

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1300-2-31**

Première édition
First edition
1995-07

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

**Partie 2-31:
Essais – Rayonnement nucléaire**

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

**Part 2-31:
Tests – Nuclear radiation**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1300-2-31: 1995

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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

Numbering

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

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1300-2-31**

Première édition
First edition
1995-07

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

**Partie 2-31:
Essais – Rayonnement nucléaire**

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

**Part 2-31:
Tests – Nuclear radiation**

© CEI 1995 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 2-31: Essais – Rayonnement nucléaire

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 1300-2-31 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:

DIS	Rapport de vote
86B/555/DIS	86B/645/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.

La CEI 1300 comprend les parties suivantes, présentées 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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES
AND PASSIVE COMPONENTS –
BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –****Part 2-31: Tests – Nuclear radiation**

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 1300-2-31 has been prepared by sub-committee 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:

DIS	Report on voting
86B/555/DIS	86B/645/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.

IEC 1300 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

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

Partie 2-31: Essais – Rayonnement nucléaire

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application et objet*

L'objet de la présente partie de la CEI 1300 est d'évaluer les effets du rayonnement gamma sur les dispositifs à fibres optiques.

1.2 *Description générale*

Cette procédure comprend une méthode pour mesurer la réponse à l'essai continu des dispositifs à fibres optiques exposés au rayonnement gamma. Elle peut être employée pour déterminer le niveau d'affaiblissement induit par le rayonnement dans les dispositifs monomodes ou multimodes, à cause de l'exposition aux rayons gamma. Cette procédure n'est pas un essai matériel pour les matériaux non optiques d'un dispositif à fibres optiques. Pour étudier la dégradation des matériaux dispositifs exposés au rayonnement, d'autres méthodes d'essai seront requises.

L'affaiblissement des fibres optiques, bobinées ou non en câble, augmente généralement avec l'exposition au rayonnement gamma. Cela est dû principalement au piégeage d'électrons radiolytiques et trous dans les zones défectueuses du verre (par exemple, la formation de centres de couleur). Deux méthodes sont décrites.

- a) La méthode A évalue le régime à faible taux de radiation et est appropriée pour estimer l'effet du rayonnement environnemental de fond.
- b) La méthode B évalue le régime à fort taux de radiation et est appropriée pour estimer l'effet des environnements nucléaires adverses.

L'évaluation des effets du rayonnement environnemental de fond est obtenue en adoptant une approche similaire à celle prévue par la CEI 1300-3-4 pour la mesure de l'affaiblissement. Les effets des environnements nucléaires hostiles sont calculés en contrôlant si la dépopulation des centres de couleur par la lumière (photolixiviation) ou par la chaleur détermine la reprise (diminution de l'affaiblissement induit par le rayonnement). La reprise peut avoir lieu dans un intervalle de temps compris entre 10^{-2} s et 10^4 s. Cela rend plus compliquée la caractérisation de l'affaiblissement induit par le rayonnement, car l'affaiblissement dépend de plusieurs variables, y compris la température de l'environnement d'essai, la configuration de l'échantillon, la dose totale et le taux de dose appliqué à l'échantillon, enfin le niveau de lumière employé pour le mesurer.

ATTENTION - Pour cet essai, des règles sévères et des structures protectives appropriées seront adoptées dans le laboratoire. Pour effectuer cet essai, il faudra employer un personnel qualifié sélectionné avec soin. Cet essai peut être extrêmement dangereux pour le personnel, s'il n'est pas effectué correctement ou hors des conditions de qualification.

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

Part 2-31: Tests – Nuclear radiation

1 General

1.1 Scope and object

The purpose of this part of IEC 1300 is to assess the effects of gamma radiation on fibre optic devices.

1.2 General description

This test procedure outlines a method for measuring the steady-state response of fibre optic devices exposed to gamma radiation. It can be employed to determine the level of radiation-induced attenuation produced in single-mode or multimode devices, due to exposure to gamma radiation. This test is not a material test for the non-optical parts of a fibre optic device. If degradation of parts materials exposed to irradiation is to be studied, other test methods will be required.

The attenuation of cabled and uncabled optical fibres generally increases when exposed to gamma radiation. This is primarily due to the trapping of radiolytic electrons and holes at defect sites in the glass (i.e., the formation of colour centres). Two methods are described.

- a) Method A assesses the low dose rate regime and is suitable for estimating the effect of environmental background radiation.
- b) Method B assesses the high dose rate regime and is suitable for estimating the effect of adverse nuclear environments.

The testing of the effects of environmental background radiation is achieved with an attenuation measurement approach similar to that given in IEC 1300-3-4. The effects of adverse nuclear environments are tested by monitoring whether the de-population of colour centres by light (photoleaching) or by heat causes recovery (lessening of radiation-induced attenuation). Recovery may occur over a wide range of time scales ranging from 10^{-2} s to 10^4 s. This complicates the characterization of radiation-induced attenuation since the attenuation depends on many variables including the temperature of the test environment, the configuration of the sample, the total dose and the dose rate applied to the sample and the light level used to measure it.

WARNING - Strict regulations and suitable protective facilities shall be adopted in the laboratory for this test. Carefully selected trained personnel shall be used to perform this test. This test can be extremely hazardous for test personnel if it is performed improperly or without qualified conditions.

1.3 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 1300. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1300 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales actuellement en vigueur.

CEI 1300-1, *Dispositifs d'interconnexion et composant passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesure – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 1300-3-4, *Dispositifs d'interconnexion et composant passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3: Examens et mesures – Atténuation* ¹⁾

2 Matériel

2.1 Source de rayonnement

Deux sources de rayonnement sont décrites, une pour la méthode A et une pour la méthode B.

2.1.1 Source de rayonnement pour la méthode A

Pour évaluer les effets du rayonnement environnemental de fond, une source d'ionisation ⁶⁰Co ou équivalente sera utilisée pour émettre un rayonnement gamma à un taux de dose limité ≤ 20 rad/h.

2.1.2 Source de rayonnement pour la méthode B

Pour évaluer les effets des environnements nucléaires hostiles, une source d'ionisation ⁶⁰Co ou équivalente sera utilisée pour émettre un rayonnement gamma à un taux de dose désiré compris entre 5 rad/s et 250 rad/s.

2.2 Source lumineuse

Une source lumineuse comme une lampe halogène/au tungstène ou une série de lasers ou de LEDs doit être employée pour produire énergie radiante avec une longueur d'onde de 850 nm, 1 300 nm et 1 550 nm ou bien avec la longueur d'onde précisée dans la spécification particulière. La source lumineuse doit avoir une intensité stable pendant une période de temps suffisante pour prendre la mesure. La puissance accouplée de la source au spécimen doit être ≤ -30 dBm (1,0 μ W) ou bien celle précisée dans la spécification particulière. La source lumineuse doit être modulée avec un signal à impulsion ayant un facteur d'utilisation de 50 %.

NOTE – Si une source qui accouple plus de 1,0 μ W est utilisée, l'effet de photolixiviation peut se produire.

¹⁾ Actuellement au stade de projet de norme internationale.