».

Annex A (informative)

Background to the test method

A.1 Introduction

The evolution of designs used in optical communication systems require increasing optical power levels relative to previous designs. If the proper actions are not taken to design and characterize components for higher power exposure, it is inevitable that there will be failures associated with the exposure of components to optical power. These reliability issues will manifest themselves in many ways, including infant mortality-like failures, long term degradation and wearout-like failure modes. Some of the failure mechanisms that are possible are: photodarkening, thermal lensing, and secondary effects related to high temperature exposure (misalignment, material changes, etc.). The information and test procedure presented in this standard are based primarily on the notion that the majority of failures will be thermally driven.

System integrators need a standard methodology to assess the robustness of products that are being procured from multiple suppliers. The intent of this standard is to provide this standard methodology.

Good reliability engineering practice dictates that the physics of failure processes be understood and controlled such that there is little or no risk of them occurring in the field. It also dictates that empirical data be generated that quantifies the

- threshold power levels at which damage occurs, and
- statistical time to failure characteristics of the failure mechanism as a function of stress. The intent of this test procedure is to provide the basis for generating this empirical data.

A.2 Derivation of the test plan

There are two primary components to the test methodology, a short-term method and a long-term method. The short term determines the power failure threshold when exposed to short duration (3 h) stress. This information can be used:

- to determine the initial power at which the long term test is to be performed.
- to assess the impact process changes have on robustness against power damage.

The long-term method yields a rated power level ($P_{\max}$) at each wavelength. This data can then be used by designers to ensure that power levels, to which the component is exposed in its intended application, are kept to suitable levels. The exposure level should be lower than the $P_{\max}$ to gain additional confidence in long term performance. This practice of including a safety margin is called derating.

A.3 Taille de la population et durée de l'essai

La taille de huit de l'échantillon pour la méthode à long terme a été choisie pour représenter la taille la plus faible d'échantillon qui résulte d'un niveau de confiance de 60 %. Les facteurs de décision concernant la durée de l'essai ont été dictés par la nécessité d'un temps d'essai raisonnable suffisamment long pour s'assurer que le composant fonctionnera avec une espérance de vie de 25 ans. La valeur de 500 h a été choisie pour être cohérente avec les autres essais de vérification de performance et pour donner un niveau de confiance de 60 %.

A.4 Niveaux de paliers de puissance

Les niveaux de palier de puissance doivent être suffisamment importants pour que l'essai ne dure pas trop longtemps mais rester suffisamment petits pour obtenir un degré raisonnable de résolution dans la quantification des capacités d'écoulement de la puissance. Pour réaliser cela, les niveaux de palier recommandés dépendent de la perte d'insertion du composant (IL). Les composants à IL élevée sont absorbants et ils sont donc susceptibles de connaître une défaillance à des niveaux de puissance plus faibles que les composants (non absorbants) à IL peu élevée. Les données disponibles ont suggéré que les paliers pour les composants à IL peu élevée (à savoir, <1 dB) pourraient être relativement élevés (à savoir, 200 mW) sans compromettre la résolution. De même, il convient que les composants très absorbants (>10 dB IL) aient des incréments de paliers très inférieurs dans la mesure où ils fonctionnent à une température bien plus élevée. Dans ce cas, le niveau de palier choisi est de 5 mW. Les paliers pour la gamme centrale des composants de 1 dB à 10 dB d'IL ont été fixés à 20 mW.

Si on peut être suffisamment sûr que le composant résistera jusqu'à un niveau de puissance donné, l'utilisateur de la méthode d'essai a la possibilité de commencer l'essai à court terme à une puissance proche du point de défaillance attendu, ce qui accélère l'essai.

A.5 Critères de défaillances

Un critère de défaillance de 0,5 dB de changement dans l'IL a été choisi comme critère de ligne de base. Ce critère est cohérent avec la plupart des essais de performance et il est suffisamment sensible pour détecter des changements importants dans le comportement du composant.

A.6 Longueur d'onde

Un des objectifs de la méthode d'essai est de caractériser complètement la robustesse d'un composant contre les dommages dus à la puissance optique. Dans la mesure où les caractéristiques d'absorption de la plupart des composants changeront en fonction de la longueur d'onde, une caractérisation complète doit inclure des longueurs d'onde qui représentent les situations de risque le plus élevé.

A.3 Population size and test duration

The long term test method sample size of eight was chosen to represent the smallest sample size that results in a confidence level of 60 %.Deciding factors for the test duration were that it must have a reasonable test time and must be large enough for one to gain confidence that the component will perform over a 25 year life expectancy. 500 h was chosen to be consistent with other performance verification tests and to give a 60% confidence level.

A.4 Power step levels

The power step levels must be large enough so that the test does not take too long, yet small enough to obtain a reasonable degree of resolution in quantifying power handling capability. To accomplish this, the recommended step levels are a function of component insertion loss (IL). Components with high IL are absorbing, and therefore will likely fail at lower power levels relative to low IL components (non-absorbing). Available data suggested that the steps for low IL components (that is, <1 dB) could be relatively high (that is, 200 mW) without compromising resolution. Likewise, highly absorbing components (>10 dB IL) should have much lower step increments since they will operate at a much higher temperature. The step levels in this case were chosen to be 5 mW. The steps for the centre range of 1 dB to 10 dB IL components were chosen to be 20 mW.

If there is enough evidence that the component will be robust up to a given power level, the user of the test method has the option to start the short term testing at a power close to the expected failure point, thereby expediting the test.

A.5 Failure criteria

A failure criterion of 0,5 dB change in IL was chosen as the baseline criterion. This criterion is consistent with most performance tests and is sensitive enough to detect significant changes in component behavior.

A.6 Wavelength

A goal of the test method was to fully characterize a component's robustness against damage from optical power. Since the absorbing characteristics of most components will change as a function of wavelength, a full characterization must include wavelengths that represent the highest risk situations.