

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60684-3-228

Première édition
First edition
1998-05

Gaines isolantes souples –

Partie 3:

**Spécifications pour types particuliers de gaines –
Feuille 228: Gaines thermoretractables
semi-rigides en fluorure de polyvinylidène,
retardées à la flamme, résistant aux fluides,
rapport de rétreint 2:1**

Flexible insulating sleeving –

Part 3:

**Specifications for individual types of sleeving –
Sheet 228: Heat-shrinkable semi-rigid
polyvinylidene fluoride sleeving, flame retarded,
fluid resistant, shrink ratio 2:1**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60684-3-228:1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60684-3-228

Première édition
First edition
1998-05

Gaines isolantes souples –

Partie 3:

**Spécifications pour types particuliers de gaines –
Feuille 228: Gaines thermoretractables
semi-rigides en fluorure de polyvinylidène,
retardées à la flamme, résistant aux fluides,
rapport de rétreint 2:1**

Flexible insulating sleeving –

Part 3:

**Specifications for individual types of sleeving –
Sheet 228: Heat-shrinkable semi-rigid
polyvinylidene fluoride sleeving, flame retarded,
fluid resistant, shrink ratio 2:1**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 228: Gainses thermorétractables semi-rigides en fluorure de polyvinylidène, retardées à la flamme, résistant aux fluides, rapport de rétreint 2:1

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60684-3-228 a été établie par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15C/887/FDIS	15C/967/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

**Part 3: Specifications for individual types of sleeving –
Sheet 228: Heat-shrinkable, semi-rigid polyvinylidene fluoride sleeving,
flame retarded, fluid resistant, shrink ratio 2:1**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60684-3-228 has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

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

FDIS	Report on voting
15C/887/FDIS	15C/967/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.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale fait partie d'une série traitant des gaines isolantes souples à usages électriques.

Cette série comporte trois parties:

Partie 1: Définitions et prescriptions générales (CEI 60684-1)

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

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines (CEI 60484-3)

La présente norme est l'une des feuilles qui composent la partie 3:

Feuille 228: Gains thermorétractables semi-rigides en fluorure de polyvinylidène, retardées à la flamme, résistant aux fluides, rapport de rétreint 2:1.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60684-3-228:1998

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 gives one of the sheets comprising part 3 as follows:

Sheet 228: Heat-shrinkable, semi-rigid polyvinylidene fluoride sleeving, flame retarded, fluid resistant, shrink ratio 2:1.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60684-3-228:1998

GAINES ISOLANTES SOUPLES –

Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines – Feuille 228: Gaines thermorétractables semi-rigides en fluorure de polyvinylidène, retardées à la flamme, résistant aux fluides, rapport de rétreint 2:1

1 Domaine d'application

La présente feuille de la CEI 60684-3 donne les prescriptions relatives à un type de gaines thermorétractables en fluorure de polyvinylidène, retardées à la flamme et résistant aux fluides, dont l'indice de température est de 175 et le rapport de rétreint nominal de 2:1.

Cette gaine est normalement fournie avec un diamètre intérieur allant jusqu'à 25,4 mm et la couleur standard est transparente.

D'autres dimensions et d'autres couleurs que celles spécifiquement indiquées dans cette norme peuvent être disponibles, comme articles spéciaux. Ces articles doivent être considérés comme satisfaisant à cette norme s'ils correspondent aux caractéristiques indiquées dans les tableaux 1, 2, 3, 4 et 5.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente feuille de la CEI 60684-3. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente feuille de la CEI 60684-3 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après ¹⁾. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60684-1:1980, *Spécifications pour gaines isolantes souples – Partie 1: Définitions et prescriptions générales*

CEI 60684-2:1997, *Gaines isolantes souples – Partie 2: Méthodes d'essai*

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

ISO 846:1978, *Plastiques – Evaluation de l'action des micro-organismes*

ISO 1817:— *Caoutchouc vulcanisé – Détermination de l'action des liquides* ²⁾

¹⁾ En cas de litige, l'édition de référence est applicable.

²⁾ A publier (révision de l'ISO 1817:1985, en anglais seulement).

FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –

Part 3: Specifications for individual types of sleeving – Sheet 228: Heat-shrinkable, semi-rigid polyvinylidene fluoride sleeving, flame retarded, fluid resistant, shrink ratio 2:1

1 Scope

This sheet of IEC 60684-3 gives the requirements for one type of heat-shrinkable, flame retarded, fluid resistant polyvinylidene fluoride sleeving with a temperature index of 175 and a nominal shrink ratio of 2:1.

This sleeving is normally supplied with internal diameter up to 25,4 mm and the standard colour is transparent.

Sizes or colours other than those specifically listed in this standard may be available as custom items. These items shall be considered to comply with this standard if they comply with the property requirements listed in tables 1, 2, 3, 4 and 5.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this sheet of IEC 60684-3. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this sheet of IEC 60684-3 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below ¹⁾. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60684-1:1980, *Specification for flexible insulating sleeving – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60684-2:1997, *Flexible insulating sleeving – Part 2: Methods of test*

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

ISO 846:1978, *Plastics – Evaluation of the action of micro-organisms*

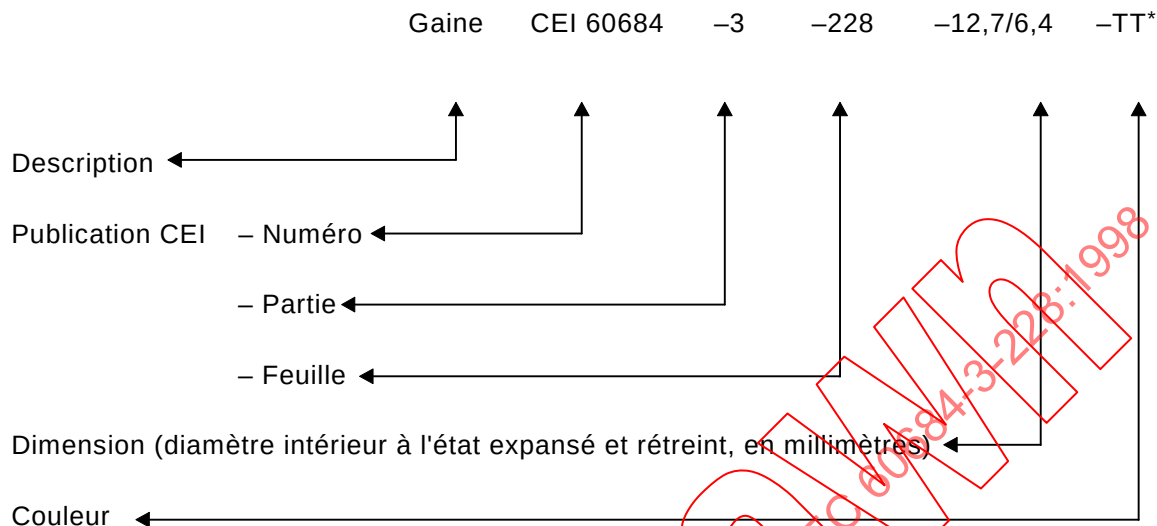
ISO 1817:— *Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids* ²⁾

¹⁾ In case of dispute, the referenced edition is applicable.

²⁾ To be published (revision of ISO 1817:1985).

3 Désignation

Les gaines doivent être identifiées par la désignation suivante:



Toutes les abréviations relatives aux couleurs doivent satisfaire à la CEI 60757. En l'absence d'abréviation, la couleur doit être indiquée par une désignation complète.

4 Conditions d'essai

Sauf spécification contraire, la gaine doit être rétreinte dans une étuve à air pulsé pendant (5 ± 1) min à $200 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ K}$ avant l'essai.

5 Prescriptions

Outre les prescriptions générales données dans la CEI 60684-1, les gaines doivent être conformes aux prescriptions données dans les tableaux 1, 2, 3, 4 et 5.

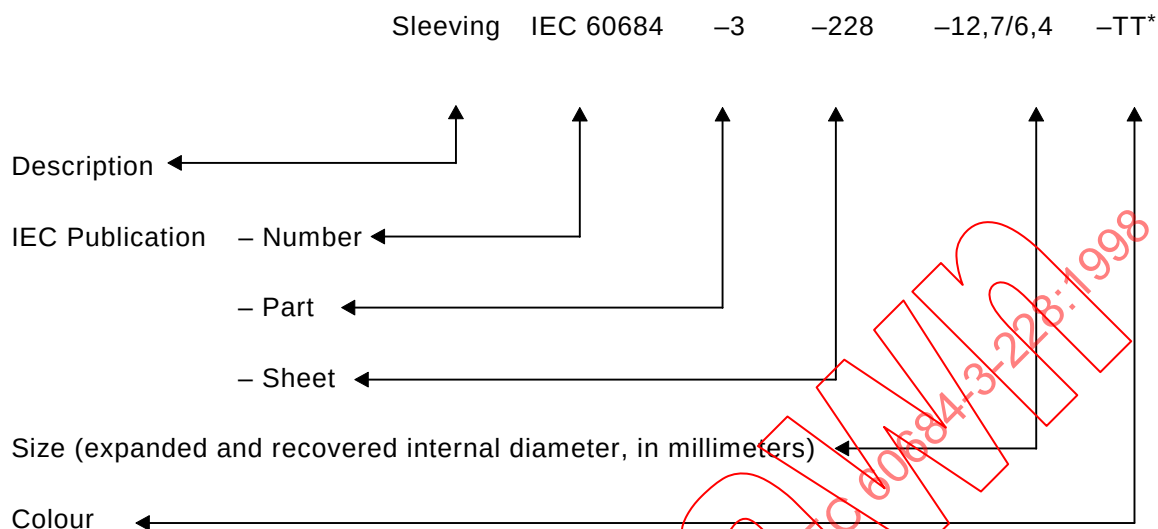
6 Conformité des gaines

La conformité aux exigences de cette spécification doit normalement être basée sur les résultats obtenus pour des gaines transparentes dont les dimensions sont 12,7/6,4 mm. Le changement de couleur à la lumière doit être déterminé pour toutes les couleurs.

* TT désigne les gaines transparentes.

3 Designation

The sleeving shall be identified by the following designation.



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

4 Conditions of test

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

5 Requirements

In addition to the general requirements given in IEC 60684-1, the sleeving shall comply with the requirements of tables 1, 2, 3, 4 and 5.

6 Sleeving conformance

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

* TT designates transparent sleeving.

Tableau 1 – Prescriptions relatives aux dimensions et à la masse

Code de dimensions	Diamètre intérieur mm		Epaisseur des parois après rétreint mm	Masse par unité de longueur g/m Max.
	Expansé Min.	Rétreint Max.		
1,2/0,6	1,2	0,6	0,25 ± 0,05	1,5
1,6/0,8	1,6	0,8	0,25 ± 0,05	1,9
2,4/1,2	2,4	1,2	0,25 ± 0,05	2,5
3,2/1,6	3,2	1,6	0,25 ± 0,05	3,2
4,8/2,4	4,8	2,4	0,25 ± 0,05	4,6
6,4/3,2	6,4	3,2	0,30 ± 0,10	8,1
9,5/4,8	9,5	4,8	0,30 ± 0,10	11,8
12,7/6,4	12,7	6,4	0,30 ± 0,10	15,4
19,0/9,5	19,0	9,5	0,45 ± 0,10	31,2
25,4/12,7	25,4	12,7	0,50 ± 0,10	45,1

Table 1 – Dimensional and mass requirements

Size code	Internal diameter mm		Recovered wall thickness mm	Mass per unit length g/m
	Expanded Min.	Recovered Max.		Max.
1,2/0,6	1,2	0,6	$0,25 \pm 0,05$	1,5
1,6/0,8	1,6	0,8	$0,25 \pm 0,05$	1,9
2,4/1,2	2,4	1,2	$0,25 \pm 0,05$	2,5
3,2/1,6	3,2	1,6	$0,25 \pm 0,05$	3,2
4,8/2,4	4,8	2,4	$0,25 \pm 0,05$	4,6
6,4/3,2	6,4	3,2	$0,30 \pm 0,10$	8,1
9,5/4,8	9,5	4,8	$0,30 \pm 0,10$	11,8
12,7/6,4	12,7	6,4	$0,30 \pm 0,10$	15,4
19,0/9,5	19,0	9,5	$0,45 \pm 0,10$	31,2
25,4/12,7	25,4	12,7	$0,50 \pm 0,10$	45,1

Tableau 2 – Prescriptions relatives aux propriétés

Propriété	Article ou paragraphe de la CEI 60684-2	Unités	Max. ou min.	Prescriptions	Remarques
Dimensions – diamètre intérieur – épaisseur de paroi – concentricité • expansé • rétreint	3 3.1.2 3.3.2 3.3.3	mm mm %	Min.	Tableau 1 Tableau 1 65 85	
Choc thermique	6				Chauffer à 250 °C ± 5 K
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	15	
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	75	
Variation de longueur	9	%	Max.	+0 –10	Chauffer la gaine expansée à 200 °C ± 5 K pendant (5 ± 1) min
Flexion à basse température	14	–	–	Il ne doit pas y avoir de craquelure visible	Conditionner à –55 °C ± 3 K. Pour les bandes, le diamètre du mandrin ne doit pas être supérieur à 10 fois l'épaisseur de paroi. Les gaines de section complète sont testées non remplies et le diamètre du mandrin ne doit pas être supérieur à 10 fois le diamètre extérieur
Stabilité dimensionnelle pendant le stockage	16	–	–	Les dimensions doivent être celles spécifiées au tableau 1	
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	35	Utiliser une vitesse de séparation des mâchoires de 100 mm/min. Essai sur gaine pour des diamètres inférieurs à 6,5 mm, et sur des haltères pour des diamètres de 6,5 mm et au-dessus
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	150	
Module sécant pour un allongement de 2 %	19.4	MPa MPa	Min. Max.	250 750	
Tension de claquage	21	kV	Min.	Tableau 3	

Table 2 – Property requirements

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Dimensions	3				
– bore	3.1.2	mm		Table 1	
– wall thickness	3.3.2	mm		Table 1	
– concentricity	3.3.3	%	Min.		
• expanded				65	
• recovered				85	
Heat shock	6				Heat at 250 °C ± 5 K
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	15	
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	75	
Longitudinal change	9	%	Max.	+0 –10	Heat the expanded sleeving at 200 °C ± 5 K for (5 ± 1) min
Bending at low temperature	14	–	–	No cracks shall be visible	Condition at –55 °C ± 3 K. For strips, the mandrel shall be no more than 10 times the wall thickness. Full section sleeving is tested unfilled and the mandrel shall be no more than 10 times the outer diameter
Dimensional stability during storage	16	–	–	The dimensions shall be as specified in table 1	
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	35	
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	150	Use a jaw separation rate of 100 mm/min. Below 6,5 mm diameter as sleeving; at 6,5 mm diameter and above as dumb-bells
Secant modulus at 2 % elongation	19.4	MPa	Min.	250	
		MPa	Max.	750	
Breakdown voltage	21	kV	Min.	Table 3	

Tableau 2 – (fin)

Propriété	Article ou paragraphe de la CEI 60684-2	Unités	Max. ou min.	Prescriptions	Remarques
Résistivité transversale	23				
– à température ambiante	23.4.2	Ωm	Min.	10^9	
– après exposition à la chaleur humide	23.4.4	Ωm	Min.	10^8	
Propagation de la flamme	26				
Temps de combustion	Méthode C	s	Max.	15	
Longueur brûlée		mm	Max.	75	
Transparence	28	–	–	Les caractères imprimés doivent être lisibles	Uniquement transparente
Corrosion du cuivre	33	%	Max.	Rien au-dessus des 8 % autorisés	Chauffer pendant $(16 \pm 0,5)$ h à $175^\circ\text{C} \pm 3\text{ K}$
Changement de couleur à la lumière	34			Le contraste normal de couleur entre les parties exposée et non exposée de l'échantillon doit être égal ou inférieur à celui de la solidité normale. Après cet essai, les gaines transparentes doivent satisfaire aux exigences de transparence	Echantillon standard no. 5
Résistance aux fluides choisis	36				Utiliser les fluides et les températures d'essai spécifiés au tableau 4
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	25	
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	150	
Endurance thermique	37				
Indice de température			Min.	175	La propriété choisie doit être l'allongement à la rupture. Le critère de fin de vie doit correspondre à une valeur de 50 % de l'allongement à la rupture (valeur absolue)
Masse par unité de longueur	38	g/m	Max.	Tableau 1	
Viellissement en température	39				Chauffer à $200^\circ\text{C} \pm 3\text{ K}$
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	15	
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	75	
Absorption d'eau	40	%	Max.	0,5	

Table 2 – (concluded)

Property	IEC 60684-2 clause or subclause	Units	Max. or Min.	Requirements	Remarks
Volume resistivity	23				
– at room temperature	23.4.2	Ωm	Min.	10^9	
– after damp heat	23.4.4	Ωm	Min.	10^8	
Flame propagation	26				
Time of burning	Method C	s	Max.	15	
Length burned		mm	Max.	75	
Transparency	28	–	–	Printing shall be legible	Transparent only
Copper corrosion	33	%	Max.	None above the allowable 8 %	Heat for $(16 \pm 0,5)$ h at $175^\circ\text{C} \pm 3\text{ K}$
Colour fastness to light	34			The colour contrast between the exposed and unexposed parts of the specimens shall be equal to or less than that of the fastness standard. After this test, transparent sleeving shall meet the requirements for transparency	Fastness standard No. 5
Resistance to selected fluids	36				Use the fluids and test temperatures specified in table 4
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	25	
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	150	
Thermal endurance	37				
Temperature index			Min.	175	The test to establish failure shall be elongation at break; the end point shall be 50 % absolute elongation at break
Mass per unit length	38	g/m	Max.	Table 1	
Heat ageing	39				Heat at $200^\circ\text{C} \pm 3\text{ K}$
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	15	
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	75	
Water absorption	40	%	Max.	0,5	

Tableau 3 – Prescriptions relatives à la tension de claquage

La tension de claquage doit être déterminée par l'une quelconque des méthodes décrites en 21.2, 21.3 ou 21.4 de la CEI 60684-2. La valeur centrale doit être conforme à la valeur minimale du présent tableau.

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

Épaisseur nominale des parois après rétreint*	Tension de claquage Min. kV
mm	
0,25	5,0
0,30	6,0
0,45	9,0
0,55	10,0
* Pour des épaisseurs de parois non standard, la rigidité diélectrique doit être au minimum celle correspondant à l'épaisseur de paroi standard immédiatement inférieure. Pour des épaisseurs de parois inférieures à 0,25 mm, la rigidité diélectrique doit être au moins 20,0 kV/mm.	

Table 3 – Requirements for breakdown voltage

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 this table.

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

Nominal recovered wall thickness*	Breakdown voltage Min.
mm	kV
0,25	5,0
0,30	6,0
0,45	9,0
0,55	10,0
* For non-standard wall thicknesses, the electric strength shall be at least that of the next smallest standard wall thickness. For wall thicknesses smaller than 0,25 mm, the electric strength shall be at least 20,0 kV/mm.	

Tableau 4 – Résistance aux fluides choisis

Fluides	Types	Standard ou symbole	Température d'immersion °C ± 2 K
Carburants	Essence	ISO 1817 Liquide B	23
	Kérosène	ISO 1817 Liquide F	70
Fluides hydrauliques	Base phosphate	ISO 1817 Liquide 103	23
	Base silicone	S-1714*	70
	Base minérale	H-520*	50
Huiles	Base synthétique	ISO 1817 Liquide 101	70
	Base minérale	ISO 1817 Huile no. 2	70
	Base minérale	O-1176*	70
	Base minérale	O-142*	50
Fluides de nettoyage	Solvant	Alcool isopropylique	23
		Propanol 25 % White-spirit 75 %	23
		Méthyléthylcétone	23
Fluides antigels	Dégivrant pour piste d'envol	Acétate de potassium inhibé avec de l'eau, 50 %	23
	Dégivrant pour aéronautique	Ethylène glycol 80 %, eau 20 %	23
* Ces fluides sont disponibles sur le marché et peuvent être identifiés dans les guides pour les fluides utilisés dans l'aviation.			
NOTE – D'autres fluides et/ou d'autres températures peuvent être spécifiés pour des clients ayant des besoins spécifiques. Ces fluides et/ou ces températures additionnels doivent être utilisés s'ils font l'objet d'un accord entre fournisseur et client.			

Table 4 – Resistance to selected fluids

Fluids	Type	Standard or symbol	Immersion temperature °C ± 2 K
Fuels	Gasoline	ISO 1817 Liquid B	23
	Kerosene	ISO 1817 Liquid F	70
Hydraulic fluids	Phosphate base	ISO 1817 Liquid 103	23
	Silicone base	S-1714*	70
	Mineral base	H-520*	50
Oils	Synthetic base	ISO 1817 Liquid 101	70
	Mineral base	ISO 1817 Oil No. 2	70
	Mineral base	O-1176*	70
	Mineral base	O-142*	50
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
* These are commercially available fluids which can be identified in aviation fluid guides.			
NOTE – 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.			

Tableau 5 – Prescriptions complémentaires relatives aux propriétés

Propriétés	Paragraphe de la CEI 60684-2	Unités	Max. ou min.	Prescriptions	Remarques
Résistance aux moisissures	19.1 et 19.2	MPa	Min.	35	La méthode d'essai doit être la méthode B de l'ISO 846. Exposition de 56 jours
Résistance à la traction					
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	150	
Durée de stockage*				Les dimensions doivent être celles spécifiées au tableau 1	Conditionner la gaine pendant 60 mois à la température ambiante avant essai; des mesures intermédiaires sont faites tous les 12 mois
* En raison de la longueur de cet essai, la réalisation incomplète de celui-ci ne doit pas interdire la certification pour cette spécification. Les preuves complémentaires relatives à la satisfaction de cette exigence, en cours de période intermédiaire, doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et/ou l'autorité d'approbation et/ou le client.					

Table 5 – Additional property requirements

Property	IEC 60684-2 subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Fungus resistance					
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	35	The test method shall be ISO 846, method B. 56 days exposure
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	150	
Shelf life*				The dimensions shall be as specified in table 1	Condition the sleeving for 60 months at ambient temperature prior to testing; interim measurements are to be made every 12 months
* Due to the duration of this test, lack of completion of this test shall not preclude certification of 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 the customer.					

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60684-3-228:1998

Withdrawn