

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Flexible insulating sleeving –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 211: Heat-shrinkable sleeving, semi-rigid polyolefin, shrink ratio 2:1

Gaines isolantes souples –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 211: Gaines thermorétractables, en polyoléfine, semi-rigides, à rapport de rétreint 2:1



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 211: Heat-shrinkable sleeving, semi-rigid polyolefin, shrink ratio 2:1

Gaines isolantes souples –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 211: Gaines thermorétractables, en polyoléfine, semi-rigides, à rapport de rétreint 2:1

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

K

ICS 29.035.20

ISBN 2-8318-1044-9

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Designation	7
4 Conditions of test	7
5 Requirements.....	7
6 Sleeving conformance	7
Table 1 – Dimensional requirements	7
Table 2 – Property requirements	8
Table 3 – Breakdown voltage.....	9
Table 4 – Fluid resistant property requirements for types C and D	9
Table 5 – Resistance to selected fluids	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –**Part 3: Specifications for individual types of sleeving –
Sheet 211: Heat-shrinkable sleeving,
semi-rigid polyolefin, shrink ratio 2:1**

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 60684-3-211 has been prepared by IEC technical committee 15: Solid electrical insulating materials.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2002 and constitutes a technical revision.

The major technical changes with regard to the second edition concern a better alignment with existing national specifications.

This bilingual version, published in 2009-06, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
15/357/FDIS	15/370/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A list of all parts of the IEC 60684 series, published under the general title *Flexible insulating sleeving*, can be found on the IEC website.

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

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 comprises one of the sheets of Part 3 as follows:

Sheet 211: Heat-shrinkable sleeving, semi-rigid polyolefin, shrink ratio 2:1

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 211: Heat-shrinkable sleeving, semi-rigid polyolefin, shrink ratio 2:1

1 Scope

This part of IEC 60684 gives the requirements for four types of semi-rigid, heat-shrinkable polyolefin sleeving with a nominal shrink ratio of 2:1 that has been found suitable for temperatures up to 135 °C.

- Type A: general purpose, flame-retarded, opaque colours;
- Type B: general purpose, non flame-retarded, translucent;
- Type C: fluid resistant, flame-retarded, opaque colours;
- Type D: fluid resistant, non flame-retarded, translucent.

The sleeving is normally available in internal diameter sizes up to 12,7 mm as supplied, in the following colours: black, white, red, yellow, blue and translucent.

Sizes or colours other than those specifically listed in this standard may be available as custom items. The items are considered to comply with this standard if they comply with the property requirements listed in tables 2, 3 and also with the property requirements of Table 4 for types C and D, excluding dimensions.

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 60684-1:2003, *Flexible insulating sleeving – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60684-2:1997, *Flexible insulating sleeving – Part 2: Methods of test*¹⁾
Amendment 1 (2003)
Amendment 2 (2005)

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

ISO 1817:2005, *Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids*

¹⁾ A consolidated edition 2.1 exists, including IEC 60684-2:1997 and its Amendment 1 (2003).

3 Designation

The sleeving shall be identified by the following designation:

Description	IEC publication number	IEC part number	IEC sheet number	IEC Type	Size (expanded/ recovered internal diameter, in millimetres)	Colour
↓	-	↓	-	↓	-	↓
Sleeving	IEC 60684	3	211	B	12,7/6,4	TT

Any abbreviation used for 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 $200 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ K}$ before being tested.

5 Requirements

In addition to the general requirements given in IEC 60684-1, the sleeving shall comply with the requirements of Tables 1, 2, 3 and 4, where applicable.

6 Sleeving conformance

Conformance with the requirements of this specification shall normally be based on the results from size 12,7 mm/6,4 mm black sleeving. The colour fastness to light shall be determined for all colours.

Table 1 – Dimensional requirements

Size code	Internal diameter mm		Recovered wall thickness mm
	Expanded min.	Recovered max.	
1,2/0,6	1,2	0,6	$0,50 \pm 0,10$
1,6/0,8	1,6	0,8	$0,50 \pm 0,10$
2,4/1,2	2,4	1,2	$0,50 \pm 0,10$
3,2/1,6	3,2	1,6	$0,50 \pm 0,10$
4,8/2,4	4,8	2,4	$0,65 \pm 0,15$
6,4/3,2	6,4	3,2	$0,65 \pm 0,15$
9,5/4,8	9,5	4,8	$0,75 \pm 0,15$
12,7/6,4	12,7	6,4	$0,75 \pm 0,15$

Table 2 – Property requirements

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Dimensions	3				
– internal diameter	3.1.2	mm	Min.	Table 1	
– wall thickness	3.3.2	mm		Table 1	
– concentricity	3.3.3	%			
– expanded				65	
– recovered				85	
Density	4	g/cm ³	Max.	Type A and C: 1,40 Type B and D: 1,00	
Heat shock (Type A and B)	6	–	–	No sign of dripping, cracking or flowing	The heating temperature shall be 250 °C ± 5 K
Heat shock (Type C and D)	6				Heat at 200 °C ± 5 K
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	12	
Elongation	19.1 and 19.2	%	Min.	100	
Longitudinal change	9	%	Max.	+1 –10	Heat the expanded sleeving at 200 °C ± 5 K for (5 ± 1) min
Bending at low temperature	14	–	–	No cracks shall be visible	Condition at –55 °C ± 3 K For strips, the mandrel shall be no more than 10 times the wall thickness. Full section sleeving is tested unfilled and the mandrel shall be no more than 10 times the outer diameter
Dimensional stability on storage	16	–	–	The dimensions shall be as specified in table 1	
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	14	Use a jaw separation rate of 100 mm/min. Below 6,5 mm diameter, as sleeving; at 6,5 mm diameter and above, as dumb-bells.
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	200	
Secant modulus at 2 % elongation	19.4	MPa	Min.	175	
Breakdown voltage	21	kV	Min.	See Table 3	
Volume resistivity	23				
– at room temperature	23.4.2	Ω×m	Min.	10 ¹²	
– after damp heat	23.4.4	Ω×m	Min.	10 ¹¹	
Flame propagation	26 Method C				Type A and C only
Time of burning		s	Max.	30	
Length burned		mm	Max.	75	
Copper corrosion	33	%	Max.	None above the allowable 8 %	Heat for (16 ± 0,5) h at 175 °C ± 3 K

Table 2 (*continued*)

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Colour fastness to light	34	–	–	The colour contrast between the exposed and unexposed parts of the specimens shall be equal to or less than that of the fastness standard	Fastness standard N°. 5
Long-term ageing Elongation at break	50	%	Min.	125	Heat at 135 °C ± 3 K
Heat ageing Tensile strength Elongation at break	39 19.1 and 19.2 19.1 and 19.2	MPa %	Min. Min.	12 100	Heat at 175 °C ± 3 K
Water absorption	40	%	Max.	0,5	

Breakdown voltage shall be determined at room temperature by any of the methods described in 21.2, 21.3 or 21.4 of IEC 60684-2.

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

Table 3 – Breakdown voltage

Nominal recovered wall thickness mm	Breakdown voltage kV
0,50	10,0
0,65	12,0
0,75	13,5
For non-standard wall thicknesses, the electric strength shall be at least that of the next smaller standard wall thickness. For wall thicknesses smaller than 0,50 mm, the electric strength shall be at least 20,0 kV/mm.	

Table 4 – Fluid resistant property requirements for types C and D

Property	IEC 60684-2 subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Resistance to selected fluids	36				Use the fluids and test temperatures specified in Table 5
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	8	
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	100	

Table 5 – Resistance to selected fluids

Fluids	Type	Standard or symbol	Immersion temperature °C ± 2 K
Fuels	Gasoline	ISO 1817 Liquid B	40
	Kerosene	ISO 1817 Liquid F	40
Hydraulic fluids	Silicone base	S-1714 *	50
	Mineral base	H-520 *	50
Oils	Synthetic base	ISO 1817 Liquid 101	100
	Mineral base	ISO 1817 Oil No 2	70
	Mineral base	O-1176*	70
	Mineral base	O-142*	50
Cleaning fluids	Solvents	Isopropyl alcohol	23
		Propanol 25 % White spirit 75 %	23
		Methylethylketone	23
De-icing fluids	Runway de-icers	Inhibited potassium Acetate 50 % in water	23
	Aircraft de-icers	Ethylene glycol 80 % Water 20 %	23
* These are commercially available fluids which can be 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 customer.			

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
INTRODUCTION.....	15
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives.....	16
3 Désignation	17
4 Conditions d'essai	17
5 Exigences	17
6 Qualification des gaines	17
Tableau 1 – Exigences dimensionnelles.....	17
Tableau 2 – Exigences relatives aux propriétés	18
Tableau 3 – Tension de claquage	19
Tableau 4 – Résistances aux fluides pour les types C et D – Exigences relatives aux propriétés	19
Tableau 5 – Résistance aux fluides choisis.....	20

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

**Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines –
Feuille 211: Gainés thermorétractables, en polyoléfine,
semi-rigides, à rapport de rétreint 2:1**

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 60684-3-211 a été établie par le comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants électriques solides.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2002, dont elle constitue une révision technique.

Les principales modifications techniques par rapport à la deuxième édition concernent la mise en conformité avec les spécifications nationales existantes.

La présente version bilingue, publiée en 2009-06, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 15/357/FDIS et 15/370/RVD.

Le rapport de vote 15/370/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60684, publiée sous le titre général *Gaines isolantes souples*, est disponible sur le site web de la CEI.

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

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 exigences générales (CEI 60684-1)

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

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

Cette norme comprend une des feuilles de la partie 3, comme suit:

Feuille 211: Gains thermorétractables, en polyoléfine, semi-rigides, à rapport de rétreint 2:1

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 211: Gainés thermorétractables, en polyoléfine, semi-rigides, à rapport de rétreint 2:1

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60684 définit les exigences relatives aux quatre types de gaines semi-rigides, thermorétractables, en polyoléfine, ayant un rapport de rétreint nominal de 2:1 et que l'on considère comme adaptées jusqu'à une température de 135°C.

- Type A: usage général, retardées à la flamme, couleurs opaques;
- Type B: usage général, non retardées à la flamme, translucides;
- Type C: résistant aux fluides, retardées à la flamme, couleurs opaques;
- Type D: résistant aux fluides, non retardées à la flamme, translucides.

Ces gaines sont normalement disponibles avec des diamètres intérieurs allant jusqu'à 12,7 mm dans les couleurs suivantes: noir, blanc, rouge, jaune, bleu et translucide.

D'autres dimensions et d'autres couleurs que celles spécifiquement indiquées dans cette norme peuvent être disponibles comme articles spéciaux. Ces articles sont considérés comme conformes à cette norme s'ils satisfont aux exigences relatives aux propriétés indiquées dans les Tableaux 2, 3, et dans le Tableau 4 pour les types C et D, à l'exception des dimensions.

Les matériaux conformes à cette spécification satisfont à des niveaux établis de performance. Cependant, il convient que le choix d'un matériau par un utilisateur, pour une application spécifique, soit fondé sur les exigences réelles nécessaires pour une performance adéquate de cette application, et non fondé 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 60684-1:2003, *Gainés isolantes souples – Partie 1: Définitions et exigences générales*

CEI 60684-2:1997, *Gainés isolantes souples – Partie 2: Méthodes d'essai* ¹⁾
Amendement 1 (2003)
Amendement 2 (2005)

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

ISO 1817:2005, *Caoutchouc vulcanisé – Détermination de l'action des liquides*

¹⁾ Il existe une édition consolidée 2.1, laquelle comprend la CEI 60684-2:1997 et son Amendement 1 (2003).

3 Désignation

Les gaines doivent être identifiées par la désignation suivante:

Descrip- tion	-	Numéro de publica- tion CEI	-	Numéro de la partie CEI	-	Numé- ro de la feuille CEI	-	Type CEI	-	Dimensions (diamètre intérieur à l'état expansé/rétreint en millimètres)	-	Couleur
↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓
Gaine		CEI 60684		3		211		B		12,7/6,4		TT

Toutes les abréviations utilisées pour les couleurs doivent satisfaire à la CEI 60757. En l'absence d'abréviation, les couleurs doivent être indiquées par une désignation complète.

4 Conditions d'essai

Sauf spécification contraire, les gaines doivent être rétreintes dans un four à air pulsé pendant (5 ± 1) min à $200^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ K}$ avant l'essai.

5 Exigences

Outre les exigences générales indiquées dans la CEI 60684-1, les gaines doivent satisfaire aux exigences des Tableaux 1, 2, 3 et 4 quand cela s'applique.

6 Qualification des gaines

La conformité avec les exigences de cette spécification doit normalement être fondée sur les résultats obtenus avec des gaines de 12,7/6,4 mm et de couleur noire. La solidité des couleurs à la lumière doit être déterminée pour toutes les couleurs.

Tableau 1 – Exigences dimensionnelles

Code de dimensions	Diamètre intérieur mm		Epaisseur des parois à l'état rétreint mm
	Expansé min.	Rétreint max.	
1,2/0,6	1,2	0,6	$0,50 \pm 0,10$
1,6/0,8	1,6	0,8	$0,50 \pm 0,10$
2,4/1,2	2,4	1,2	$0,50 \pm 0,10$
3,2/1,6	3,2	1,6	$0,50 \pm 0,10$
4,8/2,4	4,8	2,4	$0,65 \pm 0,15$
6,4/3,2	6,4	3,2	$0,65 \pm 0,15$
9,5/4,8	9,5	4,8	$0,75 \pm 0,15$
12,7/6,4	12,7	6,4	$0,75 \pm 0,15$

Tableau 2 – Exigences relatives aux propriétés

Propriété	CEI 60684-2, article ou paragraphe	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
Dimensions	3				
– diamètre intérieur	3.1.2	mm		Tableau 1	
– épaisseur de parois	3.3.2	mm		Tableau 1	
– concentricité	3.3.3	%	Min.		
– étendue				65	
– rétreinte				85	
Densité	4	g/cm ³	Max.	Type A et C: 1,40 Type B et D: 1,00	
Choc thermique (Type A et B)	6	–	–	Aucun signe d'égouttement, de craquelure ou d'écoulement	La température de chauffage doit être de 250°C ± 5 K
Choc thermique (Type C et D)	6				
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	12	Chauffer à 200°C ± 5 K
Allongement	19.1 et 19.2	%	Min.	100	
Variation longitudinale	9	%	Max.	+1 –10	Chauffer la gaine à l'état expansé à 200°C ± 5 K pendant (5 ± 1) min
Flexion à basse température	14	–	–	Il ne doit pas y avoir de craquelure visible	Conditionner à – 55°C ± 3 K Pour les bandes, le mandrin ne doit pas être plus de 10 fois supérieur à l'épaisseur des parois. Les gaines de section entière sont soumises à l'essai non remplies et le diamètre du mandrin ne doit pas être supérieur à 10 fois le diamètre extérieur.
Stabilité dimensionnelle au stockage	16	–	–	Les dimensions doivent être celles spécifiées dans le Tableau 1	
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	14	Utiliser une vitesse de séparation des mâchoires de 100 mm/min. Pour les diamètres < 6,5 mm, échantillons de gaines d'essai. Pour les diamètres ≥ 6,5 mm, utiliser des échantillons en forme d'haltères découpés dans les gaines.
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	200	
Module sécant pour 2 % d'allongement	19.4	MPa	Min.	175	
Tension de claquage	21	kV	Min.	Voir Tableau 3	
Résistivité transversale	23				
– à température ambiante	23.4.2	Ω×m	Min.	10 ¹²	
– après chaleur humide	23.4.4	Ω×m	Min.	10 ¹¹	
Propagation à la flamme	26				Type A et C uniquement
	Méthode C				
Temps de brûlage		s	Max.	30	
Longueur brûlée		mm	Max.	75	
Corrosion du cuivre	33	%	Max.	Rien au-dessus des 8 % autorisés	Chauffer pendant (16 ± 0,5) h à 175°C ± 3 K

Tableau 2 (suite)

Propriété	CEI 60684-2, article ou paragraphe	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
Tenue des couleurs à la lumière	34	—	—	Le contraste des couleurs entre les parties exposées et non exposées des échantillons doit être égal ou inférieur à celui de la tenue standard à la couleur.	Tenue standard n°5
Vieillissement à long terme Allongement à la rupture	50	%	Min.	125	Chauffer à 135°C ± 3 K
Vieillissement en température Résistance à la traction Allongement à la rupture	39 19.1 et 19.2 19.1 et 19.2	MPa %	Min. Min.	12 100	Chauffer à 175°C ± 3 K
Absorption d'eau	40	%	Max.	0,5	

La tension de claquage doit être déterminée à la température ambiante par l'une quelconque des méthodes indiquées en 21.2, 21.3 ou 21.4 de la CEI 60684-2.

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

Tableau 3 – Tension de claquage

Epaisseur de paroi après rétreint mm	Tension de claquage kV
0,50	10,0
0,65	12,0
0,75	13,5
Pour les épaisseurs de paroi non normalisées, la rigidité diélectrique doit être au moins égale à l'épaisseur de paroi normalisée immédiatement inférieure. Pour les épaisseurs de paroi inférieures à 0,50 mm, la rigidité diélectrique doit être d'au moins 20,0 kV/mm.	

Tableau 4 – Résistances aux fluides pour les types C et D – Exigences relatives aux propriétés

Propriété	CEI 60684-2, paragraphe	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
Résistance aux fluides choisis	36				Utiliser les fluides et les températures d'essai spécifiés au Tableau 5
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	8	
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	100	

Tableau 5 – Résistance aux fluides choisis

Fluides	Type	Standard ou symbole	Température d'immersion °C ± 2 K
Carburants	Essence	ISO 1817 Liquide B	40
	Kérosène	ISO 1817 Liquide F	40
Fluides hydrauliques	Base silicone	S-1714 *	50
	Base minérale	H-520 *	50
Huiles	Base synthétique	ISO 1817 Liquide 101	100
	Base minérale	ISO 1817 Huile n°2	70
	Base minérale	O-1176*	70
	Base minérale	O-142*	50
Fluides de nettoyage	Solvants	Alcool isopropylique	23
		Propanol 25 % White-spirit 75 %	23
		Méthyléthylcétone	23
Fluides antigel	Dégivrant pour piste d'envol	Acétate de potassium inhibé avec de l'eau, 50 %	23
	Dégivrant pour aéronautique	80 % d'éthylène glycol, 20 % d'eau	23
* 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 spécifiés pour des clients ayant des besoins spécifiques. Ces fluides et/ou ces températures supplémentaires doivent être utilisés s'ils font l'objet d'accords entre fournisseurs et clients.			

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch