

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60895

Deuxième édition
Second edition
2002-08

**Travaux sous tension –
Vêtements conducteurs pour usage jus qu'à 800 kV
de tension nominale en courant alternatif et
±600 kV en courant continu**

**Live working –
Conductive clothing for use at nominal voltage
up to 800 kV a.c. and ±600 kV d.c.**

© IEC 2002 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: 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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	12
1 Domaine d'application	14
2 Références normatives	14
3 Termes et définitions	16
4 Exigences techniques	18
4.1 Généralités	18
4.2 Exigences techniques du matériau conducteur	18
4.2.1 Non-propagation de la flamme	18
4.2.2 Résistance électrique	18
4.2.3 Capacité d'écoulement du courant	20
4.2.4 Efficacité de blindage et efficacité d'écran	20
4.2.5 Exigences en matière de nettoyage	20
4.2.6 Protection contre les étincelles de décharge	20
4.3 Exigences spécifiques des parties composantes	20
4.3.1 Gants, couvre-chaussures (chausses) et chaussettes conducteurs	20
4.3.2 Chaussures conductrices	20
4.3.3 Cagoule et écran facial	20
4.4 Marquage	22
4.5 Emballage	22
4.6 Instructions du fabricant	22
5 Essais types du matériau conducteur (nouvette)	22
5.1 Essai de non-propagation de (résistance à) la flamme	22
5.1.1 Principe de l'essai	22
5.1.2 Appareillage d'essai	22
5.1.3 Eprouvettes	24
5.1.4 Procédure d'essai	26
5.1.5 Résultats	28
5.2 Essai de résistance électrique	28
5.2.1 Appareillage	28
5.2.2 Préparation des éprouvtes	30
5.2.3 Procédure	30
5.2.4 Résultats d'essai	30
5.3 Capacité d'écoulement du courant	32
5.3.1 Appareillage	32
5.3.2 Préparation des éprouvtes	32
5.3.3 Procédure	32
5.3.4 Résultats d'essai	32
5.4 Efficacité de blindage	32
5.4.1 Appareillage	32
5.4.2 Montage d'essai	32
5.4.3 Mise à la terre	34
5.4.4 Point de potentiel	34
5.4.5 Procédure d'essai	34

CONTENTS

FOREWORD	9
INTRODUCTION	13
1 Scope	15
2 Normative references	15
3 Terms and definitions	17
4 Technical requirements	19
4.1 General	19
4.2 Technical requirements for conductive material	19
4.2.1 Flame retardancy	19
4.2.2 Electrical resistance	19
4.2.3 Current-carrying capability	21
4.2.4 Shielding and screening efficiencies	21
4.2.5 Requirements to withstand cleaning	21
4.2.6 Spark-discharge protection	21
4.3 Specific requirements for component parts	21
4.3.1 Conductive gloves, overshoe socks and socks	21
4.3.2 Conductive footwear	21
4.3.3 Conductive head cover and face shield	21
4.4 Marking	23
4.5 Packaging	23
4.6 Manufacturer's instructions	23
5 Type tests of conductive material (specimens)	23
5.1 Flame-retardancy test	23
5.1.1 Principle of test	23
5.1.2 Test apparatus	23
5.1.3 Test specimens	25
5.1.4 Test procedure	27
5.1.5 Results	29
5.2 Electrical resistance test	29
5.2.1 Test equipment	29
5.2.2 Preparation of test specimens	31
5.2.3 Procedure	31
5.2.4 Test results	31
5.3 Current-carrying capability	33
5.3.1 Test equipment	33
5.3.2 Preparation of test specimens	33
5.3.3 Procedure	33
5.3.4 Test results	33
5.4 Shielding efficiency	33
5.4.1 Test equipment	33
5.4.2 Test mounting	33
5.4.3 Earth connection	35
5.4.4 Line connection	35
5.4.5 Test procedure	35

5.5	Résistance au nettoyage	34
5.5.1	Lavage/séchage.....	34
5.5.2	Nettoyage à sec.....	36
5.5.3	Acceptabilité du matériau.....	38
6	Essais de type de la combinaison	38
6.1	Généralités	38
6.2	Résistance électrique	38
6.2.1	Procédure d'essai.....	38
6.2.2	Points de mesure.....	40
6.2.3	Valeurs admises	40
7	Essais de type du vêtement complet	40
7.1	Essai de liaison	40
7.2	Efficacité des vêtements conducteurs	40
8	Essais de type des parties composantes.....	42
8.1	Gants et moufles conducteurs.....	42
8.2	Couvre-chaussures et chaussettes conductrices.....	42
8.3	Chaussures conductrices.....	42
8.4	Cagoule et écran facial.....	44
9	Essais individuels de série.....	44
9.1	Parties d'un vêtement conducteur provenant d'un fabricant unique.....	44
9.2	Parties d'un vêtement conducteur provenant de fournisseurs multiples.....	44
10	Essais et contrôles de réception	44
11	Modification	46
Annexe A (normative) Approprié aux travaux sous tension (double triangle) (IEC-60417-5216)		62
Annexe B (normative) Classification des défauts		64
B.1	Essais sur le matériau conducteur.....	64
B.2	Essais sur la combinaison conductrice.....	64
B.3	Essais sur les parties composantes.....	64
B.4	Essais sur le vêtement complet	66
Annexe C (normative) Procédure d'échantillonnage		68
C.1	Généralités	68
C.2	Classification des défauts.....	68
C.3	Plan d'échantillonnage général.....	68
C.4	Procédure pour les essais effectués dans un laboratoire autre que celui du fabricant.....	68
Annexe D (informative) Electrodes pour obtenir la résistance électrique des éprouvettes de matériau et des combinaisons		70
D.1	Généralités.....	70
D.2	Peinture conductrice.....	70
Annexe E (informative) Recommandations pour les précautions d'emploi, l'entretien et les essais périodiques sur les vêtements conducteurs et les parties composantes en usage		72
E.1	Précautions d'emploi, stockage et réparation.....	72
E.2	Vérification avant utilisation.....	74
E.3	Essais périodiques non destructifs.....	74
Bibliographie.....		78

5.5	Resistance to cleaning.....	35
5.5.1	Laundering.....	35
5.5.2	Dry-cleaning	37
5.5.3	Acceptability of material.....	39
6	Type tests of garment	39
6.1	General	39
6.2	Electrical resistance	39
6.2.1	Test procedure.....	39
6.2.2	Measurement locations	41
6.2.3	Acceptable values.....	41
7	Type tests of the complete clothing.....	41
7.1	Bonding test	41
7.2	Efficiency of conductive clothing	41
8	Type test of the component parts.....	43
8.1	Conductive gloves and mitts	43
8.2	Conductive overshoe socks and normal socks	43
8.3	Conductive footwear	43
8.4	Conductive head cover and face screen	45
9	Routine tests	45
9.1	Parts of conductive clothing from a single manufacturer	45
9.2	Parts of conductive clothing from multiple manufacturers.....	45
10	Acceptance checks and tests.....	45
11	Modification	47
Annex A (normative) Suitable for live working (double triangle) (IEC-60417-5216)		63
Annex B (normative) Classification of tests		65
B.1	Tests on conductive material	65
B.2	Tests on the conductive garment	65
B.3	Tests on the conductive component parts	65
B.4	Tests on the complete clothing	67
Annex C (normative) Sampling procedure		69
C.1	General	69
C.2	Classification of defects.....	69
C.3	General sampling plan.....	69
C.4	Procedure when testing is carried out in a laboratory other than the manufacturer's	69
Annex D (informative) Electrodes for determining electrical resistance properties of material specimen and garments.....		71
D.1	General	71
D.2	Conductive paint.....	71
Annex E (informative) Recommendations for the in-service care, maintenance and periodic testing of conductive clothing and component parts		73
E.1	Care, storage and repair.....	73
E.2	Inspection before use	75
E.3	Non-destructive periodic testing.....	75
Bibliography.....		79

Figure 1 – Exemple de présentation générale d'un vêtement conducteur complet (voir article 3).....	46
Figure 2 – Essai de non-propagation de (résistance à) la flamme – Chambre d'essai (voir 5.1)	48
Figure 3 – Essai de non-propagation de (résistance à) la flamme – Porte-éprouvette et support (voir 5.1).....	50
Figure 4 – Essai de résistance électrique – Montage d'essai (voir 5.2.3).....	52
Figure 5 – Orientation des éprouvettes pour les essais de résistance électrique et de capacité d'écoulement du courant (voir 5.2.2)	52
Figure 6 – Essai de résistance électrique – Circuit électrique (voir 5.2.3).....	52
Figure 7 – Efficacité de blindage (voir 5.4)	54
Figure 8 – Efficacité du vêtement conducteur (voir 7.2).....	56
Figure 9 – Essai de résistance électrique – Gants et moufles conducteurs (voir 8.1).....	58
Figure 10 – Essai de résistance électrique – Couvre-chaussures et chaussettes conductrices (voir 8.2)	58
Figure 11 – Essai de résistance électrique – Chaussure conductrice (voir 8.3).....	60
Tableau B.1 – Liste des essais devant être réalisés sur le matériau conducteur.....	64
Tableau B.2 – Liste des essais devant être réalisés sur la combinaison conductrice	64
Tableau B.3 – Liste des essais devant être réalisés sur les parties composantes.....	66
Tableau B.4 – Liste des essais devant être réalisés sur le vêtement complet	66
Tableau C.1 – Plan d'échantillonnage (AQL 10).....	68

Figure 1 – Example of general arrangement of complete conductive clothing (see clause 3)	47
Figure 2 – Flame-retardancy test – Test chamber (see 5.1).....	49
Figure 3 – Flame-retardancy test – Specimen holder and support (see 5.1)	51
Figure 4 – Electrical resistance test – Test set-up (see 5.2.3)	53
Figure 5 – Orientation of test specimens for electrical resistance and current-carrying capability tests (see 5.2.2)	53
Figure 6 – Electrical resistance test – Electrical circuit (see 5.2.3)	53
Figure 7 – Shielding efficiency (see 5.4).....	55
Figure 8 – Efficiency of conductive clothing (see 7.2).....	57
Figure 9 – Electrical resistance test – Conductive gloves and mitts (see 8.1)	59
Figure 10 – Electrical resistance test – Conductive overshoe socks and normal socks (see 8.2)	59
Figure 11 – Electrical resistance test – Conductive footwear (see 8.3)	61
Table B.1 – List of tests to be carried out on the conductive material	65
Table B.2 – List of tests to be carried out on the conductive garment	65
Table B.3 – List of tests to be carried out on the component parts.....	67
Table B.4 – List of tests to be carried out on the complete clothing	67
Table C.1 – Sampling plan (AQL 10)	69

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRAVAUX SOUS TENSION – VÊTEMENTS CONDUCTEURS POUR USAGE JUSQU'À 800 kV DE TENSION NOMINALE EN COURANT ALTERNATIF ET ± 600 kV EN COURANT CONTINU

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans chaque document.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60895 a été établie par le comité d'études 78 de la CEI: Travaux sous tension.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, publiée en 1987, et constitue une révision technique de plusieurs sections:

- le domaine d'application a été étendu pour s'appliquer aux vêtements conducteurs utilisés à ± 600 kV en courant continu;
- révision des exigences de résistance électrique des matériaux utilisés pour les vêtements conducteurs;
- révision des procédures d'essai pour les vêtements complets.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
78/469/FDIS	78/478/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LIVE WORKING –
CONDUCTIVE CLOTHING FOR USE AT NOMINAL VOLTAGE
UP TO 800 kV AC AND ± 600 kV DC**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations cooperating with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60895 has been prepared by IEC technical committee 78: Live working.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1987 and constitutes a technical revision of several sections.

- the scope has been extended to cover the use of conductive clothing to ± 600 kV d.c.;
- revision of the electrical resistance requirements of the fabrics used in conductive clothing;
- revision of the testing procedures for complete clothing.

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

FDIS	Report on voting
78/469/FDIS	78/478/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Le contenu du corrigendum de février 2003 a été pris en considération dans cet exemplaire.

Currently in preview, click buy full vers.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

The contents of the corrigendum of February 2003 have been included in this copy.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale donne les spécifications applicables aux vêtements conducteurs protecteurs actuellement utilisés sans problème partout dans le monde par les travailleurs qualifiés sur le plan électrique, lors de travaux sous tension. L'adéquation d'un tel vêtement est établie par son efficacité d'écran et par la résistance électrique du matériau et des parties composantes du vêtement conducteur. En se basant sur des mesures de résistance réalisées par des fabricants et par des compagnies utilisatrices sur des vêtements usagés ayant été utilisés avec succès, des écarts allant de 1 000 à 1 ont été observés.

Des essais ont permis de démontrer que le vêtement est également efficace face à des champs électriques existant à proximité des installations jusqu'à 800 kV en courant alternatif et ± 600 kV en courant continu.

Cette norme a été rédigée en conformité avec les exigences de la CEI 61477 lorsque cela s'appliquait.

INTRODUCTION

This International Standard provides specifications for protective conductive clothing currently being used without incident in live work by qualified electrical workers throughout the world. The adequacy of this clothing is established by its screening efficiency and the electrical resistance of material and component parts of the conductive clothing. Based on resistance measurements carried out by manufacturers and utilities of used clothing being successfully worn in the field, differences of up to 1 000 fold have been reported.

Verification tests have shown that the clothing is equally effective against the electric field existing in the vicinity of installations up to 800 kV a.c. and ± 600 kV d.c.

This standard has been prepared according to the requirements of IEC 61477, where applicable.

TRAVAUX SOUS TENSION – VÊTEMENTS CONDUCTEURS POUR USAGE JUSQU'À 800 kV DE TENSION NOMINALE EN COURANT ALTERNATIF ET ±600 kV EN COURANT CONTINU

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable aux vêtements conducteurs, qu'ils soient constitués de plusieurs éléments ou d'une seule pièce, portés par des personnes (électriquement) qualifiées lorsqu'elles travaillent sous tension (en particulier lors du travail au potentiel) pour des tensions nominales allant jusqu'à 800 kV en courant alternatif et à ±600 kV en courant continu.

Elle est applicable aux vestons, pantalons, combinaisons (d'une seule pièce), aux gants ou moufles, aux cagoules, aux chaussures, aux couvre-chaussures (chausses) et aux chaussettes conducteurs.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050-151:2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050-651:1999, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 651: Travaux sous tension*

CEI 60050-826:1982, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments*

CEI 60212:1971, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 60417 (toutes les parties), *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60456:1998, *Machines à laver le linge pour usage domestique – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction*

CEI 60743:2001, *Travaux sous tension – Terminologie pour l'outillage, le matériel et les dispositifs*

CEI 61318/TR2:1994, *Travaux sous tension – Guide pour les plans d'assurance de la qualité*

CEI 61477:2001, *Travaux sous tension – Exigences minimales pour l'utilisation des outils, dispositifs et équipements*

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)*

ISO 3175 (toutes les parties), *Textiles – Blanchissage et finition industriels*

ISO 3290:2001, *Roulements – Billes – Dimensions et tolérances*

LIVE WORKING – CONDUCTIVE CLOTHING FOR USE AT NOMINAL VOLTAGE UP TO 800 kV AC AND ±600 kV DC

1 Scope

This International Standard is applicable to conductive clothing, either assembled from component parts or forming a single complete clothing, worn by (electrically) skilled persons during live working (especially bare-hand working) at a nominal power system voltage up to 800 kV a.c. and ±600 kV d.c.

It is applicable to conductive jackets, trousers, coveralls (one-piece clothing), gloves or mitts, hoods, shoes, overshoe socks and socks.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-651:1999, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 651: Live working*

IEC 60050-826:1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*

IEC 60212:1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60417 (all parts), *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60456:1998, *Clothes washing machines for household use – Methods for measuring the performance*

IEC 60743:2001, *Live working – Terminology for tools, equipment and devices*

IEC 61318/TR2:1994, *Live working – Guidelines for quality assurance plans*

IEC 61477:2001, *Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment*

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*

ISO 3175:(all parts), *Textiles – Professional textile cleaning and finishing*

ISO 3290:2001, *Rolling bearings – Balls – Dimensions and tolerances*

ISO 6330:2000, *Textiles – Méthodes de lavage et de séchage domestiques en vue des essais des textiles*

ISO 9000:2000, *Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*

ISO 9001:2000, *Systèmes de management de la qualité – Exigences*

ISO 9004:2000, *Systèmes de management de la qualité – Lignes directrices pour l'amélioration des performances*

ISO 6330:2000, *Textiles – Domestic washing and drying procedures for textile testing*

ISO 9000:2000, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*

ISO 9001:2000, *Quality management systems – Requirements*

ISO 9004:2000, *Quality management systems – Guidelines for performance improvements*