NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60684-3-216

Edition 1.1

2005-03

Edition 1:2001 consolidée par l'amendement 1:2005
Edition 1:2001 consolidated with amendment 1:2005

Gaines isolantes souples –

Partie 3:
Spécifications pour types particuliers de gaines –
Feuille 216: Gaines thermorétractables, retardées à la flamme, au risque de feu limité

Flexible insulating sleeving –

Part 3:
Specifications for individual types of sleeving –
Sheet 216: Heat-shrinkable, flame-retarded, limited-fire-harzard sleeving



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60684-3-216:2001+A1:2005

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60684-3-216

Edition 1.1

2005-03

Edition 1:2001 consolidée par l'amendement 1:2005
Edition 1:2001 consolidated with amendment 1:2005

Gaines isolantes souples –

Partie 3:
Spécifications pour types particuliers de gaines –
Feuille 216: Gaines thermorétractables, retardées à la flamme, au risque de feu limité

Flexible insulating sleeving –

Part 3:
Specifications for individual types of sleeving –
Sheet 216: Heat-shrinkable, flame-retarded, limited-fire-harzard sleeving

© IEC 2005 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE CB

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 216: Gaines thermorétractables, retardées à la flamme, au risque de feu limité

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
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 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 60684-3-216 a été établie par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

La présente version consolidée de la CEI 60684-3-216 comprend la première édition (2001) [documents 15C/1140/FDIS et 15C/1164/RVD], son amendement 1 (2005) [documents 15C/1664/FDIS et 15C/1676/RVD] et son corrigendum de février 2003.

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 216: Heat-shrinkable, flame-retarded, limited-fire-hazard sleeving

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
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 60684-3-216 has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

This consolidated version of IEC 60684-3-216 consists of the first edition (2001) [documents 15C/1140/FDIS and 15C/1164/RVD], its amendment 1 (2005) [documents 15C/1664/FDIS and 15C/1676/RVD] and its corrigendum of February 2003.

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

La présente Norme internationale fait partie d'une série traitant des gaines isolantes souples à usages électriques.

Cette série est constituée de trois parties:

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

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

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

La présente norme est l’une des feuilles qui composent la Partie 3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

This International Standard is one of a series which deals with flexible insulating sleeving for electrical purposes.

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).

This standard is one of the sheets comprising Part 3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 216: Gaines thermorétractables, retardées à la flamme, au risque de feu limité

1 Domaine d'application

La présente feuille de la CEI 60684-3 donne les prescriptions relatives à quatre types de gaines thermorétractables, retardées à la flamme, au risque de feu limité, ayant un indice de température 105 °C, comme cela est indiqué ci-dessous.

Classe A: paroi mince	rapport de rétreint 2:1	diamètre intérieur allant jusqu'à 102,0 mm
Classe B: paroi moyenne	rapport de rétreint 2:1	diamètre intérieur allant jusqu'à 60,0 mm
Classe C: paroi épaisse	rapport de rétreint 2:1	diamètre intérieur allant jusqu'à 51,0 mm
Classe D: paroi moyenne	rapport de rétreint 3:1	diamètre intérieur allant jusqu'à 40,0 mm

Ces gaines sont normalement disponibles avec les couleurs suivantes: noir, rouge, vert, bleu, blanc, jaune et vert/jaune.

D'autres dimensions et d'autres couleurs que celles indiquées dans cette norme peuvent être disponibles comme articles spéciaux. Ces articles sont considérés comme conformes à cette norme s'ils satisfont aux prescriptions relatives aux propriétés indiquées dans les tableaux 5, 6, 7 et 8, à l'exception des dimensions et de la masse.

Les matériaux qui sont conformes à cette spécification satisfont à des niveaux de performances établis. Cependant, il convient que le choix d'un matériau par un utilisateur et pour une application particulière soit fondé sur les prescriptions réelles nécessaires pour obtenir les performances satisfaisantes pour cette application, et non sur cette seule spécification.

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 60684-1:1980, *Spécification pour gaines isolantes souples – Première partie: Définitions et prescriptions générales*

CEI 60684-2:1997, *Gaines isolantes souples – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60757:1983, *Code de désignation de couleurs*

ISO 846:1997, *Plastiques – Evaluation de l'action des micro-organismes*

ISO 1817:1999, *Caoutchouc vulcanisé – Détermination de l'action des liquides* (disponible en anglais seulement)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 216: Heat-shrinkable, flame-retarded, limited-fire-hazard sleeving

1 Scope

This sheet of IEC 60684-3 gives the requirements for four types of heat-shrinkable, flame-retarded, limited-fire-hazard sleeving with a thermal endurance rating of 105 °C as shown below:

Class A:	thin wall	shrink ratio 2:1	internal diameter up to 102,0 mm
Class B:	medium wall	shrink ratio 2:1	internal diameter up to 60,0 mm
Class C:	thick wall	shrink ratio 2:1	internal diameter up to 51,0 mm
Class D:	medium wall	shrink ratio 3:1	internal diameter up to 40,0 mm

These sleevings are normally supplied in the following colours: black, red, green, blue, white, yellow and green/yellow.

Sizes or colours other than those listed in this standard may be available as custom items. These items shall be considered to comply with this standard if they comply with the property requirements listed in tables 5, 6, 7 and 8, excluding dimensions and mass.

Materials which conform to this specification meet established levels of performance. However, the selection of a material by a user for a specific application should be based on the actual requirements necessary for adequate performance in that application and not based on this specification alone.

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 60684-1:1980, *Specification for flexible insulating sleeving – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60684-2:1997, *Flexible insulating sleeving – Part 2: Methods of test*

IEC 60757:1983, *Code for designation of colours*

ISO 846:1997, *Plastics – Evaluation of the action of micro-organisms*

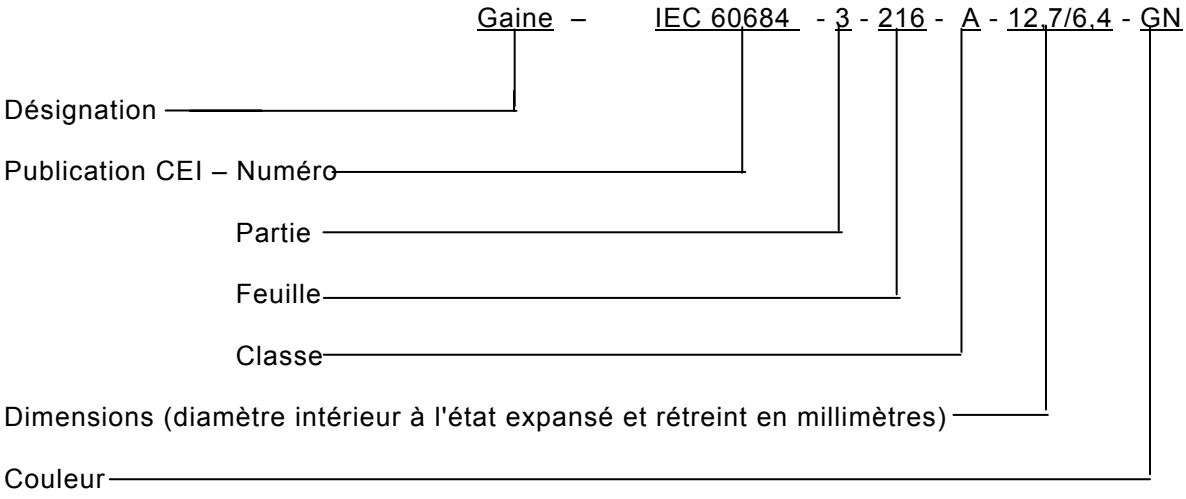
ISO 1817:1999, *Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids* (available in English only)

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Désignation

Les gaines doivent être identifiées par la désignation suivante:



Toutes les abréviations relatives aux couleurs doivent satisfaire à la CEI 60757. En l'absence d'abréviation, la couleur doit être indiquée par une désignation complète.

4 Conditions d'essai

Sauf spécification contraire, les gaines doivent être rétreintes dans une étuve à air pulsé pendant (5 ± 1) min à (150 ± 5) °C, avant l'essai.

5 Prescriptions

Outre les prescriptions générales données dans la CEI 60684-1, les gaines doivent être conformes aux prescriptions données dans les tableaux 1 à 8.

6 Conformité des gaines

La conformité aux exigences de cette spécification doit normalement être basée sur les résultats obtenus pour des gaines de couleur noire ayant les dimensions suivantes:

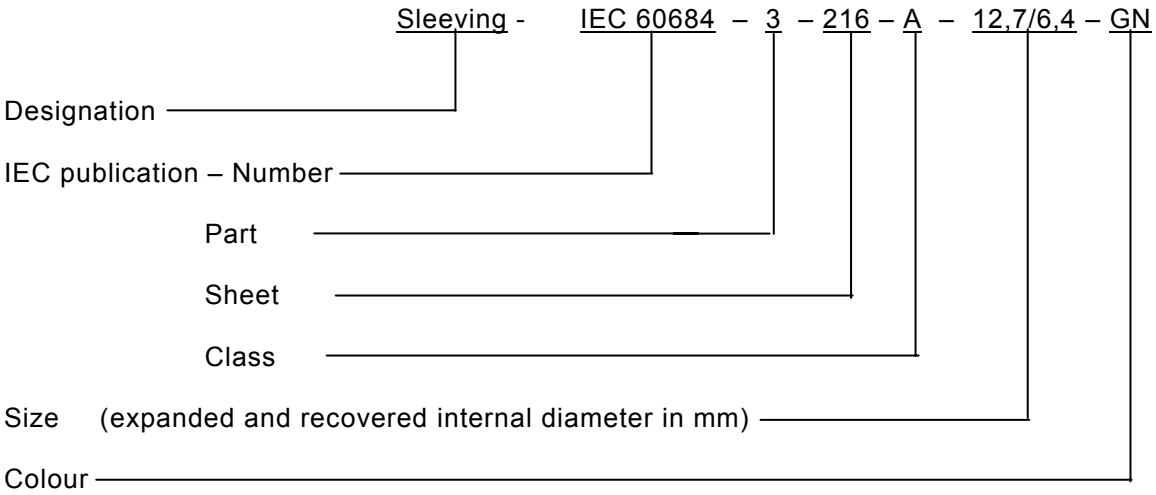
– classe A: 12,7/6,4 mm;
– classe B: 12,0/6,0 mm;
– classe C: 12,7/6,4 mm;
– classe D: 18,0/6,0 mm.

La solidité de la couleur à la lumière doit être déterminée pour toutes les couleurs.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Designation

This sleeving shall be identified by the following designation:



Any abbreviation of colour shall comply with IEC 60757. Where no abbreviation is given, the colour shall be written in full.

4 Conditions of test

Unless otherwise specified, the sleeving shall be shrunk in a forced-air circulation oven for (5 ± 1) min at (150 ± 5) °C, prior to testing.

5 Requirements

In addition to the general requirements given in IEC 60684-1, the sleeving shall comply with the requirements in tables 1 through 8.

6 Sleeving conformance

Conformance to the requirements of this specification shall normally be based on the results from sizes

– class A: 12,7/6,4 mm,
– class B: 12,0/6,0 mm,
– class C: 12,7/6,4 mm,
– class D: 18,0/6,0 mm,

of black colour. The colour fastness to light shall be determined for all colours.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 1 – Prescriptions relatives aux dimensions et à la masse – Classe A

Code de dimensions	Diamètre intérieur mm		Epaisseur des parois après rétreint mm	Masse par unité de longueur g/m
	Expansé Min.	Rétreint Max.		Max.
3,2/1,6	3,2	1,6	0,50 ± 0,10	6,0
4,8/2,4	4,8	2,4	0,50 ± 0,10	8,2
6,4/3,2	6,4	3,2	0,65 ± 0,15	13,5
9,5/4,8	9,5	4,8	0,65 ± 0,15	19,5
12,7/6,4	12,7	6,4	0,65 ± 0,15	25,0
19,0/9,5	19,0	9,5	0,75 ± 0,15	43,0
25,4/12,7	25,4	12,7	0,90 ± 0,15	67,0
38,0/19,0	38,0	19,0	1,00 ± 0,20	112
51,0/25,4	51,0	25,4	1,15 ± 0,25	175
76,0/38,0	76,0	38,0	1,25 ± 0,25	281
102,0/51,0	102,0	51,0	1,40 ± 0,25	404

Tableau 2 – Prescriptions relatives aux dimensions et à la masse – Classe B

Code de dimensions	Diamètre intérieur mm		Epaisseur des parois après rétreint mm	Masse par unité de longueur g/m
	Expansé Min.	Rétreint Max.		Max.
3,0/1,5	3,0	1,5	0,70 ± 0,10	8,5
5,0/2,5	5,0	2,5	0,75 ± 0,15	13,5
8,0/4,0	8,0	4,0	0,80 ± 0,15	21,0
12,0/6,0	12,0	6,0	0,90 ± 0,15	33,0
18,0/9,0	18,0	9,0	1,00 ± 0,20	54,0
24,0/12,0	24,0	12,0	1,10 ± 0,20	77,0
40,0/20,0	40,0	20,0	1,30 ± 0,25	146
60,0/30,0	60,0	30,0	1,50 ± 0,30	250

Tableau 3 – Prescriptions relatives aux dimensions et à la masse – Classe C

Code de dimensions	Diamètre intérieur mm		Epaisseur des parois après rétreint mm	Masse par unité de longueur g/m
	Expansé Min.	Rétreint Max.		Max.
3,2/1,6	3,2	1,6	0,75 ± 0,15	9,9
4,8/2,4	4,8	2,4	0,85 ± 0,20	15,8
6,4/3,2	6,4	3,2	0,90 ± 0,20	21,0
9,5/4,8	9,5	4,8	1,00 ± 0,20	32,0
12,7/6,4	12,7	6,4	1,20 ± 0,30	53,6
19,0/9,5	19,0	9,5	1,45 ± 0,35	91,6
25,4/12,7	25,4	12,7	1,80 ± 0,45	155
38,0/19,0	38,0	19,0	2,40 ± 0,50	294
51,0/25,4	51,0	25,4	2,80 ± 0,50	435

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 1 – Dimensional and mass requirements – Class A

Size code	Internal diameter mm		Recovered wall thickness mm	Mass per unit length g/m
	Expanded Min.	Recovered Max.		Max.
3,2/1,6	3,2	1,6	0,50 ± 0,10	6,0
4,8/2,4	4,8	2,4	0,50 ± 0,10	8,2
6,4/3,2	6,4	3,2	0,65 ± 0,15	13,5
9,5/4,8	9,5	4,8	0,65 ± 0,15	19,5
12,7/6,4	12,7	6,4	0,65 ± 0,15	25,0
19,0/9,5	19,0	9,5	0,75 ± 0,15	43,0
25,4/12,7	25,4	12,7	0,90 ± 0,15	67,0
38,0/19,0	38,0	19,0	1,00 ± 0,20	112
51,0/25,4	51,0	25,4	1,15 ± 0,25	175
76,0/38,0	76,0	38,0	1,25 ± 0,25	281
102,0/51,0	102,0	51,0	1,40 ± 0,25	404

Table 2 – Dimensional and mass requirements – Class B

Size code	Internal diameter mm		Recovered wall thickness mm	Mass per unit length g/m
	Expanded Min.	Recovered Max.		Max.
3,0/1,5	3,0	1,5	0,70 ± 0,10	8,5
5,0/2,5	5,0	2,5	0,75 ± 0,15	13,5
8,0/4,0	8,0	4,0	0,80 ± 0,15	21,0
12,0/6,0	12,0	6,0	0,90 ± 0,15	33,0
18,0/9,0	18,0	9,0	1,00 ± 0,20	54,0
24,0/12,0	24,0	12,0	1,10 ± 0,20	77,0
40,0/20,0	40,0	20,0	1,30 ± 0,25	146
60,0/30,0	60,0	30,0	1,50 ± 0,30	250

Table 3 – Dimensional and mass requirements – Class C

Size code	Internal diameter mm		Recovered wall thickness mm	Mass per unit length g/m
	Expanded Min.	Recovered Max.		Max.
3,2/1,6	3,2	1,6	0,75 ± 0,15	9,9
4,8/2,4	4,8	2,4	0,85 ± 0,20	15,8
6,4/3,2	6,4	3,2	0,90 ± 0,20	21,0
9,5/4,8	9,5	4,8	1,00 ± 0,20	32,0
12,7/6,4	12,7	6,4	1,20 ± 0,30	53,6
19,0/9,5	19,0	9,5	1,45 ± 0,35	91,6
25,4/12,7	25,4	12,7	1,80 ± 0,45	155
38,0/19,0	38,0	19,0	2,40 ± 0,50	294
51,0/25,4	51,0	25,4	2,80 ± 0,50	435

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 4 – Prescriptions relatives aux dimensions et à la masse – Classe D

Code de dimensions	Diamètre intérieur mm		Epaisseur des parois après rétreint mm	Masse par unité de longueur g/m
	Expansé Min.	Rétreint Max.		Max.
3,0/1,0	3,0	1,0	0,60 ± 0,10	5,5
6,0/2,0	6,0	2,0	0,70 ± 0,10	10,5
9,0/3,0	9,0	3,0	0,80 ± 0,15	17,0
12,0/4,0	12,0	4,0	0,85 ± 0,15	23,0
18,0/6,0	18,0	6,0	1,00 ± 0,20	39,0
24,0/8,0	24,0	8,0	1,20 ± 0,20	61,0
40,0/13,0	40,0	13,0	1,25 ± 0,20	98,5

Tableau 5 – Prescriptions relatives aux propriétés

Propriété	Article ou paragraphe de la CEI 60684-2	Unités	Max. ou Min.	Prescriptions	Remarques
Dimensions	3				
– diamètre intérieur	3.1.2	mm		Tableaux 1 à 4	
– épaisseur de paroi	3.3.2	mm	Min.	Tableaux 1 à 4	
– concentricité	3.3.3	%			
• expansé				65	
• rétreint				85	
Choc à la chaleur	6				Chauffer la gaine expansée à (150 ± 5) °C pendant (5 ± 1) min
– Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	6	
– Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	100	
Variation longitudinale	9	%	Max.	–10 +5	L'essai est effectué sur une gaine expansée
Flexion à basse température	14	–	–	Il ne doit pas y avoir de craquelure visible	Essai à –30 °C après conditionnement à la même température pendant 4 h. Pour les bandes, le diamètre du mandrin doit être compris entre 20 fois et 22 fois l'épaisseur de paroi. Les gaines de section complète sont testées non remplies et le diamètre du mandrin doit être compris entre 20 fois et 22 fois le diamètre extérieur

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 4 – Dimensional and mass requirements – Class D

Size code	Internal diameter mm		Recovered wall thickness mm	Mass per unit length g/m
	Expanded Min.	Recovered Max.		Max.
3,0/1,0	3,0	1,0	0,60 ± 0,10	5,5
6,0/2,0	6,0	2,0	0,70 ± 0,10	10,5
9,0/3,0	9,0	3,0	0,80 ± 0,15	17,0
12,0/4,0	12,0	4,0	0,85 ± 0,15	23,0
18,0/6,0	18,0	6,0	1,00 ± 0,20	39,0
24,0/8,0	24,0	8,0	1,20 ± 0,20	61,0
40,0/13,0	40,0	13,0	1,25 ± 0,20	98,5

Table 5 – Property requirements

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or Min.	Requirements	Remarks
Dimensions	3				
– internal diameter	3.1.2	mm		Tables 1 to 4	
– wall thickness	3.3.2	mm	Min.	Tables 1 to 4	
– concentricity	3.3.3	%			
• expanded				65	
• recovered				85	
Heat shock	6				Heat the expanded sleeving at (150 ± 5) °C for (5 ±1) min
– tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	6	
– elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	100	
Longitudinal change	9	%	Max.	–10 +5	The test is done on expanded sleeving
Bending at low temperature	14	–	–	No cracking shall be visible	Test at –30 °C after conditioning at that temperature for 4 h. For strips, the mandrel shall be between 20 and 22 times the wall thickness. Full section sleeving is tested unfilled and the mandrel shall be between 20 and 22 times the outer diameter

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 5 – Prescriptions relatives aux propriétés *(suite)*

Propriété	Article ou paragraphe de la CEI 60684-2	Unités	Max. ou Min.	Prescriptions	Remarques
Stabilité dimensionnelle pendant le stockage	16	–	–	Les dimensions doivent être celles spécifiées aux tableaux 1 à 4	
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	7	Utiliser une vitesse de séparation des mâchoires de 100 mm/min.
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	200	Essai sur gaines complètes pour des diamètres inférieurs à 6,5 mm, sur des haltères découpées dans la gaine pour des diamètres de 6,5 mm et au-dessus.
Module sécant pour un allongement de 2%	19.4	MPa MPa	Min. Max.	40 130	
Tension de claquage	21	kV	Min.	Tableau 6	
Résistivité transversale	23				
– à température ambiante	23.4.2	Ωm	Min.	10^{11}	
– après conditionnement à la chaleur humide	23.4.4	Ωm	Min.	10^{10}	
Propagation de la flamme	26 Méthode C				
– Temps de combustion		s	Max.	30	
– Longueur brûlée		mm	Max.	75	
Indice d'oxygène	27				
– à température ambiante	27.1	%	Min.	29	
– à température élevée	27.2	°C	Min.	250	
Corrosion du cuivre	33	%	Max.	8	Chauffer les échantillons pendant (16 ± 0,5) h à (150 ± 3) °C
Changement de couleur à la lumière	34			Le contraste normal de couleur entre les parties exposées et non exposées de l'échantillon doit être égal ou inférieur à celui de la solidité standard	Echantillon standard 5

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 5 – Property requirements *(continued)*

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or Min.	Requirements	Remarks
Dimensional stability during storage	16	–	–	The dimensions shall be as specified in tables 1 to 4	
Tensile strength Elongation at break	19.1 and 19.2 19.1 and 19.2	MPa %	Min. Min.	7 200	Use a jaw separation rate of 100 mm/min. For internal diameters <6,5 mm, use sleeving samples for testing. On 6,5 mm and larger diameter sleeving, use dumb-bell samples cut from the sleeving
Secant modulus at 2 % elongation	19.4	MPa MPa	Min. Max.	40 130	
Breakdown voltage	21	kV	Min.	Table 6	
Volume resistivity – at room temperature – after damp heat	23 23.4.2 23.4.4	 Ωm Ωm	 Min. Min.	 10^{11} 10^{10}	
Flame propagation – Time of burning – Length burned	26 Method C	 s mm	 Max. Max.	 30 75	
Oxygen index – at ambient temperature – at elevated temperature	27 27.1 27.2	 % °C	 Min. Min.	 29 250	
Copper corrosion	33	%	Max.	8	Heat the specimens for (16 ± 0,5) h at (150 ± 3) °C
Colour fastness to light	34			The colour contrast between the exposed and unexposed parts of the specimen shall be equal to or less than that of the fastness standard	Fastness standard 5

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 5 – Prescriptions relatives aux propriétés *(suite)*

Propriété	Article ou paragraphe de la CEI 60684-2	Unités	Max. ou Min.	Prescriptions	Remarques
Résistance aux fluides choisis	36				Utiliser les fluides et les températures spécifiés au tableau 7
– Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	4	
– Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	100	
Vieillissement thermique à long terme Allongement à la rupture	50 (Am.1 Ed.2.0) 19.1 et 19.2	%	Min.	100	La température de vieillissement doit être de 105 °C ± 3 K
Masse par unité de longueur	38	g/m	Max.	Tableaux 1 à 4	
Vieillissement en température	39				Chauffer à (135 ± 3) °C
– Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	5	
– Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	150	
Absorption d'eau	40	%	Max.	1,0	
Indice de fumée	43	–	Max.	20	
Indice de toxicité	44	–	Max.	5	
Teneur en halogène	45				Exprimé en équivalent chlore
	45.1	%	Max.	0,2	
	45.2	%	Max.	0,1	
Génération de gaz acides	46				
	46.2	pH	Min.	3,5	
		pH	Max.	10,5	
		µS/mm	Max.	10,0	

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 5 – Property requirements *(continued)*

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or Min.	Requirements	Remarks
Resistance to selected fluids	36				Use the fluids and test temperatures specified in table 7
– Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	4	
– Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	100	
Long term heat ageing Elongation at break	50 (Am.1 Ed.2.0) 19.1 and 19.2	%	Min	100	Ageing temperature shall be 105 °C ± 3 K
Mass per unit length	38	g/m	Max.	Tables 1 to 4	
Heat ageing	39				Heat at (135 ± 3) °C.
– Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	5	
– Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	150	
Water absorption	40	%	Max.	1,0	
Smoke index	43	–	Max.	20	
Toxicity index	44	–	Max.	5	
Halogen content	45				Expressed as chlorine
	45.1	%	Max.	0,2	
	45.2	%	Max.	0,1	
Acid gas generation	46				
	46.2	pH	Min.	3,5	
		pH	Max.	10,5	
		µS/mm	Max.	10,0	

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La tension de claquage doit être déterminée par l'une quelconque des méthodes décrites en 21.2, 21.3 ou 21.4 de la CEI 60684-2. La valeur centrale doit être conforme à la valeur minimale du tableau 6 ci-dessous.

La vitesse d'application de la tension doit être de 500 V/s.

Tableau 6 – Prescriptions relatives à la tension de claquage

Epaisseur nominale des parois après rétreint mm	**Tension de claquage Min.** kV
0,50	7,0
0,60	9,0
0,65	9,7
0,70	10,5
0,75	11,2
0,80	12,0
0,85	12,7
0,90	13,5
1,00	15,0
1,10	16,5
1,15	17,2
1,20	18,0
1,25	18,7
1,30	19,5
1,40	21,0
1,45	21,7
1,50	22,5
1,80	27,0
2,40	36,0
2,80	42,0
NOTE Pour des épaisseurs de parois non standards, la tension de claquage doit être au minimum celle correspondant à l'épaisseur de paroi standard immédiatement inférieure. Pour des épaisseurs de parois inférieures à 0,50 mm, la rigidité diélectrique doit être d'au moins 15,0 kV/mm.	

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The breakdown voltage shall be determined by any of the methods described in 21.2, 21.3 or 21.4 of IEC 60684-2. The central value shall comply with the minimum value in table 6.

The rate of application of the voltage shall be 500 V/s.

Table 6 – Requirements for breakdown voltage

Nominal recovered wall thickness mm	**Breakdown voltage Min.** kV
0,50	7,0
0,60	9,0
0,65	9,7
0,70	10,5
0,75	11,2
0,80	12,0
0,85	12,7
0,90	13,5
1,00	15,0
1,10	16,5
1,15	17,2
1,20	18,0
1,25	18,7
1,30	19,5
1,40	21,0
1,45	21,7
1,50	22,5
1,80	27,0
2,40	36,0
2,80	42,0
NOTE For non-standard wall thicknesses, the breakdown voltage shall be at least that of the next smaller wall thickness. For wall thicknesses less than 0,50 mm, the dielectric strength shall be at least 15,0 kV/mm.	

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 7 – Résistance aux fluides choisis

Fluides	Type	Normalisé ou symbole	Température d'immersion (±2 °C)
Carburants	Essence	ISO 1817 Liquide B	23
	Kérosène	ISO 1817 Liquide F	23
Fluides hydrauliques	Base phosphate	ISO 1817 Fluide 103	23
	Base silicone	S-1714 [a]	23
	Base minérale	H-520 [a]	23
Huiles	Base synthétique	ISO 1817 Liquide 101	23
	Base minérale	ISO 1817 Huile 2	23
	Base minérale	O-1176[a]	23
	Base minérale	O-142[a]	23
Fluides de nettoyage	Solvant	Alcool isopropylique	23
		Propanol 25 % White-spirit 75 %	23
		Méthylétylcétone	23
Fluides antigels	Dégivrant pour piste d'envol	Acétate de potassium inhibé avec de l'eau, 50 %	23
	Dégivrant pour aéronautique	Ethylène glycol 80 % Eau 20 %	23

[a] Ces fluides sont disponibles sur le marché et peuvent être identifiés dans les guides pour les fluides utilisés dans l'aviation. D'autres fluides et/ou d'autres températures peuvent être spécifiées pour les clients ayant des besoins spécifiques. Ces fluides et/ou ces températures additionnels doivent être utilisés s'ils font l'objet d'un accord entre fournisseur et client.

Tableau 8 – Prescriptions complémentaires relatives aux propriétés

Propriétés	Article ou paragraphe de la CEI 60684-2	Unités	Max. ou Min.	Exigences	Remarques
Résistance aux moisissures – Résistance à la traction – Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	 MPa %	 Min. Min.	 7 200	La méthode d'essai doit être la méthode B de l'ISO 846. Exposition de 56 jours
Stockage [a]	–	–	–	Les dimensions doivent être celles spécifiées aux tableaux 1 à 4	Conditionner les gaines pendant 60 mois à la température ambiante avant l'essai. Des mesures intermédiaires doivent être faites tous les 12 mois

[a] En raison de la longueur du temps nécessaire à cet essai, la réalisation incomplète de celui-ci ne doit pas interdire la certification pour cette spécification. Les preuves complémentaires relatives à la satisfaction de cette exigence, en cours de période intermédiaire, doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et/ou l'autorité d'approbation et/ou le client.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 7 – Resistance to selected fluids

Fluids	Type	Standard or symbol	Immersion temperature (±2 °C)
Fuels	Gasoline	ISO 1817 liquid B	23
	Kerosene	ISO 1817 liquid F	23
Hydraulic fluids	Phosphate base	ISO 1817 Fluid 103	23
	Silicone base	S-1714 [a]	23
	Mineral base	H-520 [a]	23
Oils	Synthetic base	ISO 1817 liquid 101	23
	Mineral base	ISO 1817 Oil No. 2	23
	Mineral base	O-1176 [a]	23
	Mineral base	O-142 [a]	23
Cleaning fluids	Solvent	Isopropyl alcohol	23
		Propanol 25 % White spirit 75 %	23
		Methylethylketone	23
De-icing fluids	Runway de-icers	Inhibited potassium acetate in water, 50 %	23
	Aircraft de-icers	Ethylene glycol 80% Water 20 %	23

[a] These are commercially available fluids identified in aviation fluid guides. Other fluids and/or temperatures may be specified for customers with specific needs. These additional fluids and/or temperatures shall be applicable when incorporated into agreements between the supplier and the customer.

Table 8 – Additional property requirements

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or Min.	Requirement	Remarks
Fungus resistance – Tensile strength – Elongation	19.1 and 19.2	 MPa %	 Min. Min.	 7 200	The test method shall be ISO 846 method B. 56 days exposure
Shelf life [a]	–	–	–	The dimensions shall be as specified in tables 1 to 4	Condition the sleeving for 60 months at ambient temperature prior to testing. Interim measurements are to be made every 12 months

[a] Due to the length of time required for this test, lack of completion shall not preclude certification to this specification. Additional evidence of compliance with this requirement in the interim shall be as agreed between the supplier and/or the approval authority and/or customer.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ISBN 2-8318-7892-6



ICS 29.035.20

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale