

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60984**

Première édition  
First edition  
1990-02

---

---

**Protège-bras en matériaux isolants  
pour travaux électriques**

**Sleeves of insulating material  
for live working**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60984: 1990

## 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**

**60984**

Première édition  
First edition  
1990-02

---

---

**Protège-bras en matériaux isolants  
pour travaux électriques**

**Sleeves of insulating material  
for live working**

© IEC 1990 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](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**W**

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

## CORRIGENDUM 1

Le comité technique 78 est toujours attentif à l'emploi en travaux sous tension de matériaux et de produits chimiques qui, tout en étant adéquats, assurent la santé et la sécurité au travail ainsi que la protection de l'environnement. En conséquence, un solvant adéquat a été identifié pour remplacer le trichloro-1,1,2-trifluoro-1,2,2-éthane (aussi connu sous les appellations trifluorotrichloroéthane, Freon et R frigérant 113), utilisable.

Page 28

### 6.4.2.3 Electrodes liquides, montage droit

Note 2, première phrase

*Au lieu de:*

Un liquide diélectrique satisfaisant est le trichlorotrifluoroéthane (R frigérant 113).

*lire:*

Deux liquides diélectriques satisfaisants sont le méthoxy-nonafluorobutane ( $C_4F_9OCH_3$ ) et le 2,3-dihydrodécafluoropentane ( $C_5H_2F_{10}$ ).

*Ajouter la note 5 suivante:*

NOTE Il est du devoir d'un employeur de s'assurer que la législation applicable ainsi que les prescriptions de sécurité propres à l'usage du produit chimique utilisés sont respectées intégralement.

Technical committee 78 continues to monitor the use of chemicals and materials in live working that are suitable and provide for safety, occupational health and environmental protection. As a result, a suitable solvent has been found to replace the previously used trichloro-1,1,2-trifluoro-1,2,2-ethane (also known as trifluorotrichloroethane, Freon and Refrigerant 113).

Page 29

### 6.4.2.3 Water electrodes, straight mounting

Note 2, first sentence

*Instead of:*

One satisfactory dielectric liquid is trichlorotrifluoroethane (Refrigerant 113).

*read:*

Two satisfactory dielectric liquids are methoxy-nonafluorobutane ( $C_4F_9OCH_3$ ) and 2,3-dihydrodecafluoropentane ( $C_5H_2F_{10}$ ).

*Add the following note 5:*

NOTE It is the duty of an employer to ensure that the relevant legislation and safety requirements for the use of the selected chemical are complied with in their entirety.

## CORRIGENDUM 2

Page 4

PRÉFACE

*Supprimer:*

410 (1973): *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.*

*Ajouter la publication suivante:*

ISO 2859-1:1999, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs – Partie 1: Procédures d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)*

Page 54

**Annexe E**

**E1. Généralités**

Premier alinéa

*Au lieu de:*

... la Publication 410 de la CEI.

*lire:*

... l'ISO 2859-1.

Page 5

PREFACE

*Delete:*

410 (1973): *Sampling plans and procedures for inspection by attributes.*

*Add the following publication:*

ISO 2859-1:1999, *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

Page 55

**Appendix E**

**E1. General**

First paragraph

*Instead of:*

... IEC Publication 410.

*read:*

... ISO 2859-1.

# SOMMAIRE

|                                                                                                                    | Pages |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PREAMBULE .....                                                                                                    | 4     |
| PREFACE .....                                                                                                      | 4     |
| <br>Articles                                                                                                       |       |
| 1. Domaine d'application .....                                                                                     | 6     |
| 2. Définitions .....                                                                                               | 6     |
| 3. Composition .....                                                                                               | 8     |
| 4. Classification .....                                                                                            | 8     |
| 5. Prescriptions physiques .....                                                                                   | 10    |
| 5.1 Forme .....                                                                                                    | 10    |
| 5.2 Dimensions .....                                                                                               | 10    |
| 5.3 Epaisseur .....                                                                                                | 12    |
| 5.4 Façon et finition .....                                                                                        | 12    |
| 5.5 Marquage .....                                                                                                 | 14    |
| 5.6 Emballage .....                                                                                                | 16    |
| 6. Essais sur le protège-bras .....                                                                                | 16    |
| 6.1 Généralités .....                                                                                              | 16    |
| 6.2 Contrôles visuels et dimensionnels .....                                                                       | 16    |
| 6.3 Essais mécaniques .....                                                                                        | 20    |
| 6.4 Essais diélectriques .....                                                                                     | 24    |
| 6.5 Essais de vieillissement .....                                                                                 | 36    |
| 6.6 Essais thermiques .....                                                                                        | 36    |
| 7. Essais sur les protège-bras avec des propriétés spéciales .....                                                 | 40    |
| 7.1 Généralités .....                                                                                              | 40    |
| 7.2 Catégorie A - Résistance à l'acide .....                                                                       | 40    |
| 7.3 Catégorie H - Résistance à l'huile .....                                                                       | 40    |
| 7.4 Catégorie Z - Résistance à l'ozone .....                                                                       | 42    |
| 7.5 Catégorie S - Résistance à l'huile et à l'ozone .....                                                          | 42    |
| 7.6 Catégorie C - Résistance aux très basses températures ...                                                      | 44    |
| 8. Procédure de prélèvement .....                                                                                  | 44    |
| ANNEXE A - Guide pour le choix des classes de protège-bras en<br>fonction de la tension nominale d'un réseau ..... | 46    |
| ANNEXE B - (Réservé) .....                                                                                         | 48    |
| ANNEXE C - Procédure générale d'essais .....                                                                       | 50    |
| ANNEXE D - Huile pour essais sur protège-bras de catégorie H -<br>Résistance à l'huile .....                       | 52    |
| ANNEXE E - Procédure de prélèvement .....                                                                          | 54    |
| ANNEXE F - Essais de réception et essais complémentaires .....                                                     | 60    |
| ANNEXE G - Recommandations pour l'utilisation .....                                                                | 64    |
| FIGURES .....                                                                                                      | 69    |

## CONTENTS

|                                                                                                                      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                                                                                                                      | Page |
| FOREWORD .....                                                                                                       | 5    |
| PREFACE .....                                                                                                        | 5    |
| <br>Clause                                                                                                           |      |
| 1. Scope .....                                                                                                       | 7    |
| 2. Definitions .....                                                                                                 | 7    |
| 3. Composition .....                                                                                                 | 9    |
| 4. Classification .....                                                                                              | 9    |
| 5. Physical requirements .....                                                                                       | 11   |
| 5.1 Shape .....                                                                                                      | 11   |
| 5.2 Dimensions .....                                                                                                 | 11   |
| 5.3 Thickness .....                                                                                                  | 13   |
| 5.4 Workmanship and finish .....                                                                                     | 13   |
| 5.5 Marking .....                                                                                                    | 15   |
| 5.6 Packaging .....                                                                                                  | 17   |
| 6. Tests on sleeves .....                                                                                            | 17   |
| 6.1 General .....                                                                                                    | 17   |
| 6.2 Visual inspection and measurements .....                                                                         | 17   |
| 6.3 Mechanical tests .....                                                                                           | 21   |
| 6.4 Dielectric tests .....                                                                                           | 25   |
| 6.5 Ageing tests .....                                                                                               | 37   |
| 6.6 Thermal tests .....                                                                                              | 37   |
| 7. Tests on sleeves with special properties .....                                                                    | 41   |
| 7.1 General .....                                                                                                    | 41   |
| 7.2 Category A - Acid resistance .....                                                                               | 41   |
| 7.3 Category H - Oil resistance .....                                                                                | 41   |
| 7.4 Category Z - Ozone resistance .....                                                                              | 43   |
| 7.5 Category S - Oil and ozone resistance .....                                                                      | 43   |
| 7.6 Category C - Resistance to extreme low temperature .....                                                         | 45   |
| 8. Sampling procedure .....                                                                                          | 45   |
| APPENDIX A - Guidelines for the selection of the class of sleeve<br>in relation to nominal voltage of a system ..... | 47   |
| APPENDIX B - (Reserved) .....                                                                                        | 49   |
| APPENDIX C - General test procedure .....                                                                            | 51   |
| APPENDIX D - Oil for tests on sleeves of category H - Oil<br>resistance .....                                        | 53   |
| APPENDIX E - Sampling procedure .....                                                                                | 55   |
| APPENDIX F - Acceptance and complementary tests .....                                                                | 61   |
| APPENDIX G - In-service recommendations .....                                                                        | 65   |
| FIGURES .....                                                                                                        | 69   |

## COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## PROTEGE-BRAS EN MATERIAUX ISOLANTS POUR TRAVAUX ELECTRIQUES

## PREAMBULE

- 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.

## PREFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 78 de la CEI: Outils pour travaux sous tension.

Le texte de cette publication est issu des documents suivants:

| Règle des Six Mois | Rapports de vote |
|--------------------|------------------|
| 78(BC)24 + 24A     | 78(BC)26 + 26A   |

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

|                  |                 |                                                                                                                           |
|------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Publications nos | 50(121) (1978): | Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 121: Electro-magnétisme.                                       |
|                  | 50(151) (1978): | Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques.                                                                     |
|                  | 50(601) (1985): | Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique - Généralités.                                |
|                  | 60-1 (1973):    | Techniques des essais à haute tension, Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais.      |
|                  | 212 (1971):     | Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides.                     |
|                  | 410 (1973):     | Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.                                                       |
|                  | 707 (1981):     | Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques solides soumis à une source d'allumage. |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## SLEEVES OF INSULATING MATERIAL FOR LIVE WORKING

## 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 IEC Technical Committee No. 78: Tools for live working.

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

| Six Months' Rule | Reports on Voting |
|------------------|-------------------|
| 78(C0)24 + 24A   | 78(C0)26 + 26A    |

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos.
- 50(121) (1978): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 121: Electromagnetism.
  - 50(151) (1978): Chapter 151: Electrical and magnetic devices.
  - 50(601) (1985): Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity - General.
  - 60-1 (1973): High-voltage test techniques, Part 1: General definitions and test requirements.
  - 212 (1971): Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials.
  - 410 (1973): Sampling plans and procedures for inspection by attributes.
  - 707 (1981): Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source.

## PROTEGE-BRAS EN MATERIAUX ISOLANTS POUR TRAVAUX ELECTRIQUES

---

### 1. Domaine d'application

La présente norme internationale concerne les protège-bras isolants destinés à protéger les travailleurs contre les contacts accidentels avec des conducteurs, des appareils ou des circuits sous tension.

- 1.1 Cinq classes de protège-bras, de caractéristiques électriques différentes, sont prévues et sont désignées comme suit: classe 0, classe 1, classe 2, classe 3 et classe 4.
- 1.2 Cinq catégories de protège-bras de propriétés différentes sont prévues. Elles concernent les domaines suivants: résistance aux acides, résistance aux huiles, résistance à l'ozone, combinaison de résistance aux huiles et à l'ozone et résistance aux très basses températures. Elles sont désignées respectivement par les lettres A, H, Z, S et C.
- 1.3 Deux styles de protège-bras, de formes différentes, sont prévus: forme droite et forme coudée.

### 2. Définitions

Dans le cadre de la présente norme, les termes ci-après ont la signification suivante:

#### *Elastomère*

Terme général comprenant les caoutchoucs, les latex et les composés élastomères pouvant être soit naturels, soit synthétiques, ou un mélange ou combinaison des deux.

#### *Essai de type*

Essai effectué sur un ou plusieurs dispositifs réalisés selon une conception donnée pour vérifier que cette conception répond à certaines spécifications (VEI\* 151-04-15).

#### *Essai individuel de série*

Essai auquel est soumis chaque dispositif en cours ou en fin de fabrication pour vérifier qu'il satisfait à des critères définis (VEI 151-04-16).

---

\* Voir le Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) (Publication 50 de la CEI).

## SLEEVES OF INSULATING MATERIAL FOR LIVE WORKING

### 1. Scope

This international standard is applicable to insulating sleeves for the protection of workers from accidental contact with live electrical conductors, apparatus or circuits.

- 1.1 Five classes of sleeve, differing in electrical characteristics, are provided and designated as: Class 0, Class 1, Class 2, Class 3 and Class 4.
- 1.2 Five categories of sleeve with different properties are provided, related to the following: resistance to acid, resistance to oil, resistance to ozone, combined resistance to oil and ozone, and also resistance to extreme low temperature. These are designated as Categories A, H, Z, S and C respectively.
- 1.3 Two styles of sleeve, differing in configuration, are provided and designated as straight taper and curved elbow.

### 2. Definitions

For the purpose of this standard, the terms hereafter have the following meanings:

#### *Elastomer*

A generic term that includes rubbers, latex and elastomeric compounds that may be natural or synthetic, or a mixture, or a combination of both.

#### *Type test*

A test of one or more devices made to a certain design to show that the design meets certain specifications. (IEV\* 151-04-15).

#### *Routine test*

A test to which each individual device is subjected during or after manufacture to ascertain whether it complies with certain criteria (IEV 151-04-16).

---

\* See the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) (IEC Publication 50).

*Essai (de série) sur prélèvement*

Essai effectué sur un certain nombre de dispositifs prélevés au hasard dans un lot (VEI 151-04-17).

*Essai de réception  
Essai d'acceptation*

Essai contractuel ayant pour objet de prouver au client que le dispositif répond à certaines conditions de sa spécification (VEI 151-04-20).

*Bord roulé à l'épaule*

Le bourrelet ou l'extrémité renforcée d'un protège-bras isolant au voisinage de l'épaule.

*Bord roulé à la manchette*

Le bourrelet ou l'extrémité renforcée d'un protège-bras à la manchette.

*Perforation*

Claquage disruptif dans un isolant solide (VEI 121-03-13).

*Contournement*

Arc électrique court-circuitant extérieurement un corps isolant (VEI 121-03-14).

*Tension nominale d'un réseau*

Valeur arrondie appropriée de la tension utilisée pour dénommer ou identifier un réseau (VEI 601-01-21).

**3. Composition**

Les protège-bras doivent être faits d'élastomères et fabriqués par des procédés sans couture. Les trous prévus dans les protège-bras, pour permettre de les attacher, doivent comporter des bords non métalliques renforcés et doivent avoir un diamètre nominal de 8 mm.

**4. Classification**

Les protège-bras traités dans la présente norme doivent être désignés comme suit:

- par une classe: classe 0, classe 1, classe 2, classe 3 et classe 4;
- selon leurs propriétés spéciales, par l'addition d'un suffixe conformément au tableau I;
- selon leur style, conformément au paragraphe 4.1.1.

### *Sampling test*

A test on a number of devices taken at random from a batch. (IEV 151-04-17).

### *Acceptance test*

A contractual test to prove to the customer that the device meets certain conditions of its specification (IEV 151-04-20).

### *Shoulder roll*

The rolled or reinforced edge of an insulating sleeve nearest to the shoulder.

### *Cuff roll*

The roll or reinforced edge of a sleeve at the cuff.

### *Electrical puncture*

A disruptive breakdown through a solid insulant (IEV 121-03-13).

### *Flashover*

An arc by-passing an insulating body (IEV 121-03-14).

### *Nominal voltage*

A suitable approximate value of voltage used to designate or identify a system (IEV 601-01-21).

## 3. Composition

The sleeves shall be manufactured of elastomers and produced by a seamless process. The holes provided in sleeves, for the purposes of strap or harness attachments, shall have non-metallic reinforced edges, and shall be nominally 8 mm in diameter.

## 4. Classification

The sleeves covered under this standard shall be designated as follows:

- by class as Class 0, Class 1, Class 2, Class 3 and Class 4;
- by special properties, by the addition of a suffix as shown in table I;
- by style as described in Sub-clause 4.1.1.

Tableau I  
Propriétés spéciales

| Catégorie | Résistance à           |
|-----------|------------------------|
| A         | Acide                  |
| H         | Huile                  |
| Z         | Ozone                  |
| S*        | Huile et ozone         |
| C         | Très basse température |

\* La catégorie S combine les qualités des catégories H et Z.

Note.- Un guide d'utilisation en fonction de la tension nominale du réseau est donné à l'annexe A.

4.1.1 Style: Deux styles sont prévus:

- Style A: Forme droite (voir figure 1).
- Style B: Forme coudée (voir figure 2).

## 5. Prescriptions physiques

### 5.1 Forme

5.1.1 La forme d'un protège-bras de forme droite est donnée à la figure 1.

5.1.2 La forme d'un protège-bras de forme coudée est donnée à la figure 2.

### 5.2 Dimensions

5.2.1 Les dimensions avec leurs tolérances sont données au tableau II.

Tableau II  
Dimensions\*

| Style                                | Taille      | Dimensions (mm) |     |     |     |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|-----|-----|-----|
|                                      |             | A               | B   | C   | D   |
| Style A (figure 1)<br>(Forme droite) | Petite      | 630             | 370 | 270 | 140 |
|                                      | Moyenne     | 670             | 410 | 290 | 140 |
|                                      | Grande      | 720             | 450 | 330 | 175 |
|                                      | Très grande | 760             | 500 | 340 | 175 |
| Style B (figure 2)<br>(Forme coudée) | Petite      | 630             | 370 | 290 | 145 |
|                                      | Moyenne     | 670             | 410 | 310 | 145 |
|                                      | Grande      | 710             | 420 | 330 | 175 |
|                                      | Très grande | 750             | 460 | 330 | 180 |

\* Les tolérances doivent être les suivantes:

Dimensions A:  $\pm 15$  mm;

Dimensions B:  $\pm 15$  mm;

Dimensions C:  $\pm 15$  mm;

Dimensions D:  $\pm 5$  mm.

Table I  
*Special properties*

| Category | Resistant to            |
|----------|-------------------------|
| A        | Acid                    |
| H        | Oil                     |
| Z        | Ozone                   |
| S*       | Oil and ozone           |
| C        | Extreme low temperature |

\* Category S combines the characteristics of Categories H and Z.

Note.- Guidance as to use in relation to nominal voltage of a system is given in Appendix A.

4.1.1 Style: Two styles are provided as indicated:

- Style A: Straight taper (see figure 1).
- Style B: Curved elbow (see figure 2).

## 5. Physical requirements

### 5.1 Shape

5.1.1 The shape of the straight taper sleeve is indicated in figure 1.

5.1.2 The shape of the curved elbow sleeve is indicated in figure 2.

### 5.2 Dimensions

5.2.1 Dimensions and tolerances are indicated in table II.

Table II  
*Dimensions\**

| Style                                  | Size        | Dimensions (mm) |     |     |     |
|----------------------------------------|-------------|-----------------|-----|-----|-----|
|                                        |             | A               | B   | C   | D   |
| Style A (Figure 1)<br>(Straight taper) | Small       | 630             | 370 | 270 | 140 |
|                                        | Medium      | 670             | 410 | 290 | 140 |
|                                        | Large       | 720             | 450 | 330 | 175 |
|                                        | Extra large | 760             | 500 | 340 | 175 |
| Style B (Figure 2)<br>(Curved elbow)   | Small       | 630             | 370 | 290 | 145 |
|                                        | Medium      | 670             | 410 | 310 | 145 |
|                                        | Large       | 710             | 420 | 330 | 175 |
|                                        | Extra large | 750             | 460 | 330 | 180 |

\* Tolerances shall be as follows

Dimension A:  $\pm 15$  mm;

Dimension B:  $\pm 15$  mm;

Dimension C:  $\pm 15$  mm;

Dimension D:  $\pm 5$  mm.

5.2.2 Pour chacune des configurations, les dimensions sont indiquées sur les figures 1 et 2.

5.2.3 Pour réduire les problèmes de marquage et d'identification, les abréviations normalisées suivantes peuvent être utilisées:

petite (S), moyenne (M), grande (LG), très grande (XLG).

Les indications classe 0, classe 1, classe 2, classe 3 et classe 4, droite ou gauche ne doivent pas être abrégées (voir paragraphe 5.5).

### 5.3 *Épaisseur*

5.3.1 L'épaisseur *maximale* de l'élastomère, mesurée sur une surface plate du protège-bras (et non sur une surface nervurée, s'il en existe) doit, en vue d'obtenir la souplesse voulue, être égale aux valeurs suivantes:

Tableau III  
*Épaisseur maximale de l'élastomère*

| Classe | mm   |
|--------|------|
| 0      | 1,00 |
| 1      | 1,50 |
| 2      | 2,50 |
| 3      | 2,90 |
| 4      | 3,60 |

5.3.2 L'épaisseur *minimale* doit être déterminée uniquement par la possibilité de satisfaire aux articles 6 et 7.

5.3.3 Les protège-bras des catégories A, H et Z peuvent nécessiter une épaisseur plus importante. La surépaisseur ne doit pas excéder 0,6 mm.

### 5.4 *Façon et finition*

Les protège-bras, aussi bien sur la surface intérieure que sur la surface extérieure, ne doivent pas comporter d'irrégularités nuisibles, décelables par un examen approfondi.

Les irrégularités nuisibles sont toutes celles qui rompent l'uniformité et la planéité de la surface, par exemple les trous d'épingles, les craquelures, les cloques, les coupures, les matières étrangères conductrices incrustées, les faux plis, les traces de pincement, les vides (inclusion d'air), les nervures proéminentes ou traces de moulage proéminentes.

Les irrégularités non nuisibles sont celles qui sont présentes sur les surfaces extérieures et intérieures du protèges-bras dues aux imperfections de forme ou de moulage ou celles qui sont inhérentes aux procédés de fabrication. Ces irrégularités apparaissent comme des

5.2.2 Straight taper and curved elbow sleeves: The dimensions are shown in figures 1 and 2.

5.2.3 To minimize problems of marking and identification, the following standard abbreviations may be used:

small (S), medium (M), large (LG), extra large (XLG).

Class 0, Class 1, Class 2, Class 3 and Class 4, right or left shall not be abbreviated (see Sub-clause 5.5).

### 5.3 Thickness

5.3.1 The *maximum* thickness of the elastomer on the flat surface (not ribbed area, if present) of a sleeve shall be as follows in order to obtain appropriate flexibility.

Table III  
*Maximum elastomer thickness*

| Class | mm   |
|-------|------|
| 0     | 1.00 |
| 1     | 1.50 |
| 2     | 2.50 |
| 3     | 2.90 |
| 4     | 3.60 |

5.3.2 The *minimum* thickness shall be determined only by the ability to pass the tests defined in Clauses 6 and 7.

5.3.3 Sleeves of Categories A, H, and Z may require additional thickness which shall not exceed 0.6 mm.

### 5.4 Workmanship and finish

Sleeves shall be free on both inner and outer surfaces from harmful physical irregularities that can be detected by thorough test and inspection.

Harmful physical irregularities shall be defined as any feature that disrupts the uniform, smooth surface contour, such as pinholes, cracks, blisters, cuts, conductive embedded foreign matter, creases, pinch marks, voids (entrapped air), prominent ripples and prominent mould marks.

Non-harmful physical irregularities shall be defined as surface irregularities present on the inner and outer surfaces of the sleeve due to imperfections on forms or moulds or other imperfections inherent in the manufacturing process. These irregularities appear as

marques de moulage ressemblant à des coupures, bien qu'en fait elles ne soient que des rides de l'élastomère, des saillies ou des protubérances qui sont acceptables, pourvu que:

- a) les dépressions aient moins de 1,6 mm de diamètre, aient des bords arrondis, qu'il n'y ait aucune cassure visible à la surface et qu'elles ne soient pas visibles de l'autre côté après avoir étiré le protège-bras avec le pouce;
- b) le nombre de dépressions décrites en a) ne soit pas supérieur à cinq, à n'importe quel point du protège-bras et que la distance entre deux d'entre elles soit au moins de 15 mm;
- c) les saillies, protubérances ou marques de moulage tendent à se fondre en une surface lisse lorsqu'on étire le matériau;
- d) les petites saillies ou protubérances ne représentent qu'une petite quantité d'élastomère en trop, que cet élastomère ne puisse être enlevé facilement avec le doigt et que ces saillies n'affectent pas notablement l'allongement de l'élastomère.

## 5.5 Marquage

5.5.1 Chaque protège-bras déclaré conforme aux prescriptions de la présente norme doit comporter les marques suivantes (voir figure 3 et paragraphe 5.2.3):

- a) symbole (triangle double);
- b) nom, marque de fabrique ou identification du fabricant;
- c) catégorie, le cas échéant;
- d) taille;
- e) classe;
- f) indication droite ou gauche;
- g) mois et année de fabrication.

De plus, chaque protège-bras doit comporter un groupe de rectangles ou d'autres marques appropriées permettant d'identifier la date de mise en service et celles des inspections et vérifications périodiques.

5.5.2 Le marquage doit être durable et ne doit pas diminuer la qualité du protège-bras.

La permanence du marquage est vérifiée en frottant ce marquage pendant 15 s avec un chiffon non pelucheux trempé dans de l'eau savonneuse, puis pendant 15 s avec un chiffon non pelucheux trempé dans de l'essence. Après cela, le marquage doit rester lisible.

5.5.3 Tout marquage supplémentaire doit faire l'objet d'un accord entre fabricant et client.

5.5.4 Si un code de couleur est utilisé, la couleur du symbole (triangle double) doit correspondre au code suivant:

- Classe 0: rouge
- Classe 1: blanc
- Classe 2: jaune
- Classe 3: vert
- Classe 4: orange

mould marks that look like cuts even though they are actually raised ridges of elastomer, indentations, or protuberances that are acceptable provided that:

- a) the depression is not larger than 1.6 mm in diameter, has rounded edges and no visible break in the surface, and cannot be seen on the opposite side when stretched over the thumb;
- b) there are not more than five depressions as described in a) anywhere on the sleeve and any two are separated by at least 15 mm;
- c) the indentations, protuberances or mould marks tend to blend into a smooth surface upon stretching of the material;
- d) the small projections or protuberances represent only a small amount of excess elastomer that cannot be readily removed with the finger and these projections do not appreciably affect the stretching of the elastomer.

## 5.5 Marking

5.5.1 Each sleeve which is claimed to comply with the requirements of this standard shall be marked with the following (see figure 3 and Sub-clause 5.2.3):

- a) symbol (double triangle);
- b) name, trade mark, or identification of the manufacturer;
- c) category if applicable;
- d) size;
- e) class;
- f) right or left;
- g) month and year of manufacture.

In addition, each sleeve shall have a group of rectangles or other suitable means to identify when the sleeve was put into service and the dates of periodic inspection and testing.

5.5.2 The marking shall be durable and shall not impair the quality of the sleeve.

The durability of the marking is checked by rubbing the marking for 15 s with a piece of lint-free cloth soaked in soapy water and then rubbing it for a further 15 s with a piece of lint-free cloth soaked in petrol (gasoline). At the end of the test, the marking must remain legible.

5.5.3 Any additional marking shall be subject to agreement between the manufacturer and the customer.

5.5.4 When a colour code is used the colour of the symbol (double triangle) shall correspond to the following code:

- Class 0: red
- Class 1: white
- Class 2: yellow
- Class 3: green
- Class 4: orange

## 5.6 Emballage

Chaque paire de protège-bras (droit et gauche) doit être placée dans un emballage ou conteneur individuel, de solidité suffisante pour protéger convenablement les protège-bras contre des détériorations. L'extérieur de l'emballage ou du conteneur doit comporter le nom du fabricant ou du fournisseur, la classe, la catégorie, la taille, la longueur et le style.

A la demande du client, les informations indiquées dans l'annexe G ainsi que toute instruction supplémentaire ou modification doivent être incluses dans l'emballage.

## 6. Essais sur le protège-bras

### 6.1 Généralités

Il y a quatre catégories d'essai: de type, individuel de série, sur prélèvement, de réception. Ils sont définis à l'article 2: Définitions.

La répartition de ces protège-bras en divers lots d'essais, la taille de chaque lot et l'ordre de réalisation des essais sont décrits à l'annexe C.

Chacun des paragraphes suivants définit si des essais de type, des essais individuels de série ou des essais sur prélèvement sont exigés.

Pour la réalisation des essais de type, il est nécessaire de disposer de:

- 8 protège-bras pour l'ensemble des essais communs à toutes les catégories de protège bras (article 6);
- 4 protège-bras supplémentaires pour ceux de la catégorie A;
- 4 protège-bras supplémentaires pour ceux de la catégorie H;
- 4 protège-bras supplémentaires pour ceux de la catégorie Z;
- 5 protège-bras supplémentaires pour ceux de la catégorie S.

Les protège-bras doivent subir un conditionnement préalable pendant  $2 \pm 0,5$  h à une température de  $23 \pm 2$  °C et à une humidité relative de  $50 \pm 5\%$  (voir Publication 212 de la CEI, atmosphère normale B).

### 6.2 Contrôles visuels et dimensionnels

#### 6.2.1 Forme

Essai de type et essais sur prélèvement (voir paragraphe 5.1).

La forme doit être vérifiée par un contrôle visuel.

Il convient que la partie fuselée des protège-bras soit uniforme, car cela présente de l'intérêt lors des essais électriques à sec.

## 5.6 Packaging

Each pair of sleeves (right and left) shall be packaged in an individual container or package of sufficient strength to properly protect the sleeves from damage. The outside of the container or package shall be marked with the name of the manufacturer or supplier, classification, category, size, length, and style.

At the request of the customer, information contained in Appendix G and any additional or amended instructions shall be included in the package.

## 6. Tests on sleeves

### 6.1 General

There are four categories of tests: type, routine, sampling and acceptance. These are defined in Clause 2: Definitions.

The allotment of these sleeves in various testing lots, the size of each lot, and the order in which these tests are carried out are given in Appendix C.

Each of the following sub-clauses defines whether type, routine or sampling tests are required.

In order to carry out the type tests, it is necessary to have:

- 8 sleeves to cover all tests common to all categories of sleeves (Clause 6);
- 4 additional sleeves of Category A;
- 4 additional sleeves of Category H;
- 4 additional sleeves of Category Z;
- 5 additional sleeves of Category S.

Sleeves shall be pre-conditioned for a period of  $2 \pm 0.5$  h at a temperature of  $23 \pm 2$  °C and  $50 \pm 5\%$  (see IEC Publication 212, standard atmosphere B).

### 6.2 Visual inspection and measurements

#### 6.2.1 Shape

Type test and sampling test (see Sub-clause 5.1).

The shape shall be verified by visual inspection.

The taper of sleeves should be uniform as this is significant in the use of dry-form electrical testing.

### 6.2.2 Dimensions

Essai de type et essais sur prélèvement (voir paragraphe 5.2 et figures 1 et 2).

#### 6.2.2.1 Protège-bras de forme droite

Les dimensions des protège-bras de forme droite, conformément à la figure 1, doivent être mesurées avec les protège-bras à plat (c'est-à-dire avec une face fermement et uniformément appliquée sur l'autre). Un dispositif convenable de mesure consiste en une planche avec une ligne centrale sur laquelle le protège-bras est placé de sorte que  $D_1$  égale  $D_2$  et  $E_1$  égale  $E_2$ , ce qui entraîne que  $C_1$  est supérieur à  $C_2$ .

- Dimension A - La longueur hors tout doit être mesurée depuis le bord extérieur de l'ouverture du poignet jusqu'au bord extérieur de l'ouverture de l'épaule, parallèlement à la ligne centrale.
- Dimension B - La longueur du dessous de bras doit être mesurée depuis le bord extérieur de l'ouverture de la manchette jusqu'au point le plus bas de l'ouverture du dessous de bras le long de la ligne centrale.
- Dimension C - La largeur de l'ouverture de l'épaule doit être la somme de  $C_1$  et  $C_2$  moins deux fois l'épaisseur du protège-bras, mesurée perpendiculairement à la ligne centrale comme indiqué à la figure 1.
- Dimension D - La largeur de l'ouverture du poignet doit être la somme de  $D_1$  et  $D_2$  moins deux fois l'épaisseur du protège-bras, mesurée perpendiculairement à la ligne centrale comme indiqué à la figure 1.

#### 6.2.2.2 Protège-bras de forme coudée

Les dimensions des protège-bras de forme coudée, conformément à la figure 2, doivent être mesurées avec les protège-bras à plat (c'est-à-dire avec une face fermement et uniformément appliquée sur l'autre). Le protège-bras doit être orienté le long d'une ligne allant du point milieu de l'ouverture du poignet au centre du trou, prévu pour le bouton supérieur.

- Dimension A - La longueur hors tout doit être mesurée depuis le bord extérieur au point milieu de l'ouverture du poignet jusqu'au bord extérieur de l'ouverture de l'épaule, parallèlement à la ligne d'orientation.
- Dimension B - La longueur de dessous de bras doit être mesurée depuis le bord extérieur au point milieu de l'ouverture du poignet jusqu'au point le plus bas de l'épaule, parallèlement à ligne d'orientation.
- Dimension C - La largeur de l'ouverture à l'épaule doit être considérée comme étant la différence entre la largeur de la partie extérieure située à l'ouverture à l'épaule et deux fois l'épaisseur du protège-bras.
- Dimension D - La largeur de l'ouverture du poignet doit être considérée comme étant la différence entre la largeur de la partie extérieure située à l'ouverture du poignet au-dessus du bord renforcé, et deux fois l'épaisseur du protège-bras.

### 6.2.2 Dimensions

Type test and sampling test (see Sub-clause 5.2 and figures 1 and 2).

#### 6.2.2.1 Straight taper sleeves

Dimensions of straight taper sleeves, as illustrated in figure 1, shall be determined with the sleeve in a flat condition (that is, with one side firmly and uniformly pressed against the other). A convenient device for measuring is a board with a centre line upon which the sleeve is placed so that  $D_1$  equals  $D_2$  and  $E_1$  equals  $E_2$ , in which case  $C_1$  will be greater than  $C_2$ .

- Dimension A - The overall length shall be measured from the outside edge of the wrist opening to the outside edge of the shoulder opening, parallel to the centre line.
- Dimension B - The underarm length shall be measured from the outside edge of the cuff opening to the lowest point of the underarm opening along the centre line.
- Dimension C - The shoulder opening width shall be the sum of  $C_1$  and  $C_2$ , minus twice the thickness of the sleeve, measured perpendicular to the centre line as shown in figure 1.
- Dimension D - The wrist opening width shall be the sum of  $D_1$  and  $D_2$ , minus twice the thickness of the sleeve, measured perpendicular to the centre line as shown in figure 1.

#### 6.2.2.2 Curved elbow sleeves

Dimensions of curved elbow sleeves, as illustrated in figure 2, shall be determined with the sleeve in a flat condition (that is, with one side firmly and uniformly pressed against the other). The sleeve shall be oriented along a line from the midpoint of the wrist opening through the centre of the uppermost button hole.

- Dimension A - The overall length shall be measured from the outside edge at the midpoint of the wrist opening to the outside edge of the shoulder opening, parallel to the orientation line.
- Dimension B - The underarm length shall be measured from the outside edge at the midpoint of the wrist opening to the lowest point of the shoulder, parallel to the orientation line.
- Dimension C - The shoulder opening width shall be measured as the maximum width at the shoulder opening minus twice the sleeve thickness.
- Dimension D - The wrist opening width shall be measured as the outside width above the reinforcing edge at the wrist opening, minus twice the sleeve thickness.

### 6.2.3 *Épaisseur*

Essai de type et essai sur prélèvement (voir paragraphe 5.3).

Les mesures d'épaisseur doivent être effectuées sur au moins huit points uniformément répartis sur la surface totale du protège-bras.

Les mesures doivent être effectuées avec un micromètre (voir figure 4) ou avec n'importe quel autre instrument similaire de précision analogue. Le micromètre doit permettre d'apprécier au moins 0,02 mm, et doit avoir une embase d'environ 6 mm de diamètre, et une pointe de pression de  $3,17 \pm 0,25$  mm de diamètre. La pointe de pression doit exercer une force totale de  $0,83 \pm 0,03$  N. Il faut assurer au protège-bras un support suffisant pour qu'il présente une surface plate, sans stries entre les faces de l'embase du micromètre.

En cas de litige, la méthode du micromètre décrite ci-dessus doit être utilisée.

### 6.2.4 *Façon et finition*

Essai de type et essai sur prélèvement (voir paragraphe 5.4).

La façon et la finition doivent être vérifiées par un contrôle visuel.

### 6.2.5 *Marquage*

Essai de type et essai individuel de série (voir paragraphe 5.5).

Le marquage doit être vérifié par un contrôle visuel et, pour l'essai de type, par un essai de la permanence (voir paragraphe 5.5.2). Aucun essai de permanence du marquage n'est requis pour les essais individuels de série.

### 6.2.6 *Emballage*

Essai de type et essai sur prélèvement (voir paragraphe 5.6).

L'emballage doit être vérifié par un contrôle visuel.

## 6.3 *Essais mécaniques*

### 6.3.1 *Généralités*

Tous les essais mécaniques doivent être effectués sur des éprouvettes ayant subi un conditionnement de chaque protège-bras, placé séparément en position horizontale pendant 24 h dans une enceinte à une température de  $23 \pm 2$  °C et à une humidité relative de  $50 \pm 5\%$  (voir Publication 212 de la CEI, atmosphère normale B).

*Note.* - Les propriétés des élastomères vulcanisés changent continuellement dans le temps. Ces changements sont particulièrement rapides pendant la période suivant immédiatement la vulcanisation.

### 6.2.3 Thickness

Type test and sampling test (see Sub-clause 5.3).

Thickness measurements shall be made at eight or more points uniformly distributed over the total area of the sleeve.

Measurements shall be made with a micrometer (see figure 4) or any alternative instrument giving substantially the same results. The micrometer shall be graduated to within 0.02 mm, have an anvil of 6 mm in diameter, and a presser foot  $3.17 \pm 0.25$  mm in diameter. The presser foot shall exert a total force of  $0.83 \pm 0.03$  N. Sufficient support shall be given the sleeve so that it will present an unstressed flat surface between the anvil faces of the micrometer.

In case of dispute, the micrometer method described above shall be used.

### 6.2.4 Workmanship and finish

Type test and sampling test (see Sub-clause 5.4).

The workmanship and finish shall be verified by visual inspection.

### 6.2.5 Marking

Type test and routine test (see Sub-clause 5.5).

The marking shall be verified by visual inspection and durability test (see Sub-clause 5.5.2) for type tests. No durability test is required for routine tests.

### 6.2.6 Packaging

Type test and sampling test (see Sub-clause 5.6).

The packaging shall be verified by visual inspection.

## 6.3 Mechanical tests

### 6.3.1 General

All mechanical tests shall be performed on test pieces which have been conditioned by storing each sleeve separately in a horizontal position for 24 h at a room temperature of  $23 \pm 2$  °C,  $50 \pm 5\%$  relative humidity (see IEC Publication 212, standard atmosphere B).

*Note.-* The properties of vulcanized elastomeric materials change continuously with time, these changes being particularly rapid in the period immediately following vulcanization.

### 6.3.2 *Résistance et allongement à la rupture*

Essai de type et essai sur prélèvement.

Quatre éprouvettes, ayant la forme d'haltères indiquées à la figure 5, doivent être découpées dans le protège-bras en essai, une sur le dessus, une sur le dessous, cela à chaque extrémité du protège-bras.

Des traits de repère espacés de 20 mm sont tracés sur ces éprouvettes. Ces traits occupent des emplacements symétriques sur la partie étroite de l'éprouvette (voir figure 5).

Les éprouvettes doivent être essayées dans une machine d'extension qui doit être manoeuvrée à une vitesse suffisante pour maintenir à peu près constante la vitesse de déplacement de  $500 \pm 50$  mm/min de la traverse mobile jusqu'à la force maximale de l'appareil.

La résistance à la rupture doit être calculée en divisant la force de rupture par la surface de la section transversale initiale en essai. La moyenne des mesures sur les quatre éprouvettes ne doit pas être inférieure à 14 MPa.

L'allongement à la rupture doit être calculé en soustrayant la distance initiale entre les traits repères de l'éprouvette de la distance entre ces traits au moment de la rupture et en exprimant le résultat en pourcentage de la distance initiale.

La moyenne des mesures sur les quatre éprouvettes ne doit pas être inférieure à 600%.

Notes 1.- La machine doit pouvoir donner une indication continue de la force appliquée à l'éprouvette et comporter une échelle graduée permettant de mesurer l'allongement.

2.- Après la rupture de l'éprouvette, la machine doit conserver l'indication de la force maximale et, si possible, de l'allongement maximal.

### 6.3.3 *Résistance mécanique à la perforation*

Essai de type et essai sur prélèvement.

Deux éprouvettes circulaires de 50 mm de diamètre sont découpées dans le protège-bras et chacune est fixée entre deux disques de 50 mm de diamètre. Le disque supérieur doit avoir une ouverture circulaire de 6 mm de diamètre et le disque inférieur une ouverture circulaire de 25 mm de diamètre. Les bords des deux ouvertures doivent être arrondis de manière à présenter un rayon de 0,8 mm (voir figure 6).

Une aiguille doit être fabriquée à partir d'une tige métallique de 5 mm de diamètre et une de ses extrémités doit être usinée en forme de cône avec un angle de  $12^\circ$  dont le sommet sera arrondi avec un rayon de 0,8 mm (voir figure 6). L'aiguille doit être propre au moment de l'emploi.

### 6.3.2 Tensile strength and elongation at break

#### Type test and sampling test.

Four dumb-bell test pieces each having the outline shown in figure 5 shall be cut from the sleeve under test, one from the outer and one from the inner part of the sleeve at each end.

Reference lines, 20 mm apart, shall be marked on these test pieces, symmetrically placed on the narrow part of the dumb-bell (see figure 5).

The test pieces shall be tested in a tensile testing machine which shall be power driven at a sufficient speed to maintain the rate of traverse of the driven grip at  $500 \pm 50$  mm/min up to the maximum force capacity of the machine.

The tensile strength shall be calculated by dividing the force at break by the initial area of the cross section under test. The average of the four test pieces shall not be less than 14 MPa.

The elongation at break shall be calculated by subtracting the initial distance between the reference lines on the test piece from the distance between the lines at breaking point and expressing the result as a percentage of the initial distance.

The average of the four test pieces shall not be less than 600%.

Notes 1.- The machine shall be equipped to give a continuous indication of the force applied to the test piece and a graduated scale to measure the elongation.

2.- After the test piece has been broken, the machine shall give a permanent indication of the maximum force and where possible the maximum elongation.

### 6.3.3 Mechanical puncture resistance

#### Type test and sampling test.

Two circular test pieces 50 mm in diameter shall be cut from the sleeve and each shall be clamped between two flat 50 mm diameter test plates. The top plate shall have a circular opening 6 mm in diameter and the bottom plate a 25 mm diameter circular opening. The edges of both openings shall be rounded to a radius of 0.8 mm (see figure 6).

A needle shall be produced from 5 mm diameter metal rod and one end shall be machined to produce a taper with an included angle of  $12^\circ$  and with the tip rounded to a radius of 0.8 mm (see figure 6). The needle shall be clean at time of use.

L'aiguille doit être positionnée perpendiculairement au-dessus de l'éprouvette (fixée entre les disques) et doit être déplacée de façon à perforer l'éprouvette. La vitesse de déplacement doit être de  $500 \pm 50$  mm/min. La force nécessaire à la perforation de l'éprouvette doit être mesurée.

La résistance à la perforation doit être mesurée en divisant la force de perforation par l'épaisseur de l'éprouvette et pour chaque essai doit être supérieure à 18 N/mm.

#### 6.3.4 Rémanence d'allongement

Essai de type et essai sur prélèvement.

Trois éprouvettes ayant la forme indiquée à la figure 5 doivent être découpées dans chacun des protège-bras à essayer, une sur chacun des côtés au voisinage du poignet et une près de l'extrémité du dessous de bras. Les éprouvettes doivent être fixées par leurs extrémités à une machine de traction comprenant une tige métallique ou un autre guide convenable comportant deux supports, l'un fixe et l'autre mobile. La mesure de la longueur de référence avant extension (désignée par  $l_0$  à la figure 5) doit être faite à 0,1 mm près et l'éprouvette doit être fixée dans le support. L'éprouvette doit être étirée à une vitesse comprise entre 2 mm/s et 10 mm/s jusqu'à  $400 \pm 10\%$  d'allongement et maintenue ainsi pendant 10,0 min. Après ce temps, la traction doit être relâchée à une vitesse comprise entre 2 mm/s et 10 mm/s puis l'éprouvette est retirée des supports et posée sur une surface plate. Après un temps de récupération de 10,0 min, la longueur de référence doit être mesurée à nouveau.

La rémanence d'allongement est calculée en pourcentage de l'allongement initial par la formule suivante:

$$\text{rémanence d'allongement} = 100 \times \frac{l_1 - l_0}{l_s - l_0}$$

où:

$l_0$  = longueur de référence initiale avant extension

$l_s$  = longueur de référence après extension

$l_1$  = longueur de référence après récupération

La rémanence d'allongement ne doit pas dépasser 15%.

#### 6.4 Essais diélectriques

##### 6.4.1 Généralités

Les essais diélectriques en tension alternative ou continue doivent porter sur trois protège-bras et être effectués à une température de  $23 \pm 2$  °C. Le choix de la nature de la tension (alternative ou continue) doit être fait par accord entre le fabricant et le client.

The needle shall be positioned perpendicularly above the test piece (clamped between the plates) and shall be driven into and through the test-piece. The rate of traverse shall be  $500 \pm 50$  mm/min. The force required to puncture the test-piece shall be measured.

The puncture resistance shall be calculated by dividing the puncturing force by the thickness of the test-piece and for each test the result shall be greater than 18 N/mm.

#### 6.3.4 Tension set

Type test and sampling test.

Three test pieces, having the outline shown in figure 5 shall be cut from each sleeve under test, one from each side near the wrist end and one from near the underarm end. The test pieces shall be fitted in a straining device consisting of a metal rod or other suitable guide fitted with a pair of holders, one fixed and one movable for the ends of the test piece. The measurement of the unstrained reference length (shown as  $l_0$  in figure 5) shall be checked to the nearest 0.1 mm and the test-piece shall be placed in the holder. The test-piece shall be extended at a speed of between 2 mm/s and 10 mm/s to a  $400 \pm 10\%$  elongation and held for 10.0 min. After this time the strain shall be released at a speed of between 2 mm/s and 10 mm/s, and then the test piece shall be removed from the holders and laid free on a flat surface. After a 10.0 min recovery time the reference length shall be measured again.

The tension set is calculated as a percentage of the initial strain as follows:

$$\text{tension set} = 100 \times \frac{l_1 - l_0}{l_s - l_0}$$

where:

$l_0$  = original unstrained reference length

$l_s$  = strained reference length

$l_1$  = reference length after recovery

The tension set shall not exceed 15%.

#### 6.4 Dielectric tests

##### 6.4.1 General

Dielectric testing at a.c. or d.c. voltage shall be carried out on three sleeves and at a temperature of  $23 \pm 2$  °C. The choice of a.c. or d.c. shall be made between the manufacturer and customer.

Pour les essais de type et sur prélèvement, les protège-bras doivent être conditionnés pour l'absorption d'humidité par immersion dans l'eau pendant une période de  $16 \pm 0,5$  h. Pour les essais individuels de série, un tel conditionnement n'est pas exigé.

Tous les essais diélectriques doivent être réalisés avec les protège-bras à l'endroit. Quatre méthodes de montage des protège-bras sont prévues, avec quelques restrictions d'essai pour certaines d'entre elles. La distance entre électrodes doit être conforme au tableau IV.

*Note.-* Des méthodes d'essai sous tension continue et d'autres sous tension alternative sont données dans les paragraphes suivants. Il est bien entendu qu'une seule méthode de montage et qu'une seule méthode d'essai seront choisies pour les essais de réception diélectriques.

Tableau IV  
Distances entre électrodes

| Classe<br>du<br>protège-bras | Distances                 |                        |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
|                              | Tension alternative<br>mm | Tension continue<br>mm |
| 0                            | 80                        | 80                     |
| 1                            | 80                        | 100                    |
| 2                            | 130                       | 150                    |
| 3                            | 180                       | 200                    |
| 4                            | 260                       | 260                    |

- a) La distance entre électrodes est le plus court chemin entre ces électrodes le long du bord ouvert du protège-bras. La tolérance est de  $\pm 25$  mm.
- b) Au cas où les conditions atmosphériques ne permettent pas de respecter ces distances, il est possible d'augmenter ces distances de 50 mm au maximum.

#### 6.4.2 Electrodes

Aux quatre méthodes de montage prévues correspondent les positions de montage ainsi que les positions des électrodes ci-dessous:

*Note.-* Il convient que les électrodes liquides soient dégagées de bulles d'air ou de poches d'air, surtout au contact avec les protège-bras. Il convient que les autres électrodes soient ajustées aux protège-bras aussi bien que possible et sans distorsion. Il convient que les surfaces qui ne sont pas en contact avec les électrodes soient sèches.

For type and sampling tests the sleeves shall be conditioned for moisture absorption by immersion in water for a period of  $16 \pm 0.5$  h. For routine tests such conditioning is not required.

All dielectric tests shall be performed on sleeves right side out. Four methods of mounting sleeves are provided, with test limitations on some of the methods. Electrode to electrode clearances shall be as specified in table IV.

*Note.*— Both a.c. and d.c. test procedures are included in the following sub-clauses. It is intended that one mounting method and one testing procedure be selected for the electrical acceptance test.

Table IV  
*Clearance between electrodes*

| Class of sleeve | Clearance  |            |
|-----------------|------------|------------|
|                 | A.C.<br>mm | D.C.<br>mm |
| 0               | 80         | 80         |
| 1               | 80         | 100        |
| 2               | 130        | 150        |
| 3               | 180        | 200        |
| 4               | 260        | 260        |

- a) Clearance is the shortest electrical path from electrode to electrode around the open edge of the sleeve. Permissible tolerance is  $\pm 25$  mm.
- b) In those cases where atmospheric conditions make the specified clearances impractical, the clearance may be increased by a maximum of 50 mm.

#### 6.4.2 Electrodes

Four methods of mounting sleeves are provided, with the mounting positions and electrodes employed as described as follows:

*Note.*— Water electrodes should be free of air bubbles and air pockets, particularly in contact with the sleeves. Other electrodes should fit sleeves as snugly as possible and without distortion. Areas not in contact with the electrodes should be dry.

#### 6.4.2.1 *Electrodes liquides, montage inversé*

L'extrémité étroite du protège-bras doit être retournée et insérée dans l'extrémité large de manière à constituer une cuvette annulaire conformément à la coupe représentée à la figure 7. Le protège-bras doit être immergé dans l'eau et la cuvette doit être remplie d'eau jusqu'à égalisation des niveaux intérieur et extérieur. Ce montage ne doit pas être utilisé au-dessus de 20 kV alternatif ou de 30 kV continu.

*Note.* - Il convient d'éviter dans les protège-bras tout pli marqué qui pourrait entraîner un amorçage prématuré à cet endroit.

#### 6.4.2.2 *Electrodes liquides, montage en bretelles*

Un rouleau ou une tige de matériau non conducteur, d'une densité supérieure à celle de l'eau et ayant un diamètre supérieur ou égal à 40 mm, doit être placé en travers du protège-bras aux environs du point milieu entre la manchette et le bord de dessous de bras. Le protège-bras doit être immergé dans l'eau avec le rouleau en place et doit être rempli d'eau jusqu'à égalisation des niveaux intérieur et extérieur; les bords de la manchette et le dessous de bras doivent être à une même distance au-dessus du niveau d'eau, conformément à la figure 8.

#### 6.4.2.3 *Electrodes liquides, montage droit*

Une couche de liquide diélectrique à forte résistivité diélectrique, de densité supérieure à 1,0 et non miscible avec l'eau, doit être placée dans la cuve d'essai à une profondeur d'environ 100 mm. La cuve doit alors être remplie d'eau jusqu'au niveau désiré. Le protège-bras doit être immergé d'abord par son extrémité étroite, jusqu'à ce que l'extrémité de la manchette soit à environ 50 mm en dessous de la surface de séparation des deux liquides, conformément à la figure 9. Le liquide diélectrique sépare et isole alors l'électrode plongée dans l'eau de celle qui ne l'est pas. Ce montage peut être utilisé à toutes les tensions, alternatives ou continues, mais il peut être nécessaire d'augmenter la profondeur d'immersion dans le liquide diélectrique pour les tensions les plus élevées.

*Notes* 1.- Certains liquides diélectriques sont toxiques. Il convient donc de suivre les recommandations du fabricant.

2.- Un liquide diélectrique satisfaisant est le trichlorotrifluoréthane (réfrigérant 113). Il convient d'éviter tout contact prolongé du protège-bras avec ce liquide du fait du risque de gonflement de ce protège-bras. Il convient de laver les protège-bras pour ôter ce liquide diélectrique. Des essais répétés peuvent entraîner une perte de rigidité diélectrique, du fait du mélange avec l'eau, si bien qu'un espacement des essais, ou tout autre moyen, peut devenir nécessaire.

3.- Lors de l'essai de protège-bras de classe I, il convient d'éviter de replier le bas du protège-bras en dehors du liquide diélectrique, afin de conserver l'immersion requise dans ce liquide.

4.- Il convient de laver et de rincer à fond les protège-bras avant les essais afin d'éliminer la possibilité de claquage ou d'amorçage à l'interface avec le liquide diélectrique.

#### 6.4.2.1 *Water electrodes, inverted mounting*

The small end of the sleeve shall be inverted and pulled through to the large end to form an annular trough as shown in cross section in figure 7. The sleeve shall be immersed in water and the trough filled with water until the levels both inside and outside the trough are the same. This mounting shall not be used above 20 kV a.c. or 30 kV d.c.

*Note.-* Particular care should be taken to avoid any sharp folds in the sleeve, which may cause premature dielectric breakdown at these points.

#### 6.4.2.2 *Water electrodes, sling mounted*

A roll or rod of non-conductive material having a specific gravity heavier than water and a diameter larger or equal to 40 mm shall be placed across the sleeve at about the midpoint between the cuff and underarm edge. The sleeve shall be immersed in water with the roll in place and filled with water until the water levels are the same both inside and outside the sleeve, and the cuff and underarm edges are equidistant above the water line as shown in figure 8.

#### 6.4.2.3 *Water electrodes, straight mounting*

A layer of dielectric liquid having a high dielectric strength, with a specific gravity greater than 1.0 and insoluble in water, shall be placed in the test tank to a depth of approximately 100 mm. The tank shall then be filled with water to the desired level. The sleeve shall be immersed with the small end first, into the water until the cuff end is approximately 50 mm below the interface between the two liquids, as shown in figure 9. The dielectric liquid separates and insulates the inside water electrode from the outside water electrode. This mounting may be used for all voltages, both a.c. and d.c., although it may be necessary to increase the immersion depth in the dielectric liquid at the higher voltages.

*Notes* 1.- Some dielectric liquids are toxic; therefore, the manufacturer's recommendations should be followed.

2.- One satisfactory dielectric liquid is trichlorotrifluoroethane (Refrigerant 113). Prolonged contact of the sleeve with the dielectric liquid should be avoided as the sleeves may swell. Tested sleeves should be washed to remove the dielectric liquid. Repeated testing may result in loss of dielectric strength due to mixing with water, so separation time or other means may be needed.

3.- When testing Class I sleeves, care should be taken to avoid foldback out of the dielectric liquid in order to maintain the required immersion in this liquid.

4.- Sleeves should be washed and thoroughly rinsed before testing to eliminate the possibility of electrical flash-over or failure at the interface with the dielectric liquid.

#### 6.4.2.4 *Electrodes sèches, montage droit*

Les électrodes doivent consister en deux plaques conductrices, s'adaptant avec précision à la partie intérieure et à la partie extérieure du protège-bras. Les bords de ces plaques doivent être arrondis de manière à éviter des fentes ou protubérances trop violentes. Le protège-bras doit s'adapter avec précision, sans étirage, sur l'électrode intérieure; l'électrode extérieure doit être enroulée autour du protège-bras et soigneusement adaptée conformément à la figure 10. Pour pouvoir s'adapter aux diverses tailles de protège-bras, les électrodes peuvent être plus longues que ce qui est indiqué, et des écrans non conducteurs protégeant les bords doivent alors permettre l'essai des plus petites tailles de protège-bras.

*Note.-* Du fait de la possibilité de production d'ozone, ce montage n'est pas recommandé par les essais en tension alternative des protège-bras ne résistant pas à l'ozone.

#### 6.4.3 *Appareillage d'essai*

L'appareillage d'essai utilisé doit être capable de fournir à l'éprouvette en essai une tension variant d'une manière progressive sans paliers. Un appareillage de régulation motorisé convient et il permet une augmentation progressive de la tension d'essai. Il y a lieu que l'appareillage d'essai soit protégé par un dispositif automatique d'ouverture rapide en cas de défaut sur l'échantillon en essai, fonctionnant quelles que soient les conditions de court-circuit.

*Note.-* Il est recommandé de vérifier et d'étalonner au moins une fois par an l'appareillage d'essai.

#### 6.4.4 *Indicateur de défaut*

Les indicateurs de défaut de protège-bras, ainsi que leurs circuits auxiliaires, doivent être conçus pour donner des indications positives en cas de défaut.

#### 6.4.5 *Essai diélectrique sous tension alternative*

##### 6.4.5.1 *Appareillage d'essai*

La tension d'essai alternative désirée peut être obtenue très aisément à partir d'un transformateur survolteur alimenté par une source basse tension variable. Le transformateur et son appareillage de contrôle doivent être conçus et dimensionnés de telle façon qu'avec l'éprouvette essayée dans le circuit, le facteur de crête de la tension d'essai (rapport de la tension maximale à sa valeur efficace moyenne) ne diffère pas plus de 5% de celle de l'onde sinusoïdale par rapport à la moitié supérieure de la plage de la tension d'essai.

Le contrôle de la tension peut être assuré par l'un des moyens suivants:

- a) réglage du champ de l'alternateur;
- b) autotransformateur à réglage en charge;
- c) régulateur à induction.

#### 6.4.2.4 *Dry electrodes, straight mounting*

The electrodes shall consist of two electrically conductive plates or shapes, constructed to conform closely to the inside and outside of the sleeve. Any edges on these shapes shall be so rounded as to eliminate sharp nicks and protuberances. The sleeve shall be drawn snugly and without stretching over the inner electrode and the outer electrode placed around it and adjusted to a snug fit as shown in figure 10. For versatility in testing sleeves of different sizes the electrodes can be longer than those indicated, in which case masking of the edges with non-conductive material will permit the testing of shorter sleeves.

*Note.-* Because of potential ozone generation, this mounting is not recommended for a.c. testing of non-ozone resistant sleeves.

#### 6.4.3 *Test equipment*

The test equipment shall be capable of supplying an essentially stepless and continuously variable voltage to the test piece. Motor-driven regulating equipment is convenient and tends to provide uniform rate-of-rise to the test voltage. The test apparatus should be protected by an automatic circuit-breaking device designed to open promptly at the current produced by failure of a test piece under test. This circuit-breaking device should be designed to protect the test equipment under any conditions of short circuit.

*Note.-* It is recommended that the test equipment system be inspected and calibrated at least annually.

#### 6.4.4 *Failure indicators*

Sleeve failure indicators on accessory circuits shall be designed to give positive indication of failure.

#### 6.4.5 *A.C. voltage dielectric test*

##### 6.4.5.1 *Test equipment*

The desired a.c. test voltage can be most readily obtained from a step-up transformer energized from a variable low-voltage source. The transformer and its control equipment shall be of such size and design that, with the test piece in the circuit, the crest factor of the test voltage (ratio of maximum to mean r.m.s. voltage) shall not differ by more than 5% from that of the sinusoidal wave over the upper half of the range of test voltage.

Voltage control may be secured in one of several ways:

- a) generator field regulation;
- b) variable ratio auto-transformer;
- c) induction regulator.

*Note.-* Il convient que l'appareillage de la commande de la tension ne soit pas la cause d'une distorsion de la tension et qu'il ait une caractéristique de tension à peu près proportionnelle au temps.

La mesure de la valeur efficace de la tension sinusoïdale réelle appliquée au protège-bras est réalisée par l'une des méthodes suivantes:

- a) voltmètre utilisé en liaison avec un réducteur de tension étalonné, relié directement au circuit à haute tension;
- b) voltmètre électrostatique étalonné, relié au circuit à haute tension par un diviseur capacitif;
- c) voltmètre relié à l'enroulement tertiaire du transformateur d'essai, sous réserve de la preuve que le rapport de transformation assigné ne change pratiquement pas avec la charge; ou
- d) voltmètre alternatif branché directement sur le circuit à haute tension en série avec des résistances appropriées.

La précision du circuit de mesure de tension doit être de 2% de l'échelle totale.

*Note.-* Un voltmètre branché côté basse tension au transformateur d'essai ne peut être utilisé que si le rapport de transformation a pu être déterminé avec précision et ne change pratiquement pas avec la charge. Un éclateur à sphères étalonné peut être utilisé pour vérifier l'exactitude de la tension donnée par le voltmètre.

Le facteur de crête peut être contrôlé à l'aide d'un voltmètre de crête branché directement sur le circuit à haute tension; ou si l'on utilise un voltmètre électrostatique ou un voltmètre utilisé en liaison avec un transformateur de tension branché sur le circuit à haute tension, il peut être contrôlé à l'aide d'un éclateur à sphères normalisé. La tension correspondante est comparée à celle du voltmètre alternatif (voir Publication 60-1 de la CEI).

#### 6.4.5.2 Procédure d'essai

Essai de type, essai sur prélèvement, essai de série.

Chaque protège-bras doit supporter la tension d'essai spécifiée au tableau V en utilisant des électrodes conformes au paragraphe 6.4.2. La tension alternative doit être initialement appliquée à une valeur basse et augmentée progressivement à un taux constant d'approximativement 1 000 V/s, jusqu'à ce que la tension d'essai spécifiée soit atteinte ou qu'un défaut survienne. La période d'essai doit être considérée comme débutant à l'instant où la tension spécifiée est atteinte.

Pour les essais de type et sur prélèvement, la tension doit être appliquée continuellement pendant 3 min.

Pour les essais individuels de série, la tension doit être appliquée continuellement pendant 1 min.

*Note.-* A la fin de la période d'essai, il y a lieu que la tension appliquée soit réduite, avant l'ouverture du circuit d'essai, à la moitié de sa valeur, à moins qu'un défaut électrique ne se soit déjà produit.

*Note.-* Voltage-controlling equipment should not give rise to voltage distortion and should have an approximately straight line voltage-to-time characteristic.

The correct r.m.s. value of the actual sinusoidal voltage waveform applied to the sleeve is measured by one of the following methods:

- a) a voltmeter used in conjunction with a calibrated instrument transformer connected directly across the high voltage circuit;
- b) a calibrated electrostatic voltmeter connected directly across the high voltage circuit by means of a capacitive divider;
- c) a voltmeter connected to a tertiary coil in the test transformer, provided it has been demonstrated that the assigned ratio of transformation does not change appreciably with load; or
- d) an a.c. voltmeter connected in series with appropriate high voltage type resistors directly across the high voltage circuit.

The accuracy of the voltage measuring circuit shall be within 2% of full scale.

*Note.-* A voltmeter connected to the low voltage side of the testing transformer may be used only if the ratio of transformation has been properly determined and is known not to change appreciably with load. A calibrated sphere gap may be used to check the accuracy of the voltage as indicated by the voltmeter.

The crest factor may be checked by the use of a peak reading voltmeter connected directly across the high voltage circuit; or, if an electrostatic voltmeter or a voltmeter in conjunction with an instrument potential transformer, is connected across the high-voltage circuit, a standard sphere gap may be sparked over, and the corresponding voltage compared with the reading of the a.c. voltmeter (see IEC Publication 60-1).

#### 6.4.5.2 Test procedure

Type test, routine test and sampling test.

Each sleeve shall be given a voltage test as specified in table V using electrodes as specified in Sub-clause 6.4.2. The a.c. voltage shall be initially applied at a low value and gradually increased at a constant rate of approximately 1 000 V/s until the specified test voltage level is reached or failure occurs. The test period shall be considered to start at the instant the specified voltage is reached.

For the type and the sampling tests the voltage shall be applied continuously for 3 min.

For the routine test the voltage shall be applied continuously for 1 min.

*Note.-* At the end of the test period, the applied voltage should be reduced to half its value before opening the test circuit, unless an electrical failure has already occurred.

### 6.4.5.3 Essais complémentaires facultatifs

Voir l'article F2 de l'annexe F.

### 6.4.6 Essai diélectrique sous tension continue

#### 6.4.6.1 Appareillage d'essai

La tension d'essai continue doit être obtenue à partir d'une source capable de fournir la tension désirée. La composante de l'ondulation de crête à crête de la tension continue ne doit pas dépasser 2% de la valeur moyenne à vide.

La tension d'essai continue doit être mesurée selon une méthode donnant la valeur moyenne de la tension appliquée au protège-bras. Il est recommandé de mesurer cette tension à l'aide d'un voltmètre à tension continue, branché sur le circuit à haute tension, en série avec des résistances appropriées. Un voltmètre électrostatique d'une étendue de mesure convenable peut être utilisé à la place de l'ensemble voltmètre-résistance. La précision du circuit de mesure de tension doit être de 2% de l'échelle totale.

#### 6.4.6.2 Procédure d'essai

Essai de type, essais sur prélèvement et essais de routine.

Chaque protège-bras doit tenir la tension spécifiée au tableau V en utilisant des électrodes conformes au paragraphe 6.4.2. La tension continue doit être initialement appliquée à une valeur basse et augmentée progressivement à un taux constant, d'approximativement 3 000 V/s, jusqu'à ce que la tension spécifiée soit atteinte ou qu'un défaut survienne. La période d'essai doit être considérée comme débutant à l'instant où la tension spécifiée est atteinte.

Pour les essais de type et sur prélèvement, la tension d'essai doit être appliquée continuellement pendant 3 min.

Pour l'essai individuel de série, la tension d'essai doit être appliquée continuellement pendant 1 min.

*Note.* - À la fin de la période d'essai, la tension appliquée devrait être réduite à la moitié de sa valeur, avant l'ouverture du circuit, à moins qu'un défaut électrique ne se soit déjà produit.

Tableau V  
Tension d'essai

| Classe de<br>protège-bras | Alternatif<br>kV valeur efficace | Continu<br>kV moyen |
|---------------------------|----------------------------------|---------------------|
| 0                         | 5                                | 10                  |
| 1                         | 10                               | 20                  |
| 2                         | 20                               | 30                  |
| 3                         | 30                               | 40                  |
| 4                         | 40                               | 60                  |

### 6.4.5.3 *Optional complementary test*

See Clause F2 of Appendix F.

### 6.4.6 *D.C. voltage dielectric test*

#### 6.4.6.1 *Test equipment*

The d.c. test voltage shall be obtained from a d.c. source capable of supplying the required voltage. The peak-to-peak a.c. ripple component of the d.c. test voltage shall not exceed 2% of the average value under no-load conditions.

The d.c. test voltage shall be measured by a method that provides the average value of the voltage applied to the sleeve. It is recommended that the voltage be measured by the use of a d.c. voltmeter connected in series with appropriate high voltage type resistors across the high voltage circuit. An electrostatic voltmeter of proper range may be used in place of the d.c. voltmeter-resistor combination. The accuracy of the voltage measuring circuit shall be within 2% of full scale.

#### 6.4.6.2 *Test procedure*

Type test, routine test and sampling test.

Each sleeve shall be given a voltage test as specified in table V using electrodes as specified in Sub-clause 6.4.2. The d.c. test voltage shall be initially applied at a low value and gradually increased at a constant rate of approximately 3 000 V/s until the specified test voltage level is reached or failure occurs. The test period shall be considered to start at the instant the specified voltage is reached.

For the type and the sampling tests, the test voltage shall be applied continuously for 3 min.

For the routine test, the test voltage shall be applied continuously for 1 min.

*Note.*— At the end of the test period, the applied voltage should be reduced to half value before opening the test circuit unless an electrical failure has already occurred.

Table V  
*Test voltage*

| Class of sleeve | A.C.<br>r.m.s. kV | D.C.<br>Average kV |
|-----------------|-------------------|--------------------|
| 0               | 5                 | 10                 |
| 1               | 10                | 20                 |
| 2               | 20                | 30                 |
| 3               | 30                | 40                 |
| 4               | 40                | 60                 |

## 6.5 Essais de vieillissement

Essai de type et essai sur prélèvement.

Quatre éprouvettes supplémentaires, en forme d'haltère, doivent être découpées comme indiqué au paragraphe 6.3.2 et trois autres comme indiqué au paragraphe 6.3.4. Ces éprouvettes doivent être placées dans une enceinte thermique pendant 168 h à une température de  $70 \pm 2$  °C, avec une humidité relative inférieure à 20% (voir Publication 212 de la CEI - Atmosphère normale pour chaleur sèche).

Dans cette enceinte thermique, une lente circulation d'air doit assurer le renouvellement de cet air de 3 à 10 fois par heure. L'air introduit doit être à la température de  $70 \pm 2$  °C avant d'être mis en contact avec les éprouvettes.

L'enceinte thermique ne doit comporter ni cuivre ni alliage de cuivre. Des dispositions doivent être prises pour permettre de suspendre les éprouvettes en respectant un intervalle minimal de 10 mm entre chacune d'elles et de 50 mm entre les éprouvettes et la paroi intérieure de l'enceinte.

A la fin de la période de chauffage, les éprouvettes doivent être retirées de l'enceinte et laissées à refroidir au moins pendant 16 h. A la fin de cette période, les essais de résistance et d'allongement à la rupture doivent être pratiqués sur les quatre éprouvettes, conformément au paragraphe 6.3.2, et les essais de rémanence d'allongement pratiqués sur les trois éprouvettes, conformément au paragraphe 6.3.4.

Les résultats obtenus doivent être conformes à ce qui suit:

- les valeurs de résistance et d'allongement à la rupture ne doivent pas être inférieures à 80% de celles obtenues sur des protège-bras non vieillis;
- la rémanence d'allongement ne doit pas dépasser 15%.

## 6.6 Essais thermiques

### 6.6.1 Essai de non-propagation de la flamme

Essai de type et essai sur prélèvement.

Trois échantillons de 150 mm x 65 mm doivent être découpés sur un protège-bras à plus de 100 mm d'un de ses bords. Chacun d'entre eux doit être enroulé autour d'un tube à essais en verre d'un diamètre de 20 mm (voir Publication 707 de la CEI). Les lèvres sont agrafées de manière que l'éprouvette entoure fermement le tube à essais.

L'essai doit être effectué dans une enceinte sans courant d'air. Le tube à essais doit être placé en position horizontale. Les lèvres de l'éprouvette doivent être placées verticalement sur la partie supérieure du tube (voir figure 11). Pour l'essai, un petit brûleur est placé verticalement, sous l'éprouvette, dans l'axe de la partie médiane de cette éprouvette.

## 6.5 Ageing tests

### Type test and sampling test.

Four additional dumb-bell test pieces shall be cut as in Sub-clause 6.3.2 and three pieces as in Sub-clause 6.3.4 and placed in an air oven for 168 h at  $70 \pm 2$  °C and less than 20% relative humidity (see IEC Publication 212 - Standard atmosphere for dry heat).

The apparatus shall consist of an air oven in which there is a slow circulation of air providing between 3 and 10 changes per hour. The incoming air shall be at  $70 \pm 2$  °C before coming in contact with the test pieces.

There shall be no copper alloy parts inside the air oven. Provision shall be made for suspending the test pieces so that there is a minimum separation of 10 mm between the test pieces and of 50 mm between the test pieces and the inner surfaces of the oven.

When the heating period is completed, the test pieces shall be removed from the oven and allowed to cool for not less than 16 h. At the end of this period, tensile strength and elongation at break tests shall be carried out on the four test pieces in accordance with Sub-clause 6.3.2 and tension set tests carried out on the three test pieces in accordance with Sub-clause 6.3.4.

The results obtained shall be as follows:

- tensile strength and elongation at break shall be not less than 80% of the values obtained for unaged sleeves;
- tension set shall not exceed 15%.

## 6.6 Thermal tests

### 6.6.1 Flame retardancy tests

#### Type test and sampling test.

The sample is cut from the sleeve at least 100 mm from an edge. Three samples 150 mm x 65 mm shall be cut from the test piece. The samples shall be wrapped on a reagent glass test-tube with a diameter of 20 mm, one at a time (see IEC Publication 707). The lips shall be so clamped that the sample is tightly wrapped around the test-tube.

The test shall be carried out in a draught-free room. The test-tube shall be mounted horizontally. The lips of the sample shall be vertical on the upper side of the test-tube (see figure 11). For the purpose of the test, a small burner shall be arranged in a vertical position below the sample, its axis being in the middle of the test piece.

L'alimentation en gaz se fera au méthane de qualité technique, avec un régulateur de débit et un compteur de façon à obtenir un débit uniforme de gaz.

*Note.* - Si on utilise du gaz naturel au lieu de méthane, il convient que son pouvoir calorifique soit d'environ  $37 \text{ MJ/m}^3$ , valeur qui a donné, après vérification, des résultats similaires.

La buse du brûleur doit avoir un diamètre de  $9,5 \pm 0,5 \text{ mm}$  et être capable de produire une flamme bleue haute de  $20 \pm 2 \text{ mm}$ .

Des traits de repère sont placés à  $40 \pm 1 \text{ mm}$  de part et d'autre de l'intersection de l'axe de la flamme du brûleur et de l'axe du tube à essais.

Le brûleur est placé à l'écart de l'éprouvette. Il est allumé et réglé en position verticale pour obtenir une flamme bleue de  $20 \pm 2 \text{ mm}$  de hauteur. La flamme est obtenue en réglant l'alimentation du gaz et l'apport d'air du brûleur jusqu'à ce qu'on ait une flamme bleue de  $20 \pm 2 \text{ mm}$  avec une pointe jaune. Puis l'alimentation en air est augmentée jusqu'à ce que la pointe jaune disparaisse. On mesure de nouveau la hauteur de la flamme et on la corrige si nécessaire.

Le brûleur doit alors être placé dans la position d'essai comme indiqué à la figure 11.

La flamme doit agir sur l'éprouvette pendant 10 s. Après cette période, la flamme est enlevée. Il convient de s'assurer qu'aucun courant d'air ne perturbe l'essai.

La propagation de la flamme sur l'éprouvette doit être observée pendant 55 s après le retrait de la flamme.

L'essai est satisfaisant si la flamme n'a pas atteint l'un des traits de repère pendant la période d'observation.

#### 6.6.2 Essai à basse température

Essai de type et essai sur prélèvement.

Trois protège-bras doivent être placés pendant 1 h dans une enceinte à une température de  $-25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ . Deux plateaux de polyéthylène de  $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$  d'épaisseur doivent être conditionnés à la même température et pendant le même temps.

Moins de 1 min après le retrait de l'enceinte, les protège-bras doivent être pliés en leur milieu, placés entre les deux plateaux de polyéthylène, et soumis pendant 30 s à une force de 100 N, comme indiqué à la figure 12.

L'essai est considéré comme satisfaisant si aucune déchirure, cassure ou craquelure n'est visible. L'éprouvette doit également subir les essais diélectriques prévus au paragraphe 6.4 mais sans conditionnement à l'absorption d'humidité.

The gas supply shall be technical grade methane gas, with a suitable regulator and meter to produce a uniform gas flow.

*Note.* - If natural gas is used as an alternative to methane, its heat content should be approximately 37 MJ/m<sup>3</sup>, which has been found to provide similar results.

The nozzle of the burner shall have a diameter of  $9.5 \pm 0.5$  mm and be capable of producing a blue flame  $20 \pm 2$  mm high.

Reference lines shall be located around the sample at  $40 \pm 1$  mm in both directions from the intersection of the burner flame axis and the axis of the reagent glass.

The burner is placed remote from the test piece, ignited and adjusted in the vertical position to produce a blue flame  $20 \pm 2$  mm high. The flame is obtained by adjusting the gas supply and the air ports of the burner until a  $20 \pm 2$  mm yellow-tipped blue flame is produced and then the air supply is increased until the yellow tip disappears. The height of the flame is measured again and corrected if necessary.

The burner shall then be placed in the test position as shown in figure 11.

The testing flame shall act upon the test piece for 10 s. After this period, the testing flame shall be withdrawn. It should be ensured that no air draught interferes with the test.

The propagation of the flame on the test piece shall be observed for 55 s after the withdrawal of the testing flame.

The test is deemed successful if the flame does not reach either reference line during the observation period.

#### 6.6.2 Low temperature test

Type test and sampling test.

Three sleeves shall be placed in a chamber for 1 h at a temperature of  $-25 \pm 3$  °C. Two polyethylene plates 200 mm x 200 mm x 5 mm thick shall be conditioned at the same temperature and for the same time.

Within 1 min after removal from the chamber, the sleeves shall be folded at the mid-point and placed between the two polyethylene plates and subjected to a force of 100 N for 30 s as shown in figure 12.

The test is deemed successful if no tear, break or crack is visible. The test specimen shall also pass the dielectric tests (Sub-clause 6.4) but without conditioning for moisture absorption.

## 7. Essais sur les protège-bras avec des propriétés spéciales

### 7.1 Généralités

Les protège-bras des catégories A, H, Z, S et C tels qu'indiqués au tableau 1 de l'article 4 doivent satisfaire aux prescriptions générales de l'article 6 et aux essais appropriés suivants.

### 7.2 Catégorie A - Résistance à l'acide

Essai de type et essai sur prélèvement.

Les protège-bras de la catégorie A doivent être conditionnés par immersion dans une solution d'acide sulfurique à 32° Baumé, à une température de  $23 \pm 2$  °C pendant  $8 \pm 0,5$  h. Seule la surface extérieure des protège-bras doit être exposée à la solution d'acide. Après le conditionnement ci-dessus, le protège-bras doit être rincé à l'eau et séché pendant  $2 \pm 0,5$  h à environ 70 °C.

Le temps écoulé depuis la fin du séchage jusqu'au début des essais doit être de  $45 \pm 15$  min.

Les essais suivants doivent alors être réalisés:

- essais diélectriques (voir paragraphe 6.4, mais sans conditionnement préalable à l'absorption d'humidité);
- essais mécaniques de résistance et d'allongement à la rupture (voir paragraphes 6.3.1 et 6.3.2). Les valeurs obtenues lors des essais mécaniques ne doivent pas être inférieures à 75% de celles obtenues dans les essais pratiqués sur un échantillon du même lot de fabrication sans conditionnement à l'acide.

### 7.3 Catégorie H - Résistance à l'huile

Essai de type et essai sur prélèvement.

Les protège-bras de la catégorie H doivent être conditionnés dans l'air pendant au moins  $3 \pm 0,5$  h à  $23 \pm 2$  °C,  $50 \pm 5\%$  d'humidité relative, puis conditionnés par immersion dans l'huile n° 1 (voir annexe D) à une température de  $70 \pm 2$  °C pendant  $24 \pm 0,5$  h. Seule la surface extérieure du protège-bras doit être exposée à l'huile.

Après ce conditionnement, le protège-bras doit être séché en utilisant un tissu absorbant, propre et non pelucheux.

Le temps écoulé depuis la sortie du protège-bras de l'huile jusqu'au début des essais doit être de  $45 \pm 15$  min.

Les essais suivants doivent alors être réalisés:

- essais diélectriques (voir paragraphe 6.4 mais sans conditionnement préalable à l'absorption d'humidité). Le montage droit à l'électrode liquide (paragraphe 6.4.2.3) ne doit pas être utilisé;
- essais mécaniques de résistance et d'allongement à la rupture (voir paragraphes 6.3.1 et 6.3.2). Les valeurs obtenues lors des essais mécaniques ne doivent pas être inférieures à 50% de celles obtenues dans les essais pratiqués sur un échantillon du même lot de fabrication sans conditionnement à l'huile.

## 7. Tests on sleeves with special properties

### 7.1 General

Sleeves of Categories A, H, Z, S and C as shown in table I of Clause 4 shall meet, in addition to the general requirements of Clause 6, the following applicable tests.

### 7.2 Category A - Acid resistance

Type test and sampling test.

The sleeves of Category A shall be conditioned by immersing in 32° Baumé sulphuric acid solution at a temperature of  $23 \pm 2$  °C for  $8 \pm 0.5$  h. Only the outer surfaces of the sleeves shall be exposed to the solution. Following acid conditioning, the sleeve shall be rinsed in water and dried for  $2 \pm 0.5$  h at approximately 70 °C.

Time elapsed between end of drying and start of testing shall be  $45 \pm 15$  min.

The following tests shall then be carried out:

- dielectric tests (see Sub-clause 6.4 but without conditioning for moisture absorption);
- tensile strength and elongation at break of the mechanical tests (see Sub-clauses 6.3.1 and 6.3.2). The values obtained for the mechanical tests shall not be less than 75% of values obtained in the tests carried out on a sample from the same batch without acid conditioning.

### 7.3 Category H - Oil resistance

Type test and sampling test.

The sleeves of Category H shall be conditioned in air for not less than  $3 \pm 0.5$  h for  $23 \pm 2$  °C,  $50 \pm 5\%$  relative humidity, then they shall be conditioned by immersion in No. 1 oil (see Appendix D) at a temperature of  $70 \pm 2$  °C for  $24 \pm 0.5$  h. Only the outer surface of the sleeve shall be exposed to the oil.

Following conditioning the sleeve shall be dried using a lint-free clean absorbent cloth.

Time elapsed between removal from oil and start of testing shall be  $45 \pm 15$  min.

The following tests shall then be carried out:

- dielectric tests (see Sub-clause 6.4, but without conditioning for moisture absorption). The straight mounting method (Sub-clause 6.4.2.3) shall not be used;
- tensile strength and elongation at break of the mechanical tests (see Sub-clauses 6.3.1 and 6.3.2). The values obtained for the mechanical tests shall not be less than 50% of values obtained in the tests carried out on a sample from the same batch without oil conditioning.

#### 7.4 Catégorie Z - Résistance à l'ozone

Essai de type et essai sur prélèvement.

Deux méthodes d'essai sont proposées pour déterminer la conformité des protège-bras aux prescriptions de la catégorie Z. En cas de litige, la méthode A doit être utilisée.

##### 7.4.1 Méthode A

Une éprouvette de 12 mm x 100 mm prélevée sur un protège-bras de catégorie Z doit être conditionnée par allongement de 20% pendant  $3 \pm 0,5$  h, dans une enceinte à une température de  $40 \pm 2$  °C, avec une concentration d'ozone de  $1 \pm 0,01$  mg/m<sup>3</sup> ( $50 \pm 5$  parties par cent millions par volume), à une pression atmosphérique normale de 101,3 kPa.

Après cet essai, l'échantillon ne doit présenter aucune craquelure ou fente visible à l'oeil nu.

##### 7.4.2 Méthode B

Un protège-bras de catégorie Z doit être conditionné pendant  $3 \pm 0,5$  h dans une enceinte à une température de  $40 \pm 2$  °C, avec une concentration d'ozone de  $1 \pm 0,01$  mg/m<sup>3</sup> ( $50 \pm 5$  parties par cent millions par volume), à une pression atmosphérique normale de 101,3 kPa.

Après cet essai, l'échantillon ne doit présenter aucune craquelure ou fente visible à l'oeil nu.

L'échantillon doit alors être stocké à température ambiante ( $23 \pm 2$  °C,  $50 \pm 5\%$  d'humidité relative) pendant  $48 \pm 0,5$  h et les essais diélectriques (paragraphe 6.4) doivent être pratiqués mais sans autre conditionnement à l'absorption d'humidité.

#### 7.5 Catégorie S - Résistance à l'huile et à l'ozone

Essai de type et essai sur prélèvement.

Deux échantillons de protège-bras de catégorie S doivent être prélevés sur le même lot.

Le premier échantillon doit être essayé suivant les prescriptions du paragraphe 7.3 - Résistance à l'huile.

Le deuxième échantillon doit être essayé suivant les prescriptions du paragraphe 7.4 - Résistance à l'ozone.

Les deux essais doivent être satisfaisants.

#### 7.4 *Category Z - Ozone resistance*

Type test and sampling test.

Two methods of test are laid down to determine the compliance of sleeves with the requirements needed for Category Z. In case of dispute, method A shall be used.

##### 7.4.1 *Method A*

A test piece of 12 mm by 100 mm from the sleeve of Category Z shall be conditioned at an extension of 20% in an oven for  $3 \pm 0.5$  h at a temperature of  $40 \pm 2$  °C, and an ozone concentration of  $1 \pm 0.01$  mg/m<sup>3</sup> ( $50 \pm 5$  parts per hundred million by volume) at standard atmospheric pressure of 101.3 kPa.

After the completion of this test, the sample shall exhibit no cracks under visual inspection.

##### 7.4.2 *Method B*

A sleeve of Category Z shall be conditioned in an oven for  $3 \pm 0.5$  h at a temperature of  $40 \pm 2$  °C, and an ozone concentration of  $1 \pm 0.01$  mg/m<sup>3</sup> ( $50 \pm 5$  parts per hundred million by volume) at a standard atmospheric pressure of 101.3 kPa.

After the completion of this test, the sample shall exhibit no cracks under visual inspection.

The sample shall then be stored at room temperature ( $23 \pm 2$  °C,  $50 \pm 5\%$  relative humidity) for  $48 \pm 0.5$  h and the dielectric tests (Sub-clause 6.4) shall be carried out, but without further conditioning for moisture absorption.

#### 7.5 *Category S - Oil and ozone resistance*

Type test and sampling test.

Two samples of sleeves of Category S shall be selected from the same batch.

The first sample shall be tested in accordance with Sub-clause 7.3 - Oil resistance.

The second sample shall be tested in accordance with Sub-clause 7.4 - Ozone resistance.

The two tests shall be successful.

### 7.6 Catégorie C - Résistance aux très basses températures

Essai de type et essai sur prélèvement.

Trois protège-bras de catégorie C doivent être placés pendant  $24 \pm 0,5$  h dans une enceinte à une température de  $-40 \pm 3$  °C. Deux plateaux de polyéthylène de 200 mm x 200 mm x 5 mm d'épaisseur doivent être conditionnés à la même température et pendant le même temps.

Moins de 1 min après le retrait de l'enceinte, les protège-bras doivent être pliés en leur milieu, placés entre les deux plateaux de polyéthylène et soumis pendant 30 s à une force de 100 N, comme indiqué à la figure 12.

L'essai est considéré comme satisfaisant si aucune déchirure, cassure ou craquelure n'est visible. L'échantillon doit également subir les essais diélectriques du paragraphe 6.4, mais sans conditionnement préalable à l'absorption d'humidité.

### 8. Procédure de prélèvement

Suivant les différents types d'essais, la procédure de prélèvement doit être conforme à l'annexe E.

### 7.6 Category C - Resistance to extreme low temperature

Type test and sampling test.

Three sleeves of Category C shall be placed in a chamber for  $24 \pm 0.5$  h at a temperature of  $-40 \pm 3$  °C. Two polyethylene plates 200 mm x 200 mm x 5 mm thick shall be conditioned at the same temperature and for the same time.

Within 1 min after removal from the chamber, the sleeves shall be folded at the mid-point and placed between the two polyethylene plates and subjected to a force of 100 N for 30 s as shown in figure 12.

The test is deemed successful if no tear, break or crack is visible. The sample shall also pass the dielectric test (see Sub-clause 6.4) without conditioning for moisture absorption.

### 8. Sampling procedure

For the various types of tests the sampling procedure shall be in accordance with Appendix E.

ANNEXE A

GUIDE POUR LE CHOIX DES CLASSES DE PROTEGE-BRAS  
EN FONCTION DE LA TENSION NOMINALE D'UN RESEAU

La tension maximale d'utilisation recommandée pour chaque classe de protège-bras est indiquée dans le tableau suivant:

Tableau AI  
*Tension maximale d'utilisation*

| Classe | Tension alternative<br>V eff. | Tension continue<br>V |
|--------|-------------------------------|-----------------------|
| 0      | 1 000                         | 1 500                 |
| 1      | 7 500                         | 11 250                |
| 2      | 17 000                        | 25 500                |
| 3      | 26 500                        | 39 750                |
| 4      | 36 000                        | 54 000                |

La tension maximale d'utilisation est la valeur assignée de la tension de l'équipement de protection, indiquant la tension nominale maximale du réseau sur lequel on peut travailler en sécurité.

Pour les réseaux polyphasés, la tension nominale du réseau est la tension entre phases. Si dans le champ opératoire, il n'existe aucune possibilité d'exposition à une tension entre phases et si la tension possible reste limitée à la tension entre phase (polarité dans le cas de réseau à tension continue) et terre, cette tension entre phase (polarité dans le cas de tension continue) et terre doit être considérée comme la tension nominale.

Dans le cas de réseau en étoile à neutre mis à la terre, si les matériels et appareils électriques sont isolés ou séparés, ou les deux à la fois de manière à ce que l'exposition à une tension polyphasée soit exclue, alors la tension nominale peut être considérée comme la tension phase-terre de ce circuit.

L'utilisateur peut décider d'employer une classe de protège-bras différente de celles qui sont recommandées dans le tableau AI.

## APPENDIX A

GUIDELINES FOR THE SELECTION OF THE CLASS OF SLEEVE  
IN RELATION TO NOMINAL VOLTAGE OF A SYSTEM

The maximum use voltage recommended for each class of sleeve is designated in the following table:

Table A1  
*Maximum use voltage*

| Class | A.C.<br>V r.m.s. | D.C.<br>V |
|-------|------------------|-----------|
| 0     | 1 000            | 1 500     |
| 1     | 7 500            | 11 250    |
| 2     | 17 000           | 25 500    |
| 3     | 26 500           | 39 750    |
| 4     | 36 000           | 54 000    |

Maximum use voltage is the voltage rating of the protective equipment that designates the maximum nominal voltage of the energized system that may be safely worked.

On multiphase circuits, the nominal voltage is equal to the phase-to-phase voltage. If there is no multiphase exposure in a system area, and the voltage exposure is limited to the phase (polarity on d.c. systems) to earth potential, the phase (polarity on d.c. systems) to earth potential shall be considered to be the nominal voltage.

If electrical equipment and devices are insulated, or isolated, or both, such that the multiphase exposure of an earthed neutral star circuit (grounded wye) is removed, then the nominal voltage may be considered as the phase-to-earth voltage on that circuit.

The user may decide to use a different class of sleeve than that recommended in table A1.

ANNEXE B

(Réservé)

---

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60984:1990

Withdrawn

## APPENDIX B

(Reserved)

---

Withdrawing  
IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60984:1990

# ANNEXE C

## PROCEDURE GENERALE D'ESSAIS

| Nature des essais                                          | Article ou paragraphe | Essais de type |       |       |       |       |       |       |       |          | Essais individuels de série |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------------------------|
|                                                            |                       | Lot 1          | Lot 2 | Lot 3 | Lot 4 | Lot 5 | Lot 6 | Lot 7 | Lot 8 | Lot 9    |                             |
|                                                            |                       |                |       |       |       |       | A     |       | H     | Z        |                             |
| Contrôles visuels (6.2)                                    |                       |                |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Forme                                                      | 6.2.1                 | 1              |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Dimensions                                                 | 6.2.2                 | 2              |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Epaisseur                                                  | 6.2.3                 | 3              | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1        |                             |
| Façon et finition                                          | 6.2.4                 | 4              |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Marquage                                                   | 6.2.5                 | 5              |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Emballage                                                  | 6.2.6                 | 6              |       |       |       |       |       |       |       |          | 1                           |
| Essais mécaniques (6.3)                                    |                       |                |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Résistance et allongement à la rupture                     | 6.3.2                 | 7              | 3     |       |       | 3     |       | 3     |       |          |                             |
| Résistance mécanique à la perforation                      | 6.3.3                 | 8              |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Rémanence d'allongement                                    | 6.3.4                 | 9              | 4     |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Essais diélectriques (6.4)                                 |                       |                |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| – sous tension alternative                                 | 6.4.5                 |                |       | 2 e)  | 3 e)  |       | 3 e)  |       | 3 e)  | 3 a), e) | 2 e)                        |
| – sous tension continue                                    | 6.4.6                 |                |       | 3 e)  | 4 e)  |       | 4 e)  |       | 4 e)  | 4 a), e) | 3 e)                        |
| Vieillessement (6.5)                                       | 6.5                   |                | 2     |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Essais thermiques (6.6)                                    |                       |                |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Essai de non-propagation de la flamme                      | 6.6.1                 | 10             |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Tenue à basse température                                  | 6.6.2                 |                |       |       | 2 d)  |       |       |       |       |          |                             |
| Propriétés spéciales (7)                                   |                       |                |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Catégorie A – Résistance à l'acide                         | 7.2                   |                |       |       |       | 2     | 2     |       |       |          |                             |
| Catégorie H – Résistance à l'huile                         | 7.3                   |                |       |       |       |       |       | 2     | 2     |          |                             |
| Catégorie Z – Résistance à l'ozone                         | 7.4                   |                |       |       |       |       |       |       |       | 2        |                             |
| Catégorie S – Résistance à l'huile et à l'ozone            | 7.5                   |                |       |       |       |       |       |       |       |          |                             |
| Catégorie C – Résistance aux très basses températures      | 7.6 c)                |                |       |       | d)    |       |       |       |       |          |                             |
| Taille de chaque lot d'essai (l'unité est le protège-bras) |                       | 1              | 1     | 3     | 3     | 1     | 3     | 1     | 3     | 1        |                             |

a) Essais non réalisés si la méthode A a été choisie.

c) Conformité acquise par le respect des exigences des paragraphes 7.2, 7.3 et 7.4.

d) Valeurs spécifiées différentes en cas de protège-bras de catégorie C.

e) Seuls les essais en tension alternative ou les essais en tension continue sont réalisés, en accord entre fabricant et client.

Notes.- Les essais de réception sont effectués en accord entre fabricant et client.

Les chiffres mentionnés dans le tableau donnent l'ordre dans lequel les essais doivent être réalisés.

Les essais (de série) sur prélèvement sont les mêmes que les essais de type.

La taille de chaque lot d'essai (de série) sur prélèvement est définie dans l'annexe E.

Les protège-bras qui ont été soumis à des essais de type ou des essais sur prélèvement ne doivent pas être réutilisés.

## APPENDIX C

## GENERAL TEST PROCEDURE

| Description of test                          | Clause<br>or<br>Sub-clause | Type tests |          |          |          |          |               |               |          |               | Routine<br>tests |
|----------------------------------------------|----------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---------------|----------|---------------|------------------|
|                                              |                            | Lot<br>1   | Lot<br>2 | Lot<br>3 | Lot<br>4 | Lot<br>5 | Lot<br>6<br>A | Lot<br>7<br>H | Lot<br>8 | Lot<br>9<br>Z |                  |
| Visual (6.2)                                 |                            |            |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Shape                                        | 6.2.1                      | 1          |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Dimensions                                   | 6.2.2                      | 2          |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Thickness                                    | 6.2.3                      | 3          | 1        | 1        | 1        | 1        | 1             | 1             | 1        | 1             |                  |
| Workmanship and finish                       | 6.2.4                      | 4          |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Marking                                      | 6.2.5                      | 5          |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Packaging                                    | 6.2.6                      | 6          |          |          |          |          |               |               |          |               | 1                |
| Mechanical (6.3)                             |                            |            |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Tensile strength and elongation<br>at break  | 6.3.2                      | 7          | 3        |          |          | 3        |               | 3             |          |               |                  |
| Puncture resistance                          | 6.3.3                      | 8          |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Tension set                                  | 6.3.4                      | 9          | 4        |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Dielectric (6.4)                             |                            |            |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| – A.C. voltage                               | 6.4.5                      |            |          | 2 e)     | 3 e)     |          | 3 e)          |               | 3 e)     | 3 a), e)      | 2 e)             |
| – D.C. voltage                               | 6.4.6                      |            |          | 3 e)     | 4 e)     |          | 4 e)          |               | 4 e)     | 4 a), e)      | 3 e)             |
| Ageing (6.5)                                 | 6.5                        |            | 2        |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Thermal (6.6)                                |                            |            |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Flame retardancy                             | 6.6.1                      | 10         |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Low temperature resistance                   | 6.6.2                      |            |          |          | 2 d)     |          |               |               |          |               |                  |
| Special properties (7)                       |                            |            |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Category A – Acid resistance                 | 7.2                        |            |          |          |          | 2        | 2             |               |          |               |                  |
| Category H – Oil resistance                  | 7.3                        |            |          |          |          |          |               | 2             | 2        |               |                  |
| Category Z – Ozone resistance                | 7.4                        |            |          |          |          |          |               |               |          | 2             |                  |
| Category S – Oil and ozone resistance        | 7.5                        |            |          |          |          |          |               |               |          |               |                  |
| Category C – Extreme low<br>temperature      | 7.6 c)                     |            |          |          | d)       |          |               |               |          |               |                  |
| Size of each lot<br>(the unit is the sleeve) |                            | 1          | 1        | 3        | 3        | 1        | 3             | 1             | 3        | 1             |                  |

a) Tests not applicable if method A is used.

c) Conforms if it meets requirements of Sub-clauses 7.2, 7.3 and 7.4.

d) Values specified are different in the case of sleeves of Category C.

e) By agreement between the manufacturer and the customer, either the a.c. or the d.c. tests shall be used.

**Notes.**– The acceptance tests are made by agreement between manufacturer and customer.

The numbers given in the table indicate the order in which the tests are to be made.

The sampling tests are the same as those for type tests.

The size of each lot for sampling tests is given in Appendix E.

Sleeves which have been subjected to type tests or sampling tests shall not be reused.

## ANNEXE D

# HUILE POUR ESSAIS SUR PROTEGE-BRAS DE CATEGORIE H - RESISTANCE A L'HUILE

L'huile n° 1 servant à l'essai doit avoir les caractéristiques définies dans le tableau DI ci-dessous. L'huile est du type minéral et produisant une faible augmentation de volume.

Par souci d'uniformité, cette huile doit être un mélange sévèrement contrôlé d'huiles minérales, qui consiste en un résidu paraffinique extrait au solvant, traité chimiquement et déparaffiné, et en huile naturelle. Cette huile ne doit contenir aucun additif, à l'exception de trace (0,1% environ) d'un produit abaissant le point d'écoulement qui peut être ajouté.

Tableau DI  
Caractéristiques de l'huile

| Propriété                                   | Huile n° 1                  |
|---------------------------------------------|-----------------------------|
| Point d'aniline (°C)*                       | 124 ± 1                     |
| Viscosité cinématique (m <sup>2</sup> /s)** | (20 ± 1) × 10 <sup>-6</sup> |
| Point d'éclair (°C, minimum)***             | 243                         |

\* Voir la Norme ISO 2977.

\*\* Mesurée à 98,89 °C (voir Norme ISO 3104).

\*\*\* Mesuré selon la méthode Cleveland en vase ouvert (voir Norme ISO 2592).

## Références

Publications de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) auxquelles il est fait référence dans cette annexe:

ISO 2592 - 1973: Produits pétroliers - Détermination des points d'éclair et de feu - Méthode Cleveland en vase ouvert.

ISO 2977 - 1974: Produits pétroliers et solvants hydrocarbonés - Détermination du point d'aniline et du point d'aniline en mélange.

ISO 3104 - 1976: Produits pétroliers - Liquides opaques et transparents - Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique.

## APPENDIX D

OIL FOR TESTS ON SLEEVES OF CATEGORY H -  
OIL RESISTANCE

No. 1 oil shall have the characteristics shown in table DI below. Generally it is of the mineral oil type, and a low volume increase oil.

To ensure uniformity, this oil shall be a closely controlled blend of mineral oils consisting of a solvent-extracted, chemically treated, dewaxed, paraffinic residuum and natural oil. The oil shall not contain any additive, except that a trace (approximately 0.1%) of a pour-point depressant may be added.

Table DI  
*Characteristics of oil*

| Property                                  | No. 1 oil                   |
|-------------------------------------------|-----------------------------|
| Aniline point (°C)*                       | 124 ± 1                     |
| Kinematic viscosity (m <sup>2</sup> /s)** | (20 ± 1) × 10 <sup>-6</sup> |
| Flash-point (°C, minimum)***              | 243                         |

\* See ISO 2977.

\*\* Measured at 98.89 °C (see ISO 3104).

\*\*\* Measured by Cleveland open cup method (see ISO 2592).

#### References

International Organization for Standardization (ISO) publications referred to in this appendix:

ISO 2592 - 1973: Petroleum products - Determination of flash and fire points - Cleveland open cup method.

ISO 2977 - 1974: Petroleum products and hydrocarbon solvents - Determination of aniline point and mixed aniline point.

ISO 3104 - 1976: Petroleum products - Transparent and opaque liquids - Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity.

## ANNEXE E

### PROCEDURE DE PRELEVEMENT

#### E1. Généralités

La procédure de prélèvement est fondée sur la Publication 410 de la CEI.

Chaque lot comporte des protège-bras de même classe et de même catégorie.

L'unité est le protège-bras et non la paire.

#### E2. Procédure générale de prélèvement

Deux échantillons sont prélevés et essayés selon le plan d'échantillonnage du tableau EI.

Tableau EI

| Effectif du lot | Effectif de 1 <sup>er</sup> échantillon | Nombre de défauts tolérés | Nombre de défauts rédhibitoires |
|-----------------|-----------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 2 à 50          | 2                                       | 1                         | 2                               |
| 51 à 500        | 3                                       | 1                         | 2                               |
| 501 à 35 000    | 5                                       | 1                         | 2                               |
| 35 001 et plus  | 8                                       | 2                         | 3                               |

Chaque individu du premier échantillon (lot 1, annexe C) est soumis à la séquence d'essais suivante:

- 6.2 Contrôles visuels et dimensionnels
- 6.3 Essais mécaniques
- 6.6.1 Essai de non-propagation de la flamme

Chaque individu du deuxième échantillon (lot 2, annexe C) est soumis à la séquence d'essais suivante:

- 6.2.3 Epaisseur
- 6.3 Essais mécaniques
- 6.5 Vieillissement

Un troisième échantillon (lot 3, annexe C) est prélevé et essayé selon le plan d'échantillonnage du tableau EII.

## APPENDIX E

### SAMPLING PROCEDURE

#### E1. General

The sampling procedure is based on IEC Publication 410.

Each lot consists of sleeves of the same class and category.

The unit is the sleeve, not the pair.

#### E2. General sampling plan

Two samples are drawn and tested following the sampling plan of table EI.

Table EI

| Lot             | Sample size | Number of defects for acceptance | Number of defects of rejection |
|-----------------|-------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 2 to 50         | 2           | 1                                | 2                              |
| 51 to 500       | 3           | 1                                | 2                              |
| 501 to 35 000   | 5           | 1                                | 2                              |
| 35 001 and over | 8           | 2                                | 3                              |

Each unit of the first sample (lot 1, Appendix C) is tested in the following sequence:

- 6.2 Visual inspection and measurements
- 6.3 Mechanical tests
- 6.6.1 Flame retardancy

Each unit of the second sample (lot 2, Appendix C) is tested in the following sequence:

- 6.2.3 Thickness
- 6.3 Mechanical tests
- 6.5 Ageing

A third sample (lot 3, Appendix C) is drawn and tested following the sampling plan of table EII.

Tableau EII

| Effectif<br>du lot | Effectif<br>de<br>l'échantillon | Nombre de<br>défauts<br>tolérés | Nombre de<br>défauts<br>réfinitoires |
|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 2 à 25             | 2                               | 0                               | 1                                    |
| 26 à 150           | 3                               | 0                               | 1                                    |
| 151 à 1 200        | 5                               | 0                               | 1                                    |
| 1 201 à 35 000     | 8                               | 1                               | 2                                    |
| 35 001 et plus     | 13                              | 1                               | 2                                    |

Chaque individu de ce troisième échantillon est soumis au contrôle du paragraphe 6.2.3 "Epaisseur", puis aux essais électriques, soit du paragraphe 6.4.5, soit du paragraphe 6.4.6, selon accord entre fabricant et client sur le choix de la nature de la tension.

### E3. Procédure de prélèvement pour protège-bras avec propriétés spéciales

En complément des essais sur prélèvement de la procédure générale de prélèvement, les prélèvements et essais suivants doivent être effectués:

#### *Protège-bras de catégorie A:*

- un échantillon supplémentaire (lot 5, annexe C) est prélevé selon le tableau EI pour la réalisation des essais suivants:

6.2.3 Epaisseur

7.2 Résistance à l'acide

6.3.2 Résistance et allongement à la rupture

- un échantillon supplémentaire (lot 6, annexe C) est prélevé selon le tableau EII pour la réalisation des essais suivants:

6.2.3 Epaisseur

7.2 Résistance à l'acide

6.4.5 ou 6.4.6 Essais électriques, selon accord entre fabricant et client

#### *Protège-bras de catégorie H:*

- un échantillon supplémentaire (lot 7, annexe C) est prélevé selon le tableau EI pour la réalisation des essais suivants:

6.2.3 Epaisseur

7.3 Résistance à l'huile

6.3.2 Résistance et allongement à la rupture

Table EII

| Lot             | Sample size | Number of defects for acceptance | Number of defects for rejection |
|-----------------|-------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 2 to 25         | 2           | 0                                | 1                               |
| 26 to 150       | 3           | 0                                | 1                               |
| 151 to 1 200    | 5           | 0                                | 1                               |
| 1 201 to 35 000 | 8           | 1                                | 2                               |
| 35 001 and over | 13          | 1                                | 2                               |

Each unit of this third sample is checked following Sub-clause 6.2.3 "Thickness", and then electrically tested following either Sub-clause 6.4.5 or Sub-clause 6.4.6 by agreement between the manufacturer and the customer in the choice of a.c. or d.c. voltage test.

### E3. Sampling procedure of sleeves with special properties

In addition to the sampling tests of the general sampling procedure, the following sample drawing and tests shall be carried out:

#### *Sleeves of Category A:*

- an additional sample (lot 5, Appendix C) is drawn following Table EI in order to carry out the following tests:

6.2.3 Thickness

7.2 Acid resistance

6.3.2 Tensile strength and elongation at break

- an additional sample (lot 6, Appendix C) is drawn following table EII in order to carry out the following tests:

6.2.3 Thickness

7.2 Acid resistance

6.4.5 or 6.4.6 Electrical tests, by agreement between the manufacturer and the customer

#### *Sleeves of Category H:*

- an additional sample (lot 7, Appendix C) is drawn following table EI in order to carry out the following tests:

6.2.3 Thickness

7.3 Oil resistance

6.3.2 Tensile strength and elongation at break

- un échantillon supplémentaire (lot 8, annexe C) est prélevé selon le tableau EII pour la réalisation des essais suivants:

6.2.3 Epaisseur

7.3 Résistance à l'huile

6.4.5 ou 6.4.6 Essais électriques, selon accord entre fabricant et client

*Protège-bras de catégorie Z:*

- un échantillon supplémentaire (lot 9, annexe C) est prélevé selon le tableau EI pour la réalisation des essais suivants:

6.2.3 Epaisseur

7.4.1 Méthode A, résistance à l'ozone, ou

7.4.2 Méthode B

6.4.5 ou 6.4.6 Essais électriques, selon accord entre fabricant et client

*Protège-bras de catégorie C:*

- pas de prélèvement supplémentaire à faire. Seules les températures de conditionnement de l'essai à basse température du paragraphe 6.6.2 sont modifiées.

*Protège-bras de catégorie S (et protège-bras combinants plusieurs propriétés spéciales):*

- on effectue autant de prélèvements qu'il est nécessaire pour vérifier chacune des propriétés spéciales revendiquées.

**E4. Procédure quand les essais sont effectués dans un laboratoire autre que celui du fabricant**

Si au cours des essais diélectriques, les protège-bras d'un lot ne satisfont pas aux exigences du paragraphe 6.4, les essais doivent être arrêtés et cet arrêt doit être notifié au fabricant ou au fournisseur.

Dans un tel cas, le fabricant ou fournisseur peut demander au client ou au laboratoire ayant procédé aux essais de fournir la preuve que la procédure et l'équipement d'essais étaient conformes aux articles correspondants de cette spécification.

Si une telle preuve est apportée, le fabricant ou le fournisseur peut demander qu'un de ses représentants assiste à des essais de nouveaux protège-bras provenant de la même livraison.

Tous les lots refusés doivent être envoyés au fabricant ou fournisseur conformément à ses instructions, sans avoir subi de marquage permanent. Cependant les protège-bras perforés à la suite des essais du paragraphe 6.4 doivent être marqués, perforés ou déchirés avant d'être renvoyés, afin d'indiquer qu'ils ne conviennent pas à une utilisation électrique.

- an additional sample (lot 8, Appendix C) is drawn following table EII in order to carry out the following tests:

6.2.3 Thickness

7.3 Oil resistance

6.4.5 or 6.4.6 Electrical tests, by agreement between the manufacturer and the customer

*Sleeves of Category Z:*

- an additional sample (lot 9, Appendix C) is drawn following table EI in order to carry out the following tests:

6.2.3 Thickness

7.4.1 Ozone resistance Method A or

7.4.2 Method B

6.4.5 or 6.4.6 Electrical tests by agreement between the manufacturer and the customer

*Sleeves of Category C:*

- no additional sample is required. Only the conditioning temperature of Sub-clause 6.6.2 - Low temperature test, is modified.

*Sleeves of Category S (and sleeves combining several special properties):*

- samples are drawn as necessary to verify each of these special properties.

**E4. Procedure when the testing is carried out in a laboratory other than the manufacturer's**

If during the conduct of the dielectric tests, the sleeves in a lot fail to meet the requirements of the Sub-clause 6.4, the testing shall be terminated and the manufacturer or supplier notified.

In such a case, the manufacturer or supplier may ask the customer or testing laboratory to submit proof that the test procedure and equipment conform to the applicable clauses of this standard.

When such a proof has been established, the manufacturer or supplier may request that his representative witness the testing of additional sleeves from the shipment.

All rejected lots shall be returned as directed by the manufacturer or supplier without permanent marking. However, sleeves punctured, when tested in accordance with Sub-clause 6.4 shall be stamped, punched or cut prior to being returned to the supplier to indicate that they are unfit for electrical use.

## ANNEXE F

### ESSAIS DE RECEPTION ET ESSAIS COMPLEMENTAIRES

#### F1. Essais de réception

Comme il est défini dans la Publication 50(151) de la CEI sous la référence 151-04-20, un essai de réception est un essai contractuel ayant pour objet de prouver au client que le dispositif répond à certaines conditions de sa spécification. Ces essais peuvent être effectués sur chaque unité (essais individuels de série) ou sur seulement quelques échantillons (essais sur prélèvement).

Si le client indique dans sa spécification que le dispositif ne doit répondre qu'à cette spécification de la CEI, les essais de réception (essais individuels de série et essais sur prélèvement) ne doivent comporter que ceux qui sont indiqués dans cette norme.

Le client peut cependant, s'il le désire, demander des essais complémentaires ou modifier l'importance du prélèvement, mais il doit alors le préciser clairement dans sa spécification.

Le client peut désirer assister aux essais, y envoyer un témoin, ou simplement faire confiance aux essais effectués par le fabricant. Il peut également spécifier que les essais doivent être effectués dans un laboratoire indépendant de son choix, ou même dans ses propres laboratoires.

Enfin, le client peut demander des essais complémentaires ou augmenter l'importance des prélèvements quand il s'adresse à un nouveau fabricant, soit parce qu'il a déjà eu des problèmes avec un fabricant particulier, soit parce que son achat se rapporte à un nouveau produit ou à un nouveau procédé de fabrication.

#### F2. Essais complémentaires

Essai de type et essai par prélèvement.

Ces essais peuvent permettre de déterminer la tenue à la tension des surfaces non essayées lors des essais prescrits au paragraphe 6.4.5. Ils ne sont effectués qu'après accord entre le fournisseur et le client.

Chaque éprouvette doit être essayée dans l'air, entre des électrodes métalliques de 50 mm de diamètre et de 25 mm d'épaisseur, dont les bords sont arrondis avec un rayon de 6 mm. La tension alternative doit être initialement appliquée à une valeur basse et augmentée progressivement à un taux constant d'environ 1 000 V/s jusqu'à ce que la tension minimale spécifiée au tableau F1 soit atteinte, à moins qu'une perforation ne se produise en cours d'essai.

## APPENDIX F

## ACCEPTANCE AND COMPLEMENTARY TESTS

**F1. Acceptance tests**

As defined in IEC Publication 50(151) under reference 151-04-20, an acceptance test is a contractual test to prove to the customer that the device meets certain conditions of its specification. These tests may be carried out on every unit (routine tests) or on a sampling of the units (sampling tests).

If a customer indicates in his specification that the device is to meet this IEC specification only, the acceptance tests are only those (both routine and sampling) which are specified in this standard.

The customer may however, if he wishes, ask for additional tests or modify the sampling size, but shall include this in his own specification.

The customer may wish to witness the tests, have someone witness them, or simply accept the results of the tests as carried out by the manufacturer. He may also specify that the tests be carried out in an independent laboratory of his choosing, or even in his own laboratory.

Further, the customer may specify the additional tests or larger sampling sizes, when he is purchasing from a new manufacturer, if he has experienced problems with a particular manufacturer, or if he is purchasing a new product or a new design.

**F2. Complementary test**

Type test and sampling test.

This procedure may be used to determine the voltage withstand status of areas not evaluated by the test specified in Sub-clause 6.4.5. It is employed only after agreement between the customer and the manufacturer.

The test piece shall be tested in air between metal electrodes 50 mm in diameter and 25 mm thick with edges rounded to a radius of 6 mm. The a.c. voltage shall be initially applied at a low value and gradually increased at a constant rate of approximately 1 000 V/s until the minimum voltage specified in table F1 is reached unless puncture occurs.

Tableau FI

*Essai diélectrique en tension alternative*

| Classe de protège-bras | kV valeur effective |
|------------------------|---------------------|
| 0                      | 8*                  |
| 1                      | 12*                 |
| 2                      | 20                  |
| 3                      | 30                  |
| 4                      | 40                  |

\* Ces valeurs sont supérieures à celles qui sont données au tableau V du fait de la différence de taille des électrodes.

Withdrawing IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60984:1990

Table FI

*A.C. voltage dielectric test*

| Class of sleeve | kV<br>r.m.s. |
|-----------------|--------------|
| 0               | 8*           |
| 1               | 12*          |
| 2               | 20           |
| 3               | 30           |
| 4               | 40           |

\* These values are greater than those given in table V because of different electrode sizes.