IEC 60331-11

Edition 1.1 2009-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION GROUPÉE DE SÉCURITÉ

Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 11: Apparatus – Fire alone at a flame temperature of at least 750 °C

Essais pour câbles électriques soumis au feu – Intégrité des circuits – Partie 11: Appareillage – Incendie seul avec flamme à une température d'au moins 750 °C

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX CF

ICS 13.220.40; 29.02; 29.060.20;

ISBN 978-2-88910-128-3

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Definition 6
4 Test conditions 6
4.1 Test environment 6
5 Test apparatus 7
5.1 Sample supporting system 7
5.2 Source of heat 7
5.3 Positioning of source of heat 8

Annex A (normative) Verification procedure for burner system 13
Annex B (informative) Guidance on the choice of recommended burner systems 15
Annex C (informative) Flowmeter calibration correction factors 16
Annex D (informative) Bibliography 18

Figure 1 – Example of cable supporting arrangement 9
Figure 2 – Burner face 10
Figure 3 – Example of schematic diagram of burner control system using rotameters 11
Figure 4 – Arrangements for test burner and cable sample 12
Figure A.1 – Arrangement of thermocouples for verification procedure 14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TESTS FOR ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS – CIRCUIT INTEGRITY –

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

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 60331-11 has been prepared by subcommittee 20C: Burning characteristics of electric cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

This consolidated version of IEC 60331-11 consists of the first edition (1999) [documents 20C/81/FDIS and 20C/86/RVD] and its amendment 1 (2009) [documents 20/1052/FDIS and 20/1056/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

IEC 60331-11 is to be used in conjunction with Parts 21, 23 or 25.

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

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B, C and D are for information only.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments 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.

INTRODUCTION

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

Part 1, *Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter exceeding 20 mm*

Part 2, *Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter not exceeding 20 mm*

Part 3, *Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV tested in a metal enclosure*

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

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 Parts 21, 23 and 25 relate to fire-only conditions at a flame temperature of at least 750 °C.

Since its first edition (1970), IEC 60331 has been extended and has introduced a range of test apparatus in order that a test may be carried out on large and small power, control, data and optical fibre cables.

When first published in 1999, IEC 60331-11 introduced a range of improvements, based upon practical experience gained with IEC 60331(1970), which have been retained. These improvements cover the following:

– the definition of the burner and its positioning in the test, especially to ensure that no interference with the test flame will arise from debris falling from the test sample;
– the definition of the fuel, the flow rate and control of its supply;
– the control, measurement and verification of the temperature.

TESTS FOR ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS – CIRCUIT INTEGRITY –

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

1 Scope

This part of IEC 60331 specifies the test apparatus to be used for testing cables required to maintain circuit integrity when subject to fire alone where the test condition is based upon a flame with a controlled heat output corresponding to a temperature of at least 750 °C.

It also provides in annex A the method of verification of the burner and control system used for the test.

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 60584-1:1995, *Thermocouples – Part 1: Reference tables*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 21
INTRODUCTION 23
1 Domaine d'application 24
2 Références normatives 24
3 Définition 24
4 Conditions d'essai 24
4.1 Environnement de l'essai 24
5 Dispositif d'essai 25
5.1 Système de support de l'échantillon 25
5.2 Source de chaleur 25
5.3 Positionnement de la source de chaleur 26

Annexe A (normative) Procédure de vérification du système de brûleur 31
Annexe B (informative) Guide relatif au choix des systèmes de brûleur recommandés 33
Annexe C (informative) Facteurs de correction de l'étalonnage du débitmètre 34
Annexe D (informative) Bibliographie 36

Figure 1 – Exemple de système de support du câble 27
Figure 2 – Face avant du brûleur 28
Figure 3 – Schéma d'un exemple de montage du système de contrôle du brûleur utilisant des débitmètres à flotteur 29
Figure 4 – Disposition du brûleur d'essai et de l'échantillon du câble à l'essai 30
Figure A.1 – Disposition des thermocouples pour la procédure de vérification 32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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 60331-11 a été établie par le sous-comité 20C: Caractéristiques de combustion des câbles électriques, du comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette version consolidée de la CEI 60331-11 comprend la première édition (1999) [documents 20C/81/FDIS et 20C/86/RVD] et son amendement 1 (2009) [documents 20/1052/FDIS et 20/1056/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

La CEI 60331-11 est prévue d'être utilisée en conjonction avec les Parties 21, 23 ou 25.

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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements 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.

INTRODUCTION

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

Partie 1, *Méthode d'essai au feu avec chocs pour les câbles de tension assignée au plus égale à 0,6/1,0 kV et de diamètre externe supérieur à 20 mm, à une température d'au moins 830 °C*

Partie 2, *Méthode d'essai au feu avec chocs pour les câbles de tension assignée au plus égale à 0,6/1,0 kV et de diamètre externe inférieur ou égal à 20 mm, à une température d'au moins 830 °C*

Partie 3, *Méthode d'essai au feu pour les câbles de tension assignée au plus égale à 0,6/1,0 kV, essayés sous tube métallique avec chocs, à une température d'au moins 830 °C*

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

Partie 21, *Procédures et prescriptions – Câbles de tension assignée jusque 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 Les Parties 21, 23 et 25 décrivent uniquement les conditions d'essai avec une flamme à une température d'au moins 750 °C.

Depuis sa première édition (1970), la CEI 60331 a été élargie afin que l'appareillage d'essai puisse être utilisé pour les essais des petits et gros câbles d'énergie, de contrôle, de données et les câbles à fibres optiques.

Lorsqu'elle a été publiée pour la première fois en 1999, la CEI 60331-11 a introduit plusieurs améliorations basées sur l'expérience pratique acquise qui a été retenue à partir de la CEI 60331(1970). Ces améliorations couvrent les points suivants:

– la définition du brûleur et sa position pendant l'essai, plus particulièrement pour s'assurer que les débris tombant de l'échantillon en essai ne produisent pas une interférence sur la flamme;
– la définition du combustible, le débit et le contrôle de son alimentation;
– le contrôle, la mesure et la vérification de la température.

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60331 donne des précisions sur l'appareillage d'essai à utiliser pour l'essai des câbles devant conserver l'intégrité de leurs circuits lorsqu'ils sont soumis à un incendie seul en condition d'essai basé sur une flamme avec un dégagement de chaleur contrôlé correspondant à une température d'au moins 750 °C.

La CEI 60311-11 indique aussi dans l'annexe A la procédure de vérification du brûleur et du système de contrôle utilisés pour l'essai.

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 60584-1:1995, *Couples thermoélectriques – Partie 1: Tables de référence*

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