

**Tests on electric cables under fire conditions --
Part 3: Tests on bunched wires or cables**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-HD 405.3 S1:2001 sisaldab Euroopa standardi HD 405.3 S1:1993 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 08.11.2001 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-HD 405.3 S1:2001 consists of the English text of the European standard HD 405.3 S1:1993.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 08.11.2001 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 29.020, 29.060.20

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute Estonian Standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

UDC 621.315.21.3:620.1:614.84

Descriptors: Electrical installation, electric cable, fire behaviour
test, flame propagation

ENGLISH VERSION

Tests on electric cables under fire conditions
Part 3: Tests on bunched wires or cables
(IEC 332-3:1992)

Essais des câbles électriques
soumis au feu
Partie 3: Essais sur des fils ou
câbles en nappes
(CEI 332-3:1992)

Prüfungen an Kabeln und
isolierten Leitungen unter
Brandeinwirkungen
Teil 3: Prüfungen an
gebündelten Aderleitungen oder
Kabeln
(IEC 332-3:1992)

This Harmonization Document was approved by CENELEC on 1993-07-06.
CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations
which stipulate the conditions for implementation of this Harmonization Document
on a national level.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning national implementation
may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This Harmonization Document exists in three official versions (English, French,
German).

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium,
Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg,
Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brussels

FOREWORD

At the request of the CENELEC Technical Committee TC 20, Electric cables, the International Standard IEC 332-3:1992 was submitted to the CENELEC Unique Acceptance Procedure (UAP) in September 1992 for acceptance as a Harmonization Document.

The text of the International Standard was approved by CENELEC as HD 405.3 S1 on 6 July 1993.

The following dates were fixed:

- latest date of announcement
of the HD at national level (doa) 1993-09-01
- latest date of publication of
a harmonized national standard (dop) 1994-03-01
- latest date of withdrawal of
conflicting national standards (dow) 1994-03-01

For products which have complied with the relevant national standard before 1994-03-01, as shown by the manufacturer or by a certification body, this previous standard may continue to apply for production until 1999-03-01.

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard. Annexes designated "informative" are given only for information. In this standard, annexes A and B are informative and annex ZA is normative.

ENDORSEMENT NOTICE

The text of the International Standard IEC 332-3:1992 was approved by CENELEC as a Harmonization Document without any modification.

ANNEX ZA (normative)

OTHER INTERNATIONAL PUBLICATIONS QUOTED IN THIS STANDARD WITH THE REFERENCES OF THE RELEVANT EUROPEAN PUBLICATIONS

This Harmonization Document incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this Harmonization Document only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies.

NOTE : When the international publication has been modified by CENELEC common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

IEC Publication	Date	Title	EN/HD	Date
-----	----	-----	-----	----
332-1	1979	Tests on electric cables under fire conditions - Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable	HD 405.1 S1 HD 405.1 S1/A1	1983 1992
332-2	1989	Part 2: Test on a single small vertical insulated copper wire or cable	HD 405.2 S1	1991
811-1-3	1985	Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables Part 1: Methods for general application Section Three - Methods for determining the density - Water absorption tests - Shrinkage test	HD 505.1.3 S2*	1988

* HD 505.1.3 S2 includes A1:1990 to IEC 811-1-3

**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

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 électrotechnique*;
- 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
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 Varembe 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

This document is a preview generated by EVS

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

This document is a preview generated by EVS

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 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.

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)3

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 gaine 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 Échantillon 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:

Catégorie A

Nombre de tronçons de câble correspondant à un volume de matériau combustible de 7 litres par mètre de nappe.

Catégorie B

Nombre de tronçons de câble correspondant à un volume de matériau combustible de 3,5 litres par mètre de nappe.

Catégorie C

Nombre de tronçons de câble correspondant à un volume de matériau combustible de 1,5 litres par mètre de nappe.

2.2 Description de l'équipement d'essai

2.2.1 Enceinte et arrivée d'air

L'équipement d'essai (figure 1) comprend une chambre verticale ayant une largeur de $1\,000\text{ mm} \pm 100\text{ mm}$, une profondeur de $2\,000\text{ mm} \pm 100\text{ mm}$ et une hauteur de $4\,000\text{ mm} \pm 100\text{ mm}$; il convient que le plancher soit surélevé par rapport au niveau du sol. La chambre est pratiquement étanche sur ses côtés, l'air étant admis à la base de la chambre à travers une ouverture de $800\text{ mm} \pm 20\text{ mm} \times 400\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ située à $150\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ de la face avant de la chambre.

Le débit d'air est réglé à une valeur de $5\,000\text{ l/min} \pm 500\text{ l/min}$ à une température constante contrôlée de $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ et mesuré à la sortie ou à l'entrée avant le début de l'essai. Ces paramètres sont de préférence réglés pendant l'essai.

Une ouverture de $300\text{ mm} \pm 30\text{ mm} \times 1\,000\text{ mm} \pm 100\text{ mm}$ est pratiquée sur le côté arrière du plafond de la chambre. L'arrière et les côtés de la chambre d'essai sont isolés thermiquement de telle façon que le coefficient de transmission thermique soit d'environ $0,7\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Par exemple, une plaque d'acier de 1,5 mm à 2,0 mm d'épaisseur est recouverte avec 65 mm de laine minérale, avec un revêtement externe approprié donne satisfaction (voir figure 1a). La distance entre l'échelle et le mur arrière de la chambre est de $150\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ et la distance entre le plancher de la chambre et le barreau inférieur de l'échelle est de $400\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$. L'espace libre entre le point le plus bas de l'échantillon en essai et le plancher est approximativement de 100 mm (voir figure 3).

2.2.2 Type d'échelles

Il y a deux types d'échelles: une échelle standard de largeur 500 mm, et une échelle large de largeur 800 mm. Les détails des types d'échelles à utiliser et les méthodes de montage sont donnés dans les sections 3 à 5 de ce rapport (voir figures 2, 2a, 3, 3a, 3b, 3c et 3d).

2.2.3 Accessoire de lavage des fumées

Certaines prescriptions légales peuvent rendre nécessaire l'adaptation à la chambre d'essai d'un équipement pour la captation et le lavage des fumées. Cet équipement est alors conçu pour capter les fumées sortant de la chambre, mais sans modifier le débit d'air traversant la chambre d'essai.

2.3 Calcul du nombre d'éprouvettes

Pour calculer le nombre approprié d'éprouvettes, il est nécessaire de déterminer le volume par mètre de matériau non métallique d'un tronçon de câble.

Category A

The number of test pieces required to provide a nominal total volume of non-metallic material of 7 litres per metre.

Category B

The number of test pieces required to provide a nominal total volume of non-metallic material of 3,5 litres per metre.

Category C

The number of test pieces required to provide a nominal total volume of non-metallic material of 1,5 litres per metre.

2.2 Details of the test rig**2.2.1 Enclosure and air supply**

The test rig (figure 1) should comprise a vertical test chamber having a width of 1 000 mm \pm 100 mm, a depth of 2 000 mm \pm 100 mm and a height of 4 000 mm \pm 100 mm; the floor of the chamber should be raised above ground level. The test chamber should be nominally airtight along its sides, air being admitted at the base of the test chamber through an aperture of 800 mm \pm 20 mm x 400 mm \pm 10 mm situated 150 mm \pm 10 mm from the front wall of the test chamber.

The air flow should be adjusted to a rate of 5 000 l/min \pm 500 l/min at a constant controlled temperature of (20 \pm 10) °C and measured at the outlet or inlet side before the test commences. These parameters should be preferably regulated during the test.

An outlet 300 mm \pm 30 mm x 1 000 mm \pm 100 mm should be made at the rear edge of the top of the test chamber. The back and sides of the test chamber should be thermally insulated to give a coefficient of heat transfer of approximately 0,7 W/(m²·K). For example, a steel plate 1,5 mm to 2,0 mm thick covered with 65 mm of mineral wool with a suitable external cladding is satisfactory (see figure 1a). The distance between the ladder and the rear wall of the chamber is 150 mm \pm 10 mm, and between the bottom rung of the ladder and the ground 400 mm \pm 5 mm. The clearance between the lowest point of the test piece and the ground is approximately 100 mm (see figure 3).

2.2.2 Ladder types

There are two types of ladder; a standard ladder of 500 mm width and a wide ladder of 800 mm width. Details of the types of ladder and the methods of mounting to be used are provided in sections 3 to 5 of this report (see figures 2, 2a, 3, 3a, 3b, 3c and 3d).

2.2.3 Smoke cleaning attachment

Legal requirements may make it necessary for equipment for collecting and washing the smoke to be fitted to the test chamber. This equipment should be such as to collect the smoke leaving the chamber without causing a change in the air flow rate through the test chamber.

2.3 Determination of number of test pieces

In order to calculate the appropriate number of test pieces, it is necessary to determine the volume per metre of non-metallic material of one test piece.