

**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 – Mesure des densités – Partie 1: Termes, symboles et notations*

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

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

ISO 5-4: 1995, *Photographie – Mesure 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*

ISO105-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*

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*