

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

**684-3-240
à/to 243**

Première édition
First edition
1991-08

Spécification pour gaines isolantes souples

Troisième partie:

Spécifications particulières aux types particuliers
de gaines

Feuilles 240 à 243: Gains thermorétractables
de PTFE

Specification for flexible insulating sleeving

Part 3:

Specification requirements for individual types
of sleeving

Sheets 240 to 243: Heat-shrinkable PTFE sleeving



Numéro de référence
Reference number

CEI/IEC 684-3-240/241/242/243: 1991

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 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
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

**684-3-240
à/to 243**

Première édition
First edition
1991-08

Spécification pour gaines isolantes souples

Troisième partie:

**Spécifications particulières aux types particuliers
de gaines**

**Feuilles 240 à 243: Gains thermorétractables
de PTFE**

Specification for flexible insulating sleeving

Part 3:

**Specification requirements for individual types
of sleeving**

Sheets 240 to 243: Heat-shrinkable PTFE sleeving

© CEI 1991 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



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

SPÉCIFICATION POUR GAINES ISOLANTES SOUPLES

Troisième partie: Spécifications particulières aux types particuliers de gaines Feuilles 240 à 243: Gainses thermorétractables de PTFE

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 15C: Spécifications, du Comité d'Etudes n° 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
15C(BC)245	15C(BC)259

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

La publication suivante de la CEI est citée dans la présente norme:

Publication n° 216: Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATION FOR FLEXIBLE INSULATING SLEEVING

**Part 3: Specification requirements for
individual types of sleeving
Sheets 240 to 243: Heat-shrinkable PTFE sleeving**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 15C: Specifications, of IEC Technical Committee No. 15: Insulating materials

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

Six Months' Rule	Report on Voting
15C(CO)245	15C(CO)259

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report indicated in the above table.

The following IEC publication is quoted in this standard:

Publication No. 216: Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials.

SPÉCIFICATION POUR GAINES ISOLANTES SOUPLES

Troisième partie: Spécifications particulières aux types particuliers de gaines Feuilles 240 à 243: Gains thermorétractables de PTFE

INTRODUCTION

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

Cette série comporte les trois parties suivantes:

Première partie: Définitions et prescriptions générales (Publication 684-1 de la CEI).

Deuxième partie: Méthodes d'essai (Publication 684-2 de la CEI).

Troisième partie: Spécifications particulières aux types particuliers de gaines (Publication 684-3 de la CEI).

La présente norme comprend quatre des feuilles qui composent la troisième partie, comme suit:

Feuille 240: Gaine thermorétractable de PTFE, à faible rapport de rétreint, de forte épaisseur.

Feuille 241: Gaine thermorétractable de PTFE, à faible rapport de rétreint, d'épaisseur moyenne.

Feuille 242: Gaine thermorétractable de PTFE, à faible rapport de rétreint, de faible épaisseur.

Feuille 243: Gaine thermorétractable de PTFE, à rapport de rétreint élevé.

1 Domaine d'application

Cette spécification comprend les prescriptions relatives aux gaines thermorétractables (rapports de rétreint faible et élevé) de polytétrafluoréthylène (PTFE). Elles sont généralement fournies dans des diamètres intérieurs allant jusqu'à 12 mm en trois épaisseurs de paroi pour les types à faible rapport de rétreint (feuilles 240, 241 et 242) et jusqu'à 100 mm en une épaisseur de paroi pour les types à rapport de rétreint élevé (feuille 243). Elles sont de couleur laiteuse transparente allant jusqu'au brun clair et leur température minimale de rétreint est de 350 °C.

2 Désignation

Les gaines doivent être identifiées par l'un des moyens suivants:

- a) par la désignation;
- b) par la désignation et un descripteur composé de chiffres et de mots.

IEC 684-3-240 (ou 241, 242 et 243) - Code de dimensions,

par exemple:

IEC 684-3-240-2,0/1,3.

SPECIFICATION FOR FLEXIBLE INSULATING SLEEVING

Part 3: Specification requirements for individual types of sleeving Sheets 240 to 243: Heat-shrinkable PTFE sleeving

INTRODUCTION

This standard is one of a series which deals with flexible insulating sleeving for electrical purposes.

This series consists of three parts:

- Part 1: Definitions and general requirements (IEC Publication 684-1).
- Part 2: Methods of test (IEC Publication 684-2).
- Part 3: Specification requirements for individual types of sleeving (IEC Publication 684-3).

This standard gives four of the sheets comprising Part 3, as follows:

- Sheet 240: Heat-shrinkable PTFE sleeving, low shrink ratio, thick wall
- Sheet 241: Heat-shrinkable PTFE sleeving, low shrink ratio, intermediate wall
- Sheet 242: Heat-shrinkable PTFE sleeving, low shrink ratio, thin wall
- Sheet 243: Heat-shrinkable PTFE sleeving, high shrink ratio.

1 Scope

This specification gives requirements for heat-shrinkable (low and high shrink ratio) polytetrafluorethylene (PTFE) sleeving. It is normally available in expanded bore sizes up to 12 mm in three wall thickness ranges as supplied in the low shrink ratio (Sheets 240, 241 and 242) and up to 100 mm in one wall thickness range as supplied in the high shrink ratio (Sheet 243). It is normally available in transparent milk white to light tan in colour and minimum recovery temperature is 350 °C.

2 Designation

The sleeving shall be identified by one of the following means:

- a) by the designation;
- c) by the designation and a description in words and numbers.

IEC 684-3-240 (or 241, 242 and 243) - Size code,

for example:

IEC-684-3-240-2.0/1.3.

3 Conditions d'essai

Sauf indication contraire mentionnée dans le tableau III, les gaines doivent être rétreintes dans un four à air pulsé pendant approximativement 10 min à 350 °C avant de passer aux essais.

4 Prescriptions

4.1 En plus des prescriptions générales qui figurent dans la Publication 684-1 de la CEI, les gaines doivent être conformes aux prescriptions dimensionnelles des tableaux I et II.

4.2 Essayées avec les méthodes stipulées, les gaines doivent être conformes aux prescriptions des tableaux III et IV.

NOTE - Les méthodes d'essai sont identifiées par l'indication du paragraphe approprié de la deuxième partie.

5 Endurance thermique

Les procédures exposées dans la Publication 216 de la CEI pour l'évaluation de l'endurance thermique ne sont pas facilement applicables au PTFE; cependant, l'expérience acquise avec l'utilisation du produit montre que les gaines de ce type peuvent convenir à l'utilisation dans des systèmes fonctionnant jusqu'à 250 °C.

3 Conditions of test

Unless otherwise stated in Table III, sleeving shall be shrunk in a forced air circulation oven for approximately 10 min at 350 °C before being tested.

4 Requirements

4.1 In addition to the general requirements published in IEC Publication 684-1, the sleeving shall comply with the dimensional requirements given in Tables I and II.

4.2 When tested by the methods stipulated, the sleeving shall comply with the requirements given in Tables III and IV.

NOTE - Test methods are identified by cross-reference to the relevant sub-clause in Part 2.

5 Thermal endurance

The procedures described in IEC Publication 216 for evaluation of thermal endurance are not readily applicable to PTFE; however, experience of product performance indicates that this sleeving may be suitable for inclusion in systems for operation at temperatures up to 250 °C.

Tableau I - Prescriptions dimensionnelles

Feuilles 240, 241, 242: Faible rapport de rétreint

Code de dimensions	Diamètre intérieur (mm)		Epaisseur de paroi après rétreint (mm)		
	en expansion (Min.)	après rétreint (Max.)	Feuille 240: épaisse	Feuille 241: moyenne	Feuille 242: mince
0,8/0,5	0,8	0,5	—	0,23 ± 0,05	—
0,9/0,6	0,9	0,6	—	0,23 ± 0,05	—
1,0/0,7	1,0	0,7	0,30 ± 0,05	0,25 ± 0,05	—
1,3/0,8	1,3	0,8	0,30 ± 0,05	0,25 ± 0,05	0,15 ± 0,05
1,4/0,9	1,4	0,9	0,40 ± 0,08	0,25 ± 0,05	0,15 ± 0,05
1,5/1,0	1,5	1,0	0,40 ± 0,08	0,30 ± 0,08	0,15 ± 0,05
1,7/1,1	1,7	1,1	0,40 ± 0,08	0,30 ± 0,08	0,15 ± 0,05
2,0/1,3	2,0	1,3	0,40 ± 0,08	0,30 ± 0,08	0,15 ± 0,05
2,4/1,6	2,4	1,6	0,40 ± 0,08	0,30 ± 0,08	0,15 ± 0,05
3,0/2,0	3,0	2,0	0,40 ± 0,08	0,30 ± 0,08	0,20 ± 0,05
4,0/2,4	4,0	2,4	0,40 ± 0,08	0,30 ± 0,08	0,20 ± 0,05
5,0/3,0	5,0	3,0	0,50 ± 0,10	0,30 ± 0,08	0,20 ± 0,05
6,0/3,6	6,0	3,6	0,50 ± 0,10	0,38 ± 0,10	0,20 ± 0,05
7,7/4,5	7,7	4,5	0,50 ± 0,10	0,38 ± 0,10	0,25 ± 0,08
9,4/5,6	9,4	5,6	0,50 ± 0,10	0,38 ± 0,10	0,25 ± 0,08
11/7	11,0	7,0	0,50 ± 0,10	0,38 ± 0,10	0,25 ± 0,08
12/8	12,0	8,0	0,50 ± 0,10	0,38 ± 0,10	0,25 ± 0,08

Table I - Dimensional requirements

Sheets 240, 241, 242: Low shrink ratio

Size code	Bore (mm)		Recovered wall thickness (mm)		
	Expanded (Min.)	Recovered (Max.)	Sheet 240: thick	Sheet 241: intermediate	Sheet 242: thin
0.8/0.5	0.8	0.5	—	0.23 ± 0.05	—
0.9/0.6	0.9	0.6	—	0.23 ± 0.05	—
1.0/0.7	1.0	0.7	0.30 ± 0.05	0.25 ± 0.05	—
1.3/0.8	1.3	0.8	0.30 ± 0.05	0.25 ± 0.05	0.15 ± 0.05
1.4/0.9	1.4	0.9	0.40 ± 0.08	0.25 ± 0.05	0.15 ± 0.05
1.5/1.0	1.5	1.0	0.40 ± 0.08	0.30 ± 0.08	0.15 ± 0.05
1.7/1.1	1.7	1.1	0.40 ± 0.08	0.30 ± 0.08	0.15 ± 0.05
2.0/1.3	2.0	1.3	0.40 ± 0.08	0.30 ± 0.08	0.15 ± 0.05
2.4/1.6	2.4	1.6	0.40 ± 0.08	0.30 ± 0.08	0.15 ± 0.05
3.0/2.0	3.0	2.0	0.40 ± 0.08	0.30 ± 0.08	0.20 ± 0.05
4.0/2.4	4.0	2.4	0.40 ± 0.08	0.30 ± 0.08	0.20 ± 0.05
5.0/3.0	5.0	3.0	0.50 ± 0.10	0.30 ± 0.08	0.20 ± 0.05
6.0/3.6	6.0	3.6	0.50 ± 0.10	0.38 ± 0.10	0.20 ± 0.05
7.7/4.5	7.7	4.5	0.50 ± 0.10	0.38 ± 0.10	0.25 ± 0.08
9.4/5.6	9.4	5.6	0.50 ± 0.10	0.38 ± 0.10	0.25 ± 0.08
11/7	11.0	7.0	0.50 ± 0.10	0.38 ± 0.10	0.25 ± 0.08
12/8	12.0	8.0	0.50 ± 0.10	0.38 ± 0.10	0.25 ± 0.08

Tableau II - Prescriptions dimensionnelles

Feuilles 243: Rapport de rétreint élevé

Code de dimensions	Diamètre intérieur (mm)		Epaisseur de paroi après rétreint (mm)
	en expansion (Min.)	après rétreint (Max.)	
2,0/0,67	2,0	0,67	0,23 ± 0,10
3,2/1,0	3,2	1,0	0,25 ± 0,10
6,4/1,6	6,4	1,6	0,30 ± 0,10
9,5/2,5	9,5	2,5	0,30 ± 0,10
12,5/3,6	12,5	3,6	0,38 ± 0,10
16/4,5	16,0	4,5	0,38 ± 0,10
19/5,6	19,0	5,6	0,38 ± 0,10
25/7,1	25,0	7,1	0,38 ± 0,10
32/9	32,0	9,0	0,38 ± 0,10
38/10	38,0	10,0	0,38 ± 0,10
45/12	45,0	12,0	0,38 ± 0,10
50/13	50,0	13,0	0,50 ± 0,10
57/15	57,0	15,0	0,50 ± 0,10
64/17	64,0	17,0	0,50 ± 0,10
70/18	70,0	18,0	0,50 ± 0,10
76/20	76,0	20,0	0,50 ± 0,10
83/22	83,0	22,0	0,50 ± 0,10
95/24	95,0	24,0	0,65 ± 0,13
100/26	100,0	26,0	0,65 ± 0,13

Table II - Dimensional requirements

Sheet 243: High shrink ratio

Size code	Bore diameter (mm)		Recovered wall thickness (mm)
	Expanded (Min.)	Recovered (Max.)	
2.0/0.67	2.0	0.67	0.23 ± 0.10
3.2/1.0	3.2	1.0	0.25 ± 0.10
6.4/1.6	6.4	1.6	0.30 ± 0.10
9.5/2.5	9.5	2.5	0.30 ± 0.10
12.5/3.6	12.5	3.6	0.38 ± 0.10
16/4.5	16.0	4.5	0.38 ± 0.10
19/5.6	19.0	5.6	0.38 ± 0.10
25/7.1	25.0	7.1	0.38 ± 0.10
32/9	32.0	9.0	0.38 ± 0.10
38/10	38.0	10.0	0.38 ± 0.10
45/12	45.0	12.0	0.38 ± 0.10
50/13	50.0	13.0	0.50 ± 0.10
57/15	57.0	15.0	0.50 ± 0.10
64/17	64.0	17.0	0.50 ± 0.10
70/18	70.0	18.0	0.50 ± 0.10
76/20	76.0	20.0	0.50 ± 0.10
83/22	83.0	22.0	0.50 ± 0.10
95/24	95.0	24.0	0.65 ± 0.13
100/26	100.0	26.0	0.65 ± 0.13

Tableau III - Prescriptions relatives aux propriétés

Propriétés	Publication 684-2 Article	Unités	Max. ou Min.	Prescriptions	Remarques
Masse volumique	4	g/cm ³	Min.	2,13	
Résistance à la chaleur	6			Aucun signe de suintement, craquelure ou écoulement du revêtement	La température de chauffage doit être de 400 °C ± 5 °C
Variation de longueur	9	%	Max.	20	Le chauffage doit s'effectuer à 350 °C ± 3 °C pendant 10 min dans un four à air pulsé. L'essai est fait sur des gaines non rétreintes (à l'état de livraison)
Flexion à basse température	14			Aucune craquelure ne doit être visible	L'essai doit être effectué à -65 °C ± 3 °C, le diamètre du mandrin étant celui qui est indiqué dans le tableau V. Les éprouvettes sont essayées sans remplissage jusqu'aux dimensions 12/8 et 25/7,1 comprises
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	Min.	17	La vitesse de séparation des mâchoires doit être de 50 mm/min. Pour les dimensions jusqu'à 12/8 et 25/7,1 compris, l'essai est effectué sur la section totale de la gaine (paragraphe 19.1) et, pour les dimensions supérieures, sur des éprouvettes en forme d'haltères (paragraphe 19.2)
Allongement à la rupture	19.1 et 19.2	%	Min.	200	
Module sécant à 100% d'allongement	19.5	MPa	Min.	12	
Tension disruptive	21	kV	Min.	Voir tableau IV	
Résistivité transversale à température ambiante	23	Ω·cm	Min.	10 ¹⁵	

Table III - Property requirements

Property	Publication 684-2 Clause	Units	Max. or Min.	Requirement	Remarks
Density	4	g/cm ³	Min.	2,13	
Resistance to heat	6			There shall be no signs of dripping, flowing or cracking	The heating temperature shall be 400 °C ± 5 °C
Longitudinal change	9	%	Max.	20	The heating shall be for 10 min at 350 °C ± 3 °C in an oven with forced air circulation The test shall be carried out on unrecovered (as supplied) sleeving
Bending at low temperature	14			No cracking shall be visible	The test shall be carried out at -65 °C ± 3 °C, and the mandrel diameter shall be as given in Table V. Specimens of bore code sizes up to and including 12/8 and 25/7.1 shall be tested unfilled
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	Min.	17	The rate of jaw separation shall be 50 mm/min. For bore code sizes up to and including 12/8 and 25/7.1 the test shall be carried out on full section sleeving (Sub-clause 19.1) and on larger size sleeving on dumbbell specimens (Sub-clause 19.2)
Elongation at break	19.1 and 19.2	%	Min.	200	
Secant modulus at 100% elongation	19.5	MPa	Min.	12	
Breakdown voltage	21	kV	Min.	See Table IV	
Volume resistivity (at room temperature)	23	Ω·cm	Min.	10 ¹⁵	

Tableau IV - Prescriptions pour l'essai de tension disruptive
à température ambiante

Epaisseur nominale de la paroi (mm)	Tension disruptive minimale (valeur médiane) (kV)	Remarques
0,15 à 0,20	6,0	La vitesse d'application de la tension est de 500 V/s ou telle que le claquage se produise en 10 à 20 s en moyenne pour le nombre d'échantillons essayés. On peut utiliser n'importe quelle méthode (bain de grenaille, mandrin droit à électrode de 25 mm et mandrin droit à électrode de 250 mm) et la conformité à l'une quelconque de ces trois méthodes sert de justification pour affirmer la conformité à la partie visée de la spécification
0,21 à 0,28	8,0	
0,29 à 0,35	10,0	
0,36 à 0,40	12,0	
0,41 et au-dessus	14,0	

Tableau V - Diamètres du mandrin pour l'essai de flexion

Diamètre intérieur nominal (complètement rétréci) (mm)	Diamètre du mandrin (mm)
0,5 à 0,9	8
1,0 à 1,5	10
1,7 à 2,5	12
3,0 à 4,0	15
4,5 à 8,0	20
9,0 à 13,0	8
15,0 à 21,0	10
23,0 à 25,0	12