



IEC 60684-2

Edition 3.0 2011-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Flexible insulating sleeving –
Part 2: Methods of test**

**Gaines isolantes souples –
Partie 2: Méthodes d'essai**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XC**
CODE PRIX

ICS 17.220.99

ISBN 978-2-88912-618-7

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 General.....	8
2 Test conditions.....	10
3 Measurements of bore, wall thickness and concentricity.....	10
4 Density.....	12
5 Resistance to splitting after heating.....	13
6 Heat shock (resistance to heat).....	13
7 Resistance to soldering heat.....	14
8 Loss in mass on heating of uncoated textile glass sleeving.....	14
9 Longitudinal change.....	15
10 Deformation under load (resistance to pressure at elevated temperature).....	16
11 Thermal stability of PVC sleeving.....	18
12 Volatile content of silicone sleeving.....	19
13 Bending after heating.....	19
14 Bending at low temperature.....	20
15 Brittleness temperature.....	20
16 Dimensional stability on storage (applicable to heat-shrinkable sleeving only).....	21
17 Hydrolysis of coating.....	21
18 Flexibility (extruded sleeving only).....	22
19 Tensile strength, tensile stress at 100 % elongation, elongation at break and secant modulus at 2 % elongation.....	22
20 Fraying resistance test.....	26
21 Breakdown voltage.....	27
22 Insulation resistance.....	29
23 Volume resistivity.....	30
24 Permittivity and dissipation factor.....	31
25 Resistance to tracking.....	32
26 Flame propagation tests.....	32
27 Oxygen index.....	35
28 Transparency.....	35
29 Ionic impurities test.....	35
30 Silver staining test.....	36
31 Electrolytic corrosion resistance.....	36
32 Corrosion resistance (tensile and elongation).....	37
33 Copper corrosion (presence of corrosive volatiles).....	37
34 Colour fastness to light.....	38
35 Resistance to ozone.....	39
36 Resistance to selected fluids.....	39
37 Thermal endurance.....	40
38 Mass per unit length.....	40
39 Heat ageing.....	41

40	Water absorption	42
41	Restricted shrinkage (applicable to heat-shrinkable sleeving only)	42
42	Colour stability to heat	43
43	Smoke index.....	43
44	Toxicity index.....	48
45	Halogen content.....	53
46	Acid gas generation	55
47	Hot elongation and hot set	55
48	Tension set (applicable to elastomeric sleeving only)	56
49	Tear propagation (applicable to elastomeric sleeving only)	56
50	Long term heat ageing (3 000 h).....	57
51	Dynamic shear at ambient temperature	57
52	Dynamic shear at elevated temperature	58
53	Dynamic shear after heat shock and heat ageing	58
54	Rolling drum peel to aluminium	59
55	Aluminium rod dynamic shear	59
56	Sealing	60
57	Adhesive T peel strength of two bonded heat-shrinkable substrates	61
58	Circumferential extension	62
59	Voltage proof.....	63
60	Thermal shock.....	63
	Bibliography.....	82
	Figure 1 – Specimen for test resistance to soldering heat	64
	Figure 2 – Examples of sleeving after being subjected to test for resistance to soldering heat	65
	Figure 3 – Arrangement for the test for resistance to pressure at elevated temperature (Method A).....	65
	Figure 4 – Arrangement for deformation under load (Method B)	66
	Figure 5 – Dumb-bell specimen for tensile strength test (ISO 37 Type2)	67
	Figure 6 – Dumb-bell specimen for tensile strength test (ISO 37 Type 1)	67
	Figure 7 – Sketch of fray test arrangement	68
	Figure 8 – Specimen for insulation resistance test	69
	Figure 9 – Standard propane burner for flame propagation test (sectional view)	70
	Figure 10 – Flame propagation test – Method A.....	71
	Figure 11 – Flame propagation test – Method B.....	72
	Figure 12 – Flame propagation test – Method C.....	73
	Figure 13 – Mandrel for restricted shrinkage test	74
	Figure 14 – Schematic details of burner for smoke index test.....	75
	Figure 15 – Schematic front view of smoke test sample holder, showing vertically mounted sleeving samples	76
	Figure 16 – Assembly and fixture for dynamic shear at ambient temperature.....	77
	Figure 17 – Assembly for heat shock and heat ageing	78
	Figure 18 – Schematic arrangement of rolling drum peel.....	78

Figure 19 – Assembly preparation for aluminium rod dynamic shear	79
Figure 20 – Test specimen for aluminium rod dynamic shear	79
Figure 21 – Assembly for sealing test	80
Figure 22 – Mandrel assembly.....	80
Figure 23 – Slab specimen	81
Figure 24 – T peel strength specimen.....	81

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –**Part 2: Methods of test****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 60684-2 has been prepared by IEC technical committee 15: Solid electrical insulating materials.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1997, and constitutes a minor revision and technical updating. The main changes from the previous edition are as follows: three additional methods for circumferential extension, voltage proof and thermal shock and alignment with North American methods.

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

FDIS	Report on voting
15/634/FDIS	15/644/RVD

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

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

A list of all the parts in the IEC 60684 series, under the general title *Flexible insulating sleeving*, 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.

INTRODUCTION

This International Standard is one of a series which deals with flexible insulating sleeving. The series consists of three parts:

Part 1: Definitions and general requirements (IEC 60684-1)

Part 2: Methods of test (IEC 60684-2)

Part 3: Specifications for individual types of sleeving (IEC 60684-3)

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

Part 2: Methods of test

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60684 gives methods of test for flexible insulating sleeving, including heat-shrinkable sleeving, intended primarily for insulating electrical conductors and connections of electrical apparatus, although they may be used for other purposes.

The tests specified are designed to control the quality of the sleeving but it is recognized that they do not completely establish the suitability of sleeving for impregnation or encapsulation processes or for other specialized applications. Where necessary, the test methods in this part will need to be supplemented by appropriate impregnation or compatibility tests to suit the individual circumstances.

1.2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60093:1980, *Methods of test for volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials*

IEC 60212:2010, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60216 (all parts), *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties*

IEC 60216-4-1:2006, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 4-1: Ageing ovens – Single-chamber ovens*

IEC 60216-4-2:2000, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 4-2: Ageing ovens – Precision ovens for use up to 300 °C*

IEC 60243-1:1998, *Electrical strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies*

IEC 60250:1969, *Recommended methods for the determination of the permittivity and dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power, audio and radio frequencies including metre wavelengths*

IEC 60426:2007, *Electrical insulating materials – Determination of electrolytic corrosion caused by insulating materials – Test methods*

IEC 60587:2007, *Electrical insulating materials used under severe ambient conditions – Test methods for evaluating resistance to tracking and erosion*

IEC 60589:1977, *Methods of test for the determination of ionic impurities in electrical insulating materials by extraction with liquids*

IEC 60684-3 (all parts), *Flexible insulating sleeving – Part 3: Specifications for individual types of sleeving*

IEC 60695-6-30:1996, *Fire hazard testing – Part 6: Guidance and test methods on the assessment of obscuration hazards of vision caused by smoke opacity from electrotechnical products involved in fires – Section 30: Small scale static method – Determination of smoke opacity – Description of the apparatus*

IEC/TS 60695-11-21, *Fire hazard testing - Part 11-21: Test flames - 500 W vertical flame test method for tubular polymeric materials*

IEC 60754-1:1994, *Tests on gases evolved during combustion of materials from cables – Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas*

IEC 60754-2:1991, *Test on gases evolved during combustion of electric cables – Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity*
Amendment 1 (1997)

ISO 5-1:2009, *Photography and graphic technology – Density measurements – Part 1: Geometry and functional notation*

ISO 5-2:2009, *Photography and graphic technology – Density measurements – Part 2: Geometric conditions for transmittance density*

ISO 5-3:2009, *Photography and graphic technology – Density measurements – Part 3: Spectral conditions*

ISO 5-4:2009, *Photography and graphic technology – Density measurements – Part 4: Geometric conditions for reflection density*

ISO 37:2005, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 62:2008, *Plastics – Determination of water absorption*

ISO 105-A02, *Textiles – Tests for colour fastness – Part A02: Grey scale for assessing change in colour*

ISO 105-B01, *Textiles – Tests for colour fastness – Part B01: Colour fastness to light: Daylight*

ISO 182-1:1990, *Plastics – Determination of the tendency of compounds and products based on vinyl chloride homopolymers and copolymers to evolve hydrogen chloride and any other acidic products at elevated temperature – Part 1: Congo red method*

ISO 182-2:1990, *Plastics – Determination of the tendency of compounds and products based on vinyl chloride homopolymers and copolymers to evolve hydrogen chloride and any other acidic products at elevated temperature – Part 2: pH method*

ISO 974:2000, *Plastics – Determination of the brittleness temperature by impact*

ISO 1431-1:2004, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Resistance to ozone cracking – Part 1: Static and dynamic strain test*

ISO 13943: 2008, *Fire safety – Vocabulary*

ISO 4589-2:1996, *Plastics – Determination of burning behaviour by oxygen index – Part 2: Ambient-temperature test*

ISO 4589-3:1996, *Plastics – Determination of burning behaviour by oxygen index – Part 3: Elevated-temperature test*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	87
INTRODUCTION	89
1 Généralités	90
2 Conditions d'essai	92
3 Mesure du diamètre intérieur, de l'épaisseur et de la concentricité de la gaine	92
4 Densité	94
5 Résistance au fendillement après chauffage	95
6 Choc thermique (résistance à la chaleur)	95
7 Résistance à la chaleur de soudage	96
8 Perte en masse au chauffage des gaines en tissu de verre non revêtu	97
9 Variation longitudinale	97
10 Déformation sous charge (résistance à la pression sous température élevée)	98
11 Stabilité thermique des gaines en PVC	100
12 Teneur en matières volatiles des gaines au silicone	101
13 Flexion après chauffage	101
14 Flexion à basse température	102
15 Température de fragilité	103
16 Stabilité dimensionnelle au stockage (concerne uniquement les gaines thermorétractables)	103
17 Hydrolyse du revêtement	103
18 Souplesse (gaines extrudées uniquement)	104
19 Résistance à la traction, contrainte à la traction à 100 % d'allongement, élongation à la rupture et module sécant à 2 % d'allongement	104
20 Essai de résistance à l'effilochage	108
21 Tension de claquage	109
22 Résistance d'isolement	111
23 Résistivité transversale	112
24 Permittivité et facteur de dissipation	114
25 Résistance aux courants de cheminement	115
26 Essais de propagation de la flamme	115
27 Indice d'oxygène	118
28 Transparence	118
29 Essai d'impuretés ioniques	118
30 Essai d'altération d'une feuille argentée	119
31 Résistance à la corrosion électrolytique	119
32 Résistance à la corrosion (traction et allongement)	120
33 Corrosion du cuivre (présence de composants volatils corrosifs)	120
34 Solidité de la couleur à la lumière	121
35 Résistance à l'ozone	122
36 Résistance aux fluides choisis	122
37 Endurance thermique	124
38 Masse par unité de longueur	124

39	Vieillessement en température	124
40	Absorption d'eau	125
41	Rétreint partiel (réservé aux gaines thermorétractables).....	125
42	Stabilité des couleurs en température	126
43	Indice de fumée	126
44	Indice de toxicité.....	131
45	Teneur en halogènes	136
46	Production de gaz acides	138
47	Allongement et déformation à chaud	138
48	Déformation en tension (applicable uniquement aux gaines en élastomère).....	139
49	Propagation des ruptures (applicable uniquement aux gaines en élastomère).....	140
50	Vieillessement thermique à long terme (3 000 h).....	140
51	Cisaillement dynamique à température ambiante.....	141
52	Cisaillement dynamique à température élevée.....	142
53	Cisaillement dynamique après choc et vieillissement thermique.....	142
54	Arrachement d'aluminium au tambour à roulement	142
55	Cisaillement dynamique de la tige en aluminium.....	143
56	Étanchéité	144
57	Résistance à l'arrachement T adhésif de deux substrats thermorétractables reliés	145
58	Allongement circonférentiel.....	146
59	Essai en tension	146
60	Choc thermique	147
	Bibliographie	167
	Figure 1 – Echantillon pour l'essai de résistance à la chaleur de soudage	149
	Figure 2 – Exemples de gaine après avoir subi l'essai de résistance à la chaleur de soudage.....	149
	Figure 3 – Montage pour l'essai de résistance à la pression sous température élevée (Méthode A).....	150
	Figure 4 – Montage pour la déformation sous charge (Méthode B).....	151
	Figure 5 – Echantillon en forme d'haltère pour l'essai de résistance à la traction (ISO 37 Type2)	152
	Figure 6 – Echantillon en forme d'haltère pour l'essai de résistance à la traction (ISO 37 Type 1)	152
	Figure 7 – Croquis du montage pour l'essai d'effilochage.....	153
	Figure 8 – Echantillon pour l'essai de résistance d'isolement	154
	Figure 9 – Brûleur à gaz normalisé pour utilisation du gaz propane pour l'essai de propagation de la flamme (vue en coupe)	155
	Figure 10 – Essais de propagation de la flamme – Méthode A	156
	Figure 11 – Essais de propagation de la flamme – Méthode B (Les proportions sont agrandies pour montrer les détails)	157
	Figure 12 – Essai de propagation de la flamme – Méthode C.....	158
	Figure 13 – Mandrin pour l'essai de rétreint partiel.....	159
	Figure 14 – Schéma de détail du brûleur pour l'essai de l'indice de fumées.....	160

Figure 15 – Vue de face du système de fixation pour l'essai de fumées montrant la fixation verticale des échantillons	161
Figure 16 – Ensemble et fixation pour cisaillement dynamique à température ambiante	162
Figure 17 – Ensemble pour choc thermique et vieillissement thermique	163
Figure 18 – Disposition schématique de l'arrachement au tambour à roulement	163
Figure 19 – Préparation de l'ensemble pour cisaillement dynamique avec tige en aluminium	164
Figure 20 – Echantillon d'essai pour cisaillement dynamique avec tige en aluminium	164
Figure 21 – Ensemble pour l'essai d'étanchéité	165
Figure 22 – Ensemble mandrin	165
Figure 23 – Echantillon de dalle.....	166
Figure 24 – Echantillon pour la résistance à l'arrachement T	166

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 2: Méthodes d'essai

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 60684-2 a été établie par le comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants électriques solides.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1997. Elle constitue une révision mineure et une mise à jour technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes: trois méthodes supplémentaires pour l'allongement circonférentiel, l'essai en tension et le choc thermique ainsi qu'un alignement avec les méthodes nord-américaines.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15/634/FDIS	15/644/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.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60947, présentée sous le titre général *Gaines isolantes souples*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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 la CEI 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.

INTRODUCTION

La présente Norme Internationale fait partie d'une série traitant des gaines isolantes souples. Cette série comporte trois parties:

Partie 1: Définitions et exigences générales (CEI 60684-1)

Partie 2: Méthodes d'essai (CEI 60684-2)

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines (CEI 60684-3)

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 2: Méthodes d'essai

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60684 donne les méthodes d'essai pour les gaines isolantes souples, y compris les gaines thermorétractables, initialement conçues pour isoler les conducteurs électriques et les connexions des appareils électriques, même si elles peuvent être utilisées pour d'autres usages.

Les essais spécifiés sont conçus pour contrôler la qualité des gaines, mais il reste entendu qu'ils ne permettent pas d'établir entièrement l'aptitude de celles-ci à l'imprégnation ou à l'enrobage, pas plus que leur aptitude à être utilisées pour d'autres applications spécialisées. S'il y a lieu, il sera nécessaire de compléter les méthodes d'essai spécifiées dans cette partie par des essais appropriés d'imprégnation ou de compatibilité en fonction des cas particuliers.

1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60068-2-20:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

CEI 60093:1980, *Méthodes pour la mesure de la résistivité transversale et de la résistivité superficielle des matériaux isolants électriques solides*

CEI 60212:2010, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 60216 (toutes les parties), *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique*

CEI 60216-4-1:2006, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 4-1: Etuves de vieillissement – Etuves à une chambre* (disponible en anglais seulement)

CEI 60216-4-2:2000, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 4-2: Etuves de vieillissement – Etuves de précision pour des utilisations pouvant atteindre 300 °C*

CEI 60243-1:1998, *Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai – Partie 1: Essais aux fréquences industrielles*

CEI 60250:1969, *Méthodes recommandées pour la détermination de la permittivité et du facteur de dissipation des isolants électriques aux fréquences industrielles, audibles et radioélectriques (ondes métriques comprises)*

CEI 60426:2007, *Matériaux isolants électriques – Détermination de la corrosion électrolytique en présence de matériaux isolants – Méthodes d'essai*

CEI 60587:2007, *Matériaux isolants électriques utilisés dans des conditions ambiantes sévères – Méthodes d'essai pour évaluer la résistance au cheminement et à l'érosion*

CEI 60589:1977, *Méthodes d'essai pour la détermination des impuretés ioniques dans les matériaux isolants électriques par extraction par des liquides*

CEI 60684-3 (toutes les parties), *Gaines isolantes souples – Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines*

CEI 60695-6-30:1996, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 6: Guide et méthodes d'essai pour l'évaluation des dangers d'obscurcissement de la vision par la fumée provenant de produits électrotechniques impliqués dans des feux – Section 30: Méthode statique à petite échelle – Détermination de l'opacité des fumées – Description de l'appareillage*

CEI/TS 60695-11-21, *Essais relatifs aux risques du feu - Partie 11-21: Flamme d'essai – Méthodes d'essai à la flamme verticale de 500 W pour les matériaux tubulaires polymères*

CEI 60754-1:1994, *Essai sur les gaz émis lors de la combustion de matériaux sur câbles – Partie 1: Détermination de la quantité de gaz acide halogéné*

CEI 60754-2:1991, *Essai sur les gaz émis lors de la combustion de matériaux prélevés sur câbles – Partie 2: Détermination de l'acidité des gaz émis lors de la combustion d'un matériau prélevé sur un câble par mesurage du pH et de la conductivité*
Amendement 1 (1997)

ISO 5-1:2009, *Photographie et technologie graphique – Mesurages de la densité – Partie 1: Géométrie et notation fonctionnelle* (disponible en anglais seulement)

ISO 5-2:2009, *Photographie et technologie graphique – Mesurages de la densité – Partie 2: Conditions géométriques pour la densité de transmittance* (disponible en anglais seulement)

ISO 5-3:2009, *Photographie et technologie graphique – Mesurages de la densité – Partie 3: Conditions spectrales* (disponible en anglais seulement)

ISO 5-4:2009, *Photographie et technologie graphique – Mesurages de la densité – Partie 4: Conditions géométriques pour la densité de réflexion* (disponible en anglais seulement)

ISO 37:2005, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination des caractéristiques de contrainte-déformation en traction*

ISO 62:2008, *Plastiques – Détermination de l'absorption de l'eau*

ISO 105-A02, *Textiles – Essais de solidité des teintures – Partie A02: Echelle de gris pour l'évaluation des dégradations*

ISO 105-B01, *Textiles – Essais de solidité des teintures – Partie B01: Solidité des teintures à la lumière: Lumière du jour*

ISO 182-1:1990, *Plastiques – Détermination de la tendance des compositions à base d'homopolymères et copolymères du chlorure de vinyle à dégager du chlorure d'hydrogène et éventuellement d'autres produits acides à températures élevées – Partie 1: Méthode au rouge Congo*

ISO 182-2:1990, *Plastiques – Détermination de la tendance des compositions à base d'homopolymères et copolymères du chlorure de vinyle à dégager du chlorure d'hydrogène et éventuellement d'autres produits acides à températures élevées – Partie 2: Méthode au pH*

ISO 974:2000, *Plastiques – Détermination de la température de fragilité au choc*

ISO 1431-1:2004, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Résistance au craquelage par l'ozone – Partie 1: Essai sous allongement statique et dynamique*

ISO 13943: 2008, *Sécurité au feu – Vocabulaire*

ISO 4589-2:1996, *Plastiques – Détermination du comportement au feu au moyen de l'indice d'oxygène – Partie 2: Essai à la température ambiante*

ISO 4589-3:1996, *Plastiques – Détermination du comportement au feu au moyen de l'indice d'oxygène – Partie 3: Essai à haute température*