

**NORME
INTERNATIONALE**

**CEI
IEC**

**INTERNATIONAL
STANDARD**

60684-3-209

Première édition
First edition
1987-06

Spécification pour gaines isolantes souples

Troisième partie:

**Spécifications particulières aux types particuliers
de gaines**

Feuille 209: Gainés thermorétractables tous usages,
en polyoléfine, à flamme retardée,
rapport de rétreint 2:1

Specification for flexible insulating sleeving

Part 3:

**Specification requirements for individual types
of sleeving**

Sheet 209: Heat shrinkable sleeving, general purpose,
flame retarded polyolefin shrink ratio 2:1



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60684-3-209: 1987

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60684-3-209

Première édition
First edition
1987-06

Spécification pour gaines isolantes souples

Troisième partie:

Spécifications particulières aux types particuliers de gaines

Feuille 209: Gains thermorétractables tous usages, en polyoléfine, à flamme retardée, rapport de rétreint 2:1

Specification for flexible insulating sleeving

Part 3:

Specification requirements for individual types of sleeving

Sheet 209: Heat shrinkable sleeving, general purpose, flame retarded polyolefin shrink ratio 2:1

© IEC 1987 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 Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

G

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

Feuille 209: Gains thermorétractables tous usages, en polyoléfine,
à flamme retardée, rapport de rétreint 2:1

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La C E I 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 C E I: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
15C(BC)193	15C(BC)210 et 210A

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants mentionnés dans le tableau ci-dessus.

Les publications suivantes de la C E I sont citées dans le présente norme:

- Publications n^{os} 684-1 (1980): Spécification pour gaines isolantes souples, Première partie: Définitions et prescriptions générales.
 684-2 (1984): Deuxième partie: Méthodes d'essai.
 757 (1983): Code de désignation de couleurs.

Autre publication citée:

Norme ISO 1817 (1985): Caoutchouc vulcanisé — Détermination de l'action des liquides.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATION FOR FLEXIBLE INSULATING SLEEVING

Part 3: Specification requirements for individual types of sleeving
Sheet 209: Heat shrinkable sleeving, general purpose,
flame retarded polyolefin shrink ratio 2:1

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I E C recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The I E C 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 I E C Technical Committee No. 15: Insulating Materials.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
15C(CO)193	15C(CO)210 and 210A

Further information can be found in the relevant Reports on Voting indicated in the table above.

The following I E C publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 684-1 (1980): Specification for Flexible Insulating Sleeving, Part 1: Definitions and General Requirements.
684-2 (1984): Part 2: Methods of Test.
757 (1983): Code for Designation of Colours.

Other publication quoted:

- ISO Standard 1817 (1985): Rubber, vulcanized—Determination of the effect of liquids.

SPÉCIFICATION POUR GAINES ISOLANTES SOUPLES

Troisième partie: Spécifications particulières aux types particuliers de gaines Feuille 209: Gainés thermorétractables tous usages, en polyoléfine, à flamme retardée, rapport de rétreint 2:1

INTRODUCTION

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

Cette série comporte trois parties:

- Première partie: Définitions et prescriptions générales (Publication 684-1 de la C E I);
- Deuxième partie: Méthodes d'essai (Publication 684-2 de la C E I);
- Troisième partie: Spécifications particulières aux types particuliers de gaines (Publication 684-3 de la C E I).

La présente feuille constitue l'une des feuilles qui composent la troisième partie.

1. Domaine d'application

La présente feuille donne les prescriptions relatives aux gaines souples thermorétractables tous usages, en polyoléfine, à flamme retardée, ayant un rapport de rétreint nominal d'au moins 2:1.

Ces gaines sont normalement disponibles dans des diamètres jusqu'à 100 mm et dans les coloris suivants: noir, blanc, rouge, jaune, bleu et jaune/vert.

Note. — La gaine a une température minimale de rétreint de 120 °C.

2. Désignation

La gaine doit être désignée par l'un des moyens suivants:

- a) par des mots et des nombres;
- b) par la désignation ci-après;
- c) par les deux moyens ci-dessus.

IEC 684-3-209—code de dimensions—couleur.

Par exemple: IEC 684-3-209-12/6-rouge.

Toute abréviation utilisée pour la couleur doit être conforme à la Publication 757 de la C E I: Code de désignation de couleurs.

3. Conditions d'essai

Sauf indication contraire, la gaine est rétreinte dans un four à air pulsé, pendant 5 min à 175 ± 3 °C, avant essai.

4. Prescriptions relatives aux propriétés

Lorsqu'elle est essayée par la méthode indiquée, la gaine doit être conforme aux prescriptions indiquées dans le tableau II.

5. Prescriptions générales

En plus des prescriptions générales de la Publication 684-1 de la C E I, la gaine doit être conforme aux prescriptions dimensionnelles indiquées dans le tableau I, lorsqu'elle est essayée selon la méthode indiquée à l'article 3 de la Publication 684-2 de la C E I.

SPECIFICATION FOR FLEXIBLE INSULATING SLEEVING

Part 3: Specification requirements for individual types of sleeving Sheet 209: Heat shrinkable sleeving, general purpose, flame retarded polyolefin shrink ratio 2:1

INTRODUCTION

This 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 (I E C Publication 684-1);
- Part 2: Methods of Test (I E C Publication 684-2);
- Part 3: Specification Requirements for Individual Types of Sleeving (I E C Publication 684-3).

This sheet is one of the sheets comprising Part 3.

1. Scope

This sheet gives requirements for general purpose, flexible, flame retarded, heat shrinkable polyolefin sleeving with a nominal minimum shrink ratio of 2:1.

It is normally available in bore sizes up to 100 mm as supplied and in the following colours: black, white, red, yellow, blue and yellow/green.

Note. — The sleeving has a minimum recovery temperature of 120 °C.

2. Designation

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

- a) in words and numbers;
- b) by the designation which follows;
- c) by both the above.

IEC 684-3-209—size code—colour.

For example: IEC 684-3-209-12/6-red.

Any abbreviation used for colour shall comply with I E C Publication 757: Code for Designation of Colours.

3. Conditions of test

Unless otherwise specified, sleeving shall be shrunk in a forced air circulation oven for 5 min at 175 ± 3 °C before being tested.

4. Property requirements

When tested by the method specified, the sleeving shall comply with the requirements given in Table II.

5. General requirements

In addition to the general requirements given in I E C Publication 684-1, the sleeving shall comply with the dimensional requirements in Table I when tested by the method given in Clause 3 of I E C Publication 684-2.

TABLEAU I

Prescriptions relatives aux dimensions

Code de dimensions	Diamètres (mm)		Epaisseur de paroi (mm)
	Expansé (min.)	Rétreint (max.)	
1/0,5	1,0	0,5	0,45 ± 0,10
1,5/0,8	1,5	0,8	0,45 ± 0,10
2,5/1,2	2,5	1,2	0,50 ± 0,10
3,0/1,5	3,0	1,5	0,50 ± 0,10
5/2,5	5,0	2,5	0,50 ± 0,10
6/3	6,0	3,0	0,65 ± 0,15
10/5	10,0	5,0	0,65 ± 0,15
12/6	12,0	6,0	0,65 ± 0,15
20/10	20,0	10,0	0,75 ± 0,15
25/12	25,0	12,0	0,90 ± 0,15
40/20	40,0	20,0	1,00 ± 0,20
50/25	50,0	25,0	1,15 ± 0,25
80/40	80,0	40,0	1,25 ± 0,25
100/50	100,0	50,0	1,40 ± 0,25

TABLEAU II

Prescriptions relatives aux propriétés

Propriétés	Publication 684-2 Article	Unités	Max. ou min.	Prescriptions	Remarques
Masse volumique	4	g/cm ³	max.	1,35	
Résistance à la chaleur	6	—	—	Il ne doit y avoir aucun signe de suintement, craquelure ou écoulement du revêtement	La température de chauffage doit être de 250 ± 5 °C
Variation de longueur	9	%	max.	+5 à -10	Le chauffage doit s'effectuer à 175 ± 3 °C pendant 5 min, dans un four à air pulsé. L'essai est fait sur une gaine non rétreinte (à l'état de livraison)
Flexion à basse température	14	—	—	Aucune craquelure ne doit être visible	L'essai doit être effectué à -55 ± 3 °C, et le diamètre du mandrin doit être comme indiqué dans le tableau IV. Les éprouvettes de dimensions jusqu'à 12/6 y compris sont essayées sans remplissage
Stabilité dimensionnelle au stockage	16	—	—	Le diamètre minimal expansé ne doit pas être inférieur à la valeur indiquée dans le tableau I	

(Suite du tableau page 8)

TABLE I

Dimensional requirements

Size code	Bore (mm)		Wall thickness (mm)
	Expanded (min.)	Recovered (max.)	
1/0.5	1.0	0.5	0.45 ± 0.10
1.5/0.8	1.5	0.8	0.45 ± 0.10
2.5/1.2	2.5	1.2	0.50 ± 0.10
3.0/1.5	3.0	1.5	0.50 ± 0.10
5/2.5	5.0	2.5	0.50 ± 0.10
6/3	6.0	3.0	0.65 ± 0.15
10/5	10.0	5.0	0.65 ± 0.15
12/6	12.0	6.0	0.65 ± 0.15
20/10	20.0	10.0	0.75 ± 0.15
25/12	25.0	12.0	0.90 ± 0.15
40/20	40.0	20.0	1.00 ± 0.20
50/25	50.0	25.0	1.15 ± 0.25
80/40	80.0	40.0	1.25 ± 0.25
100/50	100.0	50.0	1.40 ± 0.25

TABLE II

Property requirements

Property	Publication 684-2 Clause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Density	4	g/cm ³	max.	1.35	
Resistance to heat	6	—	—	There shall be no signs of dripping, cracking or flowing	The heating temperature shall be $250 \pm 5^\circ\text{C}$
Longitudinal change	9	%	max.	+5 to -10	The heating shall be for 5 min at $175 \pm 3^\circ\text{C}$ 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 $-55 \pm 3^\circ\text{C}$ and the mandrel diameter shall be as given in Table IV. Specimens of bore code sizes up to and including 12/6 shall be tested unfilled
Dimensional stability on storage	16	—	—	The minimum expanded diameter shall be not less than the expanded diameter given in Table I	

(Table continued on page 9)

TABLEAU II (suite)

Prescriptions relatives aux propriétés

Propriétés	Publication 684-2 Article	Unités	Max. ou min.	Prescriptions	Remarques
Résistance à la traction	19.1 et 19.2	MPa	min.	10	La vitesse de séparation des mâchoires doit être de 100 mm/min. Pour les dimensions jusqu'à 12/6 y 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	19.4	MPa	max.	175	La vitesse de séparation des mâchoires doit être de $0,1 \pm 0,02$ mm/min pour chaque millimètre entre les mâchoires. Utiliser des spécimens dont la distance entre les mâchoires est de 100 mm à 250 mm
Tension disruptive	21	kV	min.	Voir tableau III	
Résistivité transversale à température ambiante	23 23.4.2	Ω cm	min.	10^{14}	
Propagation de la flamme — Méthode A	26	s	max.	60 De plus, le drapeau indicateur, lors d'un des trois essais, ne doit pas être brûlé; des particules en flamme ou incandescentes ne doivent pas non plus mettre le feu au coton	
Résistance à la corrosion (méthode par traction et allongement)	32	%	min.	150 Il ne doit y avoir aucun signe d'interaction chimique entre le mandrin et la gaine	
Présence d'agents volatils corrosifs (méthode du miroir de cuivre)	33	%	max.	Aucune corrosion au-dessus de 8% n'est admissible	La température est de 175 ± 3 °C pendant 16 h
Résistance à certains fluides	36	—	—	Résistance à la traction — 7 MPa Tension disruptive non inférieure à 75% de la valeur donnée dans le tableau III Allongement — 200% min.	Effectuer les essais en utilisant les quatre fluides d'immersion indiqués dans le tableau V

(Suite du tableau page 10)

TABLE II (continued)

Property requirements

Property	Publication 684-2 Clause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Tensile strength	19.1 and 19.2	MPa	min.	10	The rate of jaw separation shall be 100 mm/min. For bore code sizes up to and including 12/6 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	19.4	MPa	max.	175	The rate of jaw separation shall be 0.1 ± 0.02 mm/min for each millimetre between jaws. Use specimens to give 100 mm to 250 mm between jaws
Breakdown voltage	21	kV	min.	See Table III	
Volume resistivity at room temp.	23 23.4.2	Ω cm	min.	10^{14}	
Flame propagation – Method A	26	s	max.	60 In addition, the indicator flag on any one of the three tests shall not be burned, nor shall flaming or glowing particles or flaming drops ignite the cotton	
Corrosion resistance (tensile and elongation method)	32	%	min.	150 There shall be no sign of chemical interaction between the mandrel and the sleeving	
Presence of corrosive volatiles (copper mirror method)	33	%	max.	No corrosion above 8% is permissible	The temperature and time of test shall be 16 h at $175 \pm 3^\circ \text{C}$
Resistance to selected fluids	36	—	—	Tensile strength – 7 MPa Breakdown voltage – not less than 75% of the value given in Table III Elongation – 200% min.	Carry out the tests using the immersion fluids given in Table V

(Table continued on page 11)

TABLEAU II (suite)

Prescriptions relatives aux propriétés

Propriétés	Publication 684-2 Article	Unités	Max. ou min.	Prescriptions	Remarques
Endurance thermique Indice de température à 20 000 h	37	—	min.	130	L'essai pour établir la non-réussite est l'allongement à la rupture. Le point limite doit être 50% d'allongement. Il n'y a pas besoin de répéter l'essai, sauf si le fabricant a fait une modification significative dans la composition ou dans la méthode de fabrication du produit.

TABLEAU III

Tension disruptive

La tension disruptive doit être déterminée à la température ambiante en utilisant l'une des méthodes indiquées dans les paragraphes 21.2, 21.3 ou 21.4 de la Publication 684-2 de la C E I. La valeur centrale doit être conforme à la valeur minimale indiquée dans le tableau ci-dessous.

La vitesse d'application de la tension est soit 500 V/s ou telle que la tension disruptive requise ait lieu dans les 10 s à 20 s.

Epaisseur de paroi nominale (mm)	Tension disruptive (kV)
0,45	9,0
0,50	10,0
0,65	12,0
0,75	13,5
0,90	15,5
1,00	17,5
1,15	19,0
1,25	20,0
1,40	22,0

TABLE II (continued)

Property requirements

Property	Publication 684-2 Clause	Units	Max. or min.	Requirements	Remarks
Thermal endurance Temperature index at 20 000 h	37	—	min.	130	The test to establish failure shall be elongation at break. The end point shall be 50% elongation. This test need not be repeated unless the manufacturer has made a significant change in the composition or method of production of the material

TABLE III

Breakdown voltage

Breakdown voltage shall be determined at room temperature by any one of the methods given in IEC Publication 684-2, Sub-clauses 21.2, 21.3 or 21.4. The central value shall comply with the minimum value in the table below.

The rate of application of voltage shall be either 500 V/s or such that the required breakdown voltage is reached within 10 s to 20 s.

Nominal wall thickness (mm)	Breakdown voltage (kV)
0.45	9.0
0.50	10.0
0.65	12.0
0.75	13.5
0.90	15.5
1.00	17.5
1.15	19.0
1.25	20.0
1.40	22.0

TABLEAU IV

Diamètres du mandrin pour essai de flexion

Diamètre intérieur rétreint (mm)	Diamètre du mandrin (mm)
0,5	15
0,8	18
1,2	22
1,5	25
2,5	35
3,0	42
5,0	62
6,0	72
10,0	8
12,0	9
20,0	10
25,0	11
40,0	13
50,0	14

TABLEAU V

Résistance à certains fluides

Type de fluide	Référence Norme ISO 1817	Composition
Carburant	Carburant simulé B	Iso-octane 70% Toluène 30%
Fluide hydraulique	Huile normale n° 2	Huile à augmentation moyenne de volume: Point d'aniline 93 ± 3 °C Viscosité cinématique à 99 °C: $20 \pm 2 \times 10^{-6}$ m ² /s Point d'éclair: 240 °C minimum
Huile lubrifiante	Liquide 101	Di(2-éthylhexyle)sébacate 99,5%; Phénouthiazine 0,5%
Fluide antigel	—	90 parties de diéthylène-glycol pour 10 parties d'eau