

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Flexible insulating sleeving –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving –

Sheet 247: Heat-shrinkable, polyolefin sleeving, dual wall, not flame retarded, thick and medium wall

Gaines isolantes souples –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines –

Feuille 247: Gaines thermorétractables en polyoléfine, à double paroi, non ignifugées à paroi épaisse et moyenne



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Flexible insulating sleeving –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving –

Sheet 247: Heat-shrinkable, polyolefin sleeving, dual wall, not flame retarded, thick and medium wall

Gaines isolantes souples –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines –

Feuille 247: Gaines thermorétractables en polyoléfine, à double paroi, non ignifugées à paroi épaisse et moyenne

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.035.20

ISBN 978-2-8322-7213-8

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions	7
4 Designation	7
5 Conditions of test.....	7
6 Requirements	7
7 Sleeving conformance.....	7
Annex A (informative) Guide to the available sizes and wall thicknesses	12
Bibliography	14
Table 1 – Property requirements	8
Table 2 – Requirements for breakdown voltage	11
Table 3 – Resistance to selected fluids.....	11
Table A.1 – Type A medium wall	12
Table A.2 – Type B thick wall	13

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-247:2019

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

**Part 3: Specifications for individual types of sleeving –
Sheet 247: Heat-shrinkable, polyolefin sleeving, dual wall,
not flame retarded, thick and medium wall**

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 60684-3-247 has been prepared by IEC technical committee 15: Solid electrical insulating materials.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2011 and Amendment 1:2016. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous editions:

- a) removal of the colour fastness to light test, as this is covered by the test for carbon black content;
- b) change of low temperature flexibility test to -20 °C to align with sheet 214;
- c) change of final conditioning temperature of peel strength samples to 200 °C to align with the temperature in Clause 5;

- d) removal of the fungus resistance test as there is no evidence that fungus growth is an issue either by testing or in use.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
15/890/FDIS	15/900/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-247:2019

INTRODUCTION

This document is one of a series of standards 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 document comprises one of the sheets of Part 3 as follows:

Sheet 247: Heat-shrinkable, polyolefin sleeving, dual wall, not flame retarded, thick and medium wall

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-247:2019

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 247: Heat-shrinkable, polyolefin sleeving, dual wall, not flame retarded, thick and medium wall

1 Scope

This part of IEC 60684 gives the requirements for two types of heat-shrinkable, polyolefin sleeving, dual wall, not flame retarded with a nominal shrink ratio of 3:1.

This sleeving has been found suitable for use at temperatures of up to 100 °C.

- Type A: Medium wall, internal diameter up to 200,0 mm typically.
- Type B: Thick wall, internal diameter up to 200,0 mm typically.

These sleeveings are normally supplied in colour black.

Since these types of sleeving cover a significantly large range of sizes and wall thicknesses, Annex A (Tables A.1 and A.2) provides a guide to the range of sizes available. The actual size will be agreed between the user and supplier.

Materials which conform to this specification meet established levels of performance. However, the selection of a material by a user for a specific application will 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 documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60296:2012, *Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear*

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

IEC 60684-2:2011, *Flexible insulating sleeving – Part 2: Methods of test*

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

ISO 868:2003, *Plastics and ebonite – Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)*

ISO 11357-3:2018, *Plastics – Differential scanning calorimetry (DSC) – Part 3: Determination of temperature and enthalpy of melting and crystallization*

ISO 11358-1:2014, *Plastics – Thermogravimetry (TG) of polymers – Part 1: General principles*

3 Terms and definitions

No terms and definitions are listed in this document.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

4 Designation

The sleeving shall be identified by the following designation:

Description	IEC publication number	IEC part number	IEC sheet number	Type	Size (expanded and recovered internal diameter in mm)	Colour
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Sleeving	IEC 60684	- 3	- 247	- B	- 85,0/25,0	- BK

Any colour abbreviation shall comply with IEC 60757, where applicable. Non-standard colours shall be written out in full.

NOTE This information is for package labelling only, in accordance with IEC 60684-1.

5 Conditions of test

Unless otherwise specified, the sleeving shall be shrunk in a forced air circulation oven for (10 ± 1) min at $200 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ K}$ prior to testing.

6 Requirements

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

7 Sleeving conformance

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

- Type A: Recovered internal diameter 25 mm to 30 mm
- Type B: Recovered internal diameter 25 mm to 30 mm

For the peel strength test, select a size to comply with the dimensions as detailed under the remarks in Table 1.

Table 1 – Property requirements (1 of 3)

Property	IEC 60684-2:2011 clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Dimensions	3				
Internal diameter	3.1.2	mm			
Wall thickness	3.3.2	mm		To be agreed between purchaser and supplier	
Concentricity	3.3.3	%			
expanded			Min.	50	
recovered			Min.	85	
Heat shock	6	-	-		Heat at 200 °C ± 5 K
Tensile strength	19.2 and 19.3	MPa	Min.	10	Jacket only, ignore flowing adhesive
Elongation at break	19.2 and 19.3	%	Min.	200	Use a jaw separation rate of 100 mm/min. For internal diameters < 6,5 mm, use sleeving samples for testing. On 6,5 mm and larger diameter sleeving, use dumb-bell samples cut from the sleeving
Longitudinal change	9	%	Max.	-10 + 5	
Bending at low temperature	14	-	-	No cracking shall be visible	Test at -20 °C For strips, the mandrel shall be between 20 times and 22 times the wall thickness. Full section sleeving is tested unfilled and the mandrel shall be between 20 times and 22 times the outer diameter.
Dimensional stability on storage	16	-	-	The dimensions shall remain as agreed	See Clause 1
Tensile strength	19.2 and 19.3	MPa	Min.	13	Jacket only
Elongation at break	19.2 and 19.3	%	Min.	350	Use a jaw separation rate of 100 mm/min. For internal diameters <6,5 mm, use sleeving samples for testing. On 6,5 mm and larger diameter sleeving, use dumb-bell samples cut from the sleeving.
Secant modulus at 2 % elongation	19.5	MPa	Min.	80	Calculate cross- section area without adhesive.
		MPa	Max.	160	
Breakdown voltage	21.2	kV	Min.	Table 2	
Volume resistivity at room temperature after damp heat	23				
	23.5.2	Ω·m	Min.	10 ¹²	
	23.5.4	Ω·m	Min.	10 ¹¹	

Table 1 (2 of 3)

Property	IEC 60684-2:2011 clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Resistance to selected fluids	36				Use the fluids and test temperatures specified in Table 3
Tensile strength	19.2 and 19.3	MPa	Min.	10	Immersion time (24 ± 1) h
Elongation at break	19.2 and 19.3	%	Min.	250	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
Heat ageing	39				Heat at 150 °C ± 3 K
Tensile strength	19.2 and 19.3	MPa	Min.	10	Jacket only
Elongation at break	19.2 and 19.3	%	Min.	200	Use a jaw separation rate of 100 mm/min. For internal diameters < 6,5 mm, use sleeving samples for testing. On 6,5 mm and larger diameter sleeving, use dumb-bell samples cut from the sleeving
Long term ageing	50				The ageing temperature shall be 100 °C ± 3 K
Elongation at break	19.2 and 19.3	%	Min.	175	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
Carbon black content	ISO 11358-1	%	Min.	2,5	Identify carbon black peak and report weight loss %
Hardness	ISO 868	Shore D	Min.	40	
Water absorption	40	%	Max.	0,5	

Table 1 (3 of 3)

Property	IEC 60684-2:2011 clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Peel strength	54	N/25 mm	Min.	Cu – 50 Al – 75 PO-X – 100	Use a Cu or Al tube with a minimum outer diameter of 25 mm and at least 20 % above the fully recovered internal diameter of the sleeving. The sleeving under test shall have a thickness of $2,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ when recovered on the tube. Other substrate materials and methods are subject to agreement between the supplier and the user. Prepare the Cu and Al tubes in the manner defined in IEC 60684-2:2011, 54.3. Precondition the prepared Cu and Al tubes in an oven at $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ for at least 30 min. Immediately place the sleeving on the prepared Cu or Al tubes and condition at $200 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ K}$ for $(10 \pm 1) \text{ min.}$ To make the cross-linked polyolefin (PO-X) specimens shrink the sleeving onto the Cu or Al tubes by conditioning at $200 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ K}$ for $(10 \pm 1) \text{ min.}$ Allow to cool, then abrade and clean the outer surface as detailed in IEC 60684-2:2011, 54.3. Finally, fix the narrow strip of adhesive masking tape longitudinally on the sleeving, then place the same sleeving on top and condition at $200 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ K}$ for $(10 \pm 1) \text{ min.}$
Melting temperature	ISO 11357-3	$^{\circ}\text{C}$	Min.	100	Adhesive only Value to be recorded is peak melting temperature (T_{pm})

Table 2 – Requirements for breakdown voltage

Expanded wall thickness mm	Expanded ID	Dielectric strength ^a Min. kV/mm
All dimensions	Type A	
	10 to 25	14
	26 to 50	12
	51 to 120	10
	121 and above	8
	Type B	
	10 to 25	12
	26 to 50	10
	51 to 120	8
	121 and above	6
The sleeving shall be tested in the expanded condition. The rate of application of the voltage shall be 500 V/s. Care should be taken on selection of sizes based on these values. Refer to the manufacturer for actual values on installed conditions.		
^a Measure the expanded jacket wall thickness and calculate the electric strength by dividing the breakdown voltage by this value.		

Table 3 – Resistance to selected fluids

Test fluid No.	Fluids	Type	Standard or symbol	Immersion temperature °C ± 2 K
1	Insulating oil	Mineral based	IEC 60296	23
2	Cleaning fluids		Isopropyl alcohol	23
3	-	Water	De-ionized	85

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.

Annex A (informative)

Guide to the available sizes and wall thicknesses

Table A.1 – Type A medium wall

Internal diameter		Wall
Expanded Min. mm	Recovered Max. mm	Recovered wall thickness (jacket only) Min. mm
10	3	1,0
10	4	1,4
12	3	1,4
16	5	1,4
19	6	2,0
25	8	2,0
28	10	2,0
33	10	2,0
35	12	2,0
38	13	2,3
43	13	2,3
50	18	2,3
63	19	2,3
70	26	2,3
85	25	2,5
90	30	2,5
115	34	2,5
120	54	2,5
140	42	2,8
152	48	2,8
160	50	3,0
180	60	3,0
200	77	3,3

Table A.2 – Type B thick wall

Internal diameter		Wall
Expanded Min. mm	Recovered Max. mm	Recovered wall thickness (jacket only) Min. mm
9	3	1,8
13	4	2,4
19	6	2,4
20	6	2,4
28	9	3,0
33	8	3,2
38	12	4,0
43	12	4,0
48	15	4,0
51	16	4,0
68	22	4,0
70	21	4,0
85	25	4,0
90	30	4,0
105	26	4,0
105	30	4,0
115	40	4,0
130	36	4,0
130	40	4,2
150	48	4,3
160	50	4,3
170	60	4,3
200	77	4,3

NOTE 1 The wall thickness of the adhesive will typically lie between 0,5 mm and 1,5 mm after recovery.

NOTE 2 In those cases where the inner wall distorts or flows during recovery, it might not be possible to determine the recovered inside diameter accurately. In these cases, the sleeving can be recovered over a mandrel or plug gauge of the specified diameter after recovery for the size being measured.

Bibliography

IEC 60502-1, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)*

IEC 60684-3 (all sheets), *Flexible insulating sleeving – Part 3: Specifications for individual types of sleeving*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-247:2019

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-247:2019

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application.....	20
2 Références normatives	20
3 Termes et définitions	21
4 Désignation	21
5 Conditions d'essai.....	21
6 Exigences.....	21
7 Conformité des gaines	21
Annexe A (informative) Guide des tailles et épaisseurs de paroi disponibles	26
Bibliographie	28
Tableau 1 – Exigences relatives aux propriétés	22
Tableau 2 – Exigences relatives à la tension de claquage.....	25
Tableau 3 – Résistance aux fluides choisis.....	25
Tableau A.1 – Paroi moyenne de type A	26
Tableau A.2 – Paroi épaisse de type B	27

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-247:2019

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

**Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines –
Feuille 247: Gainés thermorétractables en polyoléfine, à double paroi,
non ignifugés à paroi épaisse et moyenne**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60684-3-247 a été établie par le comité d'études 15 de l'IEC: Matériaux isolants électriques solides.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2011 et l'Amendement 1:2016. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) suppression de l'essai de solidité de la couleur à la lumière, cet essai étant couvert par l'essai de détermination de la teneur en noir de carbone;

- b) modification de la température de l'essai de flexion à basse température qui devient -20 °C pour aligner la valeur avec celle donnée dans la feuille 214;
- c) modification de la température de conditionnement finale des échantillons pour la résistance à l'arrachement qui devient 200 °C pour aligner la valeur avec celle donnée à l'Article 5;
- d) suppression de l'essai de résistance aux moisissures étant donné qu'il n'a pas été démontré, ni par des essais, ni en fonctionnement, que le développement de moisissures constituait un problème.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15/890/FDIS	15/900/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60684, publiées sous le titre général *Gaines isolantes souples*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-247:2019

INTRODUCTION

Le présent document fait partie d'une série de normes traitant des gaines isolantes souples à usages électriques.

Cette série est constituée de trois parties:

Partie 1: Définitions et exigences générales (IEC 60684-1)

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

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

Le présent document contient l'une des feuilles qui composent la Partie 3, comme suit:

Feuille 247: Gainses thermorétractables en polyoléfine, à double paroi, non ignifugées, à paroi épaisse et moyenne

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-247:2019

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 247: Gaines thermorétractables en polyoléfine, à double paroi, non ignifugées à paroi épaisse et moyenne

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60684 donne les exigences relatives à deux types de gaines thermorétractables en polyoléfine, à double paroi, non ignifugées, dont le rapport de rétreint nominal est 3:1.

Ces gaines se sont avérées appropriées pour une utilisation à des températures allant jusqu'à 100 °C.

- Type A: Paroi moyenne, diamètre intérieur généralement jusqu'à 200 mm
- Type B: Paroi épaisse, diamètre intérieur généralement jusqu'à 200 mm

La couleur de ces gaines est normalement le noir.

Comme ces types de gaines couvrent une plage très étendue de tailles et d'épaisseurs de paroi, l'Annexe A (Tableaux A.1 et A.2) fournit un guide des tailles disponibles dans cette plage. La taille réelle fait l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

Les matériaux conformes à la présente spécification satisfont à des niveaux de performances établis. Cependant, le choix d'un matériau par un utilisateur, pour une application spécifique, est fondé sur les exigences réelles nécessaires pour obtenir des performances adéquates pour l'application concernée, et n'est pas fondé sur cette seule spécification.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60296:2012, *Fluides pour applications électrotechniques – Huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillages de connexion*

IEC 60684-1:2003, *Gaines isolantes souples – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60684-2:2011, *Gaines isolantes souples – Partie 2: Méthodes d'essai*

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

ISO 868:2003, *Plastiques et ébonite – Détermination de la dureté par pénétration au moyen d'un duromètre (dureté Shore)*

ISO 11357-3:2018, *Plastiques – Analyse calorimétrique différentielle (DSC) – Partie 3: Détermination de la température et de l'enthalpie de fusion et de cristallisation*

ISO 11358-1:2014, *Plastiques – Thermogravimétrie (TG) des polymères – Partie 1: Principes généraux*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Désignation

Les gaines doivent être identifiées par la désignation suivante:

Description	Numéro de la publication IEC	Numéro de partie IEC	Numéro de la feuille IEC	Type	Taille (diamètre intérieur à l'état expansé et rétreint, en mm)	Couleur
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Gaine	IEC 60684	- 3	- 247	- B	- 85,0/25,0	- BK

Toutes les abréviations relatives aux couleurs doivent être conformes à l'IEC 60757, lorsque cela est applicable. Les couleurs non normalisées doivent être indiquées en toutes lettres.

NOTE Cette information est réservée uniquement à l'étiquetage de l'emballage, conformément à l'IEC 60684-1.

5 Conditions d'essai

Sauf spécification contraire, les gaines doivent être rétreintes dans une étuve à circulation d'air forcée pendant (10 ± 1) min à $200\text{ °C} \pm 3\text{ K}$, avant l'essai.

6 Exigences

Outre les exigences générales données dans l'IEC 60684-1, les gaines doivent être conformes aux exigences données dans les Tableaux 1, 2 et 3, lorsque cela est applicable.

7 Conformité des gaines

La conformité aux exigences de la présente spécification doit normalement être fondée sur les résultats de tailles typiques:

- Type A: Diamètre intérieur rétreint de 25 mm à 30 mm
- Type B: Diamètre intérieur rétreint de 25 mm à 30 mm

Pour l'essai de résistance à l'arrachement, choisir une taille en conformité avec les dimensions comme cela est décrit en détail dans les remarques du Tableau 1.

Tableau 1 – Exigences relatives aux propriétés (1 de 3)

Propriété	Article ou paragraphe de l'IEC 60684-2:2011	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
Dimensions	3				
Diamètre intérieur	3.1.2	mm			
Epaisseur des parois	3.3.2	mm		Doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur	
Concentricité	3.3.3	%			
expansée			Min.	50	
rétreinte			Min.	85	
Choc thermique	6	-	-		Chauffer à 200 °C ± 5 K
Résistance à la traction	19.2 et 19.3	MPa	Min.	10	Gaine seule, ignorer la fuite d'adhésif
Allongement à la rupture	19.2 et 19.3	%	Min.	200	Utiliser une vitesse de séparation des mâchoires de 100 mm/min. Pour un diamètre intérieur < 6,5 mm, utiliser des échantillons de gaines. Pour un diamètre supérieur ou égal à 6,5 mm, utiliser des échantillons sous forme d'haltères découpés dans la gaine
Variation longitudinale	9	%	Max.	-10 + 5	
Flexion à basse température	14	-	-	Il ne doit pas y avoir de craquelure visible	Essai à -20 °C Pour les bandes, le diamètre du mandrin doit être compris entre 20 fois et 22 fois l'épaisseur de paroi. L'ensemble de la section de la gaine est soumis à essai sans remplissage et le diamètre du mandrin doit être compris entre 20 fois et 22 fois le diamètre extérieur.
Stabilité dimensionnelle au stockage	16	-	-	Les dimensions doivent rester telles que convenues	Voir Article 1
Résistance à la traction	19.2 et 19.3	MPa	Min.	13	Gaine seulement
Allongement à la rupture	19.2 et 19.3	%	Min.	350	Utiliser une vitesse de séparation des mâchoires de 100 mm/min. Pour un diamètre intérieur < 6,5 mm, utiliser des échantillons de gaines. Pour un diamètre supérieur ou égal à 6,5 mm, utiliser des échantillons sous forme d'haltères découpés dans la gaine.
Module sécant à 2 % d'allongement	19.5	MPa MPa	Min. Max.	80 160	Calculer la section transversale sans adhésif.
Tension de claquage	21.2	kV	Min.	Tableau 2	
Résistivité transversale à température ambiante après conditionnement de chaleur humide	23 23.5.2 23.5.4	Ω·m Ω·m	Min. Min.	10 ¹² 10 ¹¹	

Tableau 1 (2 de 3)

Propriété	Article ou paragraphe de l'IEC 60684-2:2011	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
Résistance aux fluides choisis	36				Utiliser les fluides et les températures d'essai spécifiés dans le Tableau 3
Résistance à la traction	19.2 et 19.3	MPa	Min.	10	Temps d'immersion: (24 ± 1) h
Allongement à la rupture	19.2 et 19.3	%	Min.	250	Utiliser une vitesse de séparation des mâchoires de 100 mm/min. Pour un diamètre intérieur < 6,5 mm, utiliser des échantillons de gaines. Pour un diamètre supérieur ou égal à 6,5 mm, utiliser des échantillons sous forme d'haltères découpés dans la gaine
Vieillissement en température	39				Chauffer à $150\text{ °C} \pm 3\text{ K}$
Résistance à la traction	19.2 et 19.3	MPa	Min.	10	Gaine seulement
Allongement à la rupture	19.2 et 19.3	%	Min.	200	Utiliser une vitesse de séparation des mâchoires de 100 mm/min. Pour un diamètre intérieur < 6,5 mm, utiliser des échantillons de gaines. Pour un diamètre supérieur ou égal à 6,5 mm, utiliser des échantillons sous forme d'haltères découpés dans la gaine
Vieillissement thermique à long terme	50				La température de vieillissement doit être $100\text{ °C} \pm 3\text{ K}$.
Allongement à la rupture	19.2 et 19.3	%	Min.	175	Utiliser une vitesse de séparation des mâchoires de 100 mm/min. Pour un diamètre intérieur < 6,5 mm, utiliser des échantillons de gaines. Pour un diamètre supérieur ou égal à 6,5 mm, utiliser des échantillons sous forme d'haltères découpés dans la gaine
Teneur en noir de carbone	ISO 11358-1	%	Min.	2,5	Identifier la valeur de crête de noir de carbone et consigner le % de perte de masse
Dureté	ISO 868	Shore D	Min.	40	
Absorption d'eau	40	%	Max.	0,5	