

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
895**

Première édition
First edition
1987

**Vêtements conducteurs pour travaux sous tension
jusqu'à 800 kV de tension nominale en courant
alternatif**

**Conductive clothing for live working
at a nominal voltage up to 800 kV a.c.**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 895: 1987

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
895**

Première édition
First edition
1987

**Vêtements conducteurs pour travaux sous tension
jusqu'à 800 kV de tension nominale en courant
alternatif**

**Conductive clothing for live working
at a nominal voltage up to 800 kV a.c.**

© CEI 1987 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Terminologie	6
SECTION DEUX — CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES REQUISES	
3. Caractéristiques techniques exigées des matériaux constitutifs	8
SECTION TROIS — ESSAIS DE TYPE	
4. Matériau tissé ou tricoté utilisé pour le vêtement, la cagoule, les chausses et les gants et matériau de protection de base utilisé pour protéger le visage	12
5. Vêtement conducteur (assemblage complet)	30
SECTION QUATRE — CLAUSES PARTICULIÈRES	
6. Essais sur prélèvement	36
7. Essais individuels de série	36
8. Essais et contrôles de réception	38
9. Modification	38
Annexe A — Détermination des propriétés de résistance électrique d'un tissu destiné aux vêtements conducteurs pour travaux sous tension. Evaluation de la peinture conductrice	40
Annexe B — Exemple de description générale du vêtement	43
Annexe C —	44
Annexe D — Points de mesure sur combinaison conductrice (exécution type de combinaison) .	52
Annexe E — Mesure de l'efficacité de l'écran électrostatique. Vêtement terminé	53

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
SECTION ONE — GENERAL	
Clause	
1. Scope	7
2. Terminology	7
SECTION TWO — TECHNICAL REQUIREMENTS	
3. Technical requirements on components	9
SECTION THREE — TYPE TESTS	
4. Knitted or woven fabric used for the suit, hood, socks and gloves, and basic shielding fabric used for face shield	13
5. Conductive clothing (complete assembly)	31
SECTION FOUR — SPECIAL CLAUSES	
6. Sampling tests	37
7. Routine tests	37
8. Acceptance checks and tests	39
9. Modification	39
Appendix A — Determination of electrical resistance properties of fabric intended for conductive clothing for live working. Evaluation of conductive paint	41
Appendix B — Example of general arrangement of suit	43
Appendix C —	44
Appendix D — Conductive suit measurement points (typical suit construction)	52
Appendix E — Measurement of the efficiency of the electrostatic screen. Complete suit ...	53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**VÊTEMENTS CONDUCTEURS POUR TRAVAUX SOUS TENSION
JUSQU'À 800 kV DE TENSION NOMINALE
EN COURANT ALTERNATIF**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
78(BC)15	78(BC)21

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne 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 n°s 50 (151) (1978): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques.

212 (1971): Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides.

456 (1974): Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction des machines électriques à laver le linge pour usages domestiques, Modification n° 1 (1980).

Autres publications citées:

Normes ISO 479 (1975): Papier — Formats bruts — Désignation et tolérances.

3290 (1975): Roulements — Eléments de roulements — Billes pour roulements.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONDUCTIVE CLOTHING FOR LIVE WORKING AT A NOMINAL
VOLTAGE UP TO 800 kV a.c.**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 78: Tools for Live Working.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
78(CO)15	78(CO)21

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 50 (151) (1978): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 151: Electrical and Magnetic Devices.
- 212 (1971): Standard Conditions for Use Prior to and during the Testing of Solid Electrical Insulating Materials.
- 456 (1974): Methods for Measuring the Performance of Electric Clothes Washing Machines for Household Use, Amendment No. 1 (1980).

Other publications quoted:

- ISO Standards 479 (1975): Paper — Untrimmed Sizes — Designation and Tolerances.
- 3290 (1975): Rolling Bearings — Bearing Parts — Balls for Rolling Bearings.

VÊTEMENTS CONDUCTEURS POUR TRAVAUX SOUS TENSION JUSQU'À 800 kV DE TENSION NOMINALE EN COURANT ALTERNATIF

INTRODUCTION

Le vêtement conducteur, par assemblage de ses différentes parties, devra constituer autour du travailleur une protection électriquement continue avec une exception éventuelle pour le visage. Toutefois, celui-ci peut être protégé par un écran facial relié électriquement au vêtement lui-même.

Si l'on utilise pour l'assemblage du vêtement complet des boutons-pression, des fermetures à glissière, des agrafes et œillets, ou toute autre méthode d'assemblage, il convient de s'assurer de la continuité électrique de l'ensemble.

Il convient de relier électriquement le vêtement conducteur (assemblage complet) au conducteur ou à la partie conductrice sur lesquels le travail sous tension doit être effectué. Cette liaison doit être réalisée à l'aide d'une tresse de connexion fixée par l'une de ses extrémités au vêtement conducteur et à l'autre extrémité par une pince spéciale.

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux vêtements conducteurs portés par les monteurs lorsqu'ils travaillent sous tension (en particulier pour le travail au potentiel) pour des tensions nominales allant jusqu'à 800 kV en courant alternatif à fréquence industrielle.

Elle est applicable aux combinaisons, aux gants ou moufles, aux cagoules, aux chaussures et aux chausses.

En courant continu, le choix des valeurs est encore à l'étude.

2. Terminologie (voir annexe B)

Matériau conducteur

Matériau composé de fils métalliques ou de substances conductrices non métalliques, et de fils naturels ou synthétiques tissés ou tricotés serrés.

Tresse de connexion

Liaison conductrice spéciale pour connecter le vêtement conducteur à la partie métalliques sous tension sur laquelle on travaille.

La tresse de connexion est équipée à l'une de ses extrémités, d'un système de connexion au vêtement conducteur; l'autre extrémité est pourvue d'une pince spéciale.

Cagoule

Partie du vêtement recouvrant la tête.

Écran facial

Partie couvrant le visage du travailleur. Cela peut être réalisé par un écran synthétique et métallisé possédant de bonnes qualités optiques et anti-U.V. ou par une grille conductrice.

CONDUCTIVE CLOTHING FOR LIVE WORKING AT A NOMINAL VOLTAGE UP TO 800 kV a.c.

INTRODUCTION

The conductive clothing by the assembly of its different components should constitute an electrically continuous coverall, surrounding the worker with the possible exception of his face. However the worker can be protected by a face shield electrically connected to the suit itself.

If press studs, zip fasteners, hooks and eyes or any other method of fastening are used in the assembly of the complete suit, care should be taken to ensure that the electrical conductivity of the suit is not impaired.

The conductive clothing (complete assembly) should be electrically connected to the conductor or the conductive part on which the live working has to be carried out. This connection shall be made by a conductive braid fixed at one of its extremities to the conductive suit and at the other by a special clamp.

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard is applicable to conductive clothing worn by electrical workers during live working (especially bare-hand working) at a nominal voltage level up to 800 kV a.c.

It is applicable to suit, gloves or mitts, hoods, shoes and socks.

The corresponding d.c. values are under consideration.

2. Terminology (see Appendix B)

Conductive material

Material composed of metallic threads or non-metallic conductive substances and natural or synthetic threads closely woven or knitted.

Connecting braid

Special conductive braid to connect the conductive suit to the live metal working point.

The connecting braid is equipped at one of its extremities with a connection system to the suit; the other extremity of the braid is equipped with a special clamp.

Hood

Part of the clothing covering the head.

Face shield

Part covering the worker's face. It can be a synthetic and metallized shield having good optical and anti-U.V. qualities, or consisting of a conductive net.

SECTION DEUX — CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES REQUISES

3. Caractéristiques techniques exigées des matériaux constitutifs

Les matériaux utilisés doivent avoir les propriétés suivantes:

3.1 *Non-propagation de la flamme*

Le matériau doit être constitué de façon telle qu'il empêche le feu de s'étendre, lorsqu'il est mis au contact d'une flamme ou d'un feu (un arc électrique par exemple). Cette qualité doit être vérifiée comme indiqué au paragraphe 4.1.

3.2 *Résistance à l'usure*

Le vêtement conducteur doit résister à l'abrasion et aux accrochages.

Du fait de la difficulté de concevoir et de réaliser des essais spéciaux pour contrôler ces qualités, l'acheteur devra se contenter de prendre en considération la durée de vie du vêtement et la satisfaction de l'utilisateur.

3.3 *Résistance électrique*

Cette qualité peut être considérée comme un élément de base qui détermine la capacité d'écoulement du courant et élimine les étincelles de décharge.

Pour un travailleur, une valeur correcte de la résistance électrique est un élément nécessaire pour obtenir une faible différence de potentiel existant entre deux points du vêtement en contact avec la peau, et constitue donc un élément de confort.

3.4 *Capacité d'écoulement du courant*

Pendant le déplacement du monteur vers sa position de travail dans un engin élévateur (à partir de la structure métallique du pylône ou depuis le sol) et au moment de sa connexion au conducteur sous tension, des courants capacitifs s'écoulent dans son vêtement. Ceux-ci peuvent être importants et il est nécessaire que le vêtement les supporte sans conséquences nuisibles (chaleur, fumée...).

Cette absence de conséquences doit être contrôlée comme indiqué au paragraphe 4.3.

3.5 *Efficacité d'effet d'écran*

Le matériau doit avoir une efficacité d'effet d'écran meilleure que 40 dB.

L'efficacité d'effet d'écran d'un tissu conducteur est définie par le rapport entre l'énergie qui serait reçue par le corps dépourvu d'écran et l'énergie reçue par le même corps protégé par ce tissu conducteur. Le rapport de deux tensions mesurées dans ces conditions est utilisé pour calculer l'efficacité d'effet d'écran du tissu conducteur.

3.6 *Exigences en matière de nettoyage*

Pour s'assurer que des nettoyages répétés ne réduisent pas dans de trop fortes proportions l'efficacité d'effet d'écran et la non-propagation de la flamme, le vêtement sera soumis à 10 cycles de lavage en machine et (ou) à 10 cycles de nettoyage à sec. Après les essais de nettoyage, les propriétés d'effet d'écran et de non-propagation de la flamme devront rester conformes aux exigences de la présente norme.

SECTION TWO — TECHNICAL REQUIREMENTS

3. Technical requirements on components

The material used shall have the following properties:

3.1 *Flame retardancy*

Placed in contact with a flame or a fire (e.g. an electric arc), the material shall be constituted to prevent the fire from spreading. This quality shall be checked as indicated in Sub-clause 4.1.

3.2 *Wear resistance*

The conductive clothing shall be resistant to abrasion and to tearing.

As special tests to check these qualities are difficult to set up and to perform, the satisfaction of the wearer and the life duration of the cloth will be the only elements to consider.

3.3 *Electrical resistance*

This quality can be considered as a basic element which determines the current carrying capability and the spark discharge properties.

The only direct consequence for a worker of the correct value of electrical resistance, is the low potential difference between two points of the cloth in contact with the skin and is consequently an element of comfort.

3.4 *Current-carrying capability*

During the worker's travel to his working position (from the metallic structure of the tower or from the ground in an aerial device) and at the moment of his connection to the live conductor, capacitive currents flow through his clothing. These can be significant and it is necessary for the suit to be able to conduct them without damage (heating, smoke...).

This capability will be checked as indicated in Sub-clause 4.3.

3.5 *Screening efficiency*

Material must have a screening efficiency better than 40 dB.

Screening efficiency of a conductive fabric is defined by the ratio of energy that would be received by a body without a screen to energy received by the same body screened by the conductive fabric. A ratio of two voltages measured in these conditions is used to calculate screening efficiency of the conductive fabric.

3.6 *Cleaning requirements*

To ensure that the screening efficiency and flame retardant properties of the clothing do not deteriorate excessively after repeated cleaning, the clothing shall be subjected to 10 wash-dry cycles and/or 10 dry-cleaning cycles. The screening effect and flame retardant properties shall still meet the specified requirements after the tests.

3.7 *Elimination des étincelles de décharge*

Pour éliminer les étincelles de décharge au travailleur, l'espace entre deux éléments individuels conducteurs et adjacents au tissu (à l'exception de l'écran facial) ne doit pas être supérieur à 5 mm lors d'un usage normal du vêtement, y compris l'étirement (par exemple aux genoux et aux coudes).

3.8 *Exigences en matière de:*

3.8.1. *Gants et chausses*

La résistance des gants et des chausses doit être suffisamment faible pour que le courant maximal capable de s'y écouler ne soit pas perceptible par le travailleur. Cette résistance doit avoir une valeur maximale de 100 Ω pour les gants et de 10 Ω pour les chausses, lors d'une mesure faite avec les électrodes spécifiées.

3.8.2 *Chaussures*

La résistance des chaussures devra être suffisamment faible pour que, si celles-ci sont utilisées seules sans vêtement conducteur, la différence de potentiel à travers les chaussures, due au courant induit dans une personne par le champ le plus élevé auquel on puisse s'attendre, ne se traduise pas par des décharges désagréables. Cette résistance doit avoir une valeur maximale de 500 Ω lors d'une mesure faite avec les électrodes spécifiées. Si l'on utilise des chausses conductrices, les chaussures peuvent être d'un modèle courant sans propriétés conductrices spéciales.

3.8.3 *Cagoule et écran facial*

Une cagoule conductrice est nécessaire pour faire effet d'écran.

Elle peut être complétée, en particulier à partir de tensions très élevées, par un écran facial conducteur. Sinon, des languettes de protection, une visière conductrice, ou la forme de la cagoule doivent assurer la protection du visage. Une liaison doit être réalisée entre la cagoule, l'écran facial et le vêtement.

3.8.4 *Combinaison (assemblage complet)*

Des essais complémentaires (voir paragraphe 5.6) doivent être réalisés sur l'assemblage complet pour s'assurer des valeurs réelles de l'efficacité d'effet d'écran et de la résistance, afin de détecter des défauts de fabrication.

3.8.5 *Marquage*

Chaque vêtement conducteur doit porter au moins, de façon permanente, les informations suivantes:

- nom ou marque du fabricant,
- référence du type et taille (en accord avec les normes ISO),
- année de fabrication.

Chaque pièce du vêtement conducteur doit porter un triangle bleu solidement cousu, collé ou fixé par tout autre moyen approprié. Ce triangle sera:

- bleu foncé en bordure (3 mm) sur un fond bleu clair,
- les côtés du triangle seront de 50 mm ou plus petit si la pièce de vêtement ne peut pas supporter un triangle d'une telle taille.

3.7 *Spark discharge protection*

To provide protection from spark discharges directly to the worker, the spacing between any individual adjacent conducting components in the fabric (except for face shield) shall not exceed 5 mm under all normal wearing conditions including stretching (such as at the elbows or knees).

3.8 *Requirements on:*

3.8.1 *Gloves and socks*

The resistance of gloves and socks shall be low enough for the maximum expected current flow through them not to be perceptible to the worker. This resistance shall have a maximum value of 100 Ω for gloves and 10 Ω for socks, when measured using the specified electrodes.

3.8.2 *Footwear*

The footwear resistance shall be low enough so that if the footwear is used alone, without conductive clothing, the voltage drop across the footwear, due to the induced current in a person in the highest expected field strength, will not result in an annoying discharge. The resistance shall have a maximum value of 500 Ω , when measured using the specified electrodes. If conductive socks are used, the shoes may be of a normal type without special conducting properties.

3.8.3 *Hood and face shield*

A conductive hood is necessary to provide screening effect.

It may be completed especially for very high voltages by a facial conductive shield. If no face shield is provided, protective flaps, conductive visor and the shape of the hood, shall ensure face protection. A bond between hood, facial shield and suit shall be provided.

3.8.4 *Clothing (complete assembly)*

Additional tests (Sub-clause 5.6) shall be carried out on the complete assembly to prove the actual values of screening efficiency and resistance in order to detect manufacturing faults.

3.8.5 *Marking*

Each conductive suit shall carry at least the following permanent information:

- name or trade mark of the manufacturer,
- type reference and size (in accordance with ISO standards),
- year of manufacture.

Each conductive item shall carry a blue triangle firmly attached, by sewing, adhesion or other suitable means. This triangle will be:

- dark blue 3 mm border on light blue background,
- side dimension shall be 50 mm or smaller if the conductive item is too small for such a triangle.

3.8.6 Emballage

Comme les fils conducteurs d'un tissu conducteur peuvent s'oxyder à l'air ambiant, le vêtement conducteur doit être emballé de façon telle que cette oxydation soit retardée pendant un stockage de longue durée. Par exemple, le vêtement conducteur peut être emballé dans un sac de plastique et protégé préalablement du contact avec ce sac par du papier de soie.

SECTION TROIS — ESSAIS DE TYPE

4. Matériau tissé ou tricoté utilisé pour le vêtement, la cagoule, les chaussees et les gants et matériau de protection de base utilisé pour protéger le visage

4.1 Essai de non-propagation de la flamme

4.1.1 Principe de l'essai

Inflammation, dans des conditions déterminées et avec une amorce, d'une éprouvette rectangulaire maintenue verticalement. Mesure de la surface brûlée pour classification du tissu essayé.

4.1.2 Appareillage d'essai

Les appareils utilisés sont:

- une chambre d'essai,
- un porte-éprouvette,
- des accessoires.

4.1.2.1 La chambre d'essai (voir annexe C, figures C1, C2, C3 et C4, page 44) est faite de plaques d'acier d'environ 1,5 mm d'épaisseur. Les faces intérieures de la chambre sont peintes en noir.

La chambre se compose:

- a) d'une boîte d'acier de 570 mm de large, 400 mm de profondeur et 1000 mm de hauteur, avec une prise d'air au bas des faces avant et arrière. Ces prises d'air doivent avoir les dimensions suivantes:
hauteur = 116 mm, longueur = 440 mm;
- b) d'une porte vitrée au-dessus de la prise d'air avant;
- c) d'un déflecteur en tôle d'acier de 300 mm × 300 mm, placé au-dessus de la chambre qui est perforée d'un trou de 200 mm de diamètre;
- d) la chambre d'essai doit avoir un support pour le porte-éprouvette (voir annexe C, figures C5 et C6, page 45). Le bas du porte-éprouvette doit être à 110 mm au-dessus du plancher de la chambre.

4.1.2.2 Le porte-éprouvette (voir annexe C, figures C5, C6 et C7, page 45) est composé:

- a) d'un support (1) sur lequel sont fixées, à 150 mm l'une de l'autre, deux tiges de 5 mm d'épaisseur (2);
- b) de deux tiges de serrage (3), de 5 mm d'épaisseur, fixées sur les deux tiges (2) avec des pinces.

Le support (1) et les tiges (2 et 3) doivent être métalliques.

3.8.6 Packaging

As the conductive thread of the conductive fabric may become oxidized in the ambient air, the conductive fabric shall be packaged so that such oxidation is retarded during long storage. For example, the conductive suit may be packaged inside a plastic bag with tissue paper protecting the conductive suit from contact with the plastic bag.

SECTION THREE — TYPE TESTS

4. Knitted or woven fabric used for the suit, hood, socks and gloves, and basic shielding fabric used for face shield

4.1 Flame retardancy test

4.1.1 Principle of test

Ignition of a rectangular test specimen vertically hung, by a standard ignition specimen, according to prescribed conditions is the principle of the test, and includes the measurement of the burned area and classification of the tested fabric according to results.

4.1.2 Test apparatus

Apparatus shall consist of:

- a test chamber,
- a specimen holder,
- accessories.

4.1.2.1 The test chamber (see Appendix C, Figures C1, C2, C3 and C4, page 44) is made of approximating 1.5 mm thickness steel-plates. The interior walls of the chamber will be painted black.

The chamber is composed of:

- a) a steel box 570 mm wide × 400 mm deep × 1000 mm high, with an air vent in the lower part of the back and of the front. These air vents shall have the following dimensions:

height = 116 mm, length = 440 mm;
- b) a glass door above the front air vent;
- c) a 300 mm × 300 mm steel deflector plate, above the top of the chamber which is penetrated by a 200 mm diameter hole;
- d) the test chamber shall have a support for the test specimen holder (see Appendix C, Figures C5 and C6, page 45). The lower part of the test specimen holder shall be placed 110 mm above the base of the chamber.

4.1.2.2 The test specimen holder (see Appendix C, Figures C5, C6 and C7, page 45) is composed of:

- a) a support (1) on which two 5 mm thick bars (2), spaced 150 mm apart, are fixed.
- b) two holding bars (3), 5 mm thick held on the two bars (2) with clips.

The support (1) and the bars (2) and (3) shall be of metal.

La section des tiges 2 et 3 (voir annexe C, figure C6) doit être suffisante pour assurer un bon maintien des éprouvettes à essayer.

4.1.2.3 Les accessoires comprennent:

- a) une amorce en toile: blanchie, non apprêtée, composée de 67% polyester, 33% coton — 110 g/m².
- b) une agrafeuse;
- c) des pinces;
- d) une balance (précision 0,001 g);
- e) un modèle pour découper les éprouvettes;
- f) du papier-calque;
- g) un miroir d'environ 250 mm × 300 mm, placé dans un coin de la chambre, utilisé pour observer la combustion sur la face arrière de l'éprouvette.

4.2 Eprouvettes

4.2.1 Forme et dimensions

Les éprouvettes doivent être rectangulaires et avoir des dimensions telles que la surface soumise à l'essai soit de 150 mm × 300 mm après fixation sur le porte-éprouvette.

Pour les matériaux tricotés (par exemple, chaussettes et gants), le fabricant doit fournir des éprouvettes planes ayant ces dimensions.

4.2.2 Nombre

a) Matériau tissé

L'essai doit être réalisé sur trois éprouvettes coupées de façon telle que leur longueur soit parallèle à la chaîne et sur trois autres de longueur parallèle à la trame.

b) Matériau tricoté

Trois éprouvettes seulement doivent être fournies pour les matériaux tricotés, sauf s'ils ne sont pas uniformes quelle que soit la direction considérée. Dans ce cas, six éprouvettes (trois par sens) doivent être fournies.

4.2.3 Réalisation des éprouvettes

Les contours des éprouvettes sont dessinés à partir du modèle de façon telle que leur longueur corresponde au sens du tissu selon lequel l'essai est effectué.

Les éprouvettes doivent être coupées de façon telle que:

- le point milieu soit sur une ligne oblique à 45° par rapport aux bords du rouleau de tissu;
- les côtés soient parallèles aux bords du rouleau de tissu.

Les éprouvettes doivent être prélevées de façon répartie en des endroits où n'apparaissent pas de défauts. Les contours des éprouvettes périphériques doivent se situer à au moins 50 mm des bords du rouleau de tissu.

4.3 Procédure d'essai

Pour chaque éprouvette, la procédure d'essai est la suivante:

The size of bars (2) and (3) (see Appendix C, Figure C6) shall be such that the test specimen is well supported.

4.1.2.3 The accessories include:

- a) standard ignition linen specimen: whitened, not dressed, textile 67% polyester, 33% cotton — 110 g/m².
- b) clamp;
- c) clips;
- d) scale (0.001 g precision);
- e) pattern for test specimen cutting;
- f) tracing-paper;
- g) a mirror of approximately 250 × 300 mm, placed in a corner of the chamber, used to observe the burning on the rear of the fabric.

4.2 Test specimens

4.2.1 Shape and dimensions

Rectangular test specimens shall have dimensions of 150 mm × 300 mm after being attached to the specimen holder.

For knitted fabric (e.g. socks and gloves) the manufacturer shall provide flat test specimens with the above dimensions.

4.2.2 Number

a) Woven fabric

Tests shall be performed on three test specimens which are cut so that their length is parallel with the warp direction and three test specimens having their length parallel to the weft direction.

b) Knitted fabric

Only three test specimens shall be provided for knitted material unless it is not directionally uniform. In this case, six test specimens shall be provided (three for each direction).

4.2.3 Sampling

The outlines of the test specimens are drawn from the model so that their length corresponds to the direction of test.

The test specimens shall be cut so that:

- the middle point is on a 45° oblique line in regard of edges of a roll of fabric;
- the sides are parallel with the exterior edges of a roll of fabric.

A distribution of test specimens shall be taken in places where no defect appears. The outlines of the exterior of the test specimen shall be at least 50 mm from the edges of the roll of fabric.

4.3 Procedure of test

For each test specimen, the procedure of the test shall be as follows:

4.3.1 Préparation de l'amorce (voir annexe C, figure C8, page 45)

Couper une bande de 25 mm × 80 mm dans un mélange polyester-coton (voir paragraphe 4.1.2.3) de longueur parallèle à la chaîne. Cette bande de tissu est pliée dans le sens de la longueur pour atteindre les dimensions de 25 mm × 20 mm. Les extrémités de la bande sont placées à l'intérieur du pli (annexe C, figure C8).

4.3.2 Accrochage de l'amorce

L'amorce est fixée au milieu du bas de l'éprouvette. L'agrafe est fixée horizontalement de façon que:

- l'amorce présente deux épaisseurs sur chaque face de l'éprouvette;
- l'extrémité inférieure de l'amorce soit située 10 mm en dessous de l'extrémité inférieure de l'éprouvette.

4.4 Essai

L'éprouvette est fixée sur son support de façon que la partie basse de l'éprouvette coïncide avec la partie basse du support. L'amorce doit être placée à égale distance des tiges verticales.

Le porte-éprouvette est maintenu verticalement dans la chambre d'essai.

L'amorce brûle normalement pendant 25 s à 30 s.

Appliquer la flamme au bas de l'amorce jusqu'à ce qu'elle s'enflamme (à peu près 2 s) et fermer immédiatement la porte de la chambre d'essai.

Observer la combustion de l'éprouvette durant l'essai et noter les faits éventuels suivants:

- points d'incandescence résiduelle,
- fusion,
- déformation de l'éprouvette,
- fumée.

Mesure de la surface brûlée:

A la fin de l'essai et après 15 min dans les conditions atmosphériques conformément au code 18°C–28°C/45%–75% de la Publication 212 de la CEI, éliminer les surfaces complètement brûlées ou fondues avec des ciseaux,

- poser l'éprouvette à plat sur le modèle en faisant coïncider les contours intacts avec ceux du modèle,
- mesurer la surface brûlée de l'éprouvette en coupant et en pesant le calque, par planimétrie, ou mesure d'une surface géométrique.

4.5 Résultats

L'essai est considéré comme satisfaisant si les conditions suivantes sont vérifiées pour chacune des éprouvettes:

- la surface brûlée de l'éprouvette est inférieure ou égale à 100 cm²,
- la surface brûlée ne s'est pas étendue aux parties verticales du porte-éprouvette, ni au bord supérieur de l'éprouvette.

4.6 Résistance électrique

Une des deux méthodes A ou B décrites ci-dessous doit être utilisée pour déterminer la résistance électrique du tissu. En cas de litige, la méthode B doit être utilisée.

Note. — Les procédures habituelles pour déterminer la résistance électrique de tissus en relation avec leurs propriétés antistatiques ne sont pas fiables pour des tissus fortement conducteurs. En effet, ces procédures ne tiennent pas compte de l'incidence de la résistance de contact entre électrodes et éprouvettes, élément de première importance pour la mesure de très faibles résistances.