RAPPORT TECHNIQUE

TECHNICAL REPORT

CEI
IEC
332-3

Deuxième édition
Second edition
1992-03

Essais des câbles électriques soumis au feu

Partie 3:
Essais sur des fils ou câbles en nappes

Tests on electric cables under fire conditions

Part 3:
Tests on bunched wires or cables

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 332-3: 1992

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la C E I 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 C E I et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la C E I**
- **Annuaire de la C E I**
- **Catalogue des publications de la C E I**
  Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la C E I: 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 C E I, le lecteur consultera:

— la Publication 27 de la C E I: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;

— la Publication 617 de la C E I: Symboles graphiques pour schémas.

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

Publications de la C E I 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 C E I préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of I E C publications is kept under constant review by the I E C, 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 I E C National Committees and from the following I E C sources:

- **I E C Bulletin**
- **I E C Yearbook**
- ***Catalogue of I E C Publications***
  Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to I E C 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 I E C for general use, readers are referred to:

— I E C Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;

— I E C 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.

I E C publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists I E C publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

RAPPORT TECHNIQUE

TECHNICAL REPORT

CEI
IEC
332-3

Deuxième édition
Second edition
1992-03

Essais des câbles électriques soumis au feu

Partie 3:
Essais sur des fils ou câbles en nappes

Tests on electric cables under fire conditions

Part 3:
Tests on bunched wires or cables

© CEI 1992 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 Varembé Genève, Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE U

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 6

INTRODUCTION 8

Articles

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application 10
1.2 Références normatives 10

SECTION 2: PARTICULARITÉS COMMUNES AUX PROCÉDURES D'ESSAIS

2.1 Echantillon en essai et catégories 10
2.2 Description de l'équipement d'essai 12
2.3 Calcul du nombre d'éprouvettes 12
2.4 Montage des échantillons en essai 14
2.5 Source d'inflammation 16
2.6 Positionnement de la source d'inflammation 16
2.7 Procédure d'essai 18
2.8 Prescriptions relatives au comportement et procédure pour essai de confirmation 18
2.9 Mesure de l'indice d'oxygène (IO) 18
2.10 Guide pour la sélection des câbles pour l'essai de type 20

SECTION 3: MÉTHODE D'INSTALLATION DES ÉCHANTILLONS D'ESSAI ET DURÉE D'APPLICATION DE LA FLAMME POUR LES CATÉGORIES A, DÉSIGNATION F/R ET F

3.1 Sélection des tronçons de câble 22
3.2 Méthode de fixation 22
3.3 Positionnement des échantillons d'essai 22
3.4 Temps d'application de la flamme 24

SECTION 4: MÉTHODE D'INSTALLATION DES ÉCHANTILLONS D'ESSAI ET DURÉE D'APPLICATION DE LA FLAMME POUR LA CATÉGORIE B, DÉSIGNATION F

4.1 Sélection des tronçons de câble 24
4.2 Méthode de fixation 24
4.3 Positionnement des échantillons d'essai 24
4.4 Temps d'application de la flamme 26

CONTENTS

Page

FOREWORD 7

INTRODUCTION 9

Clause

SECTION 1: GENERAL

1.1 Scope 11
1.2 Normative references 11

SECTION 2: GENERAL DETAILS OF TEST PROCEDURES

2.1 Test sample and categories 11
2.2 Details of the test rig 13
2.3 Determination of number of test pieces 13
2.4 Mounting of the test sample 15
2.5 Ignition source 17
2.6 Positioning of ignition source 17
2.7 Test procedure 19
2.8 Performance requirements and retest procedure 19
2.9 Measurement of oxygen index (OI) 19
2.10 Guidance for cable selection for type approval test 21

SECTION 3: METHOD OF MOUNTING TEST SAMPLES AND FLAME APPLICATION TIMES, FOR CATEGORY A , DESIGNATIONS F/R AND F

3.1 Selection of test pieces 23
3.2 Method of attachment 23
3.3 Positioning of test samples 23
3.4 Flame application time 25

SECTION 4: METHOD OF MOUNTING TEST SAMPLES AND FLAME APPLICATION TIMES, FOR CATEGORY B, DESIGNATION F

4.1 Selection of test pieces 25
4.2 Method of attachment 25
4.3 Positioning of test samples 25
4.4 Flame application time 27

Articles Pages

SECTION 5: MÉTHODE D'INSTALLATION DES ÉCHANTILLONS D'ESSAI ET DURÉE D'APPLICATION DE LA FLAMME POUR LA CATÉGORIE C, DÉSIGNATION F

5.1 Sélection des tronçons de câble 26
5.2 Méthode de fixation 26
5.3 Positionnement des échantillons d'essai 26
5.4 Temps d'application de la flamme 28

Tableaux 30

Figures 34

ANNEXES

A Détails du brûleur normalisé 44

B Méthode de mesure de l'indice d'oxygène pour les composants non métalliques dans les câbles électriques 46

Clause Page

SECTION 5: METHOD OF MOUNTING TEST SAMPLES
AND FLAME APPLICATION TIMES,
FOR CATEGORY C, DESIGNATION F

5.1 Selection of test pieces 27
5.2 Method of attachment 27
5.3 Positioning of test samples 27
5.4 Flame application time 29

Tables 31

Figures 34

ANNEXES

A Details of proposed burner 45

B Method of measurement of oxygen index for non-metallic components in electric cables 47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS DES CÂBLES ÉLECTRIQUES SOUMIS AU FEU

Partie 3: Essais sur des fils ou câbles en nappes

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 voeu 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.

Cette deuxième édition de la CEI 332-3 remplace la première édition parue en 1982, ainsi que la modification 2 (1987).

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
20C(BC)3	20C(BC)8

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

Le présent rapport est un Rapport technique de type 2. Il ne doit pas être considéré comme Norme internationale.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce Rapport technique de type 2 trois ans au plus tard après sa publication avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de le transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TESTS ON ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS

Part 3: Tests on bunched wires or cables

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.

This second edition of IEC 332-3 replaces the first edition issued in 1982 and Amendment 2 (1987).

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

Six Months' Rule	Report on Voting
20C(CO)3	20C(CO)8

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

This report is a Technical Report of type 2. It is not to be regarded as an International Standard.

A review of this Technical Report will be carried out not later than three years after its publication with the options of: extension for another three years, conversion into an International Standard, or withdrawal.

INTRODUCTION

Les parties 1 et 2 de la CEI 332 spécifient une méthode d'essai pour caractériser la propagation de la flamme sur un fil isolé ou un câble seul en position verticale. On ne peut pas présumer que lorsqu'un fil ou câble satisfait aux prescriptions des parties 1 et 2, des fils ou câbles similaires disposés en nappe se comporteront de la même façon. Cela est dû au fait que la propagation de la flamme le long d'une nappe de câbles dépend d'un certain nombre de paramètres, tels que:

a) le volume des matériaux combustibles exposés au feu et aux flammes qui peuvent être produites par la combustion des câbles;

b) la configuration géométrique des câbles, et leur situation par rapport à leur environnement;

c) la température à laquelle il est possible d'enflammer les gaz émis par les câbles;

d) la quantité de gaz combustible émis par les câbles pour une température donnée;

e) le volume d'air passant à travers l'installation des câbles;

f) la construction des câbles, par exemple armés ou non armés.

Tout ce qui précède présume que les câbles peuvent être enflammés lorsqu'ils sont impliqués dans un incendie externe.

Ce rapport donne les détails d'un essai où un certain nombre de câbles sont disposés en nappes pour former différentes installations des échantillons. Trois sections, 3 à 5, donnent les détails des différentes catégories d'essais ayant des volumes variés de matériaux non métalliques par mètre d'échantillons soumis à l'essai.

La méthode de montage décrite en catégorie A et désignée F/R dans la section 3 est destinée aux câbles spéciaux utilisés dans des installations particulières, par exemple les centrales électriques.

La méthode de montage décrite en catégorie A et désignée F dans la section 3 est introduite afin qu'une comparaison conséquente avec les essais des sections 4 et 5 puisse être faite sur les effets d'une augmentation du volume de matériaux non métalliques, et de la durée de l'essai.

INTRODUCTION

Parts 1 and 2 of IEC 332 specify methods of test for flame propagation characteristics for a single vertical insulated wire or cable. It cannot be assumed that, because a cable or wire meets the requirements of parts 1 and 2, a bunch of similar cables or wires will behave in a similar manner. This is because the propagation of flame along a bunch of cables depends on a number of features, such as:

a) the volume of combustible material exposed to the fire and to any flame which may be produced by the combustion of the cables;

b) the geometrical configuration of the cables and their relationship to an enclosure;

c) the temperature at which it is possible to ignite the gases emitted from the cables;

d) the quantity of combustible gas released from the cables for a given temperature rise;

e) the volume of air passing through the cable installation;

f) the construction of the cable, e.g. armoured or unarmoured.

All of the foregoing assume that the cables are able to be ignited when involved in an external fire.

This report gives details of a test where a number of cables are bunched together to form various test sample installations. Three sections, 3 to 5, provide details of different test categories having varying volumes of non-metallic material per metre of the test sample subjected to the test.

The method of mounting described as category A, designation F/R in section 3 is intended for special cable designs used in particular installations, e.g. power stations.

The method of mounting described as category A, designation F in section 3 is introduced so that a consistent comparison with sections 4 and 5 can be made on the effect of increased volume of non-metallic material and test duration.

ESSAIS DES CÂBLES ÉLECTRIQUES SOUMIS AU FEU

Partie 3: Essais sur des fils ou câbles en nappes

SECTION 1 : GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application

Le présent Rapport technique décrit une méthode pour les essais d'approbation de type, afin de définir l'aptitude d'une nappe de câble à ne pas propager la flamme dans des conditions définies sans égard à leur application, par exemple câbles de puissance, de télécommunications (y compris les câbles de transmission de données et les câbles à fibres optiques), etc.

Trois catégories sont définies et distinguées par la durée de l'essai et le volume de matériau non métallique de l'échantillon en essai (voir tableau 1); elles ne sont pas nécessairement reliées aux différents niveaux de sécurité dans les installations réelles de câbles. La catégorie A comporte deux possibilités pour la méthode de montage.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour le présent Rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur le présent Rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 332-1: 1979, *Essais des câbles électriques soumis au feu - Partie 1: Essai effectué sur un câble vertical.*

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

CEI 811-1-3: 1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques - Partie 1: Méthodes d'application générale - Section 3: Méthodes de détermination de la masse volumique - Essais d'absorption d'eau - Essai de rétraction.*

SECTION 2 : PARTICULARITÉS COMMUNES AUX PROCÉDURES D'ESSAIS

2.1 Echantillon en essai et catégories

L'échantillon en essai comprend un certain nombre de tronçons de câble issus de la même longueur ayant chacun une longueur minimale de 3,5 m.

Le nombre total de tronçons de câble de 3,5 m constituant l'échantillon en essai est conforme à l'une des trois catégories suivantes:

TESTS ON ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS

Part 3: Tests on bunched wires or cables

SECTION 1 : GENERAL

1.1 Scope

This Technical Report describes a method of type approval testing to define the ability of bunched cables to restrain flame propagation in defined conditions regardless of their application, i.e. power, telecommunications (including data transmission and optical fibre cables), etc.

Three categories are defined and distinguished by test duration, and the volume of non-metallic material of the sample under test (see table 1); they are not necessarily related to different safety levels in actual cable installations. Category A has two designations for the method of mounting.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this Technical Report. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this Technical Report are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 332-1: 1979, *Tests on electric cables under fire conditions - Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable.*

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 811-1-3: 1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section 3: Methods for determining the density - Water absorption tests - Shrinkage test.*

SECTION 2 : GENERAL DETAILS OF TEST PROCEDURES

2.1 Test sample and categories

The test sample should comprise a number of test pieces of cable from the same length, each having a minimum length of 3,5 m.

The total number of 3,5 m test pieces in the test sample should be in accordance with one of the three categories as follow: