



IEC 60800

Edition 4.0 2021-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Heating cables with a rated voltage up to and including 300/500 V for comfort heating and prevention of ice formation

Câbles chauffants de tension assignée jusques et y compris 300 V/500 V pour le chauffage des locaux et la protection contre la formation de glace

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.060.20

ISBN 978-2-8322-4671-9

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	4
INTRODUCTION	6
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	9
4 Mechanical classification	11
5 Requirements for marking	11
6 Requirements for installation instructions	12
7 General requirements for construction of heating cables	13
7.1 General	13
7.2 Conductors	13
7.3 Insulation	14
7.4 Electrically conducting screen	14
7.5 Armouring	14
7.6 Sheath	14
7.7 Moisture resistance	14
8 Testing	15
8.1 Type tests – General requirements	15
8.2 Type tests – Detailed test requirements	15
8.2.1 Electrical resistance of heating conductors and screen	15
8.2.2 Water immersion and temperature cycling test	16
8.2.3 Verification of rated output for parallel heating cables	17
8.2.4 Verification of start-up current for parallel heating cables	17
8.2.5 Penetration test for electrically conductive screen	17
8.2.6 Flammability test	18
8.2.7 Deformation test for installation classification	19
8.2.8 Cold impact test	20
8.2.9 Cold bend test	21
8.2.10 Ageing test for insulation	22
8.2.11 Ageing test for non-metallic sheath	22
8.2.12 Compatibility test	22
8.2.13 Weathering and UV resistance test	22
8.2.14 Tensile test	23
8.2.15 Reverse winding test	24
8.2.16 Heat shock test	24
8.2.17 Shrinkage test for insulation and sheath	25
8.2.18 Hot set test	25
8.2.19 Cyclic ageing test for the heating cable	25
8.2.20 Cyclic ageing test for splices and end seals	26
8.2.21 Checking of the durability of markings	26
8.2.22 Pressure test at high temperature for insulation and sheath	26
8.3 Routine and sample tests	27
8.3.1 General remarks	27
8.3.2 Voltage test	27
8.3.3 Heating cable resistance and output verification	27

8.3.4	Insulation thickness	27
8.3.5	Sheath thickness	27
8.3.6	Hot set test	28
Annex A (normative) Weathering and UV resistance test		29
Bibliography		30
Figure 1 – Typical arrangement for splice testing		18
Figure 2 – Typical arrangement for end seal testing		19
Figure 3 – Cold bend test		21
Figure 4 – Jaws for tensile machine		24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HEATING CABLES WITH A RATED VOLTAGE UP TO
AND INCLUDING 300/500 V FOR COMFORT HEATING AND
PREVENTION OF ICE FORMATION**

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.

IEC 60800 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables. It is an International Standard.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2009. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) modification of the title: "up to and including", has been introduced;
- b) update of IEC 60811 references;
- c) introduction of a test for mechanical properties of sheaths after the water immersion and temperature cycling test;
- d) introduction of a weathering and UV resistance test according to ISO 4892-2:2013, Annex A.

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

Draft	Report on voting
20/1972/FDIS	20/1991/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

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

INTRODUCTION

This document is intended to provide a comprehensive overview of the essential requirements and testing appropriate to electrical resistance heating cables used for comfort heating and prevention of ice formation. While some of this work already exists in national standards or international standards, this document has collated much of this existing work.

This document provides a means to verify the electrical, thermal and mechanical durability of resistive heating cables, so that in normal use their performance is without danger to the user or surroundings. Compliance is checked by carrying out all the tests specified in this document.

HEATING CABLES WITH A RATED VOLTAGE UP TO AND INCLUDING 300/500 V FOR COMFORT HEATING AND PREVENTION OF ICE FORMATION

1 Scope

This document is applicable to, and specifies requirements for resistive heating cables for low temperature applications such as comfort heating and the prevention of ice formation. These heating cables and heating cable sets can comprise either factory assembled or field (work-site) assembled units, and are heating cables assembled in accordance with manufacturer's instructions.

Bare conductors and protected conductors to be supplied at voltages equal to, or less than, 50 V are excluded from the scope of this document.

Typical applications include, but are not limited to:

- surface heating installed in or under surfaces;
- direct and storage heating;
- snow melting and frost protection of roofs, gutters, pipes, etc.

Electrical resistance trace heating systems for industrial and commercial applications are specified in the IEC 62395 series [1]¹ and for explosive atmospheres applications in the IEC/IEEE 60079-30 series [2], as are mineral insulated heating cables.

Applications in which the sheath temperature exceeds 100 °C are outside the scope of this document.

The object of this document is to ensure that electrical resistance heating cables operate safely under their normal defined conditions of use. This is achieved by:

- employing heating cables of the appropriate construction that meet the test criteria detailed in this document;
- including, for heating cables with an electrical protective component, a metallic braid, concentric wires or sheath, or other suitable electrically conductive material for protective purposes in case of fault;
- ensuring that the heating cables operate at safe temperatures with respect to the materials used in the construction of the cables and their installations according to national regulations.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-461, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 461: Electric cables* (available at <http://www.electropedia.org>)

¹ Numbers in square brackets refer to the bibliography.

IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

IEC 60332-1-1, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Apparatus*

IEC 60332-1-2, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Procedure for 1 kW pre-mixed flame*

IEC 60364-7-701, *Low-voltage electrical installations – Part 7-701: Requirements for special installations or locations – Locations containing a bath or shower*

IEC 60364-7-753, *Low-voltage electrical installations – Part 7-753: Requirements for special installations or locations – Heating cables and embedded heating systems*

IEC 62230, *Electric cables – Spark test method*

IEC 60811-201, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 201: General tests – Measurement of insulation thickness*

IEC 60811-202, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 202: General tests – Measurement of thickness of non-metallic sheath*

IEC 60811-401, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 401: Miscellaneous tests – Thermal ageing methods – Ageing in air oven*

IEC 60811-501, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 501: Mechanical tests – Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds*

IEC 60811-502, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 502: Mechanical tests – Shrinkage test for insulations*

IEC 60811-503, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 503: Mechanical tests – Shrinkage test for sheaths*

IEC 60811-506, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 506: Mechanical tests – Impact test at low temperature for insulations and sheaths*

IEC 60811-507, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 507: Mechanical tests – Hot set test for cross-linked materials*

IEC 60811-508, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 508: Mechanical tests – Pressure test at high temperature for insulation and sheaths*

IEC 60811-509, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 509: Mechanical tests – Test for resistance of insulations and sheaths to cracking (heat shock test)*

IEC 62395-1:2013, *Electrical resistance trace heating systems for industrial and commercial applications – Part 1: General and testing requirements*

ISO 4892-3:2016, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 3: Fluorescent UV lamps*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
INTRODUCTION.....	36
1 Domaine d'application	37
2 Références normatives	37
3 Termes et définitions	39
4 Classification mécanique	41
5 Exigences relatives au marquage	42
6 Exigences relatives aux instructions d'installation.....	43
7 Exigences générales pour la construction des câbles chauffants	43
7.1 Généralités	43
7.2 Conducteurs	44
7.3 Isolant.....	44
7.4 Écran conducteur électrique.....	44
7.5 Armure.....	45
7.6 Gaine.....	45
7.7 Résistance à l'humidité	45
8 Essais	45
8.1 Essais de type – Exigences générales	45
8.2 Essais de type – Exigences détaillées des essais	46
8.2.1 Résistance électrique des conducteurs chauffants et de l'écran.....	46
8.2.2 Immersion dans l'eau et essai de cycle thermique	46
8.2.3 Vérification de la puissance assignée des câbles chauffants en parallèle	48
8.2.4 Vérification du courant de démarrage pour les câbles chauffants en parallèle	48
8.2.5 Essai de pénétration pour l'écran conducteur électrique	48
8.2.6 Essai d'inflammabilité	48
8.2.7 Essai de déformation pour la classification d'installation	49
8.2.8 Essai de choc à froid	50
8.2.9 Essai de pliage à froid	51
8.2.10 Essai de vieillissement pour l'isolant.....	52
8.2.11 Essai de vieillissement pour les gaines non métalliques	52
8.2.12 Essai de compatibilité	53
8.2.13 Essai de vieillissement et de résistance aux UV	53
8.2.14 Essai de traction.....	54
8.2.15 Essai d'enroulements alternés	55
8.2.16 Essai de choc thermique.....	56
8.2.17 Essai de retrait de l'isolant et de la gaine	56
8.2.18 Essai d'allongement à chaud	56
8.2.19 Essai de vieillissement cyclique pour les câbles chauffants	56
8.2.20 Essai de vieillissement cyclique pour les jonctions et les embouts d'étanchéité.....	57
8.2.21 Contrôle de la durabilité des marquages.....	57
8.2.22 Essai de pression à température élevée pour l'isolant et la gaine	58
8.3 Essais individuels de série et essais sur prélèvements	58
8.3.1 Remarque générale	58

8.3.2	Essai de tension	58
8.3.3	Vérification de la résistance et de la puissance du câble chauffant	58
8.3.4	Épaisseur de l'isolant.....	58
8.3.5	Épaisseur de la gaine	59
8.3.6	Essai d'allongement à chaud	59
Annexe A (normative) Essai de vieillissement et de résistance aux UV		60
Bibliographie.....		61
Figure 1 – Installation d'essai typique de la jonction		49
Figure 2 – Installation d'essai typique de l'embout d'étanchéité		49
Figure 3 – Essai de pliage à froid.....		52
Figure 4 – Mors pour la machine de traction		55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES CHAUFFANTS DE TENSION ASSIGNÉE JUSQUES ET Y COMPRIS 300 V/500 V POUR LE CHAUFFAGE DES LOCAUX ET LA PROTECTION CONTRE LA FORMATION DE GLACE

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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.

La Norme internationale IEC 60800 a été établie par le comité d'études 20 de l'IEC: Câbles électriques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition, parue en 2009. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) modification du titre: introduction de "jusques et y compris";
- b) mise à jour des références à la série IEC 60811;
- c) introduction d'un essai relatif aux propriétés mécaniques des gaines après l'immersion dans l'eau et l'essai de cycle thermique;

d) introduction d'un essai de vieillissement et de résistance aux UV conformément à l'Annexe A de l'ISO 4892-2:2013.

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

Projet	Rapport de vote
20/1972/FDIS	20/1991/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

Le présent document est destiné à fournir un aperçu complet des exigences essentielles et des essais appropriés pour les câbles chauffants à résistance électrique utilisés pour le chauffage des locaux et la protection contre la formation de glace. Dans la mesure où une partie de ce travail existe déjà dans des normes nationales ou internationales, le présent document rassemble une grande partie de ces travaux déjà existants.

Le présent document fournit un moyen de vérifier la tenue électrique, thermique et mécanique des câbles chauffants résistifs, de telle sorte que leurs performances en utilisation normale ne présentent pas de danger pour l'utilisateur ou l'environnement. La vérification est effectuée par la réalisation de tous les essais spécifiés dans le présent document.

CÂBLES CHAUFFANTS DE TENSION ASSIGNÉE JUSQUES ET Y COMPRIS 300 V/500 V POUR LE CHAUFFAGE DES LOCAUX ET LA PROTECTION CONTRE LA FORMATION DE GLACE

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux câbles chauffants résistifs utilisés dans des applications basse température telles que le chauffage des locaux et la protection contre la formation de glace, et spécifie les exigences qui s'y appliquent. Ces câbles chauffants et câbles chauffants équipés peuvent comprendre soit des unités fabriquées en usine, soit des unités assemblées sur site (chantier), et sont des câbles chauffants assemblés conformément aux instructions du fabricant.

Les conducteurs nus et les conducteurs protégés destinés à être alimentés à des tensions inférieures ou égales à 50 V sont exclus du domaine d'application du présent document.

Les applications typiques comprennent entre autres:

- le chauffage superficiel interne aux surfaces ou situé sous les surfaces;
- le chauffage direct et à accumulation;
- la fonte de neige et le dégivrage des toits, gouttières, chéneaux, etc.

Les systèmes de traçage par résistance électrique pour applications industrielles et commerciales sont spécifiés dans la série IEC 62395 [1]¹ et ceux pour applications en atmosphères explosives dans la série IEC/IEEE 60079-30 [1], tout comme les câbles chauffants à isolation minérale.

Les applications pour lesquelles la température de la gaine dépasse 100 °C ne relèvent pas du domaine d'application du présent document.

Le présent document a pour objet d'assurer que les câbles chauffants résistants électriques fonctionnent en toute sécurité dans leurs conditions normales d'utilisation définies. Ce but est atteint par les moyens suivants:

- utilisation de câbles chauffants de construction appropriée qui satisfont aux critères d'essai décrits dans le présent document;
- intégration, pour les câbles chauffants qui comportent un élément de protection électrique, d'une tresse métallique, de fils concentriques ou d'une gaine, ou de tout autre matériau électriquement conducteur adapté à des fins de protection en cas de défaut;
- vérification du fonctionnement des câbles chauffants à des températures de sécurité par rapport aux matériaux utilisés dans la construction des câbles et leurs installations selon les règlements nationaux.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

¹ Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie.

IEC 60050-461, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 461: Câbles électriques* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>)

IEC 60228, *Âmes des câbles isolés*

IEC 60332-1-1, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 1-1: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé – Appareillage d'essai*

IEC 60332-1-2, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 1-2: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé – Procédure pour flamme à prémélange de 1 kW*

IEC 60364-7-701, *Installations électriques à basse tension – Partie 7-701: Exigences pour les installations et emplacements spéciaux – Emplacements contenant une baignoire ou une douche*

IEC 60364-7-753, *Installations électriques à basse tension – Partie 7-753: Exigences pour les installations ou emplacements spéciaux – Câbles chauffants et systèmes de chauffage intégrés*

IEC 62230, *Câbles électriques – Méthode d'essai au défilement à sec (sparker)*

IEC 60811-201, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques - Partie 201: Essais généraux – Mesure de l'épaisseur des enveloppes isolantes*

IEC 60811-202, *Câbles électriques et à fibres optiques - Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 202: Essais généraux – Mesure de l'épaisseur des gaines non métalliques*

IEC 60811-401, *Câbles électriques et à fibres optiques - Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 401: Essais divers – Méthodes de vieillissement thermique – Vieillissement en étuve à air*

IEC 60811-501, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 501: Essais mécaniques – Détermination des propriétés mécaniques des mélanges pour les enveloppes isolantes et les gaines*

IEC 60811-502, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 502: Essais mécaniques – Essai de rétraction des enveloppes isolantes*

IEC 60811-503, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 503: Essais mécaniques – Essai de rétraction des gaines*

IEC 60811-506, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 506: Essais mécaniques – Essai de choc à basse température pour les enveloppes isolantes et les gaines*

IEC 60811-507, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 507: Essais mécaniques – Essai d'allongement à chaud pour les matériaux réticulés*

IEC 60811-508, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 508: Essais mécaniques – Essai de pression à température élevée pour les enveloppes isolantes et les gaines*

IEC 60811-509, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 509: Essais mécaniques – Essai de résistance à la fissuration des enveloppes isolantes et des gaines (essai de choc thermique)*

IEC 62395-1:2013, *Systèmes de traçage par résistance électrique pour applications industrielles et commerciales – Partie 1: Exigences générales et d'essai*

ISO 4892-3:2016, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 3: Lampes fluorescentes UV*