

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
1034-2**

Première édition
First edition
1991-04

**Mesure de la densité de fumées
dégagées par des câbles électriques
brûlant dans des conditions définies**

Partie 2:
Procédure d'essai et prescriptions

**Measurement of smoke density of
electric cables burning under defined conditions**

Part 2:
Test procedure and requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1034-2: 1991

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 auprès du Bureau Central 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**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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.

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 from the IEC Central Office.

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**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

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.

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
1034-2**

Première édition
First edition
1991-04

**Mesure de la densité de fumées
dégagées par des câbles électriques
brûlant dans des conditions définies**

Partie 2:
Procédure d'essai et prescriptions

**Measurement of smoke density of
electric cables burning under defined conditions**

Part 2:
Test procedure and requirements

© CEI 1991 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

E

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 2: Procédure d'essai et prescriptions

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

Le présent Rapport technique a été établi par le Sous-Comité 20C: Caractéristiques de combustion des câbles électriques, du Comité d'Etudes n° 20 de la CEI: Câbles électriques.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
20C(BC)1	20C(BC)4	20C(BC)5	20C(BC)7

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce rapport.

Ce Rapport technique est un rapport de type 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

FOREWORD

- 1) 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This Technical Report has been prepared by Sub-committee 20C: Burning characteristics of electric cables, of IEC Technical Committee No. 20: Electric cables.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
20C(CO)1	20C(CO)4	20C(CO)5	20C(CO)7

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

This Technical Report is a report of type 2.

INTRODUCTION

La CEI 1034 comporte deux parties. La partie 1 donne les détails de l'appareillage d'essai et de la procédure de vérification qui doivent être utilisés pour la mesure de la densité des fumées des produits de combustion des câbles électriques brûlant dans des conditions définies. Elle comprend les détails de l'enceinte d'essai d'un volume de 27 m^3 , du système photométrique pour la mesure lumineuse, de la procédure de qualification qui définit aussi la source d'inflammation et la méthode d'homogénéisation des fumées.

La procédure d'essai définie dans cette partie de la CEI 1034 doit être effectuée en utilisant l'appareillage et les procédures décrites dans la partie 1.

Les prescriptions de cette partie, relatives à la densité des fumées sont exprimées en termes de niveaux minima de transmittance lumineuse. Ces niveaux sont analogues à ceux qui sont repris par les Autorités de Transport Public.

La présente partie a le statut de rapport technique.

INTRODUCTION

IEC 1034 is published in two parts. 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 electric cables burned under defined conditions. It includes details of a test cube of 27 m³ volume, a photometric system for light measurement, a qualification procedure which also defines the fire source, and a smoke mixing method.

The test procedure defined in this present part of IEC 1034 shall be carried out using the apparatus and procedures given in Part 1.

The requirements of this part in respect of smoke density are expressed in terms of minimum levels of light transmittance. These levels are similar to those required by Mass Transit Authorities.

This part has the status of a technical report.

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

Partie 2: Procédure d'essai et prescriptions

1 Domaine d'application

Le présent Rapport technique 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. Il décrit les méthodes de préparation et d'assemblage des câbles en essais ayant un diamètre extérieur supérieur à 10 mm, la méthode d'inflammation des câbles, et donne les prescriptions pour l'évaluation des résultats d'essais.

NOTE - Les détails relatifs à la préparation, à l'assemblage et aux prescriptions pour les câbles d'un diamètre de 3 mm à 10 mm sont à l'étude. Les prescriptions pour l'évaluation des résultats d'essais pour les câbles d'un diamètre supérieur à 70 mm feront l'objet d'un prochain examen.

2 Source de feu

La source de feu est spécifiée en 4.1.1 de la partie 1.

3 Constitution de l'éprouvette

3.1 Eprouvettes de câble

Ceux-ci consistent en tronçons rectilignes de câble d'une longueur de $1 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$ qui sont soigneusement redressés et conditionnés pendant au moins 16 h à $23 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$.

3.2 Choix et assemblage des tronçons de câbles

Diamètre extérieur du câble (D) en mm	Nombre d'éprouvettes en essai
$D > 40$	1
$20 < D \leq 40$	2
$10 < D \leq 20$	3
$D \leq 10$	A l'étude

Les tronçons sont disposés de façon jointive et maintenus par des liens à chaque extrémité, et à 300 mm de chacune d'elle, là où les tronçons en essais sont fixés sur les supports.

3.3 Positionnement des éprouvettes de câble

Le bac contenant l'alcool est surélevé par rapport au sol afin de permettre la circulation de l'air. Les éprouvettes de câble sont disposées horizontalement et centrées au-dessus du bac de telle façon que la distance entre le dessous des câbles et le fond du bac soit de $150 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ (voir figure 1).

MEASUREMENT OF SMOKE DENSITY OF ELECTRIC CABLES BURNING UNDER DEFINED CONDITIONS

Part 2: Test procedure and requirements

1 Scope

This Technical Report 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 for test cables having an overall diameter from 10 mm upwards, the method of burning the cables, and gives the requirements for evaluating test results.

NOTE - Details covering the preparation, assembly and requirements for cables of diameters 3 mm to 10 mm are under consideration. Requirements for evaluating test results for cables above 70 mm diameter will be the subject of further review.

2 Fire source

The fire source shall be as specified in 4.1.1 of Part 1.

3 Test assembly

3.1 Cable test pieces

These shall consist of straight samples of cable $1 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$ which shall be carefully straightened and then conditioned for at least 16 h at $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.2 Cable selection and assembly

Outer diameter of the cable (D) mm	Number of test pieces
$D > 40$	1
$20 < D \leq 40$	2
$10 < D \leq 20$	3
$D \leq 10$	Under consideration

The test pieces are to be laid touching and restrained by the use of wire binders at the ends and at 300 mm from each end where the test pieces should be clamped to the support.

3.3 Positioning of test pieces

The tray containing the alcohol shall be raised above the ground surface to permit air circulation. The test pieces shall be laid in a horizontal position and centred above the tray so that the distance between the underneath of the test pieces and the bottom of the tray is $150 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ (see figure 1).

4 Procédure d'essai

4.1 Maintenir l'enceinte d'essai dans un environnement extérieur dont la température est de $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$. La température à l'intérieur de la chambre juste avant le démarrage d'un essai doit être dans la gamme de $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

4.2 Avant d'effectuer un essai ou une série d'essais, effectuer un essai à blanc en brûlant $1\text{ l} \pm 0,01\text{ l}$ du mélange combustible (comme défini en 4.1.1 de la partie 1).

4.3 Après chaque essai, il peut être nécessaire de nettoyer les fenêtres du système photométrique afin d'obtenir 100 % de transmission de lumière après stabilisation de la tension (voir aussi, dans la partie 1, l'article A.2 de l'annexe A).

4.4 Après installation de l'éprouvette au-dessus du bac, mettre en route le système de brassage de l'air et enflammer l'alcool. S'assurer que toutes les personnes quittent l'enceinte immédiatement et que la porte est fermée.

4.5 L'essai est considéré comme terminé lorsque l'on n'observe plus de décroissance dans la transmittance lumineuse pendant 5 min après extinction de la source de feu ou après une durée de 40 min depuis le début de l'essai.

4.6 Enregistrer le minimum de transmittance lumineuse.

4.7 Extraire les produits de combustion à la fin de chaque essai.

5 Evaluation des résultats d'essai

Sauf indication contraire dans la spécification du produit concerné, l'essai est considéré comme satisfaisant si les niveaux de transmittance lumineuse durant l'essai sont supérieurs à:

1 câble	70 %
2 câbles	60 %
3 câbles	60 %

Ces valeurs sont provisoires, spécialement pour les câbles ayant un diamètre $D > 70\text{ mm}$.

6 Procédure de contre-essai

En cas de résultat non conforme, il convient d'effectuer deux nouveaux essais en utilisant des câbles similaires.

Les résultats de ces deux nouveaux essais devront satisfaire à l'article 5.

4 Test procedure

4.1 Maintain the test cube in an external environment, the temperature of which is $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$. The temperature within the cube prior to starting a test should be in the range of $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.2 Before a test or a series of tests, carry out one blank test by burning $1\text{ l} \pm 0,01\text{ l}$ of the test fuel (as defined in 4.1.1 of Part 1).

4.3 After each test it may be necessary to clean the windows of the photometric system to regain 100 % light transmission after stabilization of the voltage. (See also clause A.2 of annex A, Part 1.)

4.4 With the test samples supported above the tray, start the air circulation and ignite the alcohol. Ensure that all persons leave the cube immediately, and that the door is closed.

4.5 The test is considered as ended when there is no decrease in light transmittance for 5 min during the period after the fire source has extinguished or when the test duration reaches 40 min.

4.6 Record the minimum light transmittance.

4.7 Extract the combustion products at the end of each test.

5 Evaluation of test results

Unless otherwise specified in the relevant product specification the test is satisfactory if the following levels of light transmittance are exceeded throughout the test:

1 cable	70 %
2 cables	60 %
3 cables	60 %

These are provisional values, especially for cables having a diameter $D > 70\text{ mm}$.

6 Retest procedure

In the event of a failure being recorded, a further two tests should be undertaken using similar cables.

Both of these test results should comply with clause 5.