

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2005 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 216: Gainés thermorétractables, retardés 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.

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.

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.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60684-3-216:2001+AMD1:2005 CSV

Withdrawn

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.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60684-3-216:2001+A1:2005 CSV

Withdrawn

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.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60684-3-216:2001+AMD1:2005 CSV

Withdrawn

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.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60684-3-216:2001+AMD1:2005 CSV

Without watermark

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 216: Gainés thermorétractables, retardés 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, *Gainés 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)

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 sleeveings 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*

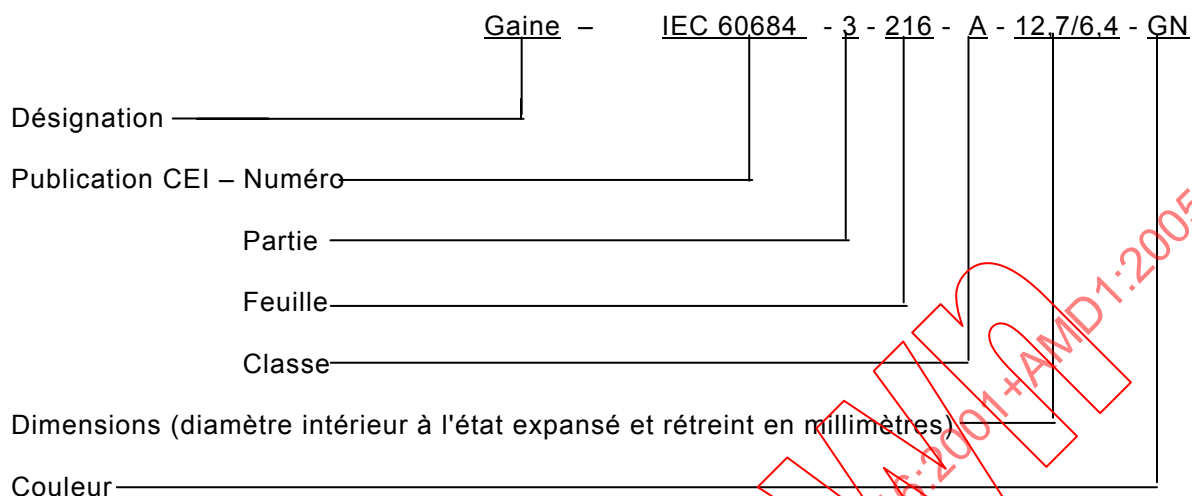
IEC 60757:1983, *Code for designation of colours*

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)

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

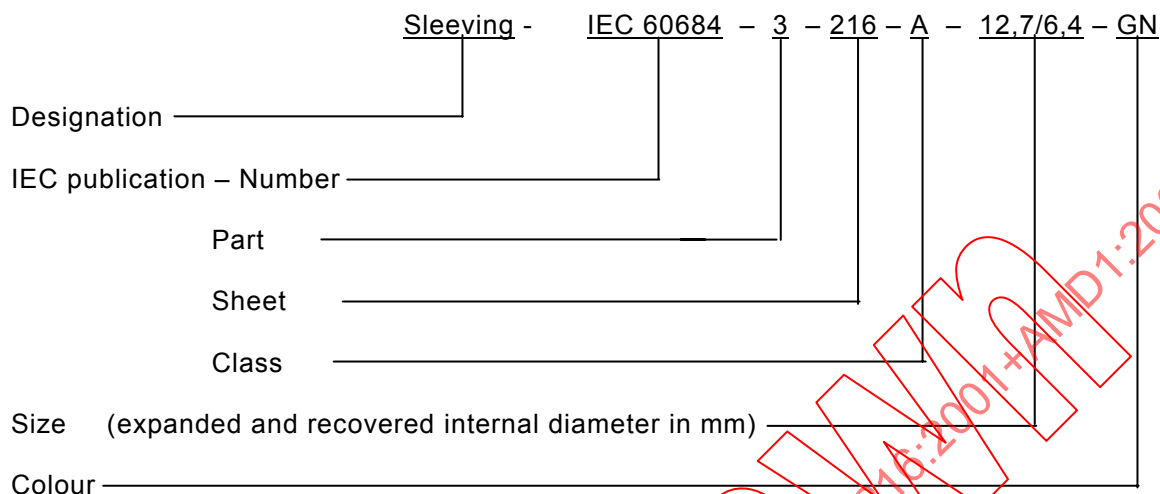
La conformité aux exigences de cette spécification doit normalement être basée sur les résultats obtenus pour des gaines de couleur noire ayant les dimensions suivantes:

- 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.

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 $(150 \pm 5) ^\circ\text{C}$, 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.

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 Max.
	Expansé Min.	Rétreint 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 Max.
	Expansé Min.	Rétreint 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 Max.
	Expansé Min.	Rétreint 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

Table 1 – Dimensional and mass requirements – Class A

Size code	Internal diameter mm		Recovered wall thickness mm	Mass per unit length g/m Max.
	Expanded Min.	Recovered 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 Max.
	Expanded Min.	Recovered 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 Max.
	Expanded Min.	Recovered 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

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 Max.
	Expansé Min.	Rétreint 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				
– Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	6	Chauffer la gaine expansée à (150 ± 5) °C pendant (5 ± 1) min
– 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

Table 4 – Dimensional and mass requirements – Class D

Size code	Internal diameter mm		Recovered wall thickness mm	Mass per unit length g/m Max.
	Expanded Min.	Recovered Max.		
3,0/1,0	3,0	1,0	$0,60 \pm 0,10$	5,5
6,0/2,0	6,0	2,0	$0,70 \pm 0,10$	10,5
9,0/3,0	9,0	3,0	$0,80 \pm 0,15$	17,0
12,0/4,0	12,0	4,0	$0,85 \pm 0,15$	23,0
18,0/6,0	18,0	6,0	$1,00 \pm 0,20$	39,0
24,0/8,0	24,0	8,0	$1,20 \pm 0,20$	61,0
40,0/13,0	40,0	13,0	$1,25 \pm 0,20$	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		Tables 1 to 4	
– concentricity	3.3.3	%			
• expanded				65	
• recovered				85	
Heat shock	6				
– tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	6	Heat the expanded sleeving at $(150 \pm 5) ^\circ\text{C}$ for (5 ± 1) min
– 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 $-30 ^\circ\text{C}$ 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

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				
– Temps de combustion	Méthode C	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 $(16 \pm 0,5)$ 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

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	19.1 and 19.2	MPa	Min.	7	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
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	200	
Secant modulus at 2 % elongation	19.4	MPa	Min.	40	
		MPa	Max.	130	
Breakdown voltage	21	kV	Min.	Table 6	
Volume resistivity	23				
– at room temperature	23.4.2	Ωm	Min.	10^{11}	
– after damp heat	23.4.4	Ωm	Min.	10^{10}	
Flame propagation	26 Method C				
– Time of burning		s	Max.	30	
– Length burned		mm	Max.	75	
Oxygen index	27				
– at ambient temperature	27.1	%	Min.	29	
– at elevated temperature	27.2	$^{\circ}\text{C}$	Min.	250	
Copper corrosion	33	%	Max.	8	Heat the specimens for $(16 \pm 0,5)$ h at (150 ± 3) $^{\circ}\text{C}$
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

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	50 (Am.1 Ed.2.0)	%	Min.	100	La température de vieillissement doit être de $105 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ K}$
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2				
Masse par unité de longueur	38	g/m	Max.	Tableaux 1 à 4	
Vieillissement en température	39				Chauffer à $(135 \pm 3) \text{ }^{\circ}\text{C}$
– 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	
		$\mu\text{S/mm}$	Max.	10,0	

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	

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

Épaisseur 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.