NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60684-3-228

Deuxième édition
Second edition
2004-05

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

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 60684-3-228:2004

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60684-3-228

Deuxième édition
Second edition
2004-05

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

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 2004 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE J

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60684-3-228 a été établie par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1998. Elle constitue une révision technique.

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

Remplacement de la méthode d'essai d'endurance thermique conformément à la CEI 60216 par un essai de vieillissement à long terme, c'est-à-dire 3 000 h, à la température maximale recommandée pour un usage adapté, afin de fournir des données d'essai thermiques comprises dans une échelle de temps exploitable.

--`,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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

This second edition cancels and replaces the first edition published in1998 and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical change with regard to the previous edition:

Replacement of the thermal endurance test method according to IEC 60216 with a long term ageing test, i.e. 3 000 h at the recommended maximum temperature found suitable for use,in order to provide safe thermal test data within a workable time scale.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15C/1599/FDIS	15C/1614/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.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2009. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

FDIS	Report on voting
15C/1599/FDIS	15C/1614/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.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2009. At this date, the publication will be

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

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

Cette série est composée de trois parties:

- Partie 1: Définitions et exigences générales (CEI 60684-1)
- Partie 2: Méthodes d'essai (CEI 60684-2)
- Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines (CEI 60684-3)

La présente norme est l'une des feuilles qui composent la Partie 3, comme suit:

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

This International Standard is part 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 is 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 norme donne les exigences relatives à un type de gaines thermorétractables en fluorure de polyvinylidène, retardées à la flamme de rapport de rétreint nominal 2:1 et résistant aux fluides, pour un usage allant jusqu'à une température de 175 °C.

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 sont considérés comme satisfaisant à cette norme s'ils correspondent aux caractéristiques indiquées dans les Tableaux 2, 3, 4 et 5, en excluant les dimensions et la masse.

Les matériaux conformes à la présente spécification satisfont aux niveaux de performance établis. Cependant il convient que le choix d'un matériau, par un utilisateur, pour une application spécifique, soit fondé sur les exigences réelles nécessaires pour obtenir les performances satisfaisantes pour cette application, et qu'il ne soit pas fondé sur cette seule spécification.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

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

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

ISO 1817:1999, *Caoutchouc vulcanisé – Détermination de l'action des liquides* (disponible en anglais seulement)

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 standard gives the requirements for one type of heat-shrinkable, flame retarded, with a nominal shrink ratio 2:1, fluid resistant polyvinylidene fluoride sleeving for use at temperatures up to 175 °C.

This sleeving is normally supplied with an 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 are considered to comply with this standard if they comply with the property requirements listed in Tables 2, 3, 4 and 5, with the exception of 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 should be based on the actual requirements necessary for adequate performance in that application and not based on this specification alone.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

Amendment 1(2003)

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

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

ISO 1817:1999, *Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Désignation

Les gaines doivent être identifiées par la désignation suivante:

Description	Numéro de publication CEI		Numéro de partie CEI		Numéro de feuille CEI		Dimension (diamètre intérieur à l'état expansé et rétreint, en mm)		Couleur
↓	↓		↓		↓		↓		↓
Gaine	**IEC 60684**	**-**	**3**	**-**	**228**	**-**	**12,7/6,4**	**-**	**TT***

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 °C ± 5 K avant l'essai.

5 Exigences

Outre les exigences générales données dans la CEI 60684-1, les gaines doivent être conformes aux exigences indiquées 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. La tenue des couleurs à la lumière doit être déterminée pour toutes les couleurs.

Tableau 1 – Exigences relatives aux dimensions et à la masse

Code de dimensions	**Diamètre intérieur** mm		**Epaisseur des parois après rétreint** mm	**Masse par unité de longueur** **Max.** g/m
	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

* TT désigne les gaines transparentes.

--`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Designation

The sleeving shall be identified by the following designation:

Description		IEC publication number		IEC part number		IEC sheet number		Size (expanded/ recovered internal diameter, in mm)		Colour
↓		↓		↓		↓		↓		↓
Sleeving	**-**	**IEC 60684**	**-**	**3**	**-**	**228**	**-**	**12,7/6,4**	**-**	**TT***

Any colour abbreviation 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 °C ± 5 K prior to testing.

5 Requirements

In addition to the general requirements given in IEC 60684-1, the sleeving shall comply with the requirements set out in 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.

Table 1 – Dimensional and mass requirements

Size code	**Internal diameter** mm		**Recovered wall thickness** mm	**Mass per unit length Max.** g/m
	Expanded Min.	**Recovered 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

* TT designates transparent sleeving.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 2 – Exigences relatives aux propriétés

Propriété	CEI 60684-2 Article ou paragraphe	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
Dimensions	3				
– diamètre intérieur	3.1.2	mm		Tableau 1	
– épaisseur de paroi	3.3.2	mm		Tableau 1	
– concentricité	3.3.3	%	Min.		
• expansé				65	
• rétreint				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	
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 ± 0,5) h à 175 °C ± 3 K

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 2 – Property requirements

Property	IEC 60684-2 Clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Dimensions	3				
–internal diameter	3.1.2	mm		Table 1	
– wall thickness	3.3.2	mm		Table 1	
– 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 Elongation at break	19.1 and 19.2 19.1 and 19.2	MPa %	Min. Min.	35 150	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 MPa	Min. Max.	250 750	
Breakdown voltage	21	kV	Min.	Table 3	
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 Method C				
Time of burning		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 ± 0,5) h at 175 °C ± 3 K

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 2 *(suite)*

Propriété	CEI 60684-2 Article ou paragraphe	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
Tenue de la couleur à la lumière	34			Le contraste normal de couleur entre les parties exposée et non exposées de l'échantillon doit être égal ou inférieur à celui de l'échantillon standard. 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	
Masse par unité de longueur	38	g/m	Max.	Tableau 1	
Vieillissement en température	39				Chauffer à 200 °C ± 3 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	
Vieillissement à long terme Allongement	50 (Amendement 1) 19.1 et 19.2	%	Min.	100	L'essai établissant la non-conformité doit être l'allongement à la rupture: la température de vieillissement doit être de 175 °C ± 3 K

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 Tableau 3, ci-après.

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

Tableau 3 – Exigences relatives à la tension de claquage

Epaisseur nominale des parois après rétreint[a] mm	Tension de claquage Min. kV
0,25	5,0
0,30	6,0
0,45	9,0
0,50	10,0

[a] 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 2 *(continued)*

Property	IEC 60684-2 Clause or subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Colour fastness to light	34			The colour contrast between the exposed and unexposed parts of the specimens shall be equal to or less than that of the fastness standard. 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	
Mass per unit length	38	g/m	Max.	Table 1	
Heat ageing	39				Heat at 200 °C ± 3 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	
Long-term ageing	50 (Amendment 1)				The test to establish failure shall be elongation at break: the ageing temperature shall be 175 °C ± 3 K
Elongation	19.1 and 19.2	%	Min.	100	

The breakdown voltage shall be determined by any of the methods described in 21.2, 21.3 or 21.4 of IEC 60684-2. The central value shall comply with the minimum value in Table 3 below.

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

Table 3 – Requirements for breakdown voltage

Nominal recovered wall thickness [a] mm	Breakdown voltage Min. kV
0,25	5,0
0,30	6,0
0,45	9,0
0,50	10,0

a For non-standard wall thicknesses, the electric strength shall be at least that of the next smaller standard wall thickness. For wall thicknesses smaller than 0,25 mm, the electric strength shall be at least 20,0 kV/mm.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 4 – Résistance aux fluides choisis

Fluides	Types	Norme 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 n° 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.

Il convient que ces fluides et/ou ces températures additionnels ne soient utilisés que s'ils font l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.

Tableau 5 – Exigences complémentaires relatives aux propriétés

Propriétés	CEI 60684-2 Paragraphe	Unités	Max. ou min.	Exigences	Remarques
Résistance aux moisissures					La méthode d'essai doit être la méthode B de l'ISO 846. Exposition de 56 jours
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	35	
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	150	
Durée de stockage[a]				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

[a] 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 should be applicable when incorporated into agreements between the supplier and the customer.			

Table 5 – Additional property requirements

Property	IEC 60684-2 Subclause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Fungus resistance					The test method shall be ISO 846, Method B. 56 days exposure
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	35	
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	150	
Shelf life [a]				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
[a] 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.					

--`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply).* I am the/a:

purchasing agent ❑
librarian ❑
researcher ❑
design engineer ❑
safety engineer ❑
testing engineer ❑
marketing specialist ❑
other.....

Q3 I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

manufacturing ❑
consultant ❑
government ❑
test/certification facility ❑
public utility ❑
education ❑
military ❑
other.....

Q4 This standard will be used for: *(tick all that apply)*

general reference ❑
product research ❑
product design/development ❑
specifications ❑
tenders ❑
quality assessment ❑
certification ❑
technical documentation ❑
thesis ❑
manufacturing ❑
other.....

Q5 This standard meets my needs: *(tick one)*

not at all ❑
nearly ❑
fairly well ❑
exactly ❑

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

standard is out of date ❑
standard is incomplete ❑
standard is too academic ❑
standard is too superficial ❑
title is misleading ❑
I made the wrong choice ❑
other .....

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents .....
tables, charts, graphs, figures.....
other .....

Q8 I read/use the: *(tick one)*

French text only ❑
English text only ❑
both English and French texts ❑

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ❑
bibliothécaire ❑
chercheur ❑
ingénieur concepteur ❑
ingénieur sécurité ❑
ingénieur d'essais ❑
spécialiste en marketing ❑
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ❑
comme consultant ❑
pour un gouvernement ❑
pour un organisme d'essais/ certification ❑
dans un service public ❑
dans l'enseignement ❑
comme militaire ❑
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ❑
une recherche de produit ❑
une étude/développement de produit ❑
des spécifications ❑
des soumissions ❑
une évaluation de la qualité ❑
une certification ❑
une documentation technique ❑
une thèse ❑
la fabrication ❑
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ❑
à peu près ❑
assez bien ❑
parfaitement ❑

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ❑
la norme est incomplète ❑
la norme est trop théorique ❑
la norme est trop superficielle ❑
le titre est équivoque ❑
je n'ai pas fait le bon choix ❑
autre(s) .....

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun .....
qualité de la rédaction.....
contenu technique .....
disposition logique du contenu .....
tableaux, diagrammes, graphiques, figures.....
autre(s) .....

Q8 Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

uniquement le texte français ❑
uniquement le texte anglais ❑
les textes anglais et français ❑

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ISBN 2-8318-7502-1



ICS 29.035.20

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale