

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60895

Deuxième édition
Second edition
2002-08

**Travaux sous tension –
Vêtements conducteurs pour usage jusqu'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.**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60895:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60895

Deuxième édition
Second edition
2002-08

**Travaux sous tension –
Vêtements conducteurs pour usage jusqu'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 Varembe, 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 (épreuve).....	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 Éprouvettes	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 éprouvettes	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 éprouvettes	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 screen.....	21
4.4 Marking	23
4.5 Packaging.....	23
4.6 Manufacturer's instructions.....	23
5 Type tests of conductive material (specimen).....	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 essais		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

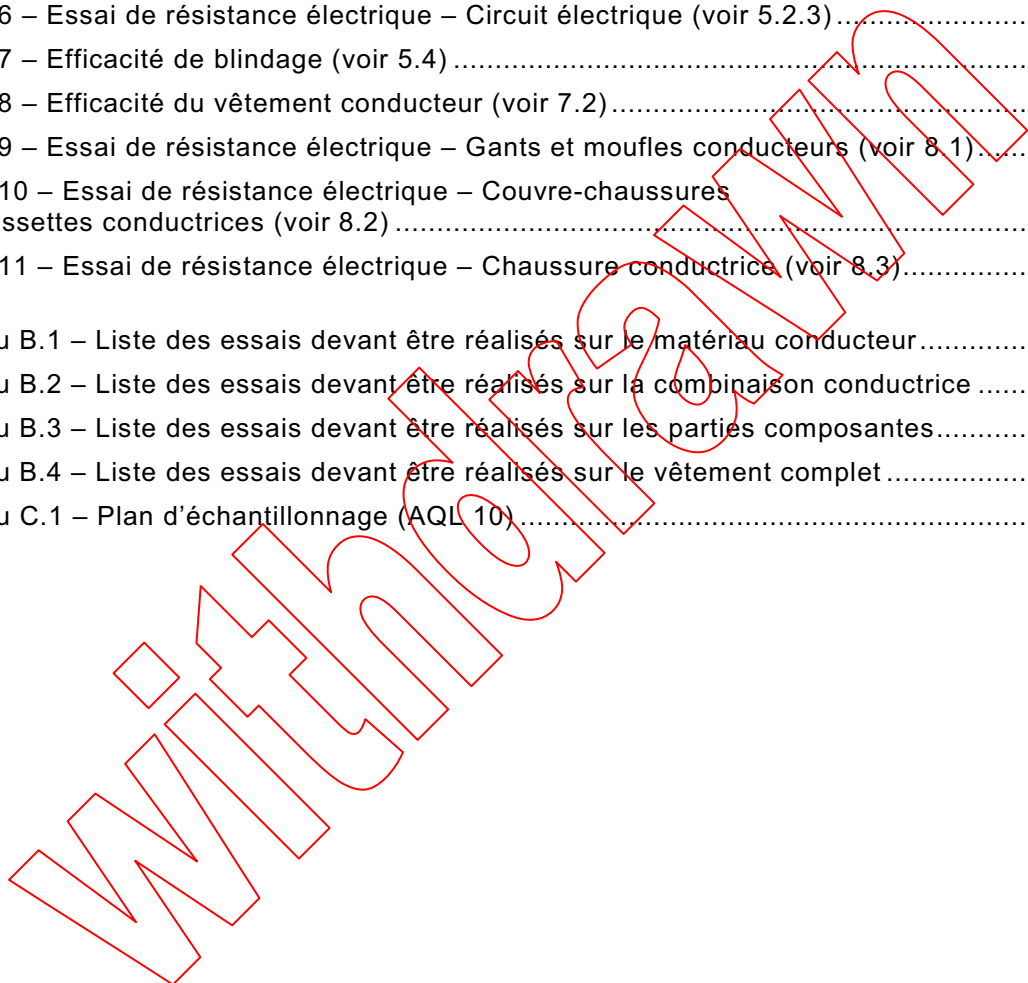


Figure 1 – Example of general arrangement of complete conductive clothing (see clause 3)	47
Figure 2 – Flame-retardancy test – Test chamber (see 5.1).....	49
Figure 3 – Flame-retardancy test – Specimen holder and support (see 5.1)	51
Figure 4 – Electrical resistance test – Test set-up (see 5.2.3)	53
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

Withhold

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 cette dernière.
- 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 liaising 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.

Withdrawn

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.

Withdrawn