

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

**Gaines isolantes souples –
Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines –
Feuille 216: Gaines thermorétractables, ignifugées, au risque de feu limité**



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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 216: Heat-shrinkable, flame-retarded, limited-fire-hazard sleeving**

**Gaines isolantes souples –
Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines –
Feuille 216: Gaines thermorétractables, ignifugées, au risque de feu limité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.035.20

ISBN 978-2-8322-7212-1

**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
Bibliography.....	16
Table 1 – Dimensional and mass requirements – Class A	8
Table 2 – Dimensional and mass requirements – Class B	8
Table 3 – Dimensional and mass requirements – Class C	9
Table 4 – Dimensional and mass requirements – Class D	9
Table 5 – Property requirements	10
Table 6 – Requirements for breakdown voltage	13
Table 7 – Resistance to selected fluids	14
Table 8 – Additional property requirements	15

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-216:2019

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

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

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC 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 60684-3-216 has been prepared by IEC technical committee 15: Solid electrical insulating materials.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2001, Amendment 1:2005 and Amendment 2:2013. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) the temperature at which the sleeving is shrunk in a forced-air circulation oven for (5 ± 1) min has been increased from $(150 \pm 5) ^\circ\text{C}$ to $(200 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

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

FDIS	Report on voting
15/888/FDIS	15/902/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 parts in 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 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 60684-3-216:2019

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 document comprises one of the sheets of Part 3 as follows:

Sheet 216: Heat-shrinkable, flame-retarded, limited-fire-hazard sleeving

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-216:2019

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

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

1 Scope

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

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

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

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

Materials which conform to this specification meet established levels of performance. However, the selection of a material by a user for a specific application 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 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 846:2019, *Plastics – Evaluation of the action of microorganisms*

ISO 1817:2015, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of the effect of liquids*

3 Terms and definitions

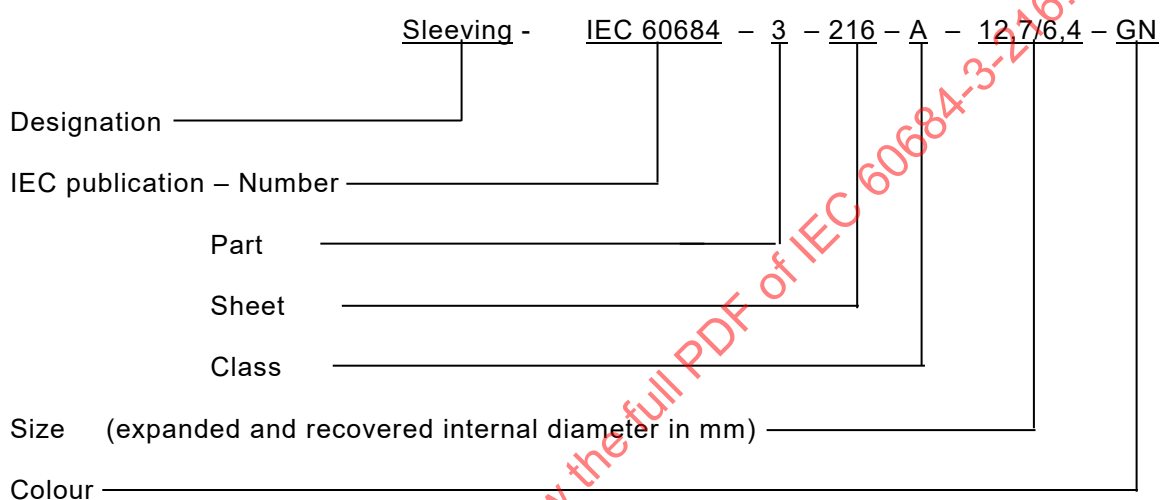
No terms and definitions are listed in this document.

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

This sleeving shall be identified by the following designation:



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

5 Conditions of test

Unless otherwise specified, the sleeving shall be shrunk in a forced-air circulation oven for (5 ± 1) min at $(200 \pm 5) ^\circ\text{C}$, prior to testing.

6 Requirements

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

7 Sleeving conformance

Conformance to the requirements of this specification shall normally be based on the results for black colour of the following sizes:

- Class A: 12,7 mm/6,4 mm
- Class B: 12,0 mm/6,0 mm
- Class C: 12,7 mm/6,4 mm
- Class D: 18,0 mm/6,0 mm

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

Table 1 – Dimensional and mass requirements – Class A

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

Table 2 – Dimensional and mass requirements – Class B

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

Table 3 – Dimensional and mass requirements – Class C

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

Table 4 – Dimensional and mass requirements – Class D

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

Table 5 – Property requirements (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	Min.	Tables 1 to 4	
– wall thickness	3.3.2	mm		Tables 1 to 4	
– concentricity	3.3.3	%			
• expanded				65	
• recovered				85	
Heat shock	6				
– tensile strength	19.2 and 19.3	MPa	Min.	6	Heat the expanded sleeving at $(150 \pm 5) ^\circ\text{C}$ for (5 ± 1) min Use a jaw separation rate of 100 mm/min. For internal diameters $< 6,5$ mm, use sleeving samples for testing. On 6,5 mm and larger diameter sleeving, use dumb-bell samples cut from the sleeving
– elongation at break	19.2 and 19.3	%	Min.	100	
Longitudinal change	9	%	Max.	-10 $+5$	The test is done on expanded sleeving
Bending at low temperature	14	–	–	No cracking shall be visible	Test at $-30 ^\circ\text{C}$ after conditioning at that temperature for 4 h. For strips, the mandrel shall be between 20 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

Table 5 (2 of 3)

Property	IEC 60684-2:2011 clause or subclause	Units	Max. or Min.	Requirements	Remarks
Dimensional stability on storage	16	–	–	The dimensions shall be as specified in Tables 1 to 4	
Tensile strength	19.2 and 19.3	MPa	Min.	7	Use a jaw separation rate of 100 mm/min. For internal diameters < 6,5 mm, use sleeving samples for testing. On 6,5 mm and larger diameter sleeving, use dumb-bell samples cut from the sleeving
Elongation at break	19.2 and 19.3	%	Min.	200	
Secant modulus at 2 % elongation	19.5	MPa MPa	Min. Max.	40 130	
Breakdown voltage	21.2	kV	Min.	Table 6	
Volume resistivity	23				
– at room temperature	23.5.2	Ωm	Min.	10^{10}	
– after damp heat	23.5.4	Ωm	Min.	10^9	
Flame propagation	26 Method C				
– Time of burning		s	Max.	30	
– Length burned		mm	Max.	75	
Oxygen index	27				
– at ambient temperature	27.1	%	Min.	29	
– at elevated temperature	27.2	°C	Min.	250	
Copper corrosion	33	%	Max.	8	Heat the specimens for $(16 \pm 0,5)$ h at (150 ± 3) °C
Colour fastness to light	34			The colour contrast between the exposed and unexposed parts of the specimen shall be equal to or less than that of the fastness standard	Fastness standard 5

Table 5 (3 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 7
– Tensile strength	19.2 and 19.3	MPa	Min.	4	Use a jaw separation rate of 100 mm/min. For internal diameters < 6,5 mm, use sleeving samples for testing. On 6,5 mm and larger diameter sleeving, use dumb-bell samples cut from the sleeving
– Elongation at break	19.2 and 19.3	%	Min.	100	
Long term heat ageing	50 -	%	Min.	100	Ageing temperature shall be 105 °C ± 3 K
Elongation at break	19.2 and 19.3				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
Mass per unit length	38	g/m	Max.	Tables 1 to 4	
Heat ageing	39				Heat at (135 ± 3) °C.
– Tensile strength	19.2 and 19.32	MPa	Min.	5	Use a jaw separation rate of 100 mm/min. For internal diameters < 6,5 mm, use sleeving samples for testing. On 6,5 mm and larger diameter sleeving, use dumb-bell samples cut from the sleeving
– Elongation at break	19.2 and 19.3	%	Min.	150	
Water absorption	40	%	Max.	1,0	
Smoke index	43	–	Max.	20	
Toxicity index	44	–	Max.	5	
Halogen content	45				Expressed as chlorine
	45.1	%	Max.	0,2	
	45.2	%	Max.	0,1	
Acid gas generation	46				
	46.2	pH	Min.	3,5	
		pH	Max.	10,5	
		µS/mm	Max.	10,0	

The breakdown voltage shall be determined by any of the methods described in 21.2, 21.3 or 21.4 of IEC 60684-2:2011. The central value shall comply with the minimum value in Table 6.

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

Table 6 – Requirements for breakdown voltage

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

Table 7 – Resistance to selected fluids

Fluids	Type	Standard or symbol	Immersion temperature (±2 °C)
Fuels	Gasoline	ISO 1817 liquid B	23
	Kerosene	ISO 1817 liquid F	23
Hydraulic fluids	Phosphate base	ISO 1817 fluid 103	23
	Silicone base	S-1714 ^a	23
	Mineral base	H-520 ^a	23
Oils	Synthetic base	ISO 1817 liquid 101	23
	Mineral base	ISO 1817 oil No. 2	23
	Mineral base	O-1176 ^a	23
	Mineral base	O-142 ^a	23
Cleaning fluids	Solvent	Isopropyl alcohol	23
		Propanol 25 % White spirit 75 %	23
		Methylethylketone	23
De-icing fluids	Runway de-icers	Inhibited potassium acetate in water, 50 %	23
	Aircraft de-icers	Ethylene glycol 80 % Water 20 %	23
^a These are commercially available fluids identified in aviation fluid guides. Other fluids and/or temperatures may be specified for customers with specific needs. These additional fluids and/or temperatures shall be applicable when incorporated into agreements between the supplier and the customer.			

Table 8 – Additional property requirements

Property	IEC 60684-2:2011 clause or subclause	Units	Max. or Min.	Requirement	Remarks
Fungus resistance – Tensile strength – Elongation	19.2 and 19.3	MPa %	Min. Min.	7 200	The test method shall be ISO 846 method B. 56 days exposure 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
Shelf life ^a	–	–	–	The dimensions shall be as specified in Tables 1 to 4	Condition the sleeving for 60 months at ambient temperature prior to testing. Interim measurements are to be made every 12 months
^a Due to the length of time required for this test, lack of completion shall not preclude certification to this specification. Additional evidence of compliance with this requirement in the interim shall be as agreed between the supplier and/or the approval authority and/or customer.					

Bibliography

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 60684-3-216:2019

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-216:2019

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
INTRODUCTION.....	21
1 Domaine d'application	22
2 Références normatives	22
3 Termes et définitions	23
4 Désignation	23
5 Conditions d'essai	23
6 Exigences.....	23
7 Conformité des gaines	23
Bibliographie.....	32
Tableau 1 – Exigences relatives aux dimensions et à la masse – Classe A	24
Tableau 2 – Exigences relatives aux dimensions et à la masse – Classe B	24
Tableau 3 – Exigences relatives aux dimensions et à la masse – Classe C	25
Tableau 4 – Exigences relatives aux dimensions et à la masse – Classe D	25
Tableau 5 – Exigences relatives aux propriétés	26
Tableau 6 – Exigences relatives à la tension de claquage.....	29
Tableau 7 – Résistance aux fluides choisis	30
Tableau 8 – Exigences complémentaires relatives aux propriétés	31

IECNORM.COM : Click to view the full PDF on IEC 60684-3-216:2019

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

**Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines –
Feuille 216: Gainés thermorétractables,
ignifugés, au risque de feu limité**

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 60684-3-216 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 2001, l'Amendement 1:2005 et l'Amendement 2:2013. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut la modification technique majeure suivante par rapport à l'édition précédente:

- a) la température à laquelle les gaines sont rétreintes dans une étuve à circulation d'air forcée pendant (5 ± 1) min a été augmentée de $(150 \pm 5) ^\circ\text{C}$ à $(200 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

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

FDIS	Rapport de vote
15/888/FDIS	15/902/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 60684-3-216:2019

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 (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 216: Gains thermorétractables, ignifugées, au risque de feu limité

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60684-3-216:2019

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 216: Gainses thermorétractables, ignifugées, au risque de feu limité

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60684-3 donne les exigences relatives à quatre types de gaines thermorétractables, ignifugées, au risque de feu limité, ayant un indice d'endurance thermique de 105 °C, comme cela est indiqué ci-dessous.

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

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

Des dimensions et des couleurs autres que celles indiquées dans le présent document sont disponibles comme articles spéciaux. Ces articles sont considérés comme conformes au présent document s'ils satisfont aux exigences relatives aux propriétés indiquées dans les Tableaux 5, 6, 7 et 8, à l'exception des dimensions et de la masse.

Les matériaux qui sont conformes à 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 sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 60684-1:2003, *Spécification pour 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 846:2019, *Plastiques – Évaluation de l'action des micro-organismes*

ISO 1817:2015, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination de l'action des liquides*

3 Termes et définitions

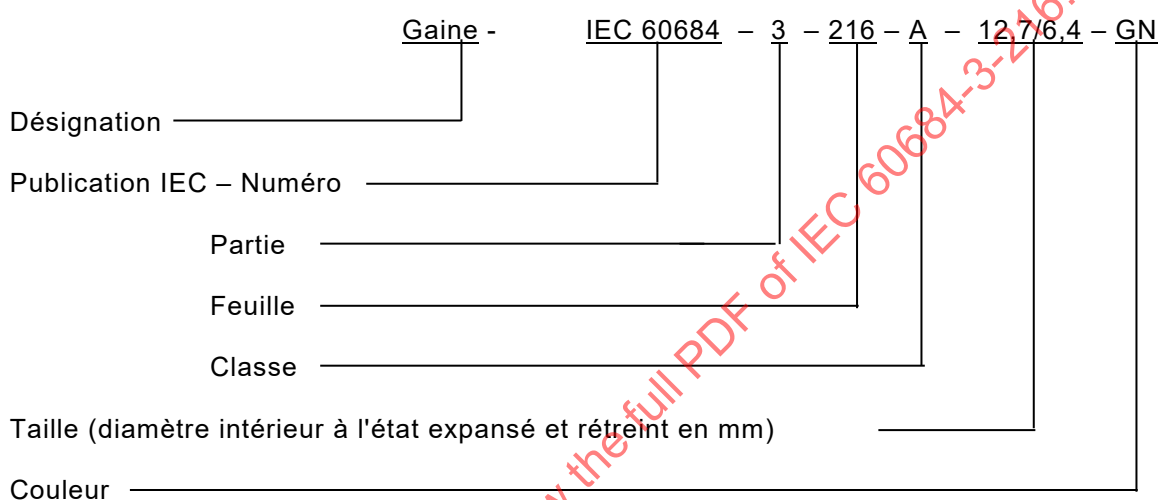
Aucun terme n'est défini dans le présent document.

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:



Toutes les abréviations relatives aux couleurs doivent être conformes à l'IEC 60757. En l'absence d'abréviation, la couleur doit être indiquée en toutes lettres.

5 Conditions d'essai

Sauf spécification contraire, les gaines doivent être rétreintes dans une étuve à circulation d'air forcée pendant (5 ± 1) min à (200 ± 5) °C, 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 à 8.

7 Conformité des gaines

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

- Classe A: 12,7 mm/6,4 mm
- Classe B: 12,0 mm/6,0 mm
- Classe C: 12,7 mm/6,4 mm
- Classe D: 18,0 mm/6,0 mm

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tableau 5 – 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	Min.	Tableaux 1 à 4	
– épaisseur de paroi	3.3.2	mm		Tableaux 1 à 4	
– concentricité	3.3.3	%			
• expansée				65	
• rétreinte				85	
Choc thermique	6				
– résistance à la traction	19.2 et 19.3	MPa	Min.	6	Chauffer la gaine expansée à $(150 \pm 5) ^\circ\text{C}$ pendant $(5 \text{ min} \pm 1) \text{ min}$
– allongement à la rupture	19.2 et 19.3	%	Min.	100	Utiliser une vitesse de séparation des mâchoires de 100 mm/min. 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	L'essai est effectué sur une gaine expansée
Flexion à basse température	14	–	–	Il ne doit pas y avoir de craquelure visible	Essai à $-30 ^\circ\text{C}$ après conditionnement à la même température pendant 4 h. Pour les bandes, le diamètre du mandrin doit être compris entre 20 fois et 22 fois l'épaisseur de paroi. L'ensemble de la section de la gaine est soumis à essai et le diamètre du mandrin doit être compris entre 20 fois et 22 fois le diamètre extérieur