

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions –  
Part 2: Test procedure and requirements**

**Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des  
conditions définies –  
Partie 2: Procédure d'essai et exigences**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 13.220.40; 29.020; 29.060.20

ISBN 978-2-8322-0904-2

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions .....	6
4 Test apparatus .....	6
5 Test assembly .....	6
5.1 Test sample.....	6
5.2 Cable test piece selection and test sample assembly .....	7
5.3 Positioning of test sample .....	8
6 Test procedure .....	8
7 Evaluation of test results.....	9
8 Retest procedure .....	9
9 Test report.....	9
Annex A (informative) Guidance on the principles and use of smoke measurements .....	13
Annex B (informative) Recommended performance requirement .....	15
Bibliography .....	16
Figure 1 – Method of binding for bundles of test pieces .....	10
Figure 2 – Method of support of test sample .....	11
Figure 3 – Method of assembly of flat horizontal unit of non-circular cables.....	12

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEASUREMENT OF SMOKE DENSITY OF CABLES  
BURNING UNDER DEFINED CONDITIONS –****Part 2: Test procedure and requirements**

## 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.

**This consolidated version of IEC 61034-2 consists of the third edition (2005) [documents 20/755/FDIS and 20/767/RVD], its corrigendum 1 (September 2006) and its amendment 1 (2013) [documents 20/1429/FDIS and 20/1444/RVD]. It bears the edition number 3.1.**

**The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience. A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.**

International Standard IEC 61034-2 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

The principal changes with respect to the previous edition are as follows:

- a) inclusion of cables down to 1 mm diameter;
- b) inclusion of non-circular cables;
- c) addition of guidance on testing cables above 80 mm diameter;
- d) delineation of elements of the test report;
- e) addition of guidance on the calculation for other parameters for fire safety engineering purposes;
- f) removal of minor differences with equivalent CENELEC work to allow parallel voting with that body.

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

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

IEC 61034 consists of the following parts, under the general title *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions*,

Part 1 : Test apparatus

Part 2 : Test procedure and requirements

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability 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.

<p><b>IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.</b></p>
--

## INTRODUCTION

The measurement of smoke density is an important aspect in the evaluation of the burning performance of cables as it is related to the evacuation of persons and accessibility for firefighting.

IEC 61034 is published in two parts, which together specify a method of test for measurement of smoke density of cables burning under defined conditions. Users of this test are reminded that the configurations of cable in the test (i.e. as test pieces or bundles of test pieces) may not represent actual installation conditions.

Part 1 gives details of the test apparatus and verification procedure to be used for the measurement of smoke density of the products of combustion of cables burnt under defined conditions. It includes details of a test enclosure of 27m<sup>3</sup> volume, a photometric system for light measurement, the fire source, smoke mixing method and a qualification procedure.

This Part 2 gives the test procedure, together with an informative annex giving recommended requirements for compliance where no specified requirement is given in the particular cable standard or specification. The measurement of smoke density is expressed in terms of minimum levels of light transmittance, and Annex A explains possibilities for using these values for fire safety engineering calculations.

# MEASUREMENT OF SMOKE DENSITY OF CABLES BURNING UNDER DEFINED CONDITIONS –

## Part 2: Test procedure and requirements

### 1 Scope

This part of IEC 61034 provides details of the test procedure to be employed for the measurement of the density of smoke emitted from cables burning under defined conditions. It describes the means of preparing and assembling cables for test, the method of burning the cables, and gives recommended requirements for evaluating test results.

### 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 60695-4, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests*

IEC 60811-203, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 203: General tests – Measurement of overall dimensions*

IEC 61034-1, *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 1: Test apparatus*

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

ISO/IEC 13943:2000, *Fire safety – Vocabulary*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	19
INTRODUCTION.....	21
1 Domaine d'application .....	22
2 Références normatives.....	22
3 Termes et définitions .....	22
4 Appareillage d'essai .....	22
5 Constitution de l'éprouvette d'essai .....	23
5.1 Éprouvettes d'essai.....	23
5.2 Choix et assemblage des tronçons de câbles .....	23
5.3 Positionnement des éprouvettes d'essai.....	25
6 Procédure d'essai.....	25
7 Evaluation des résultats d'essais.....	25
8 Procédure de contre-essai.....	26
9 Rapport d'essai .....	26
Annexe A (informative) Guide sur les principes l'utilisation des mesures de fumée .....	29
Annexe B (informative) Recommandations pour les conditions requises de performance .....	31
Bibliographie.....	32
Figure 1 – Méthode d'attache pour les faisceaux de câble .....	26
Figure 2 – Méthode pour supporter les câbles en essai .....	27
Figure 3 – Méthode d'assemblage d'élément horizontal plat de câbles non circulaires .....	28

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MESURE DE LA DENSITÉ DE FUMÉES  
DÉGAGÉES PAR DES CÂBLES BRÛLANT  
DANS DES CONDITIONS DÉFINIES –****Partie 2: Procédure d'essai et exigences**

## 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.

**Cette version consolidée de la CEI 61034-2 comprend la troisième édition (2005) [documents 20/755/FDIS et 20/767/RVD], son corrigendum 1 (septembre 2006) et son amendement 1 (2013) [documents 20/1429/FDIS et 20/1444/RVD]. Elle porte le numéro d'édition 3.1.**

**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. Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.**

La Norme internationale CEI 61034-2 a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont:

- a) l'introduction des câbles de diamètre allant jusqu' à 1 mm;
- b) l'introduction des câbles non circulaires;
- c) l'addition d'un guide sur les essais de câbles de diamètre supérieur à 80 mm;
- d) la suppression d'éléments du rapport d'essai;
- e) l'ajout d'un guide pour le calcul d'autres paramètres pour la conception de sécurité incendie;
- f) la suppression des petites différences par rapport aux travaux équivalents du CENELEC pour un vote parallèle.

Elle a le statut de publication groupée de sécurité, conformément au Guide 104 de la CEI.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 61034 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies*,

Partie 1: Appareillage d'essai

Partie 2: Procédure d'essai et exigences

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION

La mesure de la densité des fumées est un aspect important dans l'évaluation des performances des câbles vis-à-vis du feu, comme elle est liée à l'évacuation des personnes et à l'accès pour la lutte contre l'incendie

La CEI 61034 est publiée en deux parties, qui spécifient toutes les deux une méthode d'essai pour la mesure de la densité des fumées des câbles brûlant dans des conditions définies. Il est rappelé aux utilisateurs de cet essai que la configuration des câbles dans cet essai (par exemple les éprouvettes de câbles ou les faisceaux de câbles) ne représente pas nécessairement les conditions réelles d'installation.

La Partie 1 donne les détails de l'appareillage d'essai et de la procédure de vérification à utiliser pour la mesure de la densité des fumées des produits de combustion des câbles brûlant dans des conditions définies. Elle comprend les détails de l'enceinte d'essai d'un volume de 27 m<sup>3</sup>, le système photométrique pour la mesure lumineuse, la source d'inflammation, la méthode d'homogénéisation des fumées et la procédure de qualification.

La présente Partie 2 donne la procédure d'essai, une annexe informative indique des recommandations sur les conditions requises de performance à utiliser lorsque aucune exigence n'est spécifiée dans la norme ou la spécification particulière du câble. La mesure de la densité des fumées est exprimée en termes de niveaux minimaux de transmittance lumineuse. L'Annexe A explique les possibilités pour l'utilisation de ces valeurs pour les calculs de conception de sécurité incendie.

# MESURE DE LA DENSITÉ DE FUMÉES DÉGAGÉES PAR DES CÂBLES BRÛLANT DANS DES CONDITIONS DÉFINIES –

## Partie 2: Procédure d'essai et exigences

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61034 fournit des détails de la procédure d'essai à employer pour la mesure de la densité des fumées émises par des câbles brûlant dans des conditions définies. Elle décrit les méthodes de préparation et d'assemblage des câbles en essais, la méthode d'inflammation des câbles, et donne des recommandations pour les exigences relatives à l'évaluation des résultats d'essais.

### 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 60695-4, *Essais relatifs aux risques de feu – Partie 4: Terminologie relative aux essais au feu*

CEI 60811-203, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 203: Essais généraux – Mesure des dimensions extérieures*

CEI 61034-1, *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies – Partie 1: Appareillage d'essai*

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

ISO/CEI 13943:2000, *Sécurité au feu – Vocabulaire*