

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

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60684-2:2002 sisaldab Euroopa standardi EN 60684-2:1997 ingliskeelset teksti. Käesolev dokument on jõustatud 18.12.2002 ja selle kohta on avaldatud teade Eesti standardiorganisatsiooni ametlikus väljaandes. Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.	This Estonian standard EVS-EN 60684-2:2002 consists of the English text of the European standard EN 60684-2:1997. This document is endorsed on 18.12.2002 with the notification being published in the official publication of the Estonian national standardisation organisation. The standard is available from Estonian standardisation organisation.
--	---

ICS 29.035.01

Standardite reprodutseerimis- ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

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

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

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

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

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

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 60684-2

August 1997

ICS 29.035.01

Supersedes HD 523.2 S2:1993

Descriptors: Solid insulating material, flexible insulating sleeving, methods of test

English version

Flexible insulating sleeving
Part 2: Methods of test
(IEC 60684-2:1997)

Gaines isolantes souples
Partie 2: Méthodes d'essai
(CEI 60684-2:1997)

Isolierschläuche
Teil 2: Prüfverfahren
(IEC 60684-2:1997)

This European Standard was approved by CENELEC on 1997-07-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

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

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

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

CENELEC

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

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

Foreword

The text of document 15C/657/FDIS, future edition 2 of IEC 60684-2, prepared by SC 15C, Specifications, of IEC TC 15, Insulating materials, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60684-2 on 1997-07-01.

This European Standard supersedes HD 523.2 S2:1993.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 1998-04-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 1998-04-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.

Annexes designated "informative" are given for information only.

In this standard, annex ZA is normative and annex A is informative.

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60684-2:1997 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for annex A, Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

IEC 60068-2	NOTE: Harmonized as HD 323.2 and EN 60068-2 series.
IEC 60068-2-10	NOTE: Harmonized as HD 323.2.10 S3:1988 (not modified).
IEC 60216-2	NOTE: Harmonized as HD 611.2 S1:1992 (not modified).
IEC 60304	NOTE: Harmonized as HD 402 S2:1984 (not modified).

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

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

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

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60068-2-20	1979	Basic environmental testing procedures Part 2: Tests - Test T: Soldering	HD 323.2.20 S3 ¹⁾	1988
IEC 60093	1980	Methods of test for volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials	HD 429 S1	1983
IEC 60212	1971	Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials	HD 437 S1	1984
IEC 60216	series	Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials	HD 611	series
IEC 60216-4-1	1990	Part 4: Ageing ovens Section 1: Single-chamber ovens	HD 611.4.1 S1	1992
IEC 60243-1 (mod)	1988	Methods of test for electric strength of solid insulating materials Part 1: Tests at power frequencies	HD 559.1 S1	1991
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	1973	Test methods for determining electrolytic corrosion with insulating materials	-	-
IEC 60587	1984	Test methods for evaluating resistance to tracking and erosion of electrical insulating materials used under severe ambient conditions	HD 380 S2	1987

1) HD 323.2.20 S3 includes A2:1987 to IEC 60068-2-20.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60589	1977	Methods of test for the determination of ionic impurities in electrical insulating materials by extraction with liquids	HD 381 S1	1979
IEC 60684-3	series	Specification for flexible insulating sleeving Part 3: Specification requirements for individual types of sleeving	HD 523.3	series
IEC 60695-6-30	1996	Fire hazard testing Part 6: Guidance and test methods on the assessment of obscuration hazard 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 60754-1	1994	Test on gases evolved during combustion of materials from cables Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas	-	-
IEC 60754-2 (mod)	1991	Part 2: Determination of the amount of halogen acid gas evolved during the combustion of polymeric materials taken from cables ²⁾	HD 602 S1	1992
ISO 5-1	1984	Photography - Density measurements Part 1: Terms, symbols and notations	-	-
ISO 5-2	1991	Part 2: Geometric conditions for transmission density	-	-
ISO 5-3	1995	Part 3: Spectral conditions	-	-
ISO 5-4	1995	Part 4: Geometric conditions for reflection density	-	-
ISO 37	1994	Rubber, vulcanized or thermoplastic Determination of tensile stress-strain properties	-	-
ISO 62	1980	Plastics - Determination of water absorption	-	-
ISO 105	series	Textiles - Tests for colour fastness	EN ISO 105 EN 20105	series series
ISO 105-A02	1993	Part A02: Grey scale for assessing change in colour	EN 20105-A02	1994
ISO 105-B01	1994	Part B01: Colour fastness to light: Daylight	-	-

2) The title of HD 602 S1 is: Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Determination of degree of acidity (corrosivity) of gases by measuring pH and conductivity.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
ISO 182-1	1990	Plastics - Determination of the tendency of compounds and products based on vinyl homopolymers and copolymers to evolve hydrogen chloride and any other acidic products at elevated temperature Part 1: Congo red method	-	-
ISO 182-2	1990	Part 2: pH method	-	-
ISO 974	1980	Plastics - Determination of the brittleness temperature by impact	-	-
ISO 1431-1	1989	Rubber, vulcanized or thermoplastic Resistance to ozone cracking Part 1: Static strain test	-	-
ISO 2921	1982	Rubber, vulcanized - Determination of low temperature characteristics Temperature-retraction procedure (TR test)	-	-
ISO 3261	1975	Fire tests - Vocabulary	-	-
ISO 4589-2-2	1994	Plastics - Determination of flammability Part 2: Oxygen index (OI) at room temperature	-	-
ISO 4589-3	1996	Part 3: Elevated-temperature test	EN ISO 4589-3	1996

This document is a preview generated by EVS

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60684-2

Deuxième édition
Second edition
1997-07

Gaines isolantes souples –

**Partie 2:
Méthodes d'essai**

Flexible insulating sleeving –

**Part 2:
Methods of test**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60684-2: 1997

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 60878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 60027, de la CEI 60417, de la CEI 60617 et/ou de la CEI 60878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 60878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 60027, IEC 60417, IEC 60617 and/or IEC 60878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60684-2

Deuxième édition
Second edition
1997-07

Gaines isolantes souples –

**Partie 2:
Méthodes d'essai**

Flexible insulating sleeving –

**Part 2:
Methods of test**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site: <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

XB

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Généralités	10
2 Conditions d'essai	14
3 Mesure du diamètre intérieur, de l'épaisseur et de la concentricité de la gaine.....	14
4 Densité	18
5 Résistance au fendillement après chauffage	20
6 Choc à la chaleur (résistance à la chaleur)	20
7 Résistance à la chaleur de soudage	22
8 Perte en masse au chauffage des gaines en tissu de verre non revêtu	22
9 Variation longitudinale	24
10 Déformation sous charge (résistance à la pression sous température élevée)	26
11 Stabilité thermique des gaines en PVC	28
12 Teneur en matières volatiles des gaines au silicone.....	28
13 Flexion après chauffage	30
14 Flexion à basse température	32
15 Température de fragilité	32
16 Stabilité dimensionnelle au stockage	32
17 Hydrolyse du revêtement.....	34
18 Souplesse.....	36
19 Résistance à la traction, contrainte à la traction à 100 % d'allongement, allongement à la rupture et module sécant à 2 % d'allongement	36
20 Essai de résistance à l'effilochage	44
21 Tension de claquage	46
22 Résistance d'isolement	52
23 Résistivité transversale.....	54
24 Permittivité et facteur de dissipation.....	58
25 Résistance aux courants de cheminement	60
26 Essais de propagation de la flamme	60
27 Indice d'oxygène.....	68
28 Transparence	68
29 Essai d'impuretés ioniques.....	68
30 Essai d'altération d'une feuille argentée	70
31 Résistance à la corrosion électrolytique	70
32 Résistance à la corrosion (traction et allongement)	72

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 General	11
2 Test conditions	15
3 Measurements of bore, wall thickness and concentricity	15
4 Density	19
5 Resistance to splitting after heating	21
6 Heat shock (resistance to heat)	21
7 Resistance to soldering heat	23
8 Loss in mass on heating of uncoated textile glass sleeving	23
9 Longitudinal change	25
10 Deformation under load (resistance to pressure at elevated temperature)	27
11 Thermal stability of PVC sleeving	29
12 Volatile content of silicone sleeving	29
13 Bending after heating	31
14 Bending at low temperature	33
15 Brittleness temperature	33
16 Dimensional stability on storage	33
17 Hydrolysis of coating	35
18 Flexibility	37
19 Tensile strength, tensile stress at 100 % elongation, elongation at break and secant modulus at 2 % elongation	37
20 Fraying resistance test	45
21 Breakdown voltage	47
22 Insulation resistance	53
23 Volume resistivity	55
24 Permittivity and dissipation factor	59
25 Resistance to tracking	61
26 Flame propagation tests	61
27 Oxygen index	69
28 Transparency	69
29 Ionic impurities test	69
30 Silver staining test	71
31 Electrolytic corrosion resistance	71
32 Corrosion resistance (tensile and elongation)	73

Articles	Pages
33 Corrosion du cuivre (présence de composants volatils corrosifs).....	72
34 Changement de couleur à la lumière	74
35 Résistance à l'ozone	76
36 Résistance aux fluides	76
37 Endurance thermique	80
38 Masse par unité de longueur	80
39 Vieillissement en température	80
40 Absorption d'eau	82
41 Rétreint partiel	82
42 Stabilité des couleurs en température.....	84
43 Indice de fumée.....	84
44 Indice de toxicité.....	94
45 Teneur en halogènes	104
46 Production de gaz acides	108
47 Allongement et déformation à chaud	108
48 Déformation en tension	110
49 Propagation des ruptures.....	112
Figures.....	114
Annexe A – Bibliographie	140

Clause	Page
33 Copper corrosion (presence of corrosive volatiles).....	73
34 Colour fastness to light.....	75
35 Resistance to ozone.....	77
36 Resistance to selected fluids.....	77
37 Thermal endurance.....	81
38 Mass per unit length.....	81
39 Heat ageing.....	81
40 Water absorption.....	83
41 Restricted shrinkage.....	83
42 Colour stability to heat.....	85
43 Smoke index.....	85
44 Toxicity index.....	95
45 Halogen content.....	105
46 Acid gas generation.....	109
47 Hot elongation and hot set.....	109
48 Tension set.....	111
49 Tear propagation.....	113
Figures.....	115
Annex A – Bibliography.....	141

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GAINES ISOLANTES SOUPLES – Partie 2: Méthodes d'essai

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60684-2 a été établie par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1984 et l'amendement 1 (1992). Cette édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15C/657/FDIS	15C/790/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.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Le contenu du corrigendum du mois de Décembre 1997 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –
Part 2: Methods of test**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60684-2 has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1984 and amendment 1 (1992). This edition constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
15C/657/FDIS	15C/790/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.

Annex A is for information only.

The contents of the corrigendum of December 1997 have been included in this copy.

INTRODUCTION

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

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

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

Partie 3: Spécifications particulières aux types particulières de gaines (CEI 60684-3)

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: Specification requirements for individual types of sleeving (IEC 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 normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60684. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60684 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60068-2-20: 1979, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai T: Soudure*

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

CEI 60212: 1971, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 60216, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques*

CEI 60216-4-1: 1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Partie 4: Etudes de vieillissement – Section 1: Etuves à une seule chambre*

CEI 60243-1: 1988, *Méthodes d'essai pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides – Partie 1: Mesure 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)*

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 normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60684. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 60684 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60068-2-20: 1979, *Environmental testing – Part 2: Tests, Test T: Soldering*

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

IEC 60212: 1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60216, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials*

IEC 60216-4-1: 1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 4: Ageing ovens – Section 1: Single-chamber ovens*

IEC 60243-1, 1988, *Methods of tests for electric strength of solid insulating materials – 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*

CEI 60426: 1973, *Méthodes recommandées pour la détermination de la corrosion électrolytique en présence de matériaux isolants*

CEI 60587: 1984, *Méthodes d'essai pour évaluer la résistance au cheminement et à l'érosion des matériaux isolants électriques utilisés dans des conditions ambiantes sévères*

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, *Gaines isolantes souples – Partie 3: Spécifications particulières aux 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*

CEI 60754-1: 1994, *Essai des gaz émis lors de la combustion des câbles électriques – Partie 1: Détermination de la quantité de gaz acides halogéné émis lors de la combustion d'un matériau polymérisé prélevé sur un câble*

CEI 60754-2: 1991, *Essai des gaz émis lors de la combustion des câbles électriques – Partie 2: Détermination de l'acidité des gaz émis lors de la combustion d'un matériau prélevé sur un câble par mesure du pH et de la conductivité*

ISO 5-1: 1984, *Photographie – Mesurage des densités – Partie 1: Termes, symboles et notations*

ISO 5-2: 1991, *Photographie – Mesurage des densités – Partie 2: Conditions géométriques pour la densité instrumentale par transmission*

ISO 5-3: 1995, *Photographie – Mesurage des densités – Partie 3: Conditions spectrales*

ISO 5-4: 1995, *Photographie – Mesurage des densités – Partie 4: Conditions géométriques pour la densité instrumentale par réflexion*

ISO 37: 1994, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination des caractéristiques de contrainte – déformation en traction*

ISO 62: 1980, *Plastiques – Détermination de l'absorption d'eau*

ISO 105: *Textiles – Essais de solidité des teintures*

ISO 105-A02: 1993, *Textiles – Essais de solidité des teintures – Partie A02: Echelle de gris pour l'évaluation des dégradations*

ISO 105-B01: 1994, *Textiles – Essais de solidité des teintures*

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*

IEC 60426: 1973, *Test methods for determining electrolytic corrosion with insulating materials*

IEC 60587: 1984, *Test methods for evaluating resistance to tracking and erosion of electrical insulating materials used under severe ambient conditions*

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

IEC 60684-3: *Flexible insulating sleeving – Part 3: Specification requirements for individual types of sleeving*

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

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

IEC 60754-2: 1991, *Tests on gases evolved during combustion of materials from 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*

ISO 5-1: 1984, *Photography – Density measurements – Part 1: Terms, symbols and notations*

ISO 5-2: 1991, *Photography – Density measurements – Part 2: Geometric conditions for transmission density*

ISO 5-3: 1995, *Photography – Density measurements – Part 3: Spectral conditions*

ISO 5-4: 1995, *Photography – Density measurements – Part 4: Geometric conditions for reflection density*

ISO 37: 1994, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 62: 1980, *Plastic – Determination of water absorption*

ISO 105: *Textiles – Tests for colour fastness*

ISO 105-A02: 1993, *Textiles – Tests for colour fastness – Part A02: Grey scale for assessing change in colour*

ISO 105-B01: 1994, *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: 1980, *Plastiques – Détermination de la température de fragilité au choc*

ISO 1431-1: 1989, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Résistance au craquelage par l'ozone – Partie 1: Essai sous allongement statique*

ISO 2921: 1982, *Caoutchouc vulcanisé – Détermination des caractéristiques à basse température – Méthode température – retrait (essai TR)*

ISO 3261: 1975, *Essais au feu – Vocabulaire*

ISO 4589-2-2: 1994, *Plastiques – Détermination de l'inflammabilité – Partie 2: Indice d'oxygène (IO) à 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*

2 Conditions d'essai

2.1 Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être effectués dans les conditions normales, selon la CEI 60212, c'est-à-dire à une température comprise entre 15 °C et 35 °C et avec une humidité relative ambiante.

En cas de désaccord, les essais doivent être réalisés à une température de 23 °C ± 2 K et avec une humidité relative de (50 ± 5) %.

2.2 Quand le chauffage à température élevée est spécifié, l'échantillon doit demeurer pendant la durée prescrite dans une étuve uniformément chauffée, satisfaisant à la CEI 60216-4-1.

2.3 Si un essai à basse température est spécifié, les feuilles de spécifications de la CEI 60684-3 peuvent prescrire qu'il soit réalisé à une température de $-t$ °C ou moins. Dans de tels cas, l'opérateur peut réaliser l'essai à la température spécifiée ou à une température inférieure appropriée. Cependant, si l'échantillon ne satisfait pas aux exigences pour une température inférieure à celle spécifiée, l'essai doit être répété à la température spécifiée, avec une tolérance de ±3 K, comme cela est indiqué dans la CEI 60212. Si l'échantillon satisfait à l'essai, on doit alors considérer qu'il a satisfait aux exigences.

3 Mesure du diamètre intérieur, de l'épaisseur et de la concentricité de la gaine

NOTE – Dans cette norme, les expressions anglaises «bore» et «internal diameter» sont traduites par la même expression française «diamètre intérieur».

3.1 Diamètre intérieur

3.1.1 Nombre d'échantillons

On doit essayer trois échantillons.

3.1.2 Méthode générale

Des calibres cylindriques ou coniques d'un diamètre approprié doivent être utilisés pour établir que le diamètre intérieur se situe entre les valeurs maximales et minimales spécifiées. Le calibre doit entrer dans le diamètre intérieur sans entraîner l'élargissement de la gaine. On peut utiliser un lubrifiant pulvérulent pour mesurer certains types de gaine.

3.1.3 Diamètre intérieur relâché des gaines extensibles tissées

Choisir un mandrin d'acier de 250 mm de longueur ayant le même diamètre que le diamètre minimal relâché spécifié de la gaine.

ISO 974: 1980, *Plastics – Determination of the brittleness temperature by impact*

ISO 1431-1: 1989, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Resistance to ozone cracking – Part 1: Static strain test*

ISO 2921: 1982, *Rubber, vulcanized – Determination of low temperature characteristics – Temperature-retraction procedure (TR test)*

ISO 3261: 1975, *Fire tests – Vocabulary*

ISO 4589-2-2: 1994, *Plastics – Determination of flammability – Part 2: Oxygen index (OI) at room temperature*

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

2 Test conditions

2.1 Unless otherwise specified, all tests shall be made under standard ambient conditions according to IEC 60212; i.e., at a temperature between 15 °C and 35 °C and at ambient relative humidity.

In cases of dispute, the tests shall be carried out at a temperature of 23 °C ± 2 K and at (50 ± 5) % relative humidity.

2.2 When heating at elevated temperature is specified for a test procedure, the specimen shall be maintained for the prescribed period in a uniformly heated oven complying with IEC 60216-4-1.

2.3 Where a test at low temperature is specified, the specification sheets of IEC 60684-3 may require it to be carried out at $-t$ °C or lower. In such cases the operator may carry out the test at the specified temperature or any lower temperature which is convenient. If, however, at a temperature below that specified the specimen fails to meet the requirements, the test shall be repeated at the specified temperature, subject to a tolerance of ± 3 K as specified in IEC 60212. If the specimen then passes, it shall be considered to have met the requirements.

3 Measurements of bore, wall thickness and concentricity

NOTE – Within this standard, the terms "bore" and "internal diameter" are interchangeable.

3.1 Bore

3.1.1 Number of test specimens

Three specimens shall be tested.

3.1.2 General method

Plug or taper gauges of appropriate diameter shall be used to establish that the bore lies between the maximum and minimum specified values. The gauge shall enter the bore without causing expansion of the sleeving. A lubricant in powder form will assist when some types of sleeving are being measured.

3.1.3 Relaxed bore of expandable braided sleeving

Select a 250 mm long steel mandrel of the same diameter as the specified minimum relaxed bore of the sleeving.