

NORME  
INTERNATIONALE

CEI  
IEC

INTERNATIONAL  
STANDARD

60684-3-406

Première édition  
First edition  
1988-03

---

---

**Spécification pour gaines isolantes souples**

**Troisième partie:  
Spécifications particulières aux types particuliers  
de gaines**

Feuilles 406 à 408: Gains en fibre de verre tissées,  
avec revêtement PVC

**Spécification for flexible insulating sleeving**

**Part 3:  
Specification requirements for individual types  
of sleeving**

Sheets 406 to 408: Glass textile sleeving with PVC  
based coating



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60684-3-406: 1988

## Numéros des publications

Depuis le 1<sup>er</sup> 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  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60684-3-406**

Première édition  
First edition  
1988-03

---

---

**Spécification pour gaines isolantes souples**

**Troisième partie:**

**Spécifications particulières aux types particuliers de gaines**

Feuilles 406 à 408: Gains en fibre de verre tissées, avec revêtement PVC

**Specification for flexible insulating sleeving**

**Part 3:**

**Specification requirements for individual types of sleeving**

Sheets 406 to 408: Glass textile sleeving with PVC based coating

© IEC 1988 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

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**F**

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 406 à 408: Gains en fibre de verre tissées avec revêtement PVC

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.

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)199	15C(BC)218

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° 757 (1983): Code de désignation de couleurs.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SPECIFICATION FOR FLEXIBLE INSULATING SLEEVING****Part 3: Specification requirements for individual types of sleeving  
Sheets 406 to 408: Glass textile sleeving with PVC based coating**

## 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.

## 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)199	15C(CO)218

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. 757 (1983): Code for designation of colours.

## SPÉCIFICATION POUR GAINES ISOLANTES SOUPLES

### Troisième partie: Spécifications particulières aux types particuliers de gaines Feuilles 406 à 408: Gains en fibre de verre tissées avec revêtement PVC

#### 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 trois des feuilles qui composent la troisième partie, comme suit:

- feuille 406: Gains en fibre de verre tissées avec revêtement PVC: rigidité diélectrique élevée;
- feuille 407: Gains en fibre de verre tissées avec revêtement PVC: rigidité diélectrique moyenne;
- feuille 408: Gains en fibre de verre tissées avec revêtement PVC: rigidité diélectrique basse.

#### 1. Domaine d'application

La présente norme donne les prescriptions relatives aux gaines tressées ou tricotées en verre de type E avec un revêtement continu souple en polychlorure de vinyle (PVC) ou en l'un de ses copolymères.

Ces gaines sont normalement disponibles dans les diamètres intérieurs de 0,3 mm à 25 mm et dans les coloris suivants:

noir, blanc, rouge, jaune, bleu, brun, vert, gris, orange, rose et vert-jaune.

#### 2. Désignation

Les gaines doivent être désignées 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 684-3-406 (ou 407 ou 408) — diamètre intérieur nominal en millimètres avec un suffixe\* indiquant la tolérance — type — couleur.

Lorsqu'une désignation est nécessaire pour différencier les gaines tressées des gaines tricotées, le terme approprié doit être ajouté à la fin de la désignation.

L'adjonction d'un «x» à la fin de la désignation indique que les prescriptions spéciales du tableau III ont été incluses dans le contrat d'achat.

Par exemple: IEC 684-3-406-1,5 U-noir-tressé-x.

Toute abréviation utilisée pour la couleur doit être conforme à la Publication 757 de la CEI.

#### 3. Prescriptions

Les gaines doivent être conformes aux prescriptions générales données dans la Publication 684-1 de la CEI et, en plus, l'étiquetage doit indiquer s'il s'agit de gaines tressées ou tricotées.

Les gaines doivent être conformes aux prescriptions dimensionnelles du tableau I et aux autres prescriptions du tableau II. Si le contrat d'achat spécifie un essai de moisissure, les prescriptions du tableau III doivent aussi être satisfaites.

#### 4. Classification thermique

L'expérience de la performance du produit montre que les gaines des types 406 et 407 peuvent convenir pour leur incorporation à des systèmes travaillant jusqu'à 105 °C.

\* «B» indique une tolérance bilatérale et «U» indique une tolérance unilatérale.

## SPECIFICATION FOR FLEXIBLE INSULATING SLEEVING

### Part 3: Specification requirements for individual types of sleeving Sheets 406 to 408: Glass textile sleeving with PVC based coating

#### 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 three of the sheets comprising Part 3, as follows:

- Sheet 406: Glass textile sleeving with PVC based coating: high breakdown strength;
- Sheet 407: Glass textile sleeving with PVC based coating: medium breakdown strength;
- Sheet 408: Glass textile sleeving with PVC based coating: lower breakdown strength;

#### 1. Scope

This sheet gives requirements for E type glass sleeving using either braided or knitted construction with a continuous flexible coating based on polyvinyl chloride (PVC) or its co-polymers or blends thereof.

The sleeving is normally available in bore sizes 0.3 mm to 25 mm and in the following colours:

black, white, red, yellow, blue, brown, green, grey, orange, pink and green/yellow.

#### 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 684-3-406 (or 407 or 408)-nominal bore size in millimetres with suffix\* indicating tolerance type - colour.

In those cases where the designation is required to differentiate between sleeving which is braided and sleeving which is knitted, the appropriate word shall be added at the end of the designation.

The addition of "x" at the end of the designation indicates that the special requirement in Table III has been specified and included in the purchase contract.

For example: IEC 684-3-406-1.5 U-black-braided-x.

Any abbreviation used for colour shall comply with IEC Publication 757.

#### 3. Requirements

Sleeving shall comply with the general requirements given in IEC Publication 684-1, and in addition, the labelling shall indicate whether the construction of the sleeving is knitted or braided.

Sleeving shall comply with the dimensional requirements in Table I and with the other requirements in Table II. In cases where the purchase contract specifies a test for mould growth the requirements of Table III shall also be met.

#### 4. Thermal classification

Experience of product performance indicates that sleeving of types 406 and 407 may be suitable for inclusion in systems for operation up to 105 °C.

\*"B" indicates bilateral and "U" indicates unilateral tolerance.

TABLEAU I  
Prescriptions dimensionnelles

Diamètre intérieur nominal (mm)	Tolérance sur le diamètre intérieur (mm)		Epaisseur de paroi (mm)					
	Bilatérale	Unilatérale (+)	Feuille 406		Feuille 407		Feuille 408	
			Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
0,3	±0,05	0,10	0,20	0,30	0,15	0,30	0,10	0,30
0,5	±0,10	0,20	0,25	0,50	0,20	0,50	0,15	0,50
0,8	±0,10	0,20	0,25	0,50	0,20	0,50	0,15	0,50
1,0	±0,15	0,30	0,25	0,90	0,20	0,75	0,15	0,75
1,5	±0,15	0,30	0,35	0,90	0,20	0,75	0,15	0,75
2,0	±0,20	0,40	0,35	0,90	0,20	0,75	0,15	0,75
2,5	±0,20	0,40	0,40	0,90	0,20	0,75	0,15	0,75
3,0	±0,25	0,50	0,40	0,90	0,20	0,75	0,15	0,75
4,0	±0,25	0,50	0,50	0,90	0,30	0,75	0,20	0,75
5,0	±0,25	0,50	0,50	0,90	0,30	0,75	0,20	0,75
6,0	±0,25	0,50	0,50	0,90	0,30	0,75	0,20	0,75
8,0	±0,50	1,0	0,50	1,20	0,30	0,90	0,20	0,75
10,0	±0,50	1,0	0,65	1,20	0,40	0,90	0,40	0,75
12,0	±0,50	1,0	0,65	1,20	0,40	0,90	0,40	0,75
16,0	±0,50	1,0	0,65	1,20	0,40	0,90	0,40	0,75
20,0	±0,50	1,0	0,65	1,20	0,40	0,90	0,40	0,75
25,0	±0,50	1,0	0,65	1,20	0,40	0,90	0,40	0,75

Notes 1. — Les mesures devront être faites à 0,05 mm près.

2. — La forme prescrite pour la tolérance devra être indiquée comme décrit dans l'article 2.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 684-3-406:1988

TABLE I  
Dimensional requirements

Nominal bore diameter (mm)	Tolerance on bore diameter (mm)		Wall thickness (mm)					
	Bilateral	Unilateral (+)	Sheet 406		Sheet 407		Sheet 408	
			Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
0.3	±0.05	0.10	0.20	0.30	0.15	0.30	0.10	0.30
0.5	±0.10	0.20	0.25	0.50	0.20	0.50	0.15	0.50
0.8	±0.10	0.20	0.25	0.50	0.20	0.50	0.15	0.50
1.0	±0.15	0.30	0.25	0.90	0.20	0.75	0.15	0.75
1.5	±0.15	0.30	0.35	0.90	0.20	0.75	0.15	0.75
2.0	±0.20	0.40	0.35	0.90	0.20	0.75	0.15	0.75
2.5	±0.20	0.40	0.40	0.90	0.20	0.75	0.15	0.75
3.0	±0.25	0.50	0.40	0.90	0.20	0.75	0.15	0.75
4.0	±0.25	0.50	0.50	0.90	0.30	0.75	0.20	0.75
5.0	±0.25	0.50	0.50	0.90	0.30	0.75	0.20	0.75
6.0	±0.25	0.50	0.50	0.90	0.30	0.75	0.20	0.75
8.0	±0.50	1.0	0.50	1.20	0.30	0.90	0.20	0.75
10.0	±0.50	1.0	0.65	1.20	0.40	0.90	0.40	0.75
12.0	±0.50	1.0	0.65	1.20	0.40	0.90	0.40	0.75
16.0	±0.50	1.0	0.65	1.20	0.40	0.90	0.40	0.75
20.0	±0.50	1.0	0.65	1.20	0.40	0.90	0.40	0.75
25.0	±0.50	1.0	0.65	1.20	0.40	0.90	0.40	0.75

Notes 1. — Measurements should be made to the nearest 0.05 mm.

2. — The required form of tolerance should be indicated as described in Clause 2.

TABLEAU II  
Prescriptions

Propriétés	Publication 684-2 Article	Unités	Maximum ou minimum	Prescriptions			Remarques
				Feuille 406	Feuille 407	Feuille 408	
Résistance à la chaleur de soudage	7	—	—	Passe	Passe	Passe	Seulement pour les gaines de diamètre intérieur nominal inférieur ou égal à 5 mm
Flexion après chauffage	13	—	—	Ni craquelures, ni décollement du revêtement ne doivent être visibles	Ni craquelures, ni décollement du revêtement ne doivent être visibles	Ni craquelures, ni décollement du revêtement ne doivent être visibles	Température d'essai: $130 \pm 2$ °C Temps d'exposition: $96 \pm 1$ h Les diamètres de mandrins sont donnés au tableau IV
Flexion à basse température	14	—	—	Ni craquelures, ni décollement du revêtement ne doivent être visibles	Ni craquelures, ni décollement du revêtement ne doivent être visibles	Ni craquelures, ni décollement du revêtement ne doivent être visibles	Température d'essai non supérieure à $-25$ °C Les diamètres de mandrins sont donnés au tableau IV
Tension disruptive	21	kV	Min.	Voir tableau V	Voir tableau V	Voir tableau V	
Résistance d'isolement	22	M $\Omega$	Min.				
A température ambiante	22.4.2			$10^3$	$10^3$	—	
Après chaleur humide	22.4.4			$10^2$	$10^2$	—	
Propagation de la flamme	26 Méthode A ou Méthode B	s	Max.	60	60	60	En plus, pendant aucun des trois essais, l'indicateur ne doit être brûlé, ni le coton enflammé par des particules enflammées ou incandescentes

TABLEAU III  
Prescriptions spéciales

Propriétés	Publication 684-2 Article	Unités	Maximum ou minimum	Prescriptions			Remarques
				Feuille 406	Feuille 407	Feuille 408	
Moisissures	Annexe A	—	—	Echelle 1	Echelle 1	Echelle 1	

TABLE II  
Requirements

Property	Publication 684-2 Clause	Units	Maximum or minimum	Requirements			Remarks
				Sheet 406	Sheet 407	Sheet 408	
Resistance to soldering heat	7	—	—	Pass	Pass	Pass	Only for sleeving having nominal bore diameter up to and including 5 mm
Bending after heating	13	—	—	No cracking or detachment of coating shall be visible	No cracking or detachment of coating shall be visible	No cracking or detachment of coating shall be visible	Test temperature: $130 \pm 2$ °C Exposure time: $96 \pm 1$ h Mandrel diameters are given in Table IV
Bending at low temperature	14	—	—	No cracking or detachment of coating shall be visible	No cracking or detachment of coating shall be visible	No cracking or detachment of coating shall be visible	Test temperature not above $-25$ °C Mandrel diameters are given in Table IV
Breakdown voltage	21	kV	Min.	See Table V	See Table V	See Table V	
Insulation resistance	22	MΩ	Min.				
At room temperature	22.4.2			$10^3$	$10^3$	—	
After damp heat	22.4.4			$10^2$	$10^2$	—	
Flame propagation	26 Method A or Method B	s	Max.	60	60	60	In addition, the indicator flag on any one of the three test specimens shall not be burned nor shall flaming or glowing particles or flaming drops ignite the cotton

TABLE III  
Special requirements

Property	Publication 684-2 Clause	Units	Maximum or minimum	Requirements			Remarks
				Sheet 406	Sheet 407	Sheet 408	
Mould growth	Appendix B	—	—	Scale 1	Scale 1	Scale 1	

TABLEAU IV  
Diamètres de mandrins pour l'essai de flexion

Diamètre intérieur nominal (mm)	Diamètres de mandrins (mm)	
	Après chauffage	A basse température
0,3	2	2
0,5	3	3
0,8	4	4
1	5	5
1,5	6	6
2	8	8
2,5	10	10
3	12	12
4	15	15
5	18	18
6	21	21
8	27	27
10	33	6
12	40	6
16	6	6
20	6	6
25	6	6

TABLEAU V  
Prescriptions pour la tension disruptive

La tension disruptive doit être déterminée à température ambiante, à température élevée et après chaleur humide selon une des trois méthodes données dans le tableau ci-après. La valeur médiane et la valeur la plus basse des résultats ne doivent pas être inférieures aux valeurs correspondant aux méthodes d'essai.

La vitesse d'application de la tension doit être de 500 V/s ou être telle que la valeur de tension disruptive prescrite soit atteinte entre 10 s et 20 s.

L'essai à température élevée doit être fait à  $130 \pm 2$  °C.

Conditions d'essai et paragraphe de la Publication 684-2	Feuille 406			Feuille 407			Feuille 408
	Température ambiante	Température élevée	Chaleur humide	Température ambiante	Température élevée	Chaleur humide	Température ambiante
Eprouvette et procès-verbal	21.7.2	21.7.3	21.7.4	21.7.2	21.7.3	21.7.4	21.7.2
Bain de grenaille*, (Publication 684-2, paragraphe 21.2) ou mandrin rectiligne, électrode de 250 mm, (paragraphe 21.4)							
Valeur médiane (kV)	5,0	2,5	2,8	3,0	1,5	1,8	1,5
Valeur la plus basse (kV)	4,0	2,0	2,2	2,5	1,2	1,2	1,0
Mandrin rectiligne avec électrode de 25 mm (paragraphe 21.3)							
Valeur médiane (kV)	7,0	2,8	2,0	4,0	1,6	1,2	2,5
Valeur la plus basse (kV)	5,0	2,0	1,5	2,5	1,2	0,8	1,5

\* L'essai au bain de grenaille ne doit pas être utilisé pour des gaines ayant un diamètre nominal supérieur à 3 mm.