

Publication 332-1 de la CEI
(1993)

Essais des câbles électriques
soumis au feu

Partie: 1 Essai sur un conducteur
ou câble isolé vertical

IEC Publication 332-1
(1993)

Tests on electric cables
under fire conditions

Part 1: Test on a single vertical
insulated wire or cable

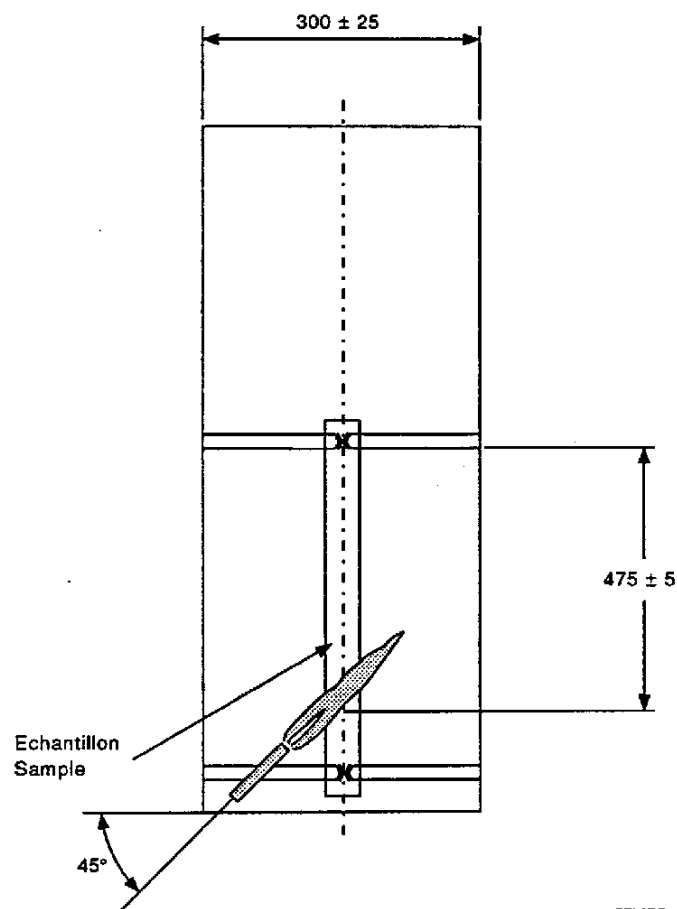
CORRIGENDUM

Page 16

*Figure 3, remplacer le schéma existant
par le nouveau schéma ci-dessous:*

Page 16

*Figure 3, replace the existing diagram
with new diagram below:*



Mai 1993

May 1993

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
332-1**

Troisième édition.
Third edition
1993-04

**Essais des câbles électriques
soumis au feu**

Partie 1:
Essai sur un conducteur ou câble isolé vertical

**Tests on electric cables under
fire conditions**

Part 1:
Test on a single vertical insulated
wire or cable



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 332-1: 1993

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, 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 back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
332-1**

Troisième édition
Third edition
1993-04

**Essais des câbles électriques
soumis au feu**

Partie 1:
Essai sur un conducteur ou câble isolé vertical

**Tests on electric cables under
fire conditions**

Part 1:
Test on a single vertical insulated
wire or cable

© CEI 1993 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 H**

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS DES CÂBLES ÉLECTRIQUES SOUMIS AU FEU –

Partie 1: Essai sur un conducteur ou câble isolé vertical

AVANT-PROPOS

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

La présente Norme internationale CEI 332-1 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 troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1979 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
20C(BC)12	20C(BC)15

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La CEI 332 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Essais des câbles électriques soumis au feu*:

- Partie 1: Essais sur un conducteur ou câble isolé vertical.
- Partie 2: Essai sur un petit conducteur ou câble isolé à âme en cuivre, en position verticale.
- Partie 3: Essais sur câbles en nappes.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TESTS ON ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS –

Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

This International Standard IEC 332-1 has been prepared by sub-committee 20C: Burning characteristics of electrical cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1979 and constitutes a technical revision.

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

DIS	Report on Voting
20C(CO)12	20C(CO)15

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

IEC 332 consists of the following parts, under the general title *Tests on electric cables under fire conditions*:

- Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable.
- Part 2: Test on a single small vertical insulated copper wire or cable.
- Part 3: Tests on bunched wires or cables.

Annex A is for information only.

ESSAIS DES CÂBLES ÉLECTRIQUES SOUMIS AU FEU –

Partie 1: Essai sur un conducteur ou câble isolé vertical

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 332 prescrit une méthode d'essai sur un conducteur ou câble isolé vertical soumis au feu et les conditions requises d'acceptation.

NOTES

1 Etant donné qu'il ne suffit pas d'utiliser un conducteur ou un câble retardant la propagation de la flamme et correspondant aux prescriptions de la présente norme pour empêcher la propagation du feu dans n'importe quelles conditions d'installation, il est recommandé de prendre également des précautions spéciales d'installation chaque fois que le risque de propagation du feu est grand, par exemple dans les cas de grandes longueurs de faisceaux de câbles verticaux. Le fait qu'un échantillon de câble est conforme aux conditions requises de comportement figurant dans la présente norme n'implique pas qu'un faisceau de câble du même type se comportera nécessairement de façon identique. (Voir CEI 332-3)

2 La méthode décrite dans cette norme n'est pas adaptée pour les essais des petits conducteurs de diamètre inférieur à 0,8 mm, ou des petits torons de section inférieure à 0,5 mm² car le conducteur fond avant la fin de l'essai. (Voir CEI 332-2)

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 332. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 332 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes Internationales en vigueur.

CEI 695-2-4/1: 1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essais – Section 4 – Feuille 1: Flamme d'essai à prémélange de 1 kW nominal et guide*

3 Echantillon

L'échantillon d'essai est un morceau de conducteur ou de câble terminé de (600 ± 25) mm de long.

4 Conditionnement

Avant l'essai, tous les échantillons d'essai sont conditionnés à (23 ± 5) °C pendant au moins 16 h à une humidité relative de (50 ± 20) %.

Dans le cas de câble recouvert d'une couche de peinture ou de laque, l'échantillon est maintenu, avant d'effectuer le conditionnement, à la température de (60 ± 2) °C pendant 4 h.

TESTS ON ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS –

Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable

1 Scope

This part of IEC 332 specifies a method of test on a single vertical insulated wire or cable under fire conditions and the requirements for compliance.

NOTES

1 Since the use of insulated wire or cable which retards flame propagation and complies with the requirement of this standard is not sufficient by itself to prevent propagation of fire under all conditions of installation, it is recommended that wherever the risk of propagation is high, for example in long vertical runs of bunches of cables, special installation precautions should also be taken. It cannot be assumed that because the sample of cable complies with the performance required in this standard a bunch of cables will behave in a similar manner. (See IEC 332-3)

2 The method specified is not suitable for the testing of small wires, less than 0,8 mm diameter or small strands less than 0,5 mm² because the conductor melts before the test is completed. (See IEC 332-2)

2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitutes provisions of this part of IEC 332. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 332 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 695-2-4/1: 1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 4 – Sheet 1: 1 kW nominal pre-mixed test flame and guidance*

3 Sample

The test sample shall be a piece of the finished wire or cable (600 ± 25) mm long.

4 Conditioning

Before testing, all test pieces shall be conditioned at (23 ± 5) °C for not less than 16 h at a relative humidity of (50 ± 20) %.

In the case of insulated wire or cable with a finish of paint or lacquer, this conditioning shall follow an initial period where the test piece shall be kept at a temperature of (60 ± 2) °C for 4 h.

5 Appareillage d'essai

L'appareillage d'essai et sa disposition sont illustrés figures 1 et 2.

L'appareillage d'essai est maintenu à l'intérieur d'une enceinte appropriée, effectivement à l'abri des courants d'air durant l'essai, mais équipée pour l'évacuation des gaz nocifs provenant de la combustion. L'enceinte est maintenue à la température de $(23 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

NOTES

- 1 Si l'imposition d'une enceinte à l'abri des courants d'air est obtenue en utilisant une hotte d'aspiration de fumées du type standard, il doit être possible de commander de façon indépendante le ventilateur d'extraction de façon à pouvoir opérer avec le ventilateur arrêté. Certaines hottes d'aspiration n'offrent pas cette possibilité.
- 2 Si l'enceinte d'essai en air calme est constituée d'une hotte d'aspiration de fumées, il est recommandé pour la sécurité de suivre la procédure suivante:
 - a) arrêter le ventilateur d'extraction et obstruer la sortie;
 - b) abaisser la porte frontale de la hotte, et laisser un espace suffisant pour pouvoir mettre le brûleur en position;
 - c) s'assurer que l'opérateur est protégé;
 - d) ne pas manoeuvrer la porte de la hotte durant l'essai;
 - e) à la fin de l'essai, évacuer les fumées de la hotte avant d'ouvrir la porte.

6 Disposition de l'échantillon en essai

L'échantillon en essai est fixé en deux endroits, et aligné verticalement à l'intérieur d'un écran métallique à trois côtés de $(1\ 200 \pm 25)$ mm de haut, (300 ± 25) mm de large et (450 ± 25) mm de profondeur, la face avant étant ouverte, le fond et le haut étant fermés. (Voir figure 1)

L'échantillon en essai est fixé à deux supports horizontaux par des fils de cuivre de $1\ \text{mm}^2$, de telle sorte que la distance entre la partie inférieure du support supérieur et la partie supérieure du support inférieur soit de (550 ± 5) mm. De plus, l'échantillon en essai est positionné de telle sorte que son extrémité inférieure soit à environ 50 mm de la base de l'écran. (Voir figure 2)

7 Source d'inflammation

La source d'inflammation est un brûleur à gaz conforme à la CEI 695-2-4/1. Cette dernière norme comprend une méthode de vérification de la flamme d'essai.

NOTE – La CEI 695-2-4/1 se réfère de façon spécifique à la CEI 695-2-4/0 qu'il est nécessaire d'étudier.

8 Procédure d'essai

Avertissement concernant la sécurité

Des précautions doivent être prises lors de la conduite des essais pour préserver le personnel contre:

- a) le risque de feu ou d'explosion;

5 Test apparatus

The test apparatus and arrangement are illustrated in figures 1 and 2.

The test apparatus shall be contained within a suitable chamber, substantially free from draughts during the test duration, but with facilities for disposing of noxious gases resulting from burning. The chamber shall be maintained at a temperature of $(23 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

NOTES

- 1 If the requirement for the draught-free closed area is met by the use of a standard fume cupboard, it must be capable of independent operator-control of the extractor fan such as to permit operation with the extractor "OFF". Some fume cupboards may not be supplied with this facility.
- 2 If a fume cupboard is used as the draught-free test area, the following safe operating practice is recommended:
 - a) turn off extractor fan, seal the outlet;
 - b) pull down front door of fume cupboard to leave a gap sufficient to manipulate burner into position;
 - c) ensure operator is protected;
 - d) do not move the door of the fume cupboard during the test;
 - e) at the end of the test evacuate the fume cupboard fully before opening the door.

6 Arrangement of test piece

The test piece shall be fixed at two positions and aligned vertically within a three-sided metallic screen ($1\ 200 \pm 25$) mm high, (300 ± 25) mm wide and (450 ± 25) mm deep with open front and closed top and bottom. (See figure 1)

The test piece shall be secured to two horizontal supports by means of $1\ \text{mm}^2$ copper wire so that the distance between the bottom of the upper support and the top of the lower support is (550 ± 5) mm. In addition the test piece shall be positioned so that the bottom of the specimen is approximately 50 mm from the base of the screen. (See figure 2)

7 Ignition source

The ignition source shall be a gas burner complying with IEC 695-2-4/1 which includes a method of confirmation of the test flame.

NOTE – IEC 695-2-4/1 specifically refers to the need to study also IEC 695-2-4/0.

8 Test procedure

Safety warning

Precautions shall be taken to safeguard personnel against the following when conducting tests:

- a) the risk of fire or explosion;

- b) l'inhalation de fumées et/ou de produits toxiques, particulièrement lorsque des matériaux halogénés sont brûlés;
- c) les résidus toxiques.

8.1 Application de la flamme

Un brûleur calibré, tel que celui décrit à l'article 7, est allumé et les débits recommandés de gaz et d'air sont ajustés. Le brûleur est positionné de telle sorte que le dard de la flamme touche la surface de l'échantillon en essai en un point situé à une distance de (475 ± 5) mm du bord inférieur du support horizontal supérieur, le brûleur faisant un angle de 45° par rapport à l'axe vertical de l'échantillon. (Voir figure 3)

Pour les câbles méplats, le point d'application de la flamme est situé au milieu du côté méplat du câble.

A la fin du temps spécifié pour l'essai, le brûleur est écarté, et la flamme du brûleur éteinte.

8.2 Temps d'application de la flamme

La flamme est appliquée de façon continue pendant une durée dépendant du diamètre du câble selon le tableau 1.

Tableau 1

Diamètre extérieur* de l'échantillon en essai mm	Durée d'application de la flamme s
$D \leq 25$	60
$25 < D \leq 50$	120
$50 < D \leq 75$	240
$D > 75$	480

* Lorsque des câbles non circulaires (par exemple des constructions de type méplat) sont essayés, la circonférence est mesurée et est utilisée pour calculer un diamètre équivalent, comme si le câble était circulaire

NOTE - Pour les câbles plats dont le rapport largeur à épaisseur est plus grand que 17:1, le temps d'application de la flamme reste à l'étude.

8.3 Evaluation des résultats d'essais

Après arrêt de toute inflammation, l'échantillon en essai est essuyé.

On ne tient pas compte de la suie si, après avoir été essuyée, la surface d'origine de l'échantillon n'est pas endommagée. On ne tient pas compte également des parties ramollies ou déformées des matériaux non métalliques. La distance entre le bord inférieur du support supérieur et la limite de la zone carbonisée est mesurée au millimètre près.

- b) the inhalation of smoke and/or toxic products, particularly when halogenated materials are burned;
- c) toxic residues.

8.1 *Flame application*

One calibrated burner, as described in clause 7, shall be ignited and the recommended flow rates of gas and air adjusted. The burner shall be positioned so that the tip of the inner blue cone impinges on the surface of the test piece at a distance of (475 ± 5) mm from the lower edge of the upper horizontal support, whilst the burner is at an angle of 45° to the vertical axis of the sample. (See figure 3)

For flat-form cables the flame impingement shall be on the middle of the flat side of the cable.

At the end of the specified test duration, the burner shall be removed and the flame of the burner extinguished.

8.2 *Flame application time*

The flame shall be applied continuously for the period of time corresponding to the diameter shown in table 1.

Table 1

Overall diameter* of test piece mm	Time for flame application s
$D \leq 25$	60
$25 < D \leq 50$	120
$50 < D \leq 75$	240
$D > 75$	480

* Where non-circular cables (e.g. flat-form constructions) are to be tested, the circumference shall be measured and used to calculate an equivalent diameter, as if the cable were circular.

NOTE – For flat cables having a ratio of major to minor axis greater than 17:1, the flame application time remains under consideration.

8.3 *Evaluation of test results*

After all burning has ceased, the test piece shall be wiped clean.

All soot is to be ignored if, when wiped off, the original surface is undamaged. Softening or any deformation of the non-metallic material is also to be ignored. The distance from the lower edge of the top support to the onset of charring is to be measured to the nearest millimetre.

La zone carbonisée est définie de la façon suivante:

A l'aide d'un objet pointu, par exemple une lame de couteau, effectuer une pression contre la surface du câble. La limite de la zone carbonisée correspond à un changement du comportement de la surface qui, d'élastique devient cassante (effritable).

9 Prescriptions relatives au comportement

Le conducteur ou câble satisfait à l'essai si la distance entre le bord inférieur du support supérieur et la limite de la zone carbonisée est plus grande que 50 mm.

De plus, si la partie carbonisée s'étend vers le bas à une distance mesurée depuis le bord inférieur du support supérieur plus grande que 540 mm, l'essai est considéré comme non satisfaisant.

Si un essai est enregistré comme non satisfaisant, deux autres essais sont effectués. Si les résultats de ces deux essais sont satisfaisants, le fil ou câble est considéré comme ayant satisfait à l'essai.

The onset of char shall be determined as follows:

Press against the cable surface with a sharp object, e.g. a knife blade. Where the surface changes from a resilient to a brittle (crumbling) surface indicates the onset of charring.

9 Performance requirements

The wire or cable shall pass the test if the distance between the lower edge of the top support and the onset of charring is greater than 50 mm.

In addition, a failure shall be recorded if burning extends downwards to a point greater than 540 mm from the lower edge of the top support.

If a failure is recorded two more tests shall be carried out. If both tests result in passes, the wire or cable shall be deemed to have passed the test.

Annexe A (informative)

Bibliographie

Il est fait référence dans les notes aux normes internationales suivantes. Toutefois, elles ne constituent pas des parties normatives de cette norme.

CEI 332-2: 1989, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Deuxième partie: Essai sur un petit conducteur ou câble isolé à âme en cuivre, en position verticale.*

CEI 332-3: 1992, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Partie 3: Essais sur des fils ou câbles en nappes.*

CEI 695-2-4/0: 1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essais – Section 4/Feuille 0: Méthode d'essai à la flamme de type à diffusion et de type à prémélange.*

Annex A
(informative)

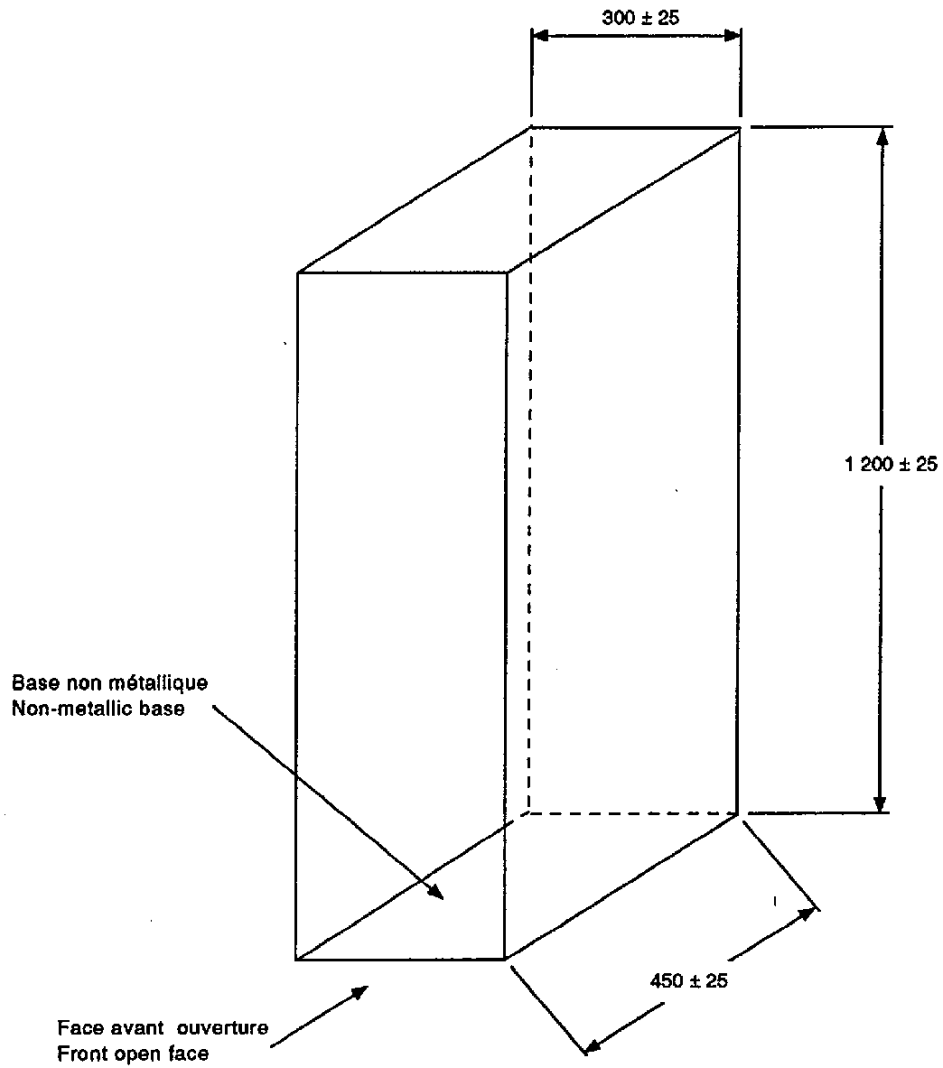
Bibliography

The following International Standards are referred to in the notes and do not therefore constitute normative parts of this standard.

IEC 332-2: 1989, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 2: Test on a single small vertical insulated copper wire or cable.*

IEC 332-3: 1992, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 3: Test on bunched wires or cables.*

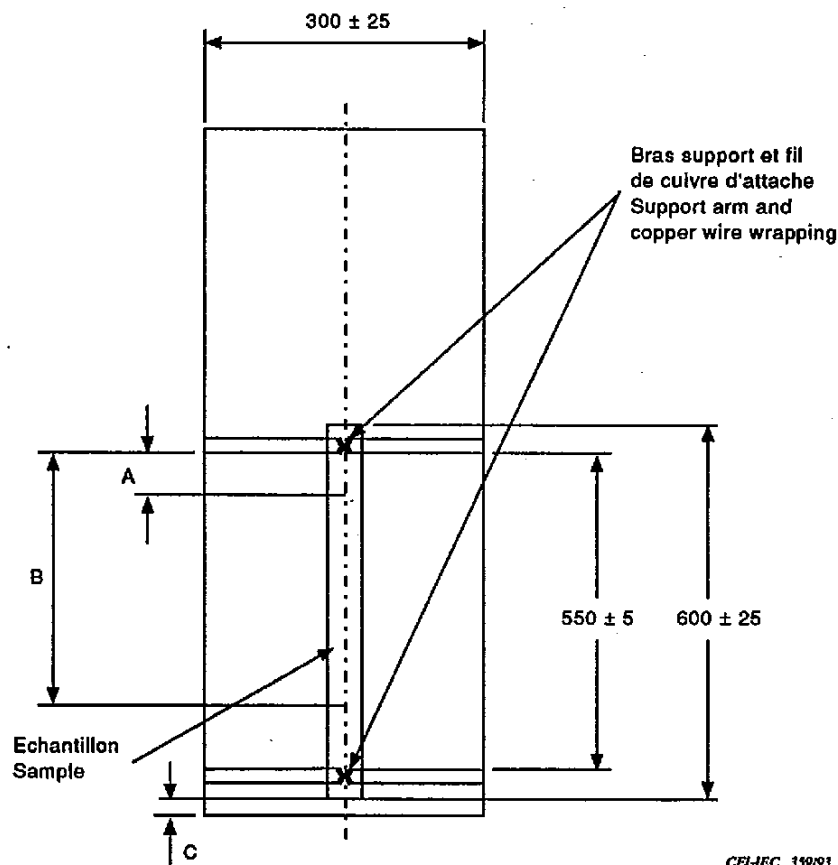
IEC 695-2-4/0: 1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 4/Sheet 0: Diffusion type and pre-mixed type flame test methods.*



CEI-IEC 358/93

*Dimensions en millimètres**Dimensions in millimetres*

Figure 1 – Appareillage d'essai – Ecran métallique
Test apparatus – Metallic screen

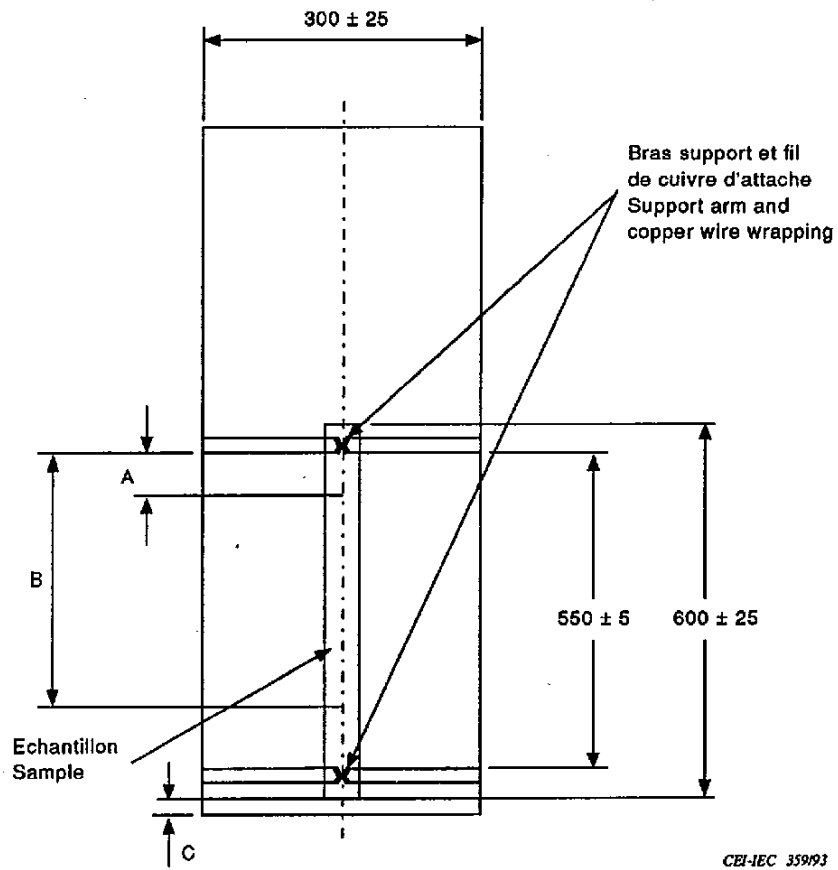


Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

- | | | |
|-------------|--|--|
| Distance A: | Longueur minimale de la zone non charbonnée
Minimum length of uncharred surface | = 50 mm |
| Distance B: | Longueur maximale de la zone inférieure pouvant être charbonnée
Maximum length of downward limit of charred surface | = 540 mm |
| Distance C: | Longueur de la base de l'écran au bas de l'échantillon
Length from base of screen to bottom of sample | = 50 mm (approximativement)
(approximately) |

Figure 2 – Position de l'échantillon dans l'appareil d'essai
Arrangement of sample in test apparatus



Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 3 – Application du brûleur de 1 kW sur l'échantillon d'essai
Application of 1 kW burner to test sample

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 20**

- 55:-- Câbles isolés au papier imprégné sous gaine métallique pour des tensions assignées inférieures ou égales à 18/30 kV (avec âmes conductrices en cuivre ou aluminium et à l'exclusion des câbles à pression de gaz et à huile fluide).
- 55-1 (1978) Première partie: Essais.
Modification n° 1 (1989).
- 55-2 (1981) Deuxième partie: Généralités et exigences de construction.
Modification n° 1 (1989).
- 141:-- Essais de câbles à huile fluide, à pression de gaz et de leurs dispositifs accessoires.
- 141-1 (1976) Première partie: Câbles au papier à huile fluide et à gaine métallique et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 400 kV.
Modification n° 1 (1990).
Amendement n° 2 (1990).
- 141-2 (1963) Deuxième partie: Câbles à pression de gaz interne et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV.
Modification n° 1 (1967).
- 141-3 (1963) Troisième partie: Câbles à pression de gaz externe (à compression de gaz) et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV.
Modification n° 1 (1967).
- 141-4 (1980) Quatrième partie: Câbles à huile fluide en tuyau à isolation de papier imprégné sous forte pression d'huile et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 400 kV.
Amendement n° 1 (1990).
- 173 (1964) Couleurs pour les conducteurs des câbles souples.
- 183 (1984) Guide pour le choix des câbles à haute tension.
Amendement n° 1 (1990).
- 227:-- Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.
- 227-1 (1993) Partie 1: Prescriptions générales.
- 227-2 (1979) Deuxième partie: Méthodes d'essais.
Modification n° 1 (1985).
- 227-3 (1993) Partie 3: Conducteurs pour installations fixes.
- 227-4 (1992) Partie 4: Câbles sous gaine pour installations fixes.
- 227-5 (1979) Cinquième partie: Câbles souples.
Modification n° 1 (1987).
- 227-6 (1985) Sixième partie: Câbles pour ascenseurs et câbles pour connexions souples.
- 228 (1978) Ames des câbles isolés. Guide pour les limites dimensionnelles des âmes circulaires.
Amendement 1 (1993).
- 228A (1982) Premier complément.
- 229 (1982) Essais sur les gaines extérieures des câbles, qui ont une fonction spéciale de protection et sont appliquées par extrusion.
- 230 (1966) Essais de choc des câbles et de leurs accessoires.

(suite)

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 20**

- 55:-- Paper-insulated metal-sheathed cables for rated voltages up to 18/30 kV (with copper or aluminium conductors and excluding gas-pressure and oil-filled cables).
- 55-1 (1978) Part 1: Tests.
Amendment No. 1 (1989).
- 55-2 (1981) Part 2: General and construction requirements.
Amendment No. 1 (1989).
- 141:-- Tests on oil-filled and gas-pressure cables and their accessories.
- 141-1 (1976) Part 1: Oil-filled, paper-insulated, metal-sheathed cables and accessories for alternating voltages up to and including 400 kV.
Amendment No. 1 (1990).
Amendment No. 2 (1990).
- 141-2 (1963) Part 2: Internal gas-pressure cables and accessories for alternating voltages up to 275 kV.
Amendment No. 1 (1967).
- 141-3 (1963) Part 3: External gas-pressure (gas compression) cables and accessories for alternating voltages up to 275 kV.
Amendment No. 1 (1967).
- 141-4 (1980) Part 4: Oil-impregnated paper-insulated high-pressure oil-filled pipe-type cables and accessories for alternating voltages up to and including 400 kV.
Amendment No. 1 (1990).
- 173 (1964) Colours of the cores of flexible cables and cords.
- 183 (1984) Guide to the selection of high-voltage cables.
Amendment No. 1 (1990).
- 227:-- Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.
- 227-1 (1993) Part 1: General requirements.
- 227-2 (1979) Part 2: Test methods.
Amendment No. 1 (1985).
- 227-3 (1993) Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring.
- 227-4 (1992) Part 4: Sheathed cables for fixed wiring.
- 227-5 (1979) Part 5: Flexible cables (cords).
Amendment No. 1 (1987).
- 227-6 (1985) Part 6: Lift cables and cables for flexible connections.
- 228 (1978) Conductors of insulated cables. Guide to the dimensional limits of circular conductors.
Amendment 1 (1993).
- 228A (1982) First supplement.
- 229 (1982) Tests on cable oversheaths which have a special protective function and are applied by extrusion.
- 230 (1966) Impulse tests on cables and their accessories.

(continued)

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Études n° 20 (suite)**

- 245:— Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.
- 245-1 (1985) Première partie: Prescriptions générales.
- 245-2 (1980) Deuxième partie: Méthodes d'essais.
Modification n° 1 (1985).
- 245-3 (1980) Troisième partie: Conducteurs isolés au silicone, résistant à la chaleur.
Modification n° 1 (1985).
- 245-4 (1980) Quatrième partie: Câbles souples.
Modification n° 2 (1988).
- 245-5 (1980) Cinquième partie: Câbles pour ascenseurs.
Modification n° 1 (1985).
- 245-6 (1980) Sixième partie: Câbles souples pour électrodes de soudage à l'arc.
Modification n° 1 (1985).
- 287 (1982) Calcul du courant admissible dans les câbles en régime permanent (facteur de charge 100%).
Modification n° 1 (1988).
Amendement n° 2 (1991).
Amendement 3 (1993).
- 331 (1970) Caractéristiques des câbles électriques résistant au feu.
- 332:— Essais des câbles électriques soumis au feu.
- 332-1 (1993) Première partie: Essais sur un fil ou câble vertical isolé.
- 332-2 (1989) Deuxième partie: Essai sur un petit conducteur ou câble isolé à âme en cuivre, en position verticale.
- 332-3 (1992) Troisième partie: Essais sur des fils ou câbles en nappes.
- 502 (1983) Câbles de transport d'énergie isolés par diélectriques massifs extrudés pour des tensions assignées de 1 kV à 30 kV.
Amendement n° 4 (1990).
- 541 (1976) Comparaison des câbles souples de la CEI et des câbles souples de l'Amérique du Nord.
- 702:— Câbles à isolant minéral et leurs terminaisons de tension nominale ne dépassant pas 750 V.
- 702-1 (1988) Première partie: Câbles.
Amendement n° 1 (1992)
- 702-2 (1986) Deuxième partie: Terminaisons.
- 719 (1992) Calcul des valeurs minimales et maximales des dimensions extérieures moyennes des conducteurs et câbles à âmes circulaires en cuivre et de tension nominale au plus égale à 450/750 V.
- 724 (1984) Guide aux limites de température de court-circuit des câbles électriques de tension assignée au plus égale à 0,6/1,0 kV.
Amendement 1 (1993).
- 754:— Essai des gaz émis lors de la combustion des câbles électriques.
- 754-1 (1982) Première partie: Détermination de la quantité de gaz acide halogéné émis lors de la combustion d'un matériau polymérisé prélevé sur un câble.
- 754-2 (1991) Deuxième partie: Détermination de l'acidité des gaz émis lors de la combustion d'un matériau prélevé sur un câble par mesurage du pH et de la conductivité.

(suite)

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 20 (continued)**

- 245:— Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.
- 245-1 (1985) Part 1: General requirements.
- 245-2 (1980) Part 2: Test methods.
Amendment No. 1 (1985).
- 245-3 (1980) Part 3: Heat resistant silicone insulated cables.
Amendment No. 1 (1985).
- 245-4 (1980) Part 4: Cords and flexible cables.
Amendment No. 2 (1988).
- 245-5 (1980) Part 5: Lift cables.
Amendment No. 1 (1985).
- 245-6 (1980) Part 6: Arc welding electrode cables.
Amendment No. 1 (1985).
- 287 (1982) Calculation of the continuous current rating of cables (100% load factor).
Amendment No. 1 (1988).
Amendment No. 2 (1991).
Amendment 3 (1993).
- 331 (1970) Fire-resisting characteristics of electric cables.
- 332:— Tests on electric cables under fire conditions.
- 332-1 (1993) Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable.
- 332-2 (1989) Part 2: Test on a single small vertical insulated copper wire or cable.
- 332-3 (1992) Part 3: Tests on bunched wires or cables
- 502 (1983) Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV to 30 kV.
Amendment No. 4 (1990).
- 541 (1976) Comparative information on IEC and North American flexible cord types.
- 702:— Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V.
- 702-1 (1988) Part 1: Cables.
Amendment No. 1 (1992)
- 702-2 (1986) Part 2: Terminations.
- 719 (1992) Calculation of the lower and upper limits for the average outer dimensions of cables with circular copper conductors and of rated voltages up to and including 450/750 V.
- 724 (1984) Guide to the short-circuit temperature limits of electric cables with a rated voltage not exceeding 0,6/1,0 kV.
Amendment 1 (1993).
- 754:— Test on gases evolved during combustion of electric cables.
- 754-1 (1982) Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas evolved during the combustion of polymeric materials taken from cables.
- 754-2 (1991) Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity.

(continued)

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 20 (suite)**

- 800 (1992) Câbles chauffants de tension nominale 300/500 V pour le chauffage des locaux et de la protection contre la formation de glace.
- 811:-- Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques
- 811-1:-- Première partie: Méthodes d'application générale.
- 811-1-1 (1985) Section un: Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures - Détermination des propriétés mécaniques.
Modification n° 1 (1988).
Modification n° 2 (1989).
- 811-1-2 (1985) Section deux: Méthodes de vieillissement thermique.
Modification n° 1 (1989).
- 811-1-3 (1985) Section trois: Méthodes de détermination de la masse volumique - Essais d'absorption d'eau - Essai de rétraction.
Modification n° 1 (1990).
- 811-1-4 (1985) Section quatre: Essais à basse température.
- 811-2:-- Deuxième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères.
- 811-2-1 (1986) Section un: Essai de résistance à l'ozone - Essai d'allongement à chaud - Essai de résistance à l'huile.
Amendement 1 (1992).
- 811-3:-- Troisième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC.
- 811-3-1 (1985) Section un: Essai de pression à température élevée - Essais de résistance à la fissuration.
- 811-3-2 (1985) Section deux: Essai de perte de masse - Essai de stabilité thermique.
- 811-4:-- Quatrième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges polyéthylène et polypropylène.
- 811-4-1 (1985) Section un: Résistance aux craquelures sous contraintes dues à l'environnement - Essai d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air - Mesure de l'indice de fluidité à chaud - Mesure dans le PE du taux de noir de carbone et/ou des charges minérales.
Modification n° 1 (1988).
- 811-4-2 (1990) Section deux: Allongement à la rupture après préconditionnement - Essai d'enroulement après préconditionnement - Essai d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air - Mesure de l'augmentation de masse - Essai de stabilité à long terme (annexe A) - Méthode d'essai pour l'oxydation catalytique par le cuivre (annexe B).
- 811-5-1 (1990) Cinquième partie: Méthodes spécifiques pour les matières de remplissage - Section un: Point de goutte - Séparation d'huile - Fragilité à basse température - Indice d'acide total - Absence de composé corrosifs - Permittivité à 23 °C - Résistivité en courant continu à 23 °C et 100 °C.
- 840 (1988) Essais des câbles de transport d'énergie à isolation extrudée pour des tensions assignées supérieures à 30 kV ($U_m = 36$ kV) et jusqu'à 150 kV ($U_m = 170$ kV).
Amendement 2 (1993).

(suite)

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 20 (continued)**

- 800 (1992) Heating cables with a rated voltage of 300/500 V for comfort heating and prevention of ice formation.
- 811:-- Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables.
- 811-1:-- Part 1: Methods for general application.
- 811-1-1 (1985) Section One: Measurement of thickness and overall dimensions - Tests for determining the mechanical properties.
Amendment No. 1 (1988).
Amendment No. 2 (1989).
- 811-1-2 (1985) Section Two: Thermal ageing methods.
Amendment No. 1 (1989).
- 811-1-3 (1985) Section Three: Methods for determining the density - Water absorption tests - Shrinkage test.
Amendment No. 1 (1990).
- 811-1-4 (1985) Section Four: Tests at low temperature.
- 811-2:-- Part 2: Methods specific to elastomeric compounds.
- 811-2-1 (1986) Section One: Ozone resistance test - Hot set test - Mineral oil immersion test.
Amendment 1 (1992).
- 811-3:-- Part 3: Methods specific to PVC compounds.
- 811-3-1 (1985) Section One: Pressure test at high temperature - Tests for resistance to cracking.
- 811-3-2 (1985) Section Two: Loss of mass test - Thermal stability test.
- 811-4:-- Part 4: Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds.
- 811-4-1 (1985) Section One: Resistance to environmental stress cracking - Wrapping test after thermal ageing in air - Measurement of the melt flow index - Carbon black and/or mineral content measurement in PE.
Amendment No. 1 (1988).
- 811-4-2 (1990) Section Two: Elongation at break after pre-conditioning - Wrapping test after pre-conditioning - Wrapping test after thermal ageing in air - Measurement of mass increase - Long-term stability test (Appendix A) - Test method for copper-catalysed oxidative degradation (Appendix B).
- 811-5-1 (1990) Part 5: Methods specific to filling compounds - Section One: Drop point - Separation of oil - Lower temperature brittleness - Total acid number - Absence of corrosive components - Permittivity at 23 °C - D.C. resistivity at 23 °C and 100 °C.
- 840 (1988) Tests for power cables with extruded insulation for rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV).
Amendment 2 (1993).

(continued)

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 20 (suite)**

- 853:-- Calcul des capacités de transport des câbles pour les régimes de charge cycliques et de surcharge de secours.
- 853-1 (1985) Première partie: Facteurs de capacité de transport cyclique pour des câbles de tensions inférieures ou égales à 18/30 (36) kV.
- 853-2 (1989) Deuxième partie: Régime cyclique pour des câbles de tensions supérieures à 18/30 (36) kV et régimes de secours pour des câbles de toutes tensions.
- 885:-- Méthodes d'essais électriques pour les câbles électriques.
- 885-1 (1987) Première partie: Essais électriques pour les câbles, les conducteurs et les fils, pour une tension inférieure ou égale à 450/750 V.
- 885-2 (1987) Deuxième partie: Essais de décharges partielles.
- 885-3 (1988) Troisième partie: Méthode d'essais pour mesures de décharges partielles sur longueurs de câbles de puissance extrudés.
- 949 (1988) Calcul des courants de court-circuit admissibles au plan thermique, tenant compte des effets d'un échauffement non adiabatique.
- 986 (1989) Guide aux limites de température de court-circuit des câbles électriques de tension assignée de 1,8/3 (3,6) kV à 18/30 (36) kV.
Amendement 1 (1993).
- 1034:-- Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles électriques brûlant dans des conditions définies.
- 1034-1 (1990) Partie 1: Appareillage d'essai.
- 1034-2 (1991) Part 2: Procédure d'essai et prescriptions.
- 1042 (1991) Méthode de calcul des coefficients de réduction de l'intensité de courant admissible pour des groupes de câbles posés à l'air libre et protégés du rayonnement solaire direct.
- 1059 (1991) Optimisation économique des sections d'âme de câbles électriques de puissance.
- 1138 (1992) Câbles d'équipement portable de mise à la terre et de court-circuit.

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 20 (continued)**

- 853:-- Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables.
- 853-1 (1985) Part 1: Cyclic rating factor for cables up to and including 18/30 (36) kV.
- 853-2 (1989) Part 2: Cyclic rating of cables greater than 18/30 (36) kV and emergency ratings for cables of all voltages.
- 885:-- Electrical test methods for electric cables.
- 885-1 (1987) Part 1: Electrical test for cables, cords and wires for voltages up to and including 450/750 V.
- 885-2 (1987) Part 2: Partial discharge tests.
- 885-3 (1988) Part 3: Test methods for partial discharge measurements on lengths of extruded power cables.
- 949 (1988) Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects
- 986 (1989) Guide to the short-circuit temperature limits of electric cables with a rated voltage from 1,8/3 (3,6) kV to 18/30 (36) kV.
Amendment 1 (1993).
- 1034:-- Measurement of smoke density of electric cables burning under defined conditions.
- 1034-1 (1990) Part 1: Test apparatus.
- 1034-2 (1991) Part 2: Test procedure and requirements.
- 1042 (1991) A method for calculating reduction factors for groups of cables in free air, protected from solar radiation.
- 1059 (1991) Economic optimization of power cable size.
- 1138 (1992) Cables for portable earthing and short-circuiting equipment.

Publication 332-1

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND