

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

**Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions –
Part 3-10: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or
cables – Apparatus**

**Essais des câbles électriques et des câbles à fibres optiques soumis au feu –
Partie 3-10: Essai de propagation verticale de la flamme des fils ou câbles
montés en nappes en position verticale – Appareillage**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.220.40; 29.060.20

ISBN 978-2-8322-5795-1

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

CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Test environment.....	6
5 Test apparatus	6
5.1 Test chamber.....	7
5.2 Air supply	7
5.3 Ladder types	7
5.4 Effluent cleaning attachment	7
6 Ignition source.....	8
6.1 Type	8
6.2 Positioning.....	9
Annex A (informative) Details of recommended burner and mass flowmeters	18
Annex B (informative) Flowmeter calibration correction factors	19
B.1 General	19
B.2 Example	19
B.2.1 General	19
B.2.2 Air supplied at 1 bar.....	20
B.2.3 Air supplied at 2,4 bar.....	20
Bibliography	22
Figure 1 – Test chamber	11
Figure 2 – Thermal insulation of back and sides of the test chamber	12
Figure 3 – Positioning of burner and typical arrangement of test sample on ladder	13
Figure 4 – Tubular steel ladders for cable test.....	14
Figure 5 – Burner configurations	15
Figure 6 – Arrangement of holes for burners	16
Figure 7 – Schematic diagram of an example of a burner control system using rotameters	17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TESTS ON ELECTRIC AND OPTICAL FIBRE CABLES
UNDER FIRE CONDITIONS –****Part 3-10: Test for vertical flame spread of
vertically-mounted bunched wires or cables – Apparatus**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60332-3-10 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2000 and Amendment 1:2008. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) adjustments have been made to the title, and elsewhere, to emphasise the standard is applicable to optical fibre cables as well as metallic conductor types;
- b) details of the way in which cables are mounted on the ladder have been better defined in order to improve repeatability and reproducibility;

c) the connection of the venturi mixer to the burner is better defined.

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

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
20/1797/FDIS	20/1814/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 60332 series, published under the general title *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

IEC 60332-3-10 is part of a series of publications dealing with tests on electric and optical fibre cables under fire conditions.

The IEC 60332-1 and IEC 60332-2 series specify methods of test for flame spread characteristics for a single vertical insulated wire or cable. It cannot be assumed that, because a wire or cable meets the requirements of the IEC 60332-1 and IEC 60332-2 series, a vertical bunch of similar cables or wires will behave in a similar manner. This is because flame spread along a vertical 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, for example armoured or unarmoured, multi- or single-core.

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

The IEC 60332-3 series gives details of a test where a number of cables are bunched together to form various test sample installations. For easier use and differentiation of various test categories, the parts are designated as follows:

Part 3-10: Apparatus

Part 3-21: Category A F/R

Part 3-22: Category A

Part 3-23: Category B

Part 3-24: Category C

Part 3-25: Category D

Parts from 3-21 onwards define the various categories and the relevant procedures. The categories are distinguished by test duration, the volume of non-metallic material of the test sample and the method of mounting the sample for the test. In all categories, cables having at least one conductor of cross-sectional area greater than 35 mm² are tested in a spaced configuration, whereas cables of conductor cross-sectional area of 35 mm² or smaller and optical fibre cables are tested in a touching configuration.

The categories are not necessarily related to different safety levels in actual cable installations. The actual installed configuration of the cables may be a major determinant in the level of flame spread occurring in an actual fire.

The method of mounting described as category A F/R (Part 3-21) is intended for special cable designs used in particular installations.

Categories A, B, C and D (Part 3-22 to Part 3-25 respectively) are for general use where different non-metallic volumes are applicable.

TESTS ON ELECTRIC AND OPTICAL FIBRE CABLES UNDER FIRE CONDITIONS –

Part 3-10: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables – Apparatus

1 Scope

This part of IEC 60332 details the apparatus and its arrangement and calibration for methods of test for the assessment of vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables, electrical or optical, under defined conditions.

NOTE For the purpose of this document the term “electric wire or cable” covers all insulated metallic conductor cables used for the conveyance of energy or signals.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	25
INTRODUCTION	27
1 Domaine d'application	28
2 Références normatives	28
3 Termes et définitions	28
4 Environnement de l'essai	28
5 Appareillage d'essai	28
5.1 Chambre d'essai	29
5.2 Arrivée d'air	29
5.3 Type d'échelles	29
5.4 Accessoire de lavage des effluents	29
6 Source d'allumage	30
6.1 Type	30
6.2 Positionnement	31
Annexe A (informative) Détails du brûleur et débitmètres massiques recommandés	40
Annexe B (informative) Facteurs de correction de l'étalonnage du débitmètre à flotteur	41
B.1 Généralités	41
B.2 Exemple	41
B.2.1 Généralités	41
B.2.2 Alimentation d'air à 1 bar	42
B.2.3 Alimentation d'air à 2,4 bar	42
Bibliographie	44
Figure 1 – Chambre d'essai	33
Figure 2 – Isolation thermique de l'arrière et des côtés de la chambre d'essai	34
Figure 3 – Position du brûleur et arrangement type de l'éprouvette sur l'échelle	35
Figure 4 – Echelles en tubes d'acier pour l'essai de câbles	36
Figure 5 – Configurations du brûleur	37
Figure 6 – Disposition des trous pour les brûleurs	38
Figure 7 – Exemple de schéma de montage du système de contrôle du brûleur utilisant des rotamètres	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS DES CÂBLES ÉLECTRIQUES ET DES CÂBLES
À FIBRES OPTIQUES SOUMIS AU FEU –****Partie 3-10: Essai de propagation verticale de la flamme des fils
ou câbles montés en nappes en position verticale – Appareillage**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60332-3-10 a été préparée par le comité d'études 20 de l'IEC: Câbles électriques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2000 et l'Amendement 1:2008. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) des ajustements ont été apportés au titre, et ailleurs, afin de souligner que la Norme s'applique aux câbles à fibre optique, ainsi qu'aux types de conducteurs métalliques ;

- b) les détails sur la manière dont les câbles sont montés sur l'échelle ont été mieux définis afin d'améliorer la répétabilité et la reproductibilité;
- c) la connexion du mélangeur venturi au brûleur est mieux définie.

Elle a le statut d'une publication groupée de sécurité conformément au Guide IEC 104.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20/1797/FDIS	20/1814/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60332, publiées sous le titre général *Essais des câbles électriques et des câbles à fibres optiques soumis au feu*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

L'IEC 60332-3-10 fait partie d'une série de publications traitant des essais des câbles électriques et des câbles à fibres optiques soumis au feu.

Les séries IEC 60332-1 et IEC 60332-2 spécifient des méthodes 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 exigences des séries IEC 60332-1 et IEC 60332-2, des fils ou câbles similaires disposés en nappe en position verticale se comporteront de la même façon. Cela est dû au fait que la propagation de la flamme le long d'une nappe de câbles en position verticale 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 élévation de 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, mono ou multiconducteurs.

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

La série IEC 60332-3 donne les détails d'un essai où un certain nombre de câbles sont disposés en nappes pour constituer différentes installations des échantillons. Pour être d'un usage plus facile et pour différencier les différentes catégories d'essais, les parties sont désignées comme suit.

Partie 3-10: Appareillage

Partie 3-21: Catégorie A F/R

Partie 3-22: Catégorie A

Partie 3-23: Catégorie B

Partie 3-24: Catégorie C

Partie 3-25: Catégorie D

Les Parties 3-21 et au-delà définissent les différentes catégories et les procédures qui s'y rapportent. Les catégories sont différenciées par la durée de l'essai, le volume de matériaux non métalliques de l'échantillon d'essai et la méthode de montage de l'échantillon pour l'essai. Dans toutes les catégories, les câbles ayant au moins un conducteur de section supérieure à 35 mm² sont soumis à l'essai dans une configuration espacée, tandis que les câbles dont les conducteurs sont d'une section inférieure ou égale à 35 mm² et les câbles à fibres optiques sont soumis à l'essai dans une configuration jointive.

Les catégories ne sont pas nécessairement liées à différents niveaux de sécurité dans les installations de câbles réelles. La configuration réelle des câbles installés peut être un élément déterminant majeur dans le niveau de propagation de la flamme survenant dans un incendie réel.

La méthode de montage décrite dans la catégorie A F/R (Partie 3-21) est destinée aux câbles spéciaux utilisés dans des installations particulières.

Les catégories A, B, C et D (Parties 3-22 à 3-25 respectivement) sont pour un usage général là où des volumes de matériaux non métalliques différents sont impliqués.

ESSAIS DES CÂBLES ÉLECTRIQUES ET DES CÂBLES À FIBRES OPTIQUES SOUMIS AU FEU –

Partie 3-10: Essai de propagation verticale de la flamme des fils ou câbles montés en nappes en position verticale – Appareillage

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60332 précise l'appareillage ainsi que sa disposition et son étalonnage pour les méthodes d'essai pour l'évaluation de la propagation verticale de la flamme des fils ou câbles, électriques ou optiques, disposés en nappes en position verticale, dans des conditions définies.

NOTE Pour les besoins du présent document, le terme «fils ou câbles électriques» couvre tous les câbles isolés à conducteur métallique utilisés pour le transport d'énergie ou de signaux.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.