

NORME  
INTERNATIONALE

CEI  
IEC

INTERNATIONAL  
STANDARD

**60684-3-213**

Première édition  
First edition  
1998-11

---

---

**Gaines isolantes souples –**

**Partie 3:**

**Spécifications pour types particuliers de gaines –  
Feuille 213: Gaines thermoretractables  
en polyoléfine, non retardées à la flamme,  
rapport de rétreint 2:1**

**Flexible insulating sleeving –**

**Part 3:**

**Specification for individual types of sleeving –  
Sheet 213: Heat-shrinkable polyolefin sleeving,  
not flame retarded, shrink ratio 2:1**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60684-3-213:1998

## 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* (IEV).

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

**60684-3-213**

Première édition  
First edition  
1998-11

---

---

**Gaines isolantes souples –**

**Partie 3:**

**Spécifications pour types particuliers de gaines –  
Feuille 213: Gaines thermoretractables  
en polyoléfine, non retardées à la flamme,  
rapport de rétreint 2:1**

**Flexible insulating sleeving –**

**Part 3:**

**Specification for individual types of sleeving –  
Sheet 213: Heat-shrinkable polyolefin sleeving,  
not flame retarded, 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](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**H**

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 213: Gaines thermorétractables en polyoléfine, non retardées à la flamme, 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 60684-3-213 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/999/FDIS | 15C/1017/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: Specification for individual types of sleeving –****Sheet 213: Heat-shrinkable polyolefin sleeving,  
not flame retarded, 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 60684-3-213 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/999/FDIS | 15C/1017/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 60684-3).

La présente norme comprend une des feuilles qui composent la partie 3 comme suit:

Feuille 213: Gains thermorétractables en polyoléfine, non retardées à la flamme, rapport de rétreint 2:1.

## 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: Specification for individual types of sleeving (IEC 60684-3).

This standard contains one of the sheets comprising part 3 as follows:

Sheet 213: Heat-shrinkable polyolefin sleeving, not flame retarded, shrink ratio 2:1

## GAINES ISOLANTES SOUPLES –

### Partie 3: Spécifications pour types particuliers de gaines –

#### Feuille 213: Gains thermorétractables en polyoléfine, non retardées à la flamme, 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 polyoléfine, ayant un indice de température de 185 et un rapport de rétreint nominal de 2:1. La gaine n'est pas retardée à la flamme.

Cette gaine est normalement fournie avec des diamètres intérieurs allant jusqu'à 102 mm et est transparente.

D'autres dimensions 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. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, 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. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

CEI 60684-2:1984, *Spécification pour gaines isolantes souples – Partie 2: Méthodes d'essai*

ISO 846:1978, *Plastiques – Détermination du comportement sous l'action de champignons et de bactéries. Evaluation par estimation visuelle ou par mesurage des variations de masse ou de caractéristiques physiques*

ISO 1817,— *Caoutchouc vulcanisé – Détermination de l'action des liquides* <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> A publier (révision de l'ISO 1817:1985, en anglais seulement).

**FLEXIBLE INSULATING SLEEVING –**  
**Part 3: Specification for individual types of sleeving –**  
**Sheet 213: Heat-shrinkable polyolefin sleeving,**  
**not flame retarded, shrink ratio 2:1**

## 1 Scope

This sheet of IEC 60684-3 gives the requirements for one type of heat-shrinkable polyolefin sleeving with a temperature index of 135 and a nominal shrink ratio of 2:1. The sleeving is not flame retarded.

This sleeving is normally supplied with internal diameter up to 102 mm and is transparent.

Sizes 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. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, 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. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. 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 60684-2:1984, *Specification for flexible insulation sleeving – Part 2: Methods of test*

ISO 846:1978, *Plastics – Determination of behaviour under the action of fungi and bacteria – Evaluation by visual examination or measurement of change in mass or physical properties*

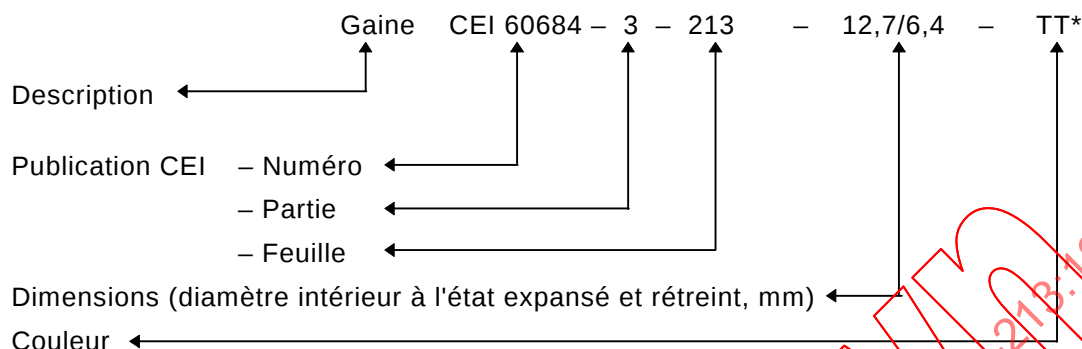
ISO 1817, *Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids* <sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> 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, si cela s'applique. Les couleurs non normalisées sont indiquées par une désignation complète.

\* TT désigne les gaines transparentes.

### 4 Conditions d'essai

Sauf spécification contraire, la gaine doit être rétreinte dans une étuve à air pulsé pendant  $(5 \pm 1)$  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 Qualification des produits

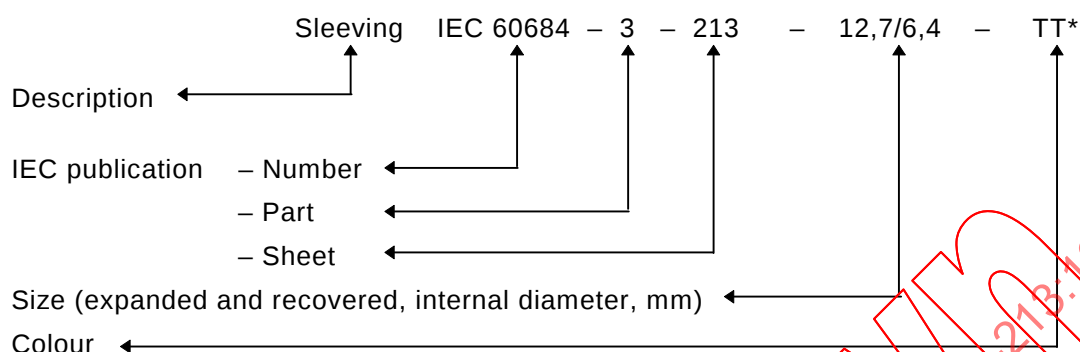
La qualification des produits doit normalement être basée sur les résultats obtenus pour des gaines de dimensions 12,7/6,4 mm.

**Tableau 1 – Prescriptions dimensionnelles et de 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           | $0,45 \pm 0,10$                        | 2,0                                  |
| 1,6/0,8            | 1,6                   | 0,8           | $0,45 \pm 0,10$                        | 2,3                                  |
| 2,4/1,2            | 2,4                   | 1,2           | $0,50 \pm 0,10$                        | 3,4                                  |
| 3,2/1,6            | 3,2                   | 1,6           | $0,50 \pm 0,10$                        | 4,1                                  |
| 4,8/2,4            | 4,8                   | 2,4           | $0,50 \pm 0,10$                        | 5,7                                  |
| 6,4/3,2            | 6,4                   | 3,2           | $0,65 \pm 0,15$                        | 10,0                                 |
| 9,5/4,8            | 9,5                   | 4,8           | $0,65 \pm 0,15$                        | 14,1                                 |
| 12,7/6,4           | 12,7                  | 6,4           | $0,65 \pm 0,15$                        | 18,1                                 |
| 19,0/9,5           | 19,0                  | 9,5           | $0,75 \pm 0,15$                        | 29,4                                 |
| 25,4/12,7          | 25,4                  | 12,7          | $0,90 \pm 0,15$                        | 45,3                                 |
| 38,0/19,0          | 38,0                  | 19,0          | $1,00 \pm 0,20$                        | 76,1                                 |
| 51,0/25,4          | 51,0                  | 25,4          | $1,15 \pm 0,25$                        | 118                                  |
| 76,0/38,0          | 76,0                  | 38,0          | $1,25 \pm 0,25$                        | 186                                  |
| 102,0/51,0         | 102,0                 | 51,0          | $1,40 \pm 0,25$                        | 273                                  |

### 3 Designation

The sleeving shall be identified by the following designation:



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

\* TT designates transparent sleeving.

### 4 Conditions of test

Unless otherwise specified, the sleeving shall be shrunk in a forced air circulation oven for  $(5 \pm 1)$  min at  $200\text{ °C} \pm 5\text{ K}$  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 Product qualification

Product qualification shall normally be based on the results from size 12,7/6,4 mm.

**Table 1 – Dimensional and mass requirements**

| Size code  | Internal diameter<br>mm |                   | Recovered wall<br>thickness<br>mm | Mass per<br>unit length<br>g/m<br>Max. |
|------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
|            | Expanded<br>Min.        | Recovered<br>Max. |                                   |                                        |
| 1,2/0,6    | 1,2                     | 0,6               | $0,45 \pm 0,10$                   | 2,0                                    |
| 1,6/0,8    | 1,6                     | 0,8               | $0,45 \pm 0,10$                   | 2,3                                    |
| 2,4/1,2    | 2,4                     | 1,2               | $0,50 \pm 0,10$                   | 3,4                                    |
| 3,2/1,6    | 3,2                     | 1,6               | $0,50 \pm 0,10$                   | 4,1                                    |
| 4,8/2,4    | 4,8                     | 2,4               | $0,50 \pm 0,10$                   | 5,7                                    |
| 6,4/3,2    | 6,4                     | 3,2               | $0,65 \pm 0,15$                   | 10,0                                   |
| 9,5/4,8    | 9,5                     | 4,8               | $0,65 \pm 0,15$                   | 14,1                                   |
| 12,7/6,4   | 12,7                    | 6,4               | $0,65 \pm 0,15$                   | 18,1                                   |
| 19,0/9,5   | 19,0                    | 9,5               | $0,75 \pm 0,15$                   | 29,4                                   |
| 25,4/12,7  | 25,4                    | 12,7              | $0,90 \pm 0,15$                   | 45,3                                   |
| 38,0/19,0  | 38,0                    | 19,0              | $1,00 \pm 0,20$                   | 76,1                                   |
| 51,0/25,4  | 51,0                    | 25,4              | $1,15 \pm 0,25$                   | 118                                    |
| 76,0/38,0  | 76,0                    | 38,0              | $1,25 \pm 0,25$                   | 186                                    |
| 102,0/51,0 | 102,0                   | 51,0              | $1,40 \pm 0,25$                   | 273                                    |

**Tableau 2 – Prescriptions relatives aux propriétés**

| Propriété                                                                                                | CEI 60684-2<br>Article ou<br>paragraphe | Unités        | Max.<br>ou<br>min. | Prescriptions                                                                                                                                                                                                                                                        | Remarques                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dimensions<br>– diamètre intérieur<br>– épaisseur de paroi<br>– concentricité<br>• expansé<br>• rétreint | 3<br>3.1.2<br>3.3.2<br>3.3.3            | mm<br>mm<br>% | Min.               | Tableau 1<br>Tableau 1<br><br>65<br>85                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Choc thermique<br>Résistance à la traction<br>Allongement à la rupture                                   | 6<br>19.1 et 19.2<br>19.1 et 19.2       | MPa<br>%      | Min.<br>Min.       | 10<br>200                                                                                                                                                                                                                                                            | Température à 200 °C ± 5 K                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Variation de longueur                                                                                    | 9                                       | %             | Max.               | +5<br>–10                                                                                                                                                                                                                                                            | Gaine expansée                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Flexion à basse<br>température                                                                           | 14                                      | –             | –                  | Il ne doit pas y avoir de<br>craquelures visibles.                                                                                                                                                                                                                   | Condition d'essai: –55 °C ± 3 K<br>Pour les bandes, le diamètre du<br>mandrin ne doit pas être supérieur à<br>10 fois l'épaisseur de paroi.<br>Les gaines de section complète<br>sont testées non remplies et le<br>diamètre du mandrin ne doit pas<br>être supérieur à 10 fois le<br>diamètre extérieur. |
| Stabilité dimensionnelle<br>pendant le stockage                                                          | 16                                      | –             | –                  | Les dimensions doivent être<br>celles spécifiées au tableau 1.                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Résistance à la traction<br>Allongement à<br>la rupture                                                  | 19.1 et 19.2<br>19.1 et 19.2            | MPa<br>%      | Min.<br>Min.       | 10<br>250                                                                                                                                                                                                                                                            | Utiliser une vitesse de séparation<br>des mâchoires de 100 mm/min.<br>Essai sur gaines pour des<br>diamètres inférieurs à 6,5 mm,<br>et sur haltères pour des diamètres<br>de 6,5 mm et au-dessus.                                                                                                        |
| Module sécant pour un<br>allongement de 2%                                                               | 19.4                                    | MPa<br>MPa    | Min.<br>Max.       | 50<br>175                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tension de claquage                                                                                      | 21                                      | kV            | Min.               | Tableau 3                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Résistivité transversale à<br>température ambiante<br>après exposition à la<br>chaleur humide            | 23<br>23.4.2<br>23.4.4                  | Ωm<br>Ωm      | Min.<br>Min.       | 10 <sup>13</sup><br>10 <sup>12</sup>                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Transparence                                                                                             | 28                                      | –             | –                  | Les caractères imprimés<br>doivent être lisibles.                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Corrosion au contact<br>du cuivre                                                                        | 33                                      | %             | Max.               | Rien au-dessus des 8 %<br>autorisés                                                                                                                                                                                                                                  | Chauffer pendant<br>(16 ± 0,5) h à 175 °C ± 3 K.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Changement de la couleur<br>à la lumière                                                                 | 34                                      |               |                    | Le contraste normal de couleur<br>entre les parties exposée et<br>non exposée de l'échantillon<br>doit être égal ou inférieur à<br>celui de la solidité normale.<br>Après cet essai, les gaines<br>transparentes doivent satisfaire<br>aux exigences de transparence | Echantillon standard n° 5                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Résistance aux fluides choisis<br>Résistance à la traction<br>Allongement à la rupture                   | 36<br>19.1 et 19.2<br>19.1 et 19.2      | MPa<br>%      | Min.<br>Min.       | 7<br>200                                                                                                                                                                                                                                                             | Utiliser les fluides et les<br>températures spécifiés au<br>tableau 4.                                                                                                                                                                                                                                    |
| Endurance thermique<br>Indice de température                                                             | 37                                      |               | Min.               | 135                                                                                                                                                                                                                                                                  | La propriété choisie doit être<br>l'allongement à la rupture. Le<br>critère de fin de vie doit corres-<br>pondre à une valeur de 50 % de<br>l'allongement à la rupture en<br>valeur absolue.                                                                                                              |
| Masse par unité de longueur                                                                              | 38                                      | g/m           | Max.               | Tableau 1                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Vieillessement en température<br>Résistance à la traction<br>Allongement à la rupture                    | 39<br>19.1 et 19.2<br>19.1 et 19.2      | MPa<br>%      | Min.<br>Min.       | 10<br>150                                                                                                                                                                                                                                                            | Chauffer à 150 °C ± 3 K                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Absorption d'eau                                                                                         | 40                                      | %             | Max.               | 0,5                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Table 2 – Property requirements

| Property                                                                                              | IEC 60684-2<br>Clause or<br>subclause | Units         | Max.<br>or<br>min. | Requirements                                                                                                                                                                                                                                         | Remarks                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dimensions<br>– internal diameter<br>– wall thickness<br>– concentricity<br>• expanded<br>• recovered | 3<br>3.1.2<br>3.3.2<br>3.3.3          | mm<br>mm<br>% | Min.               | Table 1<br>Table 1<br><br>65<br>85                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                           |
| Heat shock<br>Tensile strength<br>Elongation at break                                                 | 6<br>19.1 and 19.2<br>19.1 and 19.2   | MPa<br>%      | Min.<br>Min.       | 10<br>200                                                                                                                                                                                                                                            | Heat at 200 °C ± 5 K                                                                                                                                                                                                                      |
| Longitudinal change                                                                                   | 9                                     | %             | Max.               | +5<br>–10                                                                                                                                                                                                                                            | Expanded sleeving                                                                                                                                                                                                                         |
| Bending at low<br>temperature                                                                         | 14                                    | –             | –                  | No cracks shall be visible.                                                                                                                                                                                                                          | Test condition: –55 °C ± 3 K.<br>For strips, the mandrel shall<br>be no more than 10 times<br>the wall thickness.<br>Full section sleeving is tested<br>unfilled and the mandrel<br>shall be no more than<br>10 times the outer diameter. |
| Dimensional stability<br>on storage                                                                   | 16                                    | –             | –                  | The dimensions shall be as<br>specified in table 1.                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tensile strength<br>Elongation at break                                                               | 19.1 and 19.2<br>19.1 and 19.2        | MPa<br>%      | Min.<br>Min.       | 10<br>250                                                                                                                                                                                                                                            | Use a jaw separation rate of<br>100 mm/min. Below 6,5 mm<br>diameter as sleeving, at<br>6,5 mm diameter and above<br>as dumb-bells.                                                                                                       |
| Secant modulus at 2 %<br>elongation                                                                   | 19.4                                  | MPa<br>MPa    | Min.<br>Max.       | 50<br>175                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                           |
| Breakdown voltage                                                                                     | 21                                    | kV            | Min.               | Table 3                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |
| Volume resistivity at<br>room temperature after<br>damp heat                                          | 23<br>23.4.2<br>23.4.4                | Ωm<br>Ωm      | Min.<br>Min.       | 10 <sup>13</sup><br>10 <sup>12</sup>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                           |
| Transparency                                                                                          | 28                                    | –             | –                  | Printing shall be legible.                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                           |
| Copper corrosion                                                                                      | 33                                    | %             | Max.               | None above the allowable 8 %                                                                                                                                                                                                                         | Heat for (16 ± 0,5) h at<br>175 °C ± 3 K.                                                                                                                                                                                                 |
| Colour fastness to light                                                                              | 34                                    |               |                    | The colour contrast between<br>the exposed and unexposed<br>parts of the specimens shall<br>be equal to or less than that<br>of the fastness standard.<br>After this test, transparent<br>sleeving shall meet the re-<br>quirements for transparency | Fastness standard no. 5                                                                                                                                                                                                                   |
| Resistance to selected<br>fluids<br>Tensile strength<br>Elongation at break                           | 36<br>19.1 and 19.2<br>19.1 and 19.2  | MPa<br>%      | Min.<br>Min.       | 7<br>200                                                                                                                                                                                                                                             | Use the fluids and test<br>temperatures specified<br>in table 4.                                                                                                                                                                          |
| Thermal endurance<br>Temperature index                                                                | 37                                    |               | Min.               | 135                                                                                                                                                                                                                                                  | The test to establish failure<br>shall be elongation at break;<br>the end point shall be 50 %<br>absolute elongation at break.                                                                                                            |
| Mass per unit length                                                                                  | 38                                    | g/m           | Max.               | Table 1                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |
| Heat ageing<br>Tensile strength<br>Elongation at break                                                | 39<br>19.1 and 19.2<br>19.1 and 19.2  | MPa<br>%      | Min.<br>Min.       | 10<br>150                                                                                                                                                                                                                                            | Heat at 150 °C ± 3 K                                                                                                                                                                                                                      |
| Water absorption                                                                                      | 40                                    | %             | Max.               | 0,5                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                           |

**Tableau 3 – Prescriptions pour 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 satisfaire à la valeur minimale du tableau.

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

| Epaisseur nominale des parois après rétreint* | mm   | Tension de claquage |      |
|-----------------------------------------------|------|---------------------|------|
|                                               |      | Min.                | kV   |
|                                               | 0,45 |                     | 9,0  |
|                                               | 0,50 |                     | 10,0 |
|                                               | 0,65 |                     | 12,0 |
|                                               | 0,75 |                     | 13,5 |
|                                               | 0,90 |                     | 15,0 |
|                                               | 1,00 |                     | 17,5 |
|                                               | 1,15 |                     | 19,0 |
|                                               | 1,25 |                     | 20,0 |
|                                               | 1,40 |                     | 22,0 |

\* Pour des épaisseurs de parois non standard, la tension de claquage doit être au minimum celle correspondant à l'épaisseur immédiatement inférieure à l'épaisseur des parois standard. Pour des épaisseurs de parois inférieures à 0,45 mm, la rigidité diélectrique doit être au moins 20,0 kV/mm.

**Tableau 4 – Résistance aux fluides choisis**

| Fluides              | Type                            | Norme ou symbole                          | Température d'immersion<br>°C ± 2 K |
|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| Carburants           | Essence                         | ISO 1817<br>Liquide B                     | 23                                  |
|                      | Kérosène                        | ISO 1817<br>Liquide F                     | 23                                  |
| Fluides hydrauliques | Base phosphate                  | ISO 1817<br>Liquide 103                   | 23                                  |
|                      | Base silicone                   | S-1714*                                   | 23                                  |
|                      | Base minérale                   | H-520*                                    | 23                                  |
| Huiles               | Base synthétique                | ISO 1817<br>Liquide 101                   | 23                                  |
|                      | Base minérale                   | ISO 1817<br>Huile n° 2                    | 23                                  |
|                      | Base minérale                   | O-1176*                                   | 23                                  |
|                      | Base minérale                   | O-142*                                    | 23                                  |
| Fluides de nettoyage | Solvant                         | Alcool isopropylique                      | 23                                  |
|                      |                                 | Propanol 25 %<br>White-spirit 75 %        | 23                                  |
|                      |                                 | Méthyléthylcétone                         | 23                                  |
| Fluides antigels     | Dégivrant pour la piste d'envol | Acétate de potassium inhibé avec de l'eau | 23                                  |
|                      | Dégivrant pour aéronautique     | Ethylèneglycol 80 %<br>Eau 20 %           | 23                                  |

\* Ces fluides sont disponibles sur le marché et peuvent être identifiés dans les «Aviation fluid guides». D'autre 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 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 the table.

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

| Nominal recovered wall thickness*<br>mm | Breakdown voltage<br>Min.<br>kV |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| 0,45                                    | 9,0                             |
| 0,50                                    | 10,0                            |
| 0,65                                    | 12,0                            |
| 0,75                                    | 13,5                            |
| 0,90                                    | 16,0                            |
| 1,00                                    | 17,5                            |
| 1,15                                    | 19,0                            |
| 1,25                                    | 20,0                            |
| 1,40                                    | 22,0                            |

\* For non-standard wall thicknesses, the breakdown voltage shall be at least that of the next smaller standard wall thickness. For wall thicknesses smaller than 0,45 mm, the dielectric strength shall be at least 20,0 kV/mm.

**Table 4 – Resistance to selected fluids**

| Fluids           | Type              | Standard or symbol                      | Immersion temperature<br>°C ± 2 K |
|------------------|-------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| Fuels            | Gasoline          | ISO 1817<br>Liquid B                    | 23                                |
|                  | Kerosene          | ISO 1817<br>Liquid F                    | 23                                |
| Hydraulic fluids | Phosphate base    | ISO 1817<br>Liquid 103                  | 23                                |
|                  | Silicone base     | S-1714*                                 | 23                                |
|                  | Mineral base      | H-520*                                  | 23                                |
| Oils             | Synthetic base    | ISO 1817<br>Liquid 101                  | 23                                |
|                  | Mineral base      | ISO 1817<br>Oil no. 2                   | 23                                |
|                  | Mineral base      | O-1176*                                 | 23                                |
|                  | Mineral base      | O-142*                                  | 23                                |
| Cleaning fluids  | Solvent           | Isopropyl alcohol                       | 23                                |
|                  |                   | Propanol 25 %<br>White spirit 75 %      | 23                                |
|                  |                   | Methylethylketone                       | 23                                |
| De-icing fluids  | Runway de-icers   | Inhibited potassium<br>acetate in water | 23                                |
|                  | Aircraft de-icers | Ethylene glycol 80 %<br>Water 20 %      | 23                                |

\* These are commercially available fluids which can be 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 supplier and customer.

**Tableau 5 – Prescriptions complémentaires relatives aux propriétés**

| Propriétés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CEI 60684-2<br>Paragraphe | Unités | Max.<br>ou min. | Prescriptions                                               | Remarques                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Résistance aux moisissures                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |        |                 |                                                             | La méthode d'essai doit être la méthode B de l'ISO 846.                                                                               |
| Résistance à la traction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 19.1 et 19.2              | MPa    | Min.            | 10                                                          | Exposition de 56 jours.                                                                                                               |
| Allongement à la rupture                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 19.1 et 19.2              | %      | Min.            | 250                                                         |                                                                                                                                       |
| 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. |
| <p>* En raison de la longueur de cet essai, la non-réalisation complète 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.</p> |                           |        |                 |                                                             |                                                                                                                                       |

**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.                                                                                        |
| Tensile strength                                                                                                                                                                                                                                                                              | 19.1 and 19.2         | MPa   | Min.         | 10                                               | Exposure for 56 days.                                                                                                              |
| Elongation at break                                                                                                                                                                                                                                                                           | 19.1 and 19.2         | %     | Min.         | 250                                              |                                                                                                                                    |
| 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 60684-3-213:1998

Withdrawn



## 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 Varembe  
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.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

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

