

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60331-31

Première édition
First edition
2002-07

PUBLICATION GROUPÉE DE SÉCURITÉ
GROUP SAFETY PUBLICATION

**Essais de câbles électriques soumis au feu –
Intégrité des circuits –**

**Partie 31:
Procédures et exigences pour incendie
avec chocs – Câbles de tension assignée
jusques et y compris 0,6/1,0 kV**

**Tests for electric cables under fire conditions –
Circuit integrity –**

**Part 31:
Procedures and requirements for fire
with shock – Cables of rated voltage
up to and including 0,6/1 kV**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60331-31:2002

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

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

- IEC Just Published

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

- Service clients

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

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

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

- IEC Just Published

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

- Customer Service Centre

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

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60331-31

Première édition
First edition
2002-07

PUBLICATION GROUPÉE DE SÉCURITÉ
GROUP SAFETY PUBLICATION

**Essais de câbles électriques soumis au feu –
Intégrité des circuits –**

**Partie 31:
Procédures et exigences pour incendie
avec chocs – Câbles de tension assignée
jusques et y compris 0,6/1,0 kV**

**Tests for electric cables under fire conditions –
Circuit integrity –**

**Part 31:
Procedures and requirements for fire
with shock – Cables of rated voltage
up to and including 0,6/1 kV**

© IEC 2002 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

L

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS DE Câbles ÉLECTRIQUES SOUMIS AU FEU – INTÉGRITÉ DES CIRCUITS –

Partie 31: Procédures et exigences pour incendie avec chocs – Câbles de tension assignée jusques et y compris 0,6/1,0 kV

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60331-31 a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Elle a le statut d'une publication groupée de sécurité conformément au Guide CEI 104.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20/538/FDIS	20/549/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 établie en accord avec les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TESTS FOR ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS –
CIRCUIT INTEGRITY –****Part 31: Procedures and requirements for fire with shock –
Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60331-31 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

It has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104.

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

FDIS	Report on voting
20/538/FDIS	20/549/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La CEI 60331 comprend les parties suivantes présentées sous le titre général: *Essais de câbles électriques soumis au feu – Intégrité des circuits*:

Partie 11: *Appareillage – Incendie seul avec flamme à une température d'au moins 750 °C*

Partie 12: *Appareillage – Incendie avec chocs à une température d'au moins 830 °C*

NOTE 1 Des parties supplémentaires sont à l'étude (par exemple pour incendie avec exposition sous pulvérisation d'eau).

Partie 21: *Procédures et prescriptions – Câbles de tension assignée jusqu'à et y compris 0,6/1,0 kV*

Partie 23: *Procédures et prescriptions – Câbles électriques de données*

Partie 25: *Procédures et prescriptions – Câbles à fibres optiques*

NOTE 2 Les parties 21, 23 et 25 sont relatives aux conditions d'incendie uniquement.

Partie 31: *Procédures et exigences pour incendie avec chocs – Câbles de tension assignée jusqu'à et y compris 0,6/1,0 kV*

La CEI 60331-31 introduit les procédures et les exigences à utiliser lorsque les câbles sont essayés sous des conditions de chocs mécaniques aussi bien que de feu. Elle exige d'utiliser l'appareillage introduit dans la CEI 60331-12, permettant de satisfaire à une demande croissante pour un essai plus compréhensif des câbles d'intégrité de circuits.

INTRODUCTION

IEC 60331 consists of the following parts under the general title: *Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity*:

Part 11: *Apparatus – Fire alone at a flame temperature of at least 750 °C*

Part 12: *Apparatus – Fire with shock at a temperature of at least 830 °C*

NOTE 1 Further parts are under consideration (e.g. for fire with water spray).

Part 21: *Procedures and requirements – Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV*

Part 23: *Procedures and requirements – Electric data cables*

Part 25: *Procedures and requirements – Optical fibre cables*

NOTE 2 Parts 21, 23 and 25 relate to fire-only conditions.

Part 31: *Procedures and requirements for fire with shock – Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV*

IEC 60331-31 introduces procedures and requirements for use where cables are tested under conditions of mechanical shock as well as fire. It requires that the apparatus introduced as IEC 60331-12 be used, thereby meeting an increasing demand for more comprehensive testing of circuit integrity cables.

ESSAIS DE Câbles Électriques Soumis Au Feu – INTÉGRITÉ DES CIRCUITS –

Partie 31: Procédures et exigences pour incendie avec chocs – Câbles de tension assignée jusques et y compris 0,6/1,0 kV

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60331 spécifie la procédure d'essai et donne la prescription de comportement, incluant une recommandation pour la durée d'application de la flamme, pour les câbles de tension assignée jusques et y compris 0,6/1,0 kV devant conserver l'intégrité du circuit lorsqu'ils sont soumis à un incendie et à des chocs mécaniques dans des conditions spécifiées. Elle est prévue pour être utilisée pour les câbles de diamètre extérieur supérieur à 20 mm.

Elle décrit les moyens de préparation des échantillons, les dispositifs de contrôle de la continuité, la procédure d'essai électrique, la méthode pour brûler les câbles et la méthode de production de chocs, et indique les prescriptions pour évaluer les résultats d'essai.

La présente partie de la CEI 60331 est applicable aux câbles d'énergie basse tension, et aux câbles de contrôle ayant une tension assignée.

NOTE Bien que le domaine d'application soit limité aux câbles de tension assignée jusques et y compris 0,6/1,0 kV, la procédure peut être utilisée, après accord entre le fabricant et l'acheteur, pour les câbles de tension assignée jusques et y compris 3,3 kV à condition d'utiliser des fusibles convenables.

2 Références normatives

Les documents référencés suivants sont indispensables pour l'application de ce présent document. Pour les références datées, seules les éditions datées s'appliquent. Pour les références non datées, la dernière édition du document référencé (y compris les amendements) s'applique.

CEI 60269-3-1:1994, *Fusibles basse tension- Partie 3-1: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues) – Sections I à IV*

CEI 60331-12 : 2002, *Essais de câbles électriques soumis au feu – Intégrité des circuits – Partie 12: Appareillage – Incendie avec chocs à une température d'au moins 830 °C*

CEI 60331-21:1999, *Essais de câbles électriques soumis au feu – Intégrité des circuits – Partie 21: Procédures et prescriptions – Câbles de tension assignée jusques et y compris 0,6/1,0 kV*

CEI Guide 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

TESTS FOR ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS – CIRCUIT INTEGRITY –

Part 31: Procedures and requirements for fire with shock – Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV

1 Scope

This part of IEC 60331 specifies the test procedure and gives the performance requirement, including a recommended flame application time, for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV required to maintain circuit integrity when subjected to fire and mechanical shock under specified conditions. It is intended for use when testing cables of greater than 20 mm overall diameter.

It describes the means of sample preparation, the continuity checking arrangements, the electrical testing procedure, the method of burning the cables and the method of shock production, and gives requirements for evaluating test results.

This part of IEC 60331 is applicable to low-voltage power cables, and control cables with a rated voltage.

NOTE Although the scope is restricted to cables with rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV, the procedure may be used, with the agreement of the manufacturer and the purchaser, for cables with rated voltage up to and including 3,3 kV, provided that suitable fuses are used.

2 Normative references

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

IEC 60269-3-1:1994, *Low-voltage fuses – Part 3-1: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) – Sections I to IV*

IEC 60331-12 : 2002, *Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 12: Apparatus – Fire with shock at a temperature of at least 830 °C*

IEC 60331-21:1999, *Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 21: Procedures and requirements – Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60331, la définition suivante s'applique.

3.1

intégrité du circuit

aptitude du câble à continuer de fonctionner de la façon prévue lorsqu'il est soumis à une source de flamme spécifiée pendant une durée de temps spécifiée

4 Éprouvette d'essai

4.1 Préparation de l'éprouvette d'essai

L'éprouvette d'essai doit être constituée d'un morceau de câble d'au moins 1 500 mm de longueur, dont les deux extrémités sont dépouillées de la gaine ou des revêtements extérieurs sur une longueur de 100 mm.

A chaque extrémité du câble, chaque conducteur doit être préparé de façon appropriée pour réaliser les connexions électriques, et les âmes dénudées doivent être écartées de façon à éviter qu'elles ne se touchent l'une l'autre.

4.2 Montage de l'éprouvette

Le câble doit être courbé afin de former approximativement un arc de cercle. Le rayon interne de la courbure doit être égal au rayon de courbure minimal déclaré par le fabricant.

Le câble doit être monté au centre de l'échelle d'essai, comme indiqué à la figure 1, à l'aide de pinces métalliques qui doivent être mises à la terre. Sur l'élément horizontal supérieur de l'échelle, il est recommandé d'utiliser deux fixations en forme de «U». Sur les éléments centraux verticaux, des pinces métalliques en forme de «P» de largeur (10 ± 1) mm pour les câbles de diamètre jusqu'à 20 mm, de largeur (20 ± 2) mm pour les câbles de diamètre 20 mm à 50 mm et de largeur (30 ± 3) mm pour les câbles de diamètre supérieur doivent être utilisées. Les pinces en forme de «P» doivent être façonnées de façon à avoir approximativement le même diamètre que le câble en essai.

Si l'échantillon de câble est trop petit pour être monté sur les éléments centraux verticaux lorsqu'ils sont dans la position indiquée à la figure 1, les éléments verticaux doivent être déplacés symétriquement par rapport au centre afin que le câble puisse être monté comme indiqué à la figure 2.

5 Dispositif de contrôle de la continuité

Durant l'essai, afin de contrôler la continuité, on fait passer un courant à travers tous les conducteurs du câble; celui-ci est fourni par un transformateur triphasé en étoile ou des transformateurs monophasés d'une puissance suffisante pour maintenir la tension d'essai avec le courant de fuite maximal autorisé.

NOTE 1 Il convient de prendre en compte les caractéristiques des coupe-circuit à fusibles lors de la détermination de la puissance assignée du transformateur.

Ce courant est obtenu en reliant, à l'autre extrémité de l'échantillon, une charge appropriée et un dispositif lumineux (par exemple une lampe) à chaque conducteur ou groupe de conducteurs.

NOTE 2 Un courant de 0,25 A à la tension d'essai, à travers chaque conducteur ou groupe de conducteurs, a été estimé convenable.

3 Terms and definitions

For the purposes of this part of IEC 60331, the following definition applies.

3.1

circuit integrity

ability to continue to operate in the designated manner whilst subjected to a specified flame source for a specified period of time

4 Test sample

4.1 Sample preparation

The sample to be tested shall be a piece of cable not less than 1 500 mm long with approximately 100 mm of sheath or outer coverings removed at each end.

At each end of the cable each conductor shall be suitably prepared for electrical connections, and the exposed conductors shall be spread apart to avoid contact with each other.

4.2 Sample mounting

The cable shall be bent to form an approximate arc of a circle. The internal radius of the bend shall be the manufacturer's declared minimum bending radius.

The cable shall be mounted centrally on the test ladder, as shown in figure 1, using metal clips which shall be earthed. Two U-bolts on the upper horizontal element of the ladder are recommended, but P-clips made of metal strip (10 ± 1) mm wide for cables up to 20 mm in diameter, and (20 ± 2) mm wide for cables from 20 mm up to 50 mm in diameter, and (30 ± 3) mm wide for larger cables shall be used on the central vertical elements. The P-clips shall be formed so as to have approximately the same diameter as the cable under test.

If the cable sample is too small to be mounted on the central vertical elements when in the position shown in figure 1, the vertical elements shall be equally moved towards the centre so that the cable may be mounted as shown in figure 2.

5 Continuity checking arrangements

During the test, a current for continuity checking is passed through all conductors of the cable; this shall be provided by a three-phase star connected or single-phase transformer(s) of sufficient capacity to maintain the test voltage up to the maximum leakage current allowable.

NOTE 1 Due note should be taken of the fuse characteristics when determining the power rating of the transformer.

This current is achieved by connecting, at the other end of the sample, a suitable load and an indicating device (e.g. lamp) to each conductor, or group of conductors.

NOTE 2 A current of 0,25 A at the test voltage, through each conductor or group of conductors, has been found to be suitable.

6 Procédure d'essai

6.1 La procédure d'essai définie dans le présent article doit être effectuée en utilisant le dispositif détaillé dans la CEI 60331-12.

6.2 Les fusibles utilisés dans la procédure d'essai en 6.4 doivent être du type DII conformément à la CEI 60269-3-1. En variante, un disjoncteur ayant des caractéristiques équivalentes peut être utilisé.

Lorsqu'on utilise un disjoncteur, ses caractéristiques équivalentes doivent être démontrées par référence à la courbe caractéristique représentée à l'annexe A de la CEI 60331-21.

En cas de contestation, le fusible doit être la méthode de référence.

6.3 Monter l'échantillon sur l'échelle d'essai. Ajuster le brûleur dans la position correcte par rapport à l'échantillon, comme défini par les valeurs de H et V déterminées par la procédure de vérification (voir la CEI 60331-12, annexe A).

Le brûleur doit être positionné au centre de l'échantillon d'essai, de façon telle que

- son plan central horizontal soit à une distance de $(H \pm 2)$ mm en dessous du plan central horizontal de l'échantillon d'essai, et
- sa face avant verticale soit à une distance de $(V \pm 2)$ mm du plan central vertical de l'échantillon d'essai.

6.4 A l'extrémité de l'échantillon côté transformateur, mettre à la terre le conducteur de neutre et tout conducteur de protection. Tous les écrans métalliques, fil de continuité, ou couche métallique, doivent être interconnectés et mis à la terre. Relier le ou les transformateurs aux conducteurs, à l'exception de tout conducteur spécifiquement identifié comme étant prévu pour être utilisé comme conducteur de neutre ou de protection, comme représenté dans le schéma du circuit de la figure 3. Lorsqu'une gaine métallique, une armure ou un écran fait fonction de conducteur de neutre ou de conducteur de protection, ils doivent être connectés comme représenté dans le schéma du circuit de la figure 3, comme pour un conducteur neutre ou de protection.

Pour les câbles monophasés, biphasés ou triphasés, relier chaque conducteur de phase à une phase séparée de la sortie du ou des transformateurs avec un fusible de 2 A ou un disjoncteur ayant des caractéristiques équivalentes dans chaque phase.

Pour les câbles multiconducteurs ayant quatre conducteurs ou plus (à l'exception de tout conducteur de neutre ou de protection), les conducteurs doivent être divisés en trois groupes à peu près égaux, en s'assurant, autant que possible, que les conducteurs adjacents sont dans des groupes différents.

Pour les câbles multipaires, les conducteurs doivent être divisés en deux groupes égaux, en s'assurant que le conducteur «a» de chaque paire est relié à une phase et que le conducteur «b» de chaque paire est relié à une autre phase (L1 et L2 de la figure 3). Les quartes doivent être traitées comme deux paires.

Pour les câbles multitierces, les conducteurs doivent être divisés en trois groupes égaux, en s'assurant que le conducteur «a» de chaque câble multitierces est relié à une phase, que le conducteur «b» de chaque câble multitierces est relié à une autre phase et que le conducteur «c» de chaque câble multitierces est relié à la troisième phase du transformateur (L1, L2 et L3 de la figure 3).

6 Test procedure

6.1 The test procedure defined in this clause shall be carried out using the apparatus detailed in IEC 60331-12.

6.2 Fuses used in the test procedure in 6.4 shall be of type DII, complying with IEC 60269-3-1. Alternatively, a circuit-breaker with equivalent characteristics may be used.

Where a circuit-breaker is used, its equivalent characteristics shall be demonstrated by reference to the characteristic curve shown in IEC 60331-21, annex A.

The fuse shall be the reference method in the case of dispute.

6.3 Mount the sample on the test ladder. Adjust the burner to the correct position relative to the sample, as defined by the values H and V arising from the verification procedure (see IEC 60331-12, annex A).

The burner shall be positioned centrally to the test sample, so that

- its horizontal central plane is at a distance of $(H \pm 2)$ mm below the central horizontal plane of the test sample, and
- its vertical front face is at a distance of $(V \pm 2)$ mm from the central vertical plane of the test sample.

6.4 At the transformer end of the sample, earth the neutral conductor and any protective conductors. Any metal screens, drain wire or metallic layer shall be interconnected and earthed. Connect the transformer(s) to the conductors, excluding any conductor which is specifically identified as intended for use as a neutral or a protective conductor, as shown in the circuit diagram in figure 3. Where a metallic sheath, armour or screen acts as a neutral or protective conductor, it shall be connected, as shown in the circuit diagram in figure 3, as for a neutral or protective conductor.

For single-, twin- or three-phase conductor cables, connect each phase conductor to a separate phase of the transformer(s) output with a 2 A fuse or circuit-breaker with equivalent characteristics in each phase.

For multicore cables that have four or more conductors (excluding any neutral or protective conductors), the conductors shall be divided into three roughly equal groups, ensuring that adjacent conductors are, as far as possible, in different groups.

For multipair cables, the conductors shall be divided into two equal groups, ensuring that the a-core of each pair is connected to one phase and the b-core of each pair is connected to another phase (L1 and L2 in figure 3). Quads shall be treated as two pairs.

For multi-triple cables, the conductors shall be divided into three equal groups, ensuring that the a-core of each triple is connected to one phase, the b-core of each triple to another phase and the c-core of each triple to the third phase of the transformer (L1, L2 and L3 in figure 3.).

Relier les conducteurs de chaque groupe en série et connecter chaque groupe à une phase séparée de la sortie du transformateur avec un fusible de 2 A ou un disjoncteur ayant des caractéristiques équivalentes dans chaque phase.

NOTE 1 Dans la procédure ci-dessus, le conducteur de neutre est relié à la terre. Cela peut ne pas être approprié si le câble est conçu pour être utilisé dans un système où le neutre n'est pas relié à la terre. Si cela est exigé par la norme du câble, il est admissible que le conducteur de neutre soit essayé comme s'il s'agissait d'un conducteur de phase. Lorsqu'une gaine métallique, une armure ou un écran joue le rôle de conducteur de neutre, il doit toujours être relié à la terre. Il convient d'indiquer de telles modifications dans la méthodologie présentée dans le rapport d'essai.

NOTE 2 Pour les constructions de câble non spécifiquement identifiées ci-dessus, il convient, autant que faire se peut, d'appliquer la tension d'essai de façon telle que les conducteurs adjacents soient connectés à des phases différentes.

A l'extrémité de l'échantillon éloignée du transformateur:

- relier chaque conducteur de phase, ou groupe de conducteurs, à l'une des extrémités de la charge et du dispositif lumineux (tel que décrit à l'article 5), l'autre extrémité étant reliée à la terre;
- relier le conducteur de neutre et tout conducteur de protection à l'une des extrémités de la charge et du dispositif lumineux (tel que décrit à l'article 5), l'autre extrémité étant connectée à L1 (ou L2 ou L3) à la sortie du transformateur (voir figure 3).

6.5 Allumer le brûleur et régler les débits de propane et d'air aux valeurs obtenues lors de la procédure de vérification (voir CEI 60331-12).

Immédiatement après l'allumage du brûleur, activer le dispositif de production de chocs et déclencher le chronomètre. Le dispositif de production de chocs doit frapper l'échelle 5 min $\pm$ 10 s après sa mise en route et par la suite à des intervalles de 5 min $\pm$ 10 s. Après chaque impact, la barre de choc doit être levée de l'échelle d'essai dans les 20 s après le choc.

6.6 Immédiatement après la mise en route du chronomètre, mettre en service l'alimentation électrique et ajuster la tension à la tension assignée du câble (en tout état de cause à une tension d'au moins 100 V alternatif), c'est-à-dire que la tension d'essai entre les conducteurs doit être égale à la tension assignée entre conducteurs, et celle entre conducteur et terre doit être égale à la tension assignée entre conducteur et terre.

6.7 L'essai doit continuer pendant le temps d'application de la flamme indiqué en 7.1, après quoi la flamme doit être éteinte.

7 Prescription de comportement

7.1 Durée d'application de la flamme

La durée d'application de la flamme doit être celle spécifiée dans la norme du câble concerné. En l'absence d'une telle norme de câble, il est recommandé que la durée d'application de la flamme et des chocs soit au maximum de 120 min.

7.2 Critères d'acceptation

En se référant à la procédure d'essai indiquée à l'article 6, le câble possède les caractéristiques de conservation de l'intégrité du circuit, si pendant la durée de l'essai

- la tension est maintenue, c'est-à-dire qu'aucun fusible n'a fonctionné ou qu'aucun disjoncteur n'a déclenché,
- aucun conducteur n'a été coupé, c'est-à-dire qu'aucune lampe ne s'est éteinte.

Connect the conductors of each group in series and connect each group to a separate phase of the transformer output with a 2 A fuse or circuit-breaker with equivalent characteristics in each phase.

NOTE 1 The above test procedure connects the neutral conductor to earth. This may not be appropriate if the cable is designed for use on a system where neutral is not earthed. If required by the cable standard it is permissible for the neutral conductor to be tested as if it were a phase conductor. Where a metallic sheath, armour or screen acts as a neutral conductor it shall always be connected to earth. Any such variations in methodology should be included in the test report.

NOTE 2 For cable constructions not specifically identified above, the test voltage should be applied, as far as is practicable, to ensure that adjacent conductors are connected to different phases.

At the end of the sample remote from the transformer:

- connect each phase conductor, or group of conductors, to one terminal of the load and indicating device (as described in clause 5), the other terminal being earthed;
- connect the neutral conductor and any protective conductor to one terminal of the load and indicating device (as described in clause 5), the other terminal being connected to L1 (or L2 or L3) at the transformer end (see figure 3).

6.5 Ignite the burner and adjust the propane and air flow rates to those obtained during the verification procedure (see IEC 60331-12).

Immediately after igniting the burner, activate the shock-producing device and start the test duration timer. The shock-producing device shall impact the ladder after $5 \text{ min} \pm 10 \text{ s}$ from activation and subsequently at $5 \text{ min} \pm 10 \text{ s}$ intervals. After each impact, the impacting bar shall be raised from the test ladder within 20 s of the impact.

6.6 Immediately after starting the test duration timer, switch on the electricity supply and adjust the voltage to the rated voltage of the cable (subject to a minimum voltage of 100 V a.c.), i.e. the test voltage between conductors shall equal the rated voltage between conductors, and the test voltage from conductor to earth shall equal the rated voltage from conductor to earth.

6.7 The test shall continue for the flame application time given in 7.1, after which the flame shall be extinguished.

7 Performance requirement

7.1 Flame application time

The flame application time shall be as specified in the relevant cable standard. In the absence of such a cable standard, a maximum flame and impact application of 120 min is recommended.

7.2 Acceptance criteria

With reference to the test procedure given in clause 6, the cable possesses the characteristics for providing circuit integrity so long as during the course of the test

- the voltage is maintained, i.e. no fuse fails or circuit-breaker is interrupted,
- a conductor does not rupture, i.e. the lamp is not extinguished.

8 Procédure d'essai de confirmation

En cas de défaillance, jugé par rapport aux prescriptions de la norme concernée, deux échantillons supplémentaires doivent être essayés. Si les deux échantillons satisfont à l'essai, l'essai doit être considéré comme satisfaisant.

9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) description complète du câble en essai;
- b) nom du fabricant du câble en essai;
- c) tension d'essai;
- d) rayon de courbure réel du câble utilisé pendant l'essai;
- e) prescription de comportement réelle qui a été appliquée (par référence à l'article 7 ou à la norme du câble concernée);
- f) durée d'application de la flamme.

8 Retest procedure

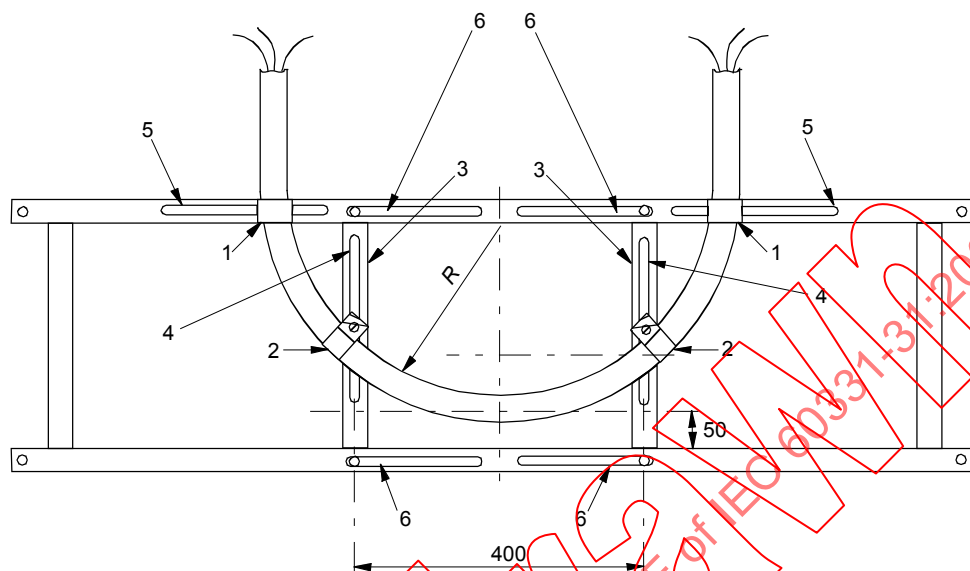
In the event of a failure, as judged by the requirements of the relevant standard, two further samples shall be tested. If both comply, the test shall be deemed successful.

9 Test report

The test report shall include the following information:

- a) full description of cable tested;
- b) manufacturer of cable tested;
- c) test voltage;
- d) the actual cable bending radius used for the test;
- e) the actual performance requirement applied (by reference to clause 7 or to the relevant cable standard);
- f) the flame application time.

*Dimensions en millimètres
(les dimensions sont approximatives)*



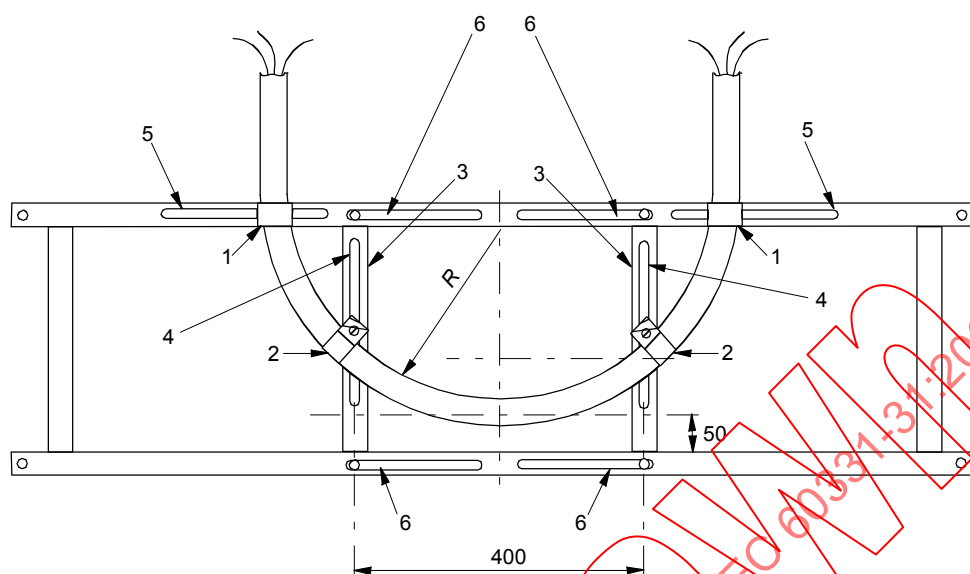
IEC 1909/02

Légende

- 1 Pince de fixation en U
- 2 Pince de fixation en P
- 3 Position ajustable de l'élément vertical
- 4 Boutonnière pour fixation des pinces en P
- 5 Boutonnière pour fixation des pinces en U
- 6 Boutonnière pour mouvement des éléments verticaux
- R Rayon de courbure minimal du câble

**Figure 1 – Exemple de méthode de montage
d'un échantillon pour essai**

Dimensions in millimetres
(dimensions are approximate)



Key

- 1 U-bolt
- 2 P-clip
- 3 Adjustable vertical element
- 4 Slot for P-clip fixing
- 5 Slot for U-bolt
- 6 Slot for movement of vertical element
- R Minimum bending radius of cables

Figure 1 – Example of method of mounting a sample for test