

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 5-20: Family specification – Outdoor microduct fibre units, microducts and protected microducts for installation by blowing

Câbles à fibres optiques –

Partie 5-20: Spécification de famille – Eléments fibres en microconduit extérieur, microconduits et microconduits protégés pour installation par soufflage

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.01; 33.180.10

ISBN 978-2-8322-4959-8

**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

CONTENTS	2
FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Symbols	7
4 General requirements	8
4.1 Construction	8
4.1.1 General	8
4.1.2 Microduct fibre units	9
4.1.3 Microducts	9
4.1.4 Protected microducts	9
4.1.5 Microduct fittings	9
4.1.6 Microduct hardware	10
4.2 Optical fibres	10
4.3 Installation performance tests	10
4.3.1 Installation conditions	10
4.3.2 Tests applicable	11
4.3.3 Mechanical and environmental tests	11
5 Microduct fibre unit	11
5.1 Tests applicable	11
5.2 Family requirements and test conditions for microduct fibre unit tests	12
5.3 Tensile performance	12
5.4 Crush	12
5.5 Repeated bending	13
5.6 Torsion	13
5.7 Kink	13
5.8 Bend	13
5.9 Temperature cycling	13
5.10 Ageing	14
5.11 Water immersion	14
5.12 Buffer removal	14
6 Microduct	14
6.1 Tests applicable	14
6.2 Tensile performance	15
6.3 Crush	15
6.4 Impact	16
6.5 Repeated bending	16
6.6 Torsion	16
6.7 Kink	16
6.8 Bend	16
6.9 Microduct route verification test	17
6.10 Microduct pressure withstand	17
6.11 Ageing	17
7 Protected microducts	17
7.1 Tests applicable	17
7.2 Tensile performance	18

7.3	Crush.....	18
7.4	Impact	19
7.5	Repeated bending.....	19
7.6	Kink	19
7.7	Bend.....	19
7.8	Microduct route verification test	19
7.9	Microduct pressure withstand.....	20
7.10	Ageing	20
Annex A (informative) Examples of microduct fibre units, microducts, and protected microducts.....		21
Annex B (informative) Product descriptions (blank detail specification and minimum requirements)		22
Annex C (normative) Product constructions		25
Annex D (normative) Transmission requirements		28
D.1	Attenuation of cabled fibre	28
D.2	Fibre bandwidth requirements	29
Annex E (normative) IEC 60794-1-21 Method Exx – Microduct inner clearance test.....		30
E.1	Object.....	30
E.2	General.....	30
E.3	Sample	30
E.4	Test equipment.....	30
E.5	Procedure.....	30
E.6	Requirements	30
E.7	Details to be recorded.....	31
Figure A.1 – Protected microducts, tight package		21
Figure A.2 – Microduct fibre units		21
Table 1 – Tests applicable for installation performance.....		11
Table 2 – Tests applicable for mechanical and environmental performance of microduct fibre unit		11
Table 3 – Tests applicable for mechanical and environmental performance of microduct		15
Table 4 – Tests applicable for mechanical and environmental performance of protected microduct		18
Table B.1 – Microduct fibre unit description		22
Table B.2 – Microduct description		23
Table B.3 – Protected microduct description		24
Table C.1 – Typical microduct fibre unit construction		25
Table C.2 – Microduct construction		26
Table C.3 – Protected microduct construction		27
Table D.1 – Multimode maximum cable attenuation coefficient (dB/km)		28
Table D.2 – Single-mode maximum cable attenuation coefficient (dB/km) – Premises cabling applications		28
Table D.3 – Single-mode maximum cable attenuation coefficient (dB/km) – All other applications		29
Table D.4 – Minimum multimode fibre bandwidth (MHz×km)		29

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 5-20: Family specification –
Outdoor microduct fibre units, microducts and
protected microducts for installation by blowing**

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 60794-5-20 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This bilingual version (2017-10) corresponds to the monolingual English version, published in 2014-02.

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

CDV	Report on voting
86A/1497/CDV	86A/1543/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A list of all parts of IEC 60794 series, published under the general title *Optical fibre cables*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 5-20: Family specification – Outdoor microduct fibre units, microducts and protected microducts for installation by blowing

1 Scope

This part of IEC 60794 is a family specification that covers outdoor microduct fibre units and corresponding microducts and protected microducts for installation by blowing. The protected microducts are intended for duct, directly buried or lashed applications.

Microduct fibre units differ from microduct optical fibre cables (see IEC 60794-5-10) in that they provide less protection to the fibres that they contain. Specifically, microduct fibre units rely on the structure of the microduct, protected microduct or appropriate housing to support installation and to provide additional mechanical protection for the optical fibre over the lifetime of the product.

Systems built with components covered by this standard are subject to the requirements of sectional specification IEC 60794-5 where applicable.

Annex A gives examples of microduct optical fibre units and microducts.

Annex B describes a blank detail specification for outdoor microduct fibre units and the associated microducts and incorporates some minimum requirements. Detail product specifications may be prepared on the basis of this family specification using Annex B as a guide. Annex C provides normative product constructions for microduct optical fibre units, microducts and protected microducts.

The parameters specified in this standard may be affected by measurement uncertainty arising either from measurement errors or calibration errors due to lack of suitable standards. Acceptance criteria should be interpreted with respect to this consideration.

The number of fibres tested is intended to be representative of the microduct fibre unit design and should be agreed between the customer and supplier.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60304, *Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires*

IEC 60793-1-40, *Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation*

IEC 60793-1-53, *Optical fibres – Part 1-53: Measurement methods and test procedures – Water immersion*

IEC 60793-2-10, *Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional specification for category A1 multimode fibres*

IEC 60793-2-50, *Optical fibres – Part 2-50: Products specification – Sectional specification for class B single-mode fibres*

IEC 60794-1-1, *Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General*

IEC 60794-1-2, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures*

IEC 60794-1-21, *Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods*

IEC 60794-1-22, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods*

IEC 60794-3:2001, *Optical fibre cables – Part 3: Sectional specification – Outdoor cables*

IEC 60794-5, *Optical fibre cables – Part 5: Sectional specification – Microduct cabling for installation by blowing*

IEC 60794-5-10, *Optical fibre cables – Part 5-10: Family specification – Outdoor microduct optical fibre cables, microducts and protected microducts for installation by blowing*

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 60811-203, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 203: General tests – Measurement of overall dimensions*

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 60811-601, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 601: Physical tests – Measurement of the drop-point of filling compounds*

IEC 60811-602, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 602: Physical tests – Separation of oil in filling compounds*

IEC 60811-604, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 604: Physical tests – Measurement of absence of corrosive components in filling compounds*

ISO/IEC 11801, *Information technology – Generic cabling for customers premises*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives	36
3 Symboles	38
4 Exigences générales	38
4.1 Construction	38
4.1.1 Généralités	38
4.1.2 Eléments fibres en microconduit	39
4.1.3 Microconduits	39
4.1.4 Microconduits protégés	40
4.1.5 Accessoires pour microconduit	40
4.1.6 Matériels pour microconduit	41
4.2 Fibres optiques	41
4.3 Essais de performances d'installation	41
4.3.1 Conditions d'installation	41
4.3.2 Essais applicables	41
4.3.3 Essais mécaniques et d'environnement	42
5 Elément fibre en microconduit	42
5.1 Essais applicables	42
5.2 Exigences de famille et conditions d'essai pour les essais des éléments fibres en microconduit	43
5.3 Résistance à la traction	43
5.4 Ecrasement	43
5.5 Courbures répétées	44
5.6 Torsion	44
5.7 Vrillage	44
5.8 Courbure	44
5.9 Cycles de température	44
5.10 Vieillessement	45
5.11 Immersion dans l'eau	45
5.12 Retrait du matelas protecteur	45
6 Microconduit	46
6.1 Essais applicables	46
6.2 Résistance à la traction	46
6.3 Ecrasement	47
6.4 Choc	47
6.5 Courbures répétées	47
6.6 Torsion	47
6.7 Vrillage	47
6.8 Courbure	48
6.9 Essai de vérification du cheminement du microconduit	48
6.10 Tenue à la pression du microconduit	48
6.11 Vieillessement	48
7 Microconduits protégés	49
7.1 Essais applicables	49
7.2 Résistance à la traction	49

7.3	Ecrasement.....	49
7.4	Choc.....	50
7.5	Courbures répétées.....	50
7.6	Vrillage.....	50
7.7	Courbure.....	50
7.8	Essai de vérification du cheminement du microconduit.....	51
7.9	Tenue à la pression du microconduit.....	51
7.10	Vieillessement.....	51
Annexe A (informative) Exemples d'éléments fibres en microconduit, de microconduits et de microconduits protégés.....		52
Annexe B (informative) Descriptions de produits (spécification particulière-cadre et exigences minimales).....		53
Annexe C (normative) Constructions des produits.....		56
Annexe D (normative) Exigences de transmission.....		59
D.1	Affaiblissement des fibres câblées.....	59
D.2	Exigences relatives à la largeur de bande des fibres.....	60
Annexe E (normative) IEC 60794-1-21, Méthode Exx – Essai relatif au jeu interne du microconduit.....		61
E.1	Objet.....	61
E.2	Généralités.....	61
E.3	Echantillon.....	61
E.4	Equipement d'essai.....	61
E.5	Mode opératoire.....	61
E.6	Exigences.....	61
E.7	Détails à consigner.....	62
Figure A.1 – Microconduits protégés, conditionnement serré.....		52
Figure A.2 – Eléments fibres en microconduit.....		52
Tableau 1 – Essais applicable aux performances d'installation.....		42
Tableau 2 – Essais applicables aux performances mécaniques et environnementales des éléments fibres en microconduit.....		42
Tableau 3 – Essais applicables aux performances mécaniques et environnementales des microconduits.....		46
Tableau 4 – Essais applicables aux performances mécaniques et environnementales des microconduits protégés.....		49
Tableau B.1 – Description d'un élément fibre en microconduit.....		53
Tableau B.2 – Description d'un microconduit.....		54
Tableau B.3 – Description d'un microconduit protégé.....		55
Tableau C.1 – Construction typique d'un élément fibre en microconduit.....		56
Tableau C.2 – Construction d'un microconduit.....		57
Tableau C.3 – Construction d'un microconduit protégé.....		58
Tableau D.1 – Affaiblissement linéique maximal des câbles multimodaux (dB/km).....		59
Tableau D.2 – Affaiblissement linéique maximal des câbles unimodaux (dB/km) – Applications en câblage de locaux.....		59
Tableau D.3 – Affaiblissement linéique maximal des câbles unimodaux (dB/km) – Toutes les autres applications.....		60
Tableau D.4 – Largeur de bande minimale des fibres multimodales (MHz×km).....		60

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 5-20: Spécification de famille – Éléments fibres en microconduit extérieur, microconduits et microconduits protégés pour installation par soufflage

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 60794-5-20 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

La présente version bilingue (2017-10) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2014-02.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86A/1497/CDV et 86A/1543/RVC.

Le rapport de vote 86A/1543/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60794, publiées sous le titre général *Câbles à fibres optiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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.

IMPORTANT – Le logo «colour inside» qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 5-20: Spécification de famille – Éléments fibres en microconduit extérieur, microconduits et microconduits protégés pour installation par soufflage

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60794 est une spécification de famille qui couvre les éléments fibres en microconduit extérieur, ainsi que les microconduits et microconduits protégés correspondants pour installation par soufflage. Les microconduits protégés sont destinés à des applications de conduits, d'enfouissement direct ou de câbles lacés.

Les éléments fibres en microconduit se différencient des câbles à fibres optiques en microconduit (voir l'IEC 60794-5-10) par une protection moindre des fibres contenues. De manière spécifique, les éléments fibres en microconduit reposent sur la structure du microconduit, du microconduit protégé ou du logement approprié pour supporter leur installation et pour fournir une protection mécanique supplémentaire à la fibre optique pendant la durée de vie du produit.

Les systèmes intégrant des éléments couverts par la présente norme sont soumis aux exigences de la spécification intermédiaire IEC 60794-5, le cas échéant.

L'Annexe A donne des exemples d'éléments fibres optiques en microconduit et de microconduits.

L'Annexe B est une spécification particulière-cadre pour les éléments fibres en microconduit extérieur et les microconduits associés, et contient certaines exigences minimales. Les spécifications particulières de produit peuvent être préparées sur la base de la présente spécification de famille en utilisant l'Annexe B comme guide. L'Annexe C indique des constructions normatives de produit pour les éléments fibres en microconduit, les microconduits et les microconduits protégés.

Les paramètres spécifiés dans la présente norme peuvent être affectés par l'incertitude de mesure provenant soit d'erreurs de mesure, soit d'erreurs d'étalonnage en raison du manque de normes appropriées. Il convient d'interpréter les critères d'acceptation en conséquence.

Le nombre de fibres soumises à essai doit être représentatif de la conception de l'élément fibre en microconduit et il convient qu'il fasse l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60304, *Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences*

IEC 60793-1-40, *Fibres optiques – Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Affaiblissement*

IEC 60793-1-53, *Fibres optiques – Partie 1-53: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Essais d'immersion dans l'eau*

IEC 60793-2-10, *Fibres optiques – Partie 2-10: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres multimodales de catégorie A1*

IEC 60793-2-50, *Fibres optiques – Partie 2-50: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres unimodales de classe B*

IEC 60794-1-1, *Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General* (disponible en anglais seulement)

IEC 60794-1-2, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-2: Spécification générique – Procédures de base applicables aux essais des câbles optiques*

IEC 60794-1-21, *Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods* (disponible en anglais seulement)

IEC 60794-1-22, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental tests methods* (disponible en anglais seulement)

IEC 60794-3:2001, *Câbles à fibres optiques – Partie 3: Spécification intermédiaire – Câbles extérieurs*

IEC 60794-5, *Câbles à fibres optiques – Partie 5: Spécification intermédiaire – Câblage en micro-conduits pour installation par soufflage*

IEC 60794-5-10, *Câbles à fibres optiques – Partie 5-10: Spécification de famille – Câbles extérieurs à fibres optiques en micro-conduit, micro-conduits et micro-conduits protégés pour installation par soufflage*

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 60811-203, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 203: Essais généraux – Mesure des dimensions extérieures*

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 60811-601, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 601: Essais physiques – Mesure du point de goutte des matières de remplissage*

IEC 60811-602, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 602: Essais physiques – Séparation d'huile dans les matières de remplissage*

IEC 60811-604, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 604: Essais physiques – Mesure de l'absence de composants corrosifs dans les matières de remplissage*

ISO/IEC 11801, *Information technology – Generic cabling for customers premises* (disponible en anglais seulement)