

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Flexible insulating sleeving –
Part 3: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 246: Heat-
shrinkable polyolefin sleeving, dual wall, non-flame retarded**

**Gaines isolantes souples –
Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 246: Gaines
thermorétractables en polyoléfine, à double paroi, non retardées à la flamme**



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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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 246: Heat-
shrinkable polyolefin sleeving, dual wall, non-flame retarded**

**Gaines isolantes souples –
Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 246: Gaines
thermorétractables en polyoléfine, à double paroi, non retardées à la flamme**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



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
7 Sealing performance test method.....	7
Figure 1 – Clamping tool for sealing performance test	8
Table 1 – Dimensional requirements.....	8
Table 2 – Property requirements	9
Table 3 – Additional property requirements.....	10
Table 4 – Requirements for breakdown voltage	10
Table 5 – Resistance to selected fluids.....	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –**Part 3: Specifications for individual types of sleeving –
Sheet 246: Heat-shrinkable polyolefin sleeving,
dual wall, non-flame retarded**

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 60684-3-246 has been prepared by IEC technical committee 15: Solid electrical insulating materials.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2001, 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
15C/358/FDIS	15C/371/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 246: Heat-shrinkable polyolefin sleeving, dual wall, non-flame retarded

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 246: Heat-shrinkable polyolefin sleeving, dual wall, non-flame retarded

1 Scope

This part of IEC 60684 defines requirements for dual wall, non-flame retarded, heat shrinkable, polyolefin sleeving. This sleeving has been found suitable for use up to 110 °C.

The sleeving consists of an outer layer made of a semi-rigid cross-linked material.

The inner layer is a substantially non-cross-linked polyolefin that flows and fuses during the shrinkage process to provide a seal.

It is normally offered for sale with an internal diameter up to 25 mm in the following colours: black, white, red, yellow, blue and translucent.

Sizes or colours other than those listed in this standard may be available as custom items. These items are considered to comply with this standard if they comply with the property requirements listed in Tables 2, 3, 4 and 5, 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, as shown in the following example:

Description	IEC publication number	IEC part number	IEC sheet number	Size (expanded/ recovered internal diameter, in millimetres)	Colour
↓	↓	↓	↓	↓	↓
Sleeving	- IEC 60684	- 3	- 246	- 12,7/5,0	- NC

NOTE NC is used for "Natural colour" / "No colour pigmentation".

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 (10 ± 1) min at $200 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ K}$ 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, 2, 3, 4 and 5.

6 Sleeving conformance

Conformance to the requirements of this specification shall normally be based on the results from 12,7 mm/5,0 mm black sleeving. The colour fastness to light shall be determined for all colours.

7 Sealing performance test method

Condition a nominal 150 mm length of sleeving at $200 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ K}$ for (5 ± 1) min and condition a pair of pliers (clamping tool, see Figure 1) at the same temperature for at least 10 min. Within 5 s after removal from the oven, grip approximately 6 mm of one end of the sleeving with the pliers with sufficient pressure so that the inner surfaces of the sleeving are in full contact. Hold the pressure for at least 40 s, then release the pressure and condition the sleeving at a temperature of $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ K}$ for at least 10 min.

Submerge the sealed end of the sleeving in at least 25 mm of water and pressurize the open end with at least 20,7 kPa of air pressure for at least 5 s.

Observe whether any air bubbles escape from the sealed end of the sleeving.

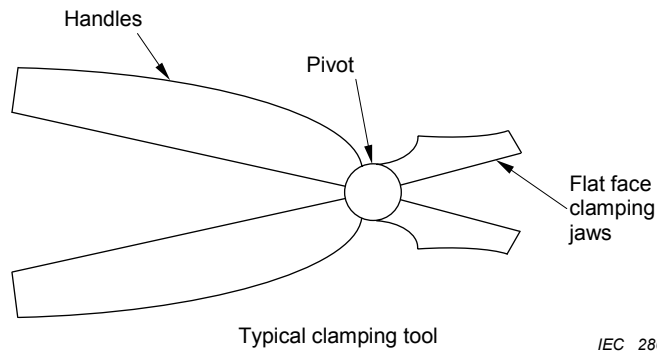


Figure 1 – Clamping tool for sealing performance test

Table 1 – Dimensional requirements

Size code ^{a)}	Internal diameter mm		Total recovered wall thickness ^{b)} mm
	Expanded min.	Recovered ^{c)} max.	
3,2/0,6	3,2	0,6	0,95 ± 0,20
4,7/1,5	4,7	1,5	1,10 ± 0,20
6,4/2,0	6,4	2,0	1,20 ± 0,25
9,5/3,4	9,5	3,4	1,30 ± 0,25
12,7/5,0	12,7	5,0	1,40 ± 0,25
19,1/8,0	19,1	8,0	1,65 ± 0,25
25,4/10,2	25,4	10,2	1,90 ± 0,25
7,6/1,3	7,6	1,3	2,50 ± 0,25

^{a)} These sizes are based on past industry practices for this type of sleeving.

^{b)} The ratio of the inner wall thickness to the total wall thickness will typically lie between 0,3 and 0,7 .

^{c)} In those cases where the inner wall distorts or flows during recovery, it may not be possible to determine the recovered inside diameter accurately. In such cases, the sleeving may be recovered over a mandrel or gauge of the specified diameter for the size being measured, and then shall be examined for complete contact with the mandrel or plug gauge to establish compliance with the requirements for the recovered diameter.

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		Table 1	
– wall thickness	3.3.2	mm		Table 1	
Density	4	g/cm ³	Max.	1,0	Test specimens shall be cut from full sections of sleeving
Heat shock	6	–	–	No observable dripping, cracking or flowing of the outer wall	Heat at 250 °C ± 5 K
Longitudinal change	9	%	Max.	+1 –10	Heat the expanded sleeving at 200 °C ± 5 K for (10 ± 1) min. The final measurement shall be on the outer wall only
Brittleness temperature	15	–	–	No visible cracking or breaking	Test at –40 °C ± 3 K after conditioning at the same temperature. The test shall be carried out on specimens taken from sleeving in the expanded (as supplied) form
Dimensional stability on storage	16	–	–	The dimensions shall be as specified in Table 1	
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	10	Test in the expanded form. Use a jaw separation rate of 100 mm/min. For internal diameters <6,5 mm, use sleeving samples for testing. At internal nominal diameters ≥6,5 mm, use dumb-bell samples cut from sleeving. The cross-sectional area shall be calculated based on the jacket only
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	200	
Secant modulus at 2 % elongation	19.4	MPa	Min.	175	Test in the expanded form. The cross-sectional area shall be calculated based on the jacket only
Breakdown voltage	21	kV	Min.	See Table 4	
Volume resistivity at room temperature	23 23.4.2	Ω·m	Min.	10 ¹²	
Copper corrosion	33	%	Max.	None above the allowable 8 %	Heat the specimens for (16 ± 0,5) h at 130 °C ± 2 K

Table 2 (continued)

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Colour fastness to light	34			The colour standard contrast between the exposed and unexposed parts of the specimen shall be equal to or less than that of the fastness standard	Fastness standard No. 5
Resistance to selected fluids	36				Test in the expanded form. Use the fluids and test temperatures specified in Table 5. The cross-sectional area shall be calculated based on the jacket only
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	7	
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	200	
Heat ageing	39				Heat at 175 °C ± 3 K
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	100	
Water absorption	40	%	Max.	0,2	Test in the expanded form

Table 3 – Additional property requirements

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Sealing performance (see Clause 7 above)	–	–	–	No observed air bubbles escape from the sealed end of the sleeving	

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 4.

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

Table 4 – Requirements for breakdown voltage

Nominal recovered wall thickness mm	Breakdown voltage min. kV
0,95	19
1,10	22
1,20	24
1,30	26
1,40	28
1,65	33
1,90	38
2,50	50

For non-standard wall thicknesses, the breakdown voltage shall be at least that of the next smaller standard wall thickness. For wall thicknesses smaller than 0,95 mm, the electric strength shall be at least 20,0 kV/mm.

Table 5 – Resistance to selected fluids

Fluids	Type	Standard or symbol	Immersion temperature °C ± 2 K
Fuel	Gasoline	ISO 1817 Liquid B	23
Oil	Mineral based	ISO 1817 Oil No. 2	23
Oil	Synthetic based	ISO 1817 Liquid 101	23
Deicing fluid	Aircraft deicer	Ethylene glycol 80 %, water 20 %	23
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
7 Méthode d'essai pour les performances d'étanchéité.....	17
Figure 1 – Outil de serrage pour l'essai des performances d'étanchéité	18
Tableau 1 – Exigences dimensionnelles.....	18
Tableau 2 – Exigences relatives aux propriétés	19
Tableau 3 – Exigences complémentaires relatives aux propriétés	20
Tableau 4 – Exigences relatives à la tension de claquage.....	20
Tableau 5 – Résistance aux fluides choisis	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

**Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines –
Feuille 246: Gains thermorétractables en polyoléfine,
à double paroi, non retardées à la flamme**

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 60684-3-246 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 2001, 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 15C/358/FDIS et 15C/371/RVD.

Le rapport de vote 15C/371/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*, peut être consultée 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 246: Gainses thermorétractables en polyoléfine, à double paroi, non retardées à la flamme

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 246: Gainés thermorétractables en polyoléfine, à double paroi, non retardées à la flamme

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60684 définit les exigences relatives aux gaines thermorétractables en polyoléfine, double paroi, non retardées à la flamme. Il a été constaté que ces gaines étaient adaptées pour une utilisation allant jusqu'à 110°C.

Ces gaines sont composées d'une couche externe faite d'un matériau semi-rigide réticulé.

La couche interne est principalement en polyoléfine non réticulée qui coule et fond au cours du processus de rétreint pour obtenir une étanchéité.

Ces gaines sont normalement fournies avec des diamètres intérieurs allant jusqu'à 25 mm et avec les couleurs suivantes: noir, blanc, rouge, jaune, bleu et translucide.

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 exigences relatives aux propriétés indiquées dans les Tableaux 2, 3, 4 et 5, dimensions exclues.

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

3 Désignation

Les gaines doivent être identifiées par la désignation suivante, comme indiqué dans l'exemple qui suit:

Description	Numéro de publication CEI	Numéro de la partie CEI	Numéro de la feuille CEI	Dimensions (diamètre intérieur à l'état expansé/rétreint en millimètres)	Couleur
↓	↓	↓	↓	↓	↓
Gaine	- CEI 60684	- 3	- 246	- 12,7/5,0	- NC

NOTE NC est utilisé pour «Couleur Naturelle» / «Pas de pigmentation colorée».

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 un four à air pulsé pendant (10 ± 1) min à $200^{\circ}\text{C} \pm 5$ K avant l'essai.

5 Exigences

Outre les exigences générales indiquées dans la CEI 60684-1, les gaines doivent satisfaire aux exigences fournies dans les Tableaux 1, 2, 3, 4 et 5.

6 Qualification des gaines

La conformité aux exigences de cette spécification doit normalement être basée sur les résultats obtenus pour des gaines noires ayant comme dimensions 12,7/5,0 mm. La solidité des couleurs à la lumière doit être déterminée pour toutes les couleurs.

7 Méthode d'essai pour les performances d'étanchéité

Conditionner une longueur nominale de 150 mm de gaine à $200^{\circ}\text{C} \pm 5$ K pendant (5 ± 1) min et conditionner une pince (outil de serrage, voir la Figure 1) à la même température pendant au moins 10 min. Dans les 5 s suivant la sortie de l'étuve, saisir 6 mm environ de l'une des extrémités de la gaine avec les pinces en exerçant une pression suffisante pour que les surfaces intérieures de la gaine soient en contact étroit. Maintenir la pression pendant au moins 40 s, puis relâcher celle-ci et conditionner la gaine à la température de $23^{\circ}\text{C} \pm 2$ K pendant au moins 10 min.

Immerger l'extrémité soudée de la gaine dans au moins 25 mm d'eau et appliquer une pression d'air d'au moins 20,7 kPa sur l'extrémité libre, pendant au moins 5 s.

Observer si des bulles d'air s'échappent de l'extrémité soudée de la gaine.

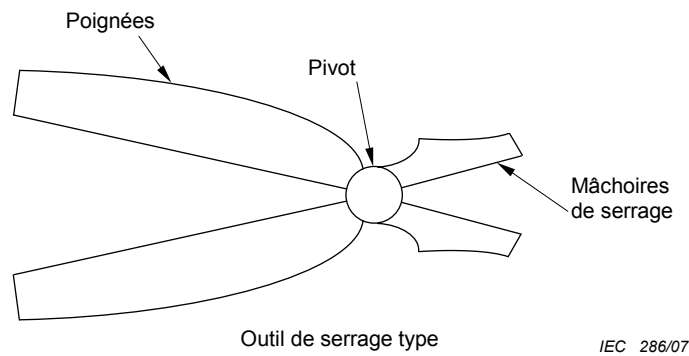


Figure 1 – Outil de serrage pour l'essai des performances d'étanchéité

Tableau 1 – Exigences dimensionnelles

Code de dimensions ^{a)}	Diamètre intérieur mm		Épaisseur des parois après rétreint total ^{b)} mm
	Expansé min.	Rétreint ^{c)} max.	
3,2/0,6	3,2	0,6	0,95 ± 0,20
4,7/1,5	4,7	1,5	1,10 ± 0,20
6,4/2,0	6,4	2,0	1,20 ± 0,25
9,5/3,4	9,5	3,4	1,30 ± 0,25
12,7/5,0	12,7	5,0	1,40 ± 0,25
19,1/8,0	19,1	8,0	1,65 ± 0,25
25,4/10,2	25,4	10,2	1,90 ± 0,25
7,6/1,3	7,6	1,3	2,50 ± 0,25

^{a)} Ces dimensions sont basées sur les anciennes pratiques de l'industrie pour ce type de gaines.
^{b)} Le rapport entre l'épaisseur de la paroi intérieure et l'épaisseur de la paroi totale sera typiquement compris entre 0,3 et 0,7.
^{c)} Dans les cas où la paroi interne se déforme ou fond au cours du rétreint, il peut ne pas être possible de déterminer avec précision le diamètre intérieur après rétreint. Dans ces cas, les gaines peuvent être rétreintes sur un mandrin ou un calibre de diamètre spécifié correspondant aux dimensions que l'on mesure, et elles doivent alors être examinées pour vérifier le contact étroit avec le mandrin ou le calibre afin d'établir la conformité aux exigences concernant le diamètre rétreint.

Tableau 2 – Exigences relatives aux propriétés

Propriété	CEI 60684-2, article ou paragraphe	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
Dimensions - diamètre interne - épaisseur de paroi	3 3.1.2 3.3.2	mm mm		Tableau 1 Tableau 1	
Densité	4	g/cm ³	Max.	1,0	Les éprouvettes doivent être coupées dans des sections complètes de gaines.
Choc thermique	6	–	–	Aucun suintement visible, ni craquelure ou écoulement de la paroi extérieure	Chauffer à 250 °C ± 5 K
Variation longitudinale	9	%	Max.	+1 –10	Chauffer la gaine à l'état expansé à 200 °C ± 5 K pendant (10 ± 1) min. Les mesures finales doivent être réalisées sur la paroi extérieure uniquement.
Température de fragilisation	15	–	–	Aucune craquelure visible ou cassure	Essai réalisé à –40 °C ± 3 K après un conditionnement à la même température. L'essai doit être réalisé sur des éprouvettes provenant de gaine expansée (à l'état de livraison).
Stabilité dimensionnelle au stockage	16	–	–	Les dimensions doivent être celles spécifiées au Tableau 1	
Résistance à la traction Allongement à la rupture	19.1 et 19.2 19.1 et 19.2	MPa %	Min. Min.	10 200	Essai en situation expansée. Utiliser une vitesse de séparation des mâchoires de 100 mm/min. Pour les diamètres inférieurs à 6,5 mm, utiliser des échantillons de gaines pour faire les essais. Pour les diamètres intérieurs nominaux égaux ou supérieurs à 6,5 mm, faire l'essai sur des échantillons en forme d'haltères découpés dans les gaines. La surface de la section transversale doit être calculée sur la couverture uniquement.
Module sécant à 2 % d'allongement	19.4	MPa	Min.	175	Essai en situation expansée. La surface de la section transversale doit être calculée sur la couverture uniquement.
Tension de claquage	21	kV	Min.	Voir Tableau 4	
Résistivité transversale à température ambiante	23 23.4.2	Ω×m	Min.	10 ¹²	
Corrosion du cuivre	33	%	Max.	Rien au-dessus des 8 % autorisés	Chauffer pendant (16 ± 0,5) h à 130 °C ± 2 K

Tableau 2 (suite)

Propriété	CEI 60684-2, article ou paragraphe	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
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 normale.	Echantillon standard n°5
Résistance aux fluides choisis	36				Essai en situation expansée. Utiliser les fluides et les températures d'essai spécifiés au Tableau 5. La surface de la section transversale doit être calculée sur la couverture uniquement.
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	7	
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	200	
Vieillessement en température	39				Chauffer à 175 °C ± 3 K
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	100	
Absorption d'eau	40	%	Max.	0,2	Essai en situation expansée

Tableau 3 – Exigences complémentaires relatives aux propriétés

Propriété	CEI 60684-2, article ou paragraphe	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
Performances d'étanchéité (voir Article 7 ci-dessus)	-	-	-	Pas de bulles d'air s'échappant de l'extrémité soudée de la gaine	

La tension de claquage doit être déterminée par l'une des méthodes décrites en 21.2, 21.3 ou 21.4, au choix, de la CEI 60684-2. La valeur centrale doit satisfaire à la valeur minimale du Tableau 4.

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

Tableau 4 – Exigences relatives à la tension de claquage

Epaisseur nominale de paroi à l'état rétreint mm	Tension de claquage min. kV
0,95	19
1,10	22
1,20	24
1,30	26
1,40	28
1,65	33
1,90	38
2,50	50

Pour des épaisseurs de paroi non standards, la tension de claquage doit être au minimum celle correspondant à l'épaisseur de paroi standard immédiatement inférieure. Pour les épaisseurs de paroi inférieures à 0,95 mm, la rigidité diélectrique doit être d'au moins 20,0 kV/mm.

Tableau 5 – Résistance aux fluides choisis

Fluides	Type	Standard ou symbole	Température d'immersion °C ± 2 K
Carburant	Essence	ISO 1817 Liquide B	23
Huile	Base minérale	ISO 1817 Huile n°2	23
Huile	Base synthétique	ISO 1817 Liquide 101	23
Fluide dégivrant	Dégivrant pour aéronautique	80 % d'éthylène glycol, 20 % d'eau	23
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.			

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

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