

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
245-2**

Deuxième édition
Second edition
1994-07

**Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc –
Tension assignée au plus égale à 450/750 V –**

Partie 2:
Méthodes d'essais

**Rubber insulated cables –
Rated voltages up to and including 450/750 V –**

Part 2:
Test methods



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 245-2: 1994

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
245-2**

Deuxième édition
Second edition
1994-07

**Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc –
Tension assignée au plus égale à 450/750 V –**

**Partie 2:
Méthodes d'essais**

**Rubber insulated cables –
Rated voltages up to and including 450/750 V –**

**Part 2:
Test methods**

© CEI 1994 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

R

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références normatives	8
1.3 Classification des essais selon la fréquence à laquelle ils sont effectués	10
1.4 Echantillonnage	10
1.5 Préconditionnement	10
1.6 Température d'essai	10
1.7 Tension d'essai	10
1.8 Vérification de la durabilité des couleurs et des inscriptions	10
1.9 Mesure de l'épaisseur de l'enveloppe isolante	10
1.10 Mesure de l'épaisseur de la gaine	12
1.11 Mesures des dimensions extérieures et de l'ovalisation	12
1.12 Essai de brasabilité des âmes nues	14
2 Essais électriques	16
2.1 Résistance électrique des âmes	16
2.2 Essai de tension effectué sur les conducteurs et câbles complets	18
2.3 Essai de tension sur les conducteurs constitutifs	18
2.4 Résistance d'isolement à des températures supérieures à 90 °C	18
3 Essais de résistance mécanique des câbles souples complets	20
3.1 Essai de flexions alternées	20
3.2 Essai statique de souplesse	22
3.3 Essai de résistance à l'usure	24
3.4 Résistance à la traction du bourrage central des câbles pour ascenseurs ...	28
4 Essais mécaniques après vieillissement en étuve à air chaud et en bombe à oxygène des matériaux isolants en élastomère de type IE 1	28
4.1 Généralités	28
4.2 Echantillonnage et préparation	28
4.3 Procédure de vieillissement	28
4.4 Préparation des éprouvettes et essai de traction	28
5 Essai de non-propagation de la flamme pour les câbles d'ascenseurs	30
6 Résistance à la chaleur des tresses textiles	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	9
1.1 Scope	9
1.2 Normative references	9
1.3 Classification of tests according to the frequency with which they are carried out	11
1.4 Sampling	11
1.5 Pre-conditioning	11
1.6 Test temperature	11
1.7 Test voltage	11
1.8 Checking of the durability of colours and markings	11
1.9 Measurement of thickness of insulation	11
1.10 Measurement of thickness of sheath	13
1.11 Measurement of overall dimensions and ovality	13
1.12 Solderability test for untinned conductors	15
2 Electrical tests	17
2.1 Electrical resistance of conductors	17
2.2 Voltage test carried out on completed cables	19
2.3 Voltage test on cores	19
2.4 Insulation resistance at temperatures above 90 °C	19
3 Tests of mechanical strength of completed flexible cables	21
3.1 Flexing test	21
3.2 Static flexibility test	23
3.3 Wear resistance test	25
3.4 Tensile strength of the central heart of lift cables	29
4 Tests for mechanical properties after air oven and oxygen bomb ageing of insulation consisting of rubber compound IE 1	29
4.1 General	29
4.2 Sampling and preparation	29
4.3 Ageing procedure	29
4.4 Preparation of test pieces and tensile test	29
5 Flame retardance test for lift cables	31
6 Test for resistance to heat of textile braids	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDUCTEURS ET CÂBLES ISOLÉS AU CAOUTCHOUC – TENSION ASSIGNÉE AU PLUS ÉGALE À 450/750 V –

Partie 2: Méthodes d'essais

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La présente partie de la Norme internationale CEI 245 a été établie par le sous-comité 20B: Câbles de basse tension, du comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1980 ainsi que sa modification 1 (1985), et constitue une révision technique et rédactionnelle.

Le texte de cette norme est issu de la première édition, sa modification 1 (1985), et des documents suivants.

Règle des Six Mois/DIS	Rapports de vote
20B(BC)114	20B(BC)125
20B(BC)116	20B(BC)126
20B(BC)131	20B(BC)139
20B(BC)132	20B(BC)140
20B(BC)138	20B(BC)147

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

La CEI 245 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V*:

Partie 1: 1994, Prescriptions générales

Partie 2: 1994, Méthodes d'essai

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RUBBER INSULATED CABLES – RATED VOLTAGES UP TO AND INCLUDING 450/750 V –

Part 2: Test methods

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 cooperation 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, 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, 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.

This part of International Standard IEC 245 has been prepared by sub-committee 20B: Low-voltage cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1980 as well as its amendment 1 (1985) and constitutes a technical and editorial revision.

The text of this standard is based on that of the first edition, its amendment 1 (1985), and on the following documents:

Six Months' Rule/DIS	Report on voting
20B(CO)114	20B(CO)125
20B(CO)116	20B(CO)126
20B(CO)131	20B(CO)139
20B(CO)132	20B(CO)140
20B(CO)138	20B(CO)147

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

IEC 245 consists of the following parts, under the general title *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*:

Part 1: 1994, General requirements

Part 2: 1994, Test methods

Partie 3: 1994, Conducteurs isolés au silicone, résistant à la chaleur

Partie 4: 1994, Câbles souples

Partie 5: 1994, Câbles pour ascenseurs

Partie 6: 1994, Câbles souples pour électrodes de soudage à l'arc

Partie 7: 1994, Câbles isolés à l'éthylène/acétate de vinyle, résistant aux températures élevées

Les parties 3 à 7 concernent des types particuliers de câbles et ces publications doivent être lues conjointement avec les parties 1 et 2. Des parties supplémentaires pourront être ajoutées au fur et à mesure que d'autres types seront normalisés.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60245-2:1994

Part 3: 1994, Heat resistant silicone insulated cables

Part 4: 1994, Cords and flexible cables

Part 5: 1994, Lift cables

Part 6: 1994, Arc welding electrode cables

Part 7: 1994, Heat resistant ethylene-vinyl acetate rubber insulated cables

Parts 3 to 7 are for particular types of cable and should be read in conjunction with part 1 and part 2. Further parts may be added as other types are standardized.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60245-2:1994

CONDUCTEURS ET CÂBLES ISOLÉS AU CAOUTCHOUC – TENSION ASSIGNÉE AU PLUS ÉGALE À 450/750 V –

Partie 2: Méthodes d'essais

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente partie de la CEI 245 donne les méthodes d'essais spécifiées dans l'ensemble des parties de la CEI 245 pour autant qu'elles ne figurent pas dans la CEI 811.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 245. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 245 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 245-1: 1994, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 245-3: 1994, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 3: Conducteurs isolés au silicone, résistant à la chaleur*

CEI 245-4: 1994, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 4: Câbles souples*

CEI 332-1: 1993, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Partie 1: Essai sur un conducteur ou câble isolé vertical*

CEI 811-1-1: 1993, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 1: Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques*

CEI 811-1-2: 1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 2: Méthodes de vieillissement thermique*
Modification 1 (1989)

ISO 1302: 1992, *Dessins techniques – Indication des états de surface*

RUBBER INSULATED CABLES – RATED VOLTAGES UP TO AND INCLUDING 450/750 V –

Part 2: Test methods

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 245 gives the test methods specified in all parts of IEC 245 as far as not laid down in IEC 811.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 245. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision and parties to agreements based on this part of IEC 245 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 245-1: 1994, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 245-3: 1994, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Heat resistant silicone insulated cables*

IEC 245-4: 1994, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 332-1: 1993, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*

IEC 811-1-1: 1993, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section 1: Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties*

IEC 811-1-2: 1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section 2: Thermal ageing methods*

Amendment 1 (1989)

ISO 1302: 1992, *Technical drawings – Method of indicating surface texture*

1.3 *Classification des essais selon la fréquence à laquelle ils sont effectués*

Les essais spécifiés sont des essais de type (symbole T) et/ou des essais de prélèvement (symbole S), comme définis en 2.2 de la CEI 245-1.

Les symboles T et S sont utilisés dans les tableaux correspondants des spécifications particulières (CEI 245-3, 245-4, etc.).

1.4 *Echantillonnage*

Si un marquage est en creux sur l'enveloppe isolante ou la gaine, les échantillons utilisés pour les essais sont prélevés de façon à porter ce marquage.

Pour les câbles multiconducteurs, sauf spécification contraire, les essais ne doivent pas être effectués sur plus de trois conducteurs (de couleurs différentes lorsque cela est possible), excepté pour l'essai de 1.9.

1.5 *Préconditionnement*

Tous les essais doivent être effectués au moins 16 h après la vulcanisation des mélanges d'isolation ou de gainage.

1.6 *Température d'essai*

Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.

1.7 *Tension d'essai*

Sauf spécification contraire, les tensions d'essai doivent être des tensions alternatives, de fréquences 49 Hz à 61 Hz, ayant une forme approximativement sinusoïdale, le rapport de la valeur de crête à la valeur efficace étant égal à $\sqrt{2}$ avec une tolérance de $\pm 7\%$.

Les valeurs indiquées sont des valeurs efficaces.

1.8 *Vérification de la durabilité des couleurs et des inscriptions*

La vérification est effectuée en essayant d'effacer l'inscription des fabricants ou la marque de fabrique, et les couleurs des conducteurs ou les motifs sur ceux-ci, en les frottant légèrement dix fois avec de la ouate ou un morceau de chiffon imbibé d'eau.

1.9 *Mesure de l'épaisseur de l'enveloppe isolante*

1.9.1 *Mode opératoire*

La mesure de l'épaisseur de l'enveloppe isolante est effectuée conformément à 8.1 de la CEI 811-1-1.

On prélève un échantillon de câble en trois endroits, distants de 1 m au moins.

La vérification est effectuée sur chaque conducteur dans les cas des câbles ayant cinq conducteurs au plus et sur cinq des conducteurs dans le cas des câbles ayant plus de cinq conducteurs.

1.3 *Classification of tests according to the frequency with which they are carried out*

The tests specified are type tests (symbol T) and/or sample tests (symbol S) as defined in 2.2 of IEC 245-1.

The symbols T and S are used in the relevant tables of the particular specifications (IEC 245-3, 245-4, etc.).

1.4 *Sampling*

If a marking is in relief in insulation or sheath the samples used for the tests shall be taken so as to include such marking.

For multicore cables, except for the test specified in 1.9, not more than three cores (of different colours, if applicable) shall be tested unless otherwise specified.

1.5 *Pre-conditioning*

All the tests shall be carried out not less than 16 h after the vulcanization of the insulating or sheathing compounds.

1.6 *Test temperature*

Unless otherwise specified, tests shall be made at ambient temperature.

1.7 *Test voltage*

Unless otherwise specified, the test voltages shall be a.c. 49 Hz to 61 Hz of approximately sinewave form, the ratio peak value/r.m.s. value being equal $\sqrt{2}$ with a tolerance of $\pm 7\%$.

The values quoted are r.m.s. values.

1.8 *Checking of the durability of colours and markings*

Compliance with this requirement shall be checked by trying to remove the marking of the manufacturer's name or trade mark and the colours of cores or numerals by rubbing lightly ten times with a piece of cotton wool or cloth soaked in water.

1.9 *Measurement of thickness of insulation*

1.9.1 *Procedure*

The thickness of insulation shall be measured in accordance with 8.1 of IEC 811-1-1.

One sample of cable shall be taken from each of three places, separated by at least 1 m.

Compliance shall be checked on each core of cables having up to five cores, and on any five cores of cables with more than five cores.

S'il est difficile de retirer l'âme, on peut soit étirer celle-ci dans une machine de traction, soit plonger l'éprouvette dans un bain de mercure jusqu'à ce que l'enveloppe isolante se détache.

1.9.2 *Evaluation des résultats*

La moyenne des 18 valeurs (exprimées en millimètres) obtenues sur les trois tronçons de l'enveloppe isolante de chaque conducteur est calculée avec deux décimales et arrondie comme indiqué ci-après; cette valeur est considérée comme étant la valeur moyenne de l'épaisseur de l'enveloppe isolante.

Si le calcul donne pour la deuxième décimale 5 ou plus, la première décimale doit être augmentée au chiffre supérieur; ainsi, 1,74 est arrondi à 1,7 et 1,75 à 1,8.

La plus petite de toutes les valeurs obtenues est considérée comme étant l'épaisseur minimale de l'enveloppe isolante en un point.

Cet essai peut être combiné avec toutes autres mesures d'épaisseur, par exemple celles de 5.2.4 de la CEI 245-1.

1.10 *Mesure de l'épaisseur de la gaine*

1.10.1 *Mode opératoire*

La mesure de l'épaisseur de la gaine est effectuée conformément à 8.2 de la CEI 811-1-1.

On prélève un échantillon de câble en trois endroits, distants de 1 m au moins.

1.10.2 *Evaluation des résultats*

La moyenne de toutes les valeurs (exprimées en millimètres) obtenues sur les trois tronçons de la gaine est calculée avec deux décimales et arrondie comme indiqué ci-après; cette valeur est considérée comme étant la valeur moyenne de l'épaisseur de la gaine.

Si le calcul donne pour la deuxième décimale 5 ou plus, la première décimale est augmentée au chiffre supérieur; ainsi, 1,74 est arrondi à 1,7 et 1,75 à 1,8.

La plus petite de toutes les valeurs obtenues est considérée comme étant l'épaisseur minimale de la gaine en un point.

Cet essai peut être combiné avec toutes autres mesures d'épaisseur, par exemple celles de 5.5.4 de la CEI 245-1.

1.11 *Mesures des dimensions extérieures et de l'ovalisation*

Pour ces mesures, on utilise les trois échantillons prélevés conformément à 1.9 ou 1.10.

La mesure du diamètre extérieur d'un câble rond et des dimensions extérieures des câbles méplats d'une largeur ne dépassant pas 15 mm est effectuée conformément au 8.3 de la CEI 811-1-1.

La mesure des dimensions des câbles méplats ayant une largeur supérieure à 15 mm est effectuée à l'aide d'un micromètre, d'un projecteur de mesure ou d'un appareil de mesure analogue.

If withdrawal of the conductor is difficult, it shall be stretched in a tensile machine or the piece of core shall be immersed in mercury until the insulation becomes loose.

1.9.2 *Evaluation of results*

The mean of the 18 values (expressed in millimetres) obtained from the three pieces of insulation from each core shall be calculated to two decimal places and rounded off as given below, and this shall be taken as the mean value of the thickness of insulation.

If in the calculation the second decimal figure is 5 or more, the first decimal figure shall be raised to the next number, thus, for example, 1,74 shall be rounded off to 1,7 and 1,75 to 1,8.

The lowest of all values obtained shall be taken as the minimum thickness of insulation at any place.

This test may be combined with any other measurements of thickness, for instance those of 5.2.4 of IEC 245-1.

1.10 *Measurement of thickness of sheath*

1.10.1 *Procedure*

The thickness of sheath shall be measured in accordance with 8.2 of IEC 811-1-1.

One sample of cable shall be taken from each of three places, separated by at least 1 m.

1.10.2 *Evaluation of results*

The mean of all the values (expressed in millimetres) obtained from the three pieces of sheath shall be calculated to two decimal places and rounded off as given below, and this shall be taken as the mean value of the thickness of sheath.

If in the calculation the second decimal figure is 5 or more, the first decimal figure shall be raised to the next number, thus, for example, 1,74 shall be rounded off to 1,7 and 1,75 to 1,8.

The lowest of all values obtained shall be taken as the minimum thickness of sheath at any place.

This test may be combined with any other measurements of thickness, for instance those of 5.5.4 of IEC 245-1.

1.11 *Measurement of overall dimensions and ovality*

The three samples taken in accordance with 1.9 or 1.10 shall be used.

The measurement of the overall diameter of any circular cable and of the overall dimensions of flat cables with a major dimension not exceeding 15 mm shall be carried out in accordance with 8.3 of IEC 811-1-1.

For the measurement of flat cables with a dimension exceeding 15 mm, a micrometer, a profile projector or similar appliance shall be used.

La moyenne des valeurs obtenues est considérée comme la dimension extérieure moyenne.

La vérification de l'ovalisation d'un câble rond sous gaine est effectuée en opérant deux mesures sur une même section droite du câble.

1.12 *Essai de brasabilité des âmes nues*

1.12.1 *But de l'essai*

L'essai est destiné à vérifier l'efficacité du ruban séparateur entre âme conductrice non étamée et enveloppe isolante.

La vérification est effectuée par la méthode du bain d'alliage décrite ci-dessous.

1.12.2 *Prélèvement des échantillons et préparation des éprouvettes*

On prélève en trois endroits du câble un échantillon de longueur appropriée à l'épreuve de pliage définie ci-après et on sépare avec soin les conducteurs de chaque échantillon de tous les autres constituants.

Chaque échantillon de conducteur ainsi obtenu est enroulé, en trois spires, sur un mandrin ayant un diamètre égal à trois fois celui du conducteur.

L'échantillon est ensuite déroulé, redressé puis à nouveau enroulé de façon que la fibre comprimée dans le premier cas devienne la fibre tendue dans le second.

On recommence ce cycle d'opérations deux autres fois, ce qui représente trois pliages dans un sens et trois pliages dans l'autre.

Sur chaque échantillon de conducteur, redressé après le troisième cycle de pliages, on prélève une éprouvette d'une longueur d'environ 15 cm, dans la partie du conducteur qui a été effectivement enroulée.

Chaque éprouvette est alors soumise à un vieillissement accéléré en étuve à air chaud, à une température de $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ pendant 240 h.

Après ce vieillissement accéléré, les éprouvettes sont laissées au repos à la température de l'air ambiant pendant 16 h au moins.

Puis chaque éprouvette est dénudée à une extrémité sur une longueur de 60 mm et est soumise à l'essai de brasabilité suivant la méthode du bain d'alliage décrite ci-après.

1.12.3 *Description du bain d'alliage*

Le bain d'alliage doit avoir un volume suffisant pour que sa température reste uniforme au moment de l'introduction du conducteur. Il doit être muni d'un dispositif permettant de maintenir la température du bain d'alliage à $270\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

La hauteur du bain d'alliage doit être d'au moins 75 mm.

The mean of the values obtained shall be taken as the mean overall dimension.

For checking the cable ovality of circular sheathed cables, two measurements shall be made at the same cross-section of the cable.

1.12 *Solderability test for untinned conductors*

1.12.1 *Aim of the test*

The test is intended to verify the effectiveness of the separator between the non-tinned conductor and the insulation.

Compliance is checked by the solder bath method described below.

1.12.2 *Selection of samples and preparation of test pieces*

One sample having a length suitable for the bending test defined below is taken at three points in the cable, and the cores in each sample are carefully separated from all other components.

Each sample of core thus obtained is wound, in three turns, on a mandrel, the diameter of which is three times that of the core.

The sample is then unwound and straightened out, whereupon it is wound again in such a way that the fibre which was compressed in the first case becomes the stretched fibre in the second.

This cycle of operations is repeated two more times, which represents three bending operations in one direction and three in the other.

From each sample of core which has been straightened out after the third cycle of bending operations, a test piece having a length of about 15 cm is taken from that part of the core which has actually been wound.

Each test piece is then subjected to accelerated ageing in a hot-air oven for 240 h at a temperature of $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

After this accelerated ageing, the test pieces are left at ambient temperature for at least 16 h.

Then each test piece is stripped at one end over a length of 60 mm and is subjected to the solderability test by the solder-bath method described below.

1.12.3 *Description of the solder bath*

The solder bath shall have a volume sufficient to ensure that the temperature of the solder remains uniform at the moment when the conductor is introduced. It shall be provided with a device which maintains the temperature of the solder at $270\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

The height of the solder bath shall be at least 75 mm.

La surface apparente du bain doit être réduite le plus possible, en utilisant une plaquette perforée réalisée en un matériau résistant à la chaleur, de façon à protéger le conducteur contre le rayonnement direct du bain.

Le bain est composé d'étain dans la proportion de 59,5 % à 61,5 % et de plomb.

Les impuretés (en pourcentage de la masse totale) ne doivent pas dépasser:

Antimoine	0,50	Zinc	0,005
Bismuth	0,25	Aluminium	0,005
Cuivre	0,08	Divers	0,080
Fer	0,02		

1.12.4 Procédure d'essai

La surface du bain d'alliage doit être maintenue propre et brillante.

Après trempage pendant 10 s, à la température ambiante, dans un bain décapant, constitué par une solution de chlorure de zinc dans l'eau (ZnCl représentant 10 % de la masse totale), l'extrémité dénudée de chaque éprouvette est immergée dans le bain d'alliage sur une longueur de 50 mm dans le sens de son axe longitudinal.

La vitesse d'immersion est de 25 mm/s $\pm$ 5 mm/s.

La durée d'immersion est de 5 s $\pm$ 0,5 s.

La vitesse d'émersion est de 25 mm/s $\pm$ 5 mm/s.

Un intervalle d'une durée de 10 s doit être observé entre le début d'une immersion et le début de l'immersion suivante. Le nombre des immersions est de 3.

1.12.5 Résultats à obtenir

La partie de l'âme conductrice qui a été immergée doit être correctement étamée.

2 Essais électriques

2.1 Résistance électrique des âmes

La vérification de la résistance électrique des âmes est effectuée par la mesure de la résistance de chaque âme d'un échantillon de conducteur ou câble ayant au moins 1 m de longueur et de la longueur de cet échantillon.

Si nécessaire, une correction à 20 °C et à une longueur de 1 km est obtenue par la formule:

$$R_{20} = R_t \frac{254,5}{234,5 + t} \times \frac{1\,000}{L}$$

où

t est la température de l'échantillon au moment de la mesure, en degrés Celsius;

R_{20} est la résistance à 20 °C, en ohms/kilomètre;

R_t est la résistance de L mètres de câbles à t °C, en ohms;

L est la longueur de l'échantillon de conducteur ou câble, en mètres (longueur de l'échantillon complet et non des conducteurs d'un câble ou des brins d'une âme après décâblage).

The visible surface area of the bath shall be reduced as far as possible, by using a perforated plate of heat resisting material in order to protect the core against direct radiation from the bath.

The composition of the solder shall be tin (between 59,5 % and 61,5 %) and lead.

Impurities (as a percentage of the total mass) shall not exceed:

Antimony	0,50	Zinc	0,005
Bismuth	0,25	Aluminium	0,005
Copper	0,08	Others	0,080
Iron	0,02		

1.12.4 Test procedure

The surface of the solder bath shall be kept clean and shining.

After immersion for 10 s at ambient temperature in a pickling bath constituted by a solution of zinc chloride in water (ZnCl being 10 % of the total mass), the bared end of each test piece shall be immersed in the solder bath over a length of 50 mm in the direction of its longitudinal axis.

The speed of immersion is 25 mm/s $\pm$ 5 mm/s.

The duration of immersion is 5 s $\pm$ 0,5 s.

The speed of emergence is 25 mm/s $\pm$ 5 mm/s.

An interval lasting 10 s is observed from the start of one immersion to the start of a subsequent immersion. The number of immersions shall be 3.

1.12.5 Requirement

The part of the conductor that has been immersed shall be adequately tinned.

2 Electrical tests

2.1 Electrical resistance of conductors

In order to check the electrical resistance of conductors, the resistance of each conductor shall be measured on a sample of cable of at least 1 m in length, and the length of each sample shall be measured.

If necessary, a correction to 20 °C and to a length of 1 km shall be obtained by the formula:

$$R_{20} = R_t \frac{254,5}{234,5 + t} \times \frac{1\,000}{L}$$

where

t is the temperature of the sample at the moment of measurement, in degrees Celsius;

R_{20} is the resistance at 20 °C, in ohms/kilometre;

R_t is the resistance of L metres of cable at t °C, in ohms;

L is the length of the sample of cable, in metres (length of the complete sample and not of the individual cores or wires).

2.2 Essai de tension effectué sur les conducteurs et câbles complets

Un échantillon de conducteur ou câble en l'état de livraison est immergé dans un bain d'eau. La longueur de l'échantillon, la température de l'eau et la durée de l'immersion sont spécifiées dans le tableau 3 de la CEI 245-1.

Une tension est appliquée successivement entre chaque âme et toutes les autres, y compris le bourrage central métallique, s'il existe, reliées électriquement entre elles et l'eau; puis entre toutes les âmes reliées entre elles, d'une part, et l'eau et le bourrage central métallique, s'il existe, d'autre part.

La valeur de la tension et la durée de son application sont spécifiées pour chaque cas dans le tableau 3 de la CEI 245-1.

2.3 Essai de tension sur les conducteurs constitutifs

Cet essai s'applique aux câbles sous gaine et aux câbles sous tresse.

L'essai est effectué sur un échantillon de câble de 5 m de longueur. La gaine ou la tresse externe et tout autre revêtement ou bourrage éventuel sont enlevés sans endommager les conducteurs constitutifs.

Les conducteurs constitutifs sont immergés dans l'eau, comme spécifié dans le tableau 3 de la CEI 245-1, et une tension est appliquée entre l'âme des conducteurs constitutifs et l'eau.

La valeur de la tension et la durée de son application sont spécifiées pour chaque cas dans le tableau 3 de la CEI 245-1.

2.4 Résistance d'isolement à des températures supérieures à 90 °C

Cette méthode d'essai s'applique aux conducteurs et câbles dont les températures maximales en service de l'âme sont supérieures à 90 °C.

L'essai est effectué sur le même échantillon que celui utilisé pour l'essai de tension.

On prélève sur le câble ou conducteur à essayer un échantillon de 1,40 m de longueur. On recouvre la partie centrale de l'échantillon d'une couche semiconductrice sur la longueur de l'écran à placer par la suite et sur la largeur des bobinages de protection en fil qui viennent s'appliquer sur ce recouvrement.

L'écran peut être constitué par une tresse ou un ruban de métal, appliqué de manière à obtenir une longueur de mesure active de 1,0 m.

Aux deux extrémités de la longueur de mesure active, on effectue, en laissant un espacement de 1 mm, un bobinage de protection en fil sur environ 5 mm sur la même couche semiconductrice supprimée sur l'espacement précité de 1 mm.

L'échantillon est ensuite enroulé en un anneau d'un diamètre d'environ 15 D mais d'au moins 0,20 m (D est le diamètre nominal extérieur de l'enveloppe isolante).

2.2 *Voltage test carried out on completed cables*

A sample of cable as delivered shall be immersed in water. The length of the sample, the temperature of the water and the duration of immersion are given in table 3 of IEC 245-1.

A voltage shall be applied in turn between each conductor and all the others together, connected to the water and the metal central heart, if any; and then between all conductors together and the water connected to the metal central heart, if any.

The voltage and the duration of its application are given for each case in table 3 of IEC 245-1.

2.3 *Voltage test on cores*

The test applies to sheathed or braided cables.

The test shall be made on a sample of cable of 5 m length. The sheath or the overall braid and any other covering or filling shall be removed without damaging the cores.

The cores shall be immersed in water as specified in table 3 of IEC 245-1, and a voltage shall be applied between the conductors and the water.

The voltage and the duration of its application are given for each case in table 3 of IEC 245-1.

2.4 *Insulation resistance at temperatures above 90 °C*

This test method applies to cables or cores with maximum admissible conductor temperatures above 90 °C.

The test shall be made on the same sample used for the voltage test.

A sample of 1,40 m length shall be cut from the cable or core to be tested. In the central part the sample shall be covered with a semi-conducting layer over the length of the screen and over the width of the wire bindings to be applied on these layers.

The screen may be a metal braid or a metal tape and shall be applied in such a way as to obtain an active measuring length of 1,0 m.

At both ends of the active measuring length, leaving a gap of 1 mm wide, a protective wire binding of approximately 5 mm wide shall be applied on its own semi-conducting layer; any semi-conducting material covering the gap shall be removed.

The sample shall then be wound to a ring with a diameter of approximately 15 D but at least 0,20 m (D is the nominal outer diameter of insulation).

Les échantillons sont maintenus dans une étuve à air pendant au moins 2 h à la température d'essai spécifiée. L'espace entre l'échantillon et les parois de l'étuve à air est d'au moins 5 cm.

La résistance d'isolement est mesurée une minute après l'application de la tension comprise entre 80 V et 500 V entre l'âme conductrice du câble et l'écran ajouté (tresse ou ruban de métal), les bobinages métalliques de protection étant mis à la terre. La valeur de la résistance d'isolement est extrapolée à 1 km de longueur de câble.

Aucune des valeurs ainsi obtenues ne doit être inférieure à la valeur de résistance d'isolement minimale prescrite dans les spécifications de câbles concernées.

3 Essais de résistance mécanique des câbles souples complets

3.1 Essai de flexions alternées

Les prescriptions sont données en 5.6.3.1 de la CEI 245-1.

Les câbles souples dont la section nominale des âmes est supérieure à 4 mm² et tous les conducteurs et câbles monoconducteurs ne sont pas soumis à cet essai.

L'essai est effectué au moyen de l'appareil représenté sur la figure 1. Cet appareil possède un chariot C portant deux poulies A et B disposées de façon que le câble soit horizontal entre les poulies. Le chariot effectue un mouvement de va-et-vient sur une distance de 1 m, avec une vitesse approximativement constante de 0,33 m/s.

Un échantillon de câble souple d'environ 5 m de longueur est tendu sur les poulies, comme indué sur la figure 1, les deux extrémités étant chargées par un poids. La masse de ce poids et le diamètre des poulies A et B sont spécifiés dans le tableau suivant:

Type de câble	Masse du poids kg	Diamètre des poulies mm
Cordon souple sous tresse	1,0	80
Câble souple sous gaine ordinaire de caoutchouc et câble souple sous gaine ordinaire de polychloroprène ou élastomère synthétique équivalent dont la section nominale des âmes est:		
– au plus égale à 1 mm ²	1,0	80
– 1,5 mm ² et 2,5 mm ²	1,5	120
Câble souple sous gaine épaisse de polychloroprène ou élastomère synthétique équivalent dont la section nominale des âmes est:		
– au plus égale à 2,5 mm ²	1,5	120
– 4 mm ²	2,0	200

Les poulies ont une gorge semi-circulaire pour les câbles ronds et une gorge plate pour les câbles méplats. Les colliers de butée D sont fixés de façon qu'une traction soit en tout temps exercée par le poids duquel le chariot s'éloigne. Le chariot effectue des mouvements de va-et-vient.

Chaque âme de l'échantillon est parcourue par un courant spécifié dans le tableau suivant:

The samples shall be maintained in an air oven for at least 2 h at the specified test temperature. The clearance between the sample and the walls of the air oven shall be at least 5 cm.

The insulation resistance shall be measured one minute after a voltage between 80 V and 500 V be applied between the conductor and the screen; the protective wire bindings being earthed. This value shall be related to 1 km.

None of the resulting values shall be below the minimum insulation resistance value prescribed in the relevant cable specifications.

3 Tests of mechanical strength of completed flexible cables

3.1 Flexing test

The requirements are given in 5.6.3.1 of IEC 245-1.

Flexible cables having conductors with a nominal cross-sectional area exceeding 4 mm² and all single-core cables are not subjected to this test.

The test shall be carried out by means of the apparatus shown in figure 1. This apparatus has a carrier C supporting two pulleys A and B arranged so that the cable is horizontal between the pulleys. The carrier makes a backward and forward movement over a distance of 1 m, at an approximately constant speed of 0,33 m/s.

A sample of flexible cable about 5 m in length shall be stretched over the pulleys as shown in figure 1, each end being loaded with a weight. The mass of this weight and the diameter of the pulleys A and B are as shown in the following table:

Type of cable	Mass of weight kg	Diameter of pulleys mm
Braided cord	1,0	80
Ordinary tough rubber sheathed cord and ordinary polychloroprene or other equivalent synthetic elastomer sheathed cord with a nominal cross-sectional area of conductors:		
– not exceeding 1 mm ²	1,0	80
– 1,5 mm ² and 2,5 mm ²	1,5	120
Heavy polychloroprene or other equivalent synthetic elastomer sheathed cable with a nominal cross-sectional area of conductors:		
– not exceeding 2,5 mm ²	1,5	120
– 4 mm ²	2,0	200

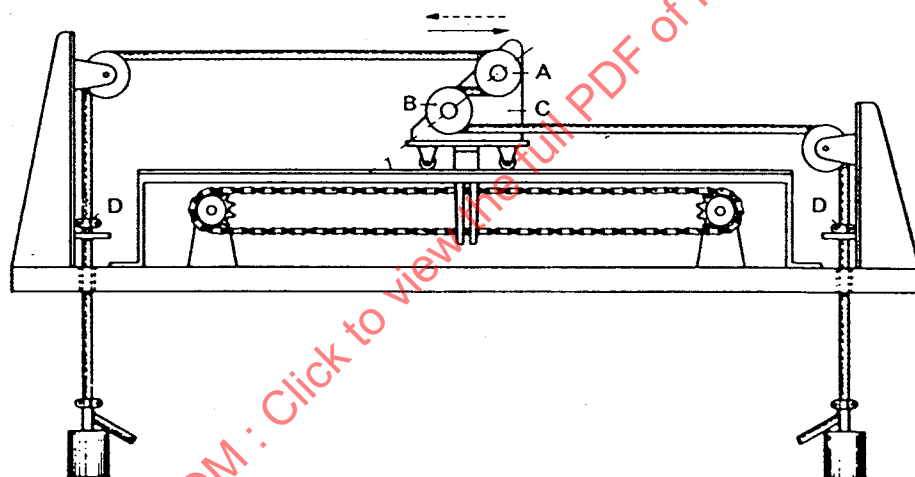
The pulleys have a semi-circular shaped groove for circular cables and a flat groove for flat cables. The restraining clamps D shall be fixed so that the pull is always applied by the weight from which the carrier is moving away. The carrier makes backward and forward movements.

Each conductor of the sample shall be loaded with the current specified in the following table:

Section nominale des âmes mm ²	Courant A
0,75	9
1	11
1,5	14
2,5	20
4	25

Pour les câbles à deux conducteurs, la tension entre les âmes est d'environ 220 V en courant alternatif. Pour tous les autres câbles à trois conducteurs ou plus, une tension alternative triphasée d'environ 380 V est appliquée à trois âmes, les âmes supplémentaires éventuelles étant reliées au neutre.

Après cet essai, on enlève éventuellement la gaine des câbles à trois conducteurs ou plus. Le câble souple ou les conducteurs constitutifs doivent alors satisfaire à un essai de tension effectué conformément à 2.2 ou 2.3, selon le cas, de la présente partie, mais avec une tension d'essai ne dépassant pas la valeur spécifiée en 5.6.3.1 de la CEI 245-1.



CEI 666/94

Figure 1 – Appareil pour l'essai de flexions alternées

3.2 Essai statique de souplesse

Les prescriptions sont données en 5.6.3.2 de la CEI 245-1.

L'essai est effectué sur un échantillon d'une longueur de $3 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$, au moyen d'un appareil analogue à celui représenté sur la figure 2. L'échantillon est fixé dans deux mâchoires, A et B, qui sont placées à une hauteur d'au moins 1,5 m au-dessus du sol.

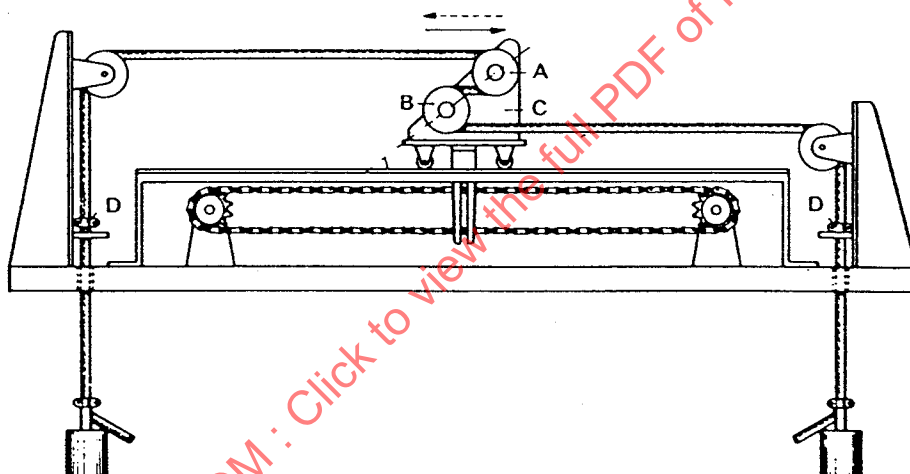
La mâchoire A est fixe, et la mâchoire B peut se déplacer horizontalement au niveau de la mâchoire A.

Les extrémités de l'échantillon sont serrées verticalement (de façon qu'elles restent verticales pendant l'essai) l'une dans la mâchoire A, l'autre dans la mâchoire mobile B se trouvant à une distance $l = 0,20 \text{ m}$ de la mâchoire A. Le câble prend approximativement la forme indiquée sur la figure 2, en traits pointillés.

Nominal cross-sectional area of conductors mm ²	Current A
0,75	9
1	11
1,5	14
2,5	20
4	25

For two-core cables, the voltage between the conductors shall be about 220 V a.c. For all other cables having three or more cores, a three-phase a.c. voltage of about 380 V shall be applied to the three conductors, any additional conductors being connected to the neutral.

After this test the sheath, if any, of cables with three or more cores shall be removed. The cable or cores shall then withstand the voltage test carried out in accordance with 2.2 or 2.3 of this standard as appropriate, but with a test voltage not exceeding the value specified in 5.6.3.1 of IEC 245-1.



IEC 666194

Figure 1 – Flexing apparatus

3.2 Static flexibility test

The requirements are given in 5.6.3.2 of IEC 245-1.

A sample with a length of $3 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$ shall be tested in an apparatus similar to that shown in figure 2. Two clamps, A and B, shall be located at a height of at least 1,5 m above ground level.

Clamp A shall be fixed and clamp B shall move horizontally at the level of clamp A.

The ends of the sample shall be clamped vertically (and remain vertical during the test), one end in clamp A, the other in the movable clamp B which shall be at a distance $l = 0,20 \text{ m}$ from clamp A. The cable takes roughly the shape indicated in figure 2 by the dotted lines.

La mâchoire mobile B est éloignée de la mâchoire A jusqu'à ce que la boucle ainsi formée par le câble prenne la forme indiquée dans la figure 2 en trait plein, formant un U tangent aux deux génératrices verticales extérieures du câble à l'aplomb des mâchoires. Cet essai est effectué deux fois, le câble étant tourné de 180° dans la mâchoire après le premier essai.

La valeur moyenne des deux distances l' est mesurée entre deux verticales.

Si les résultats de l'essai ne sont pas satisfaisants, l'échantillon est préalablement conditionné par quatre enroulements et déroulements consécutifs sur un tambour d'un diamètre extérieur approximativement égal à 20 fois le diamètre extérieur du câble; dans ce cas, lors de chaque enroulement, l'échantillon est tourné de 90° sur lui-même. Après ce préconditionnement, l'échantillon est soumis à l'essai décrit ci-dessus et doit y satisfaire.

3.3 Essai de résistance à l'usure*

Les prescriptions sont données en 5.6.3.3 de la CEI 245-1.

Cet essai est effectué sur trois paires d'échantillons de câble souple, chaque échantillon ayant une longueur d'environ 1 m.

Pour chaque paire, un échantillon est enroulé de façon à réaliser à peu près deux spires sur une poulie fixe de 40 mm de diamètre à fond de gorge, comme représenté sur la figure 3, la distance entre les joues de la poulie étant telle que les spires soient serrées l'une contre l'autre. L'échantillon est alors immobilisé de façon à empêcher tout déplacement par rapport à la poulie.

L'autre échantillon est placé dans le sillon formé par les spires et une masse de 500 g est attachée à une extrémité.

L'autre extrémité subit un mouvement vertical de va-et-vient avec une course de 0,10 m à la cadence d'environ 40 courses simples par minute.

* Une révision de cet essai est à l'étude.

The movable clamp B shall then be moved away from the fixed clamp A until the loop formed by the cable takes the shape, indicated in figure 2 by the heavy outline, of the U enclosed wholly between two plumb lines through the clamps and set up tangentially to the external generatrix of the cable. This test shall be done twice, the cable being turned in the clamp, after the first test, through 180°.

The mean of the two values of l' shall be measured between the two plumb lines.

If the results of the test are unfavourable, the sample shall be pre-conditioned by winding it four times on and off a reel with a diameter approximately 20 times the outer diameter of the cable; in this case, the sample shall be turned each time through 90°. After this pre-conditioning, the sample shall be subjected to the test described above and shall meet the specified requirements.

3.3 *Wear resistance test**

The requirements are given in 5.6.3.3 of IEC 245-1.

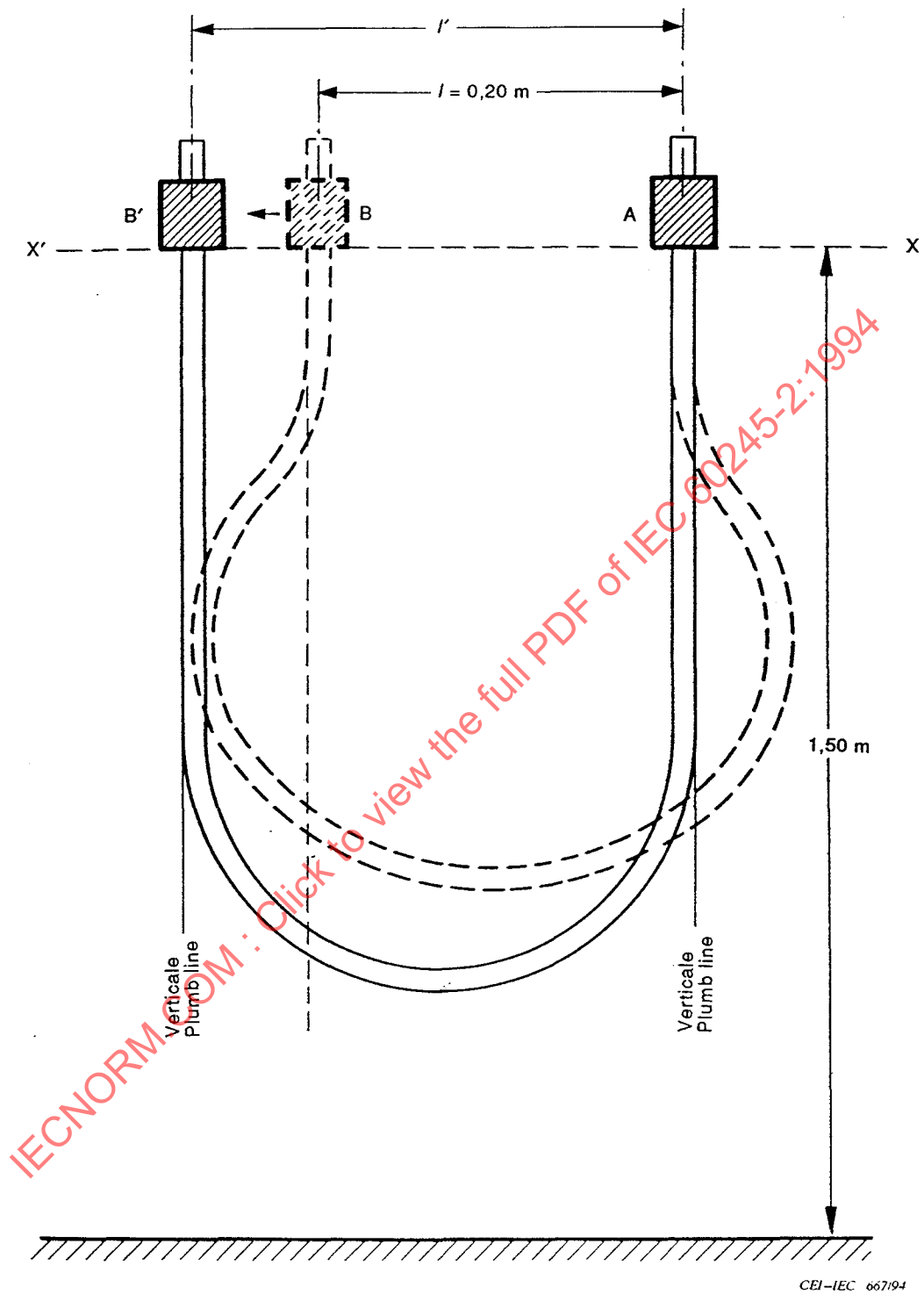
This test shall be made on three pairs of samples of flexible cable, each sample having a length of about 1 m.

In each pair one sample shall be wound so as to give nearly two turns on a fixed reel having a diameter of 40 mm at the bottom of the groove as shown in figure 3, the distance between the flanges of the reel being such that the turns are in close contact with each other. The sample shall then be fixed to prevent any movement relative to the reel.

The other sample shall be placed in the groove formed by the turns and a weight having a mass of 500 g shall be attached to one end.

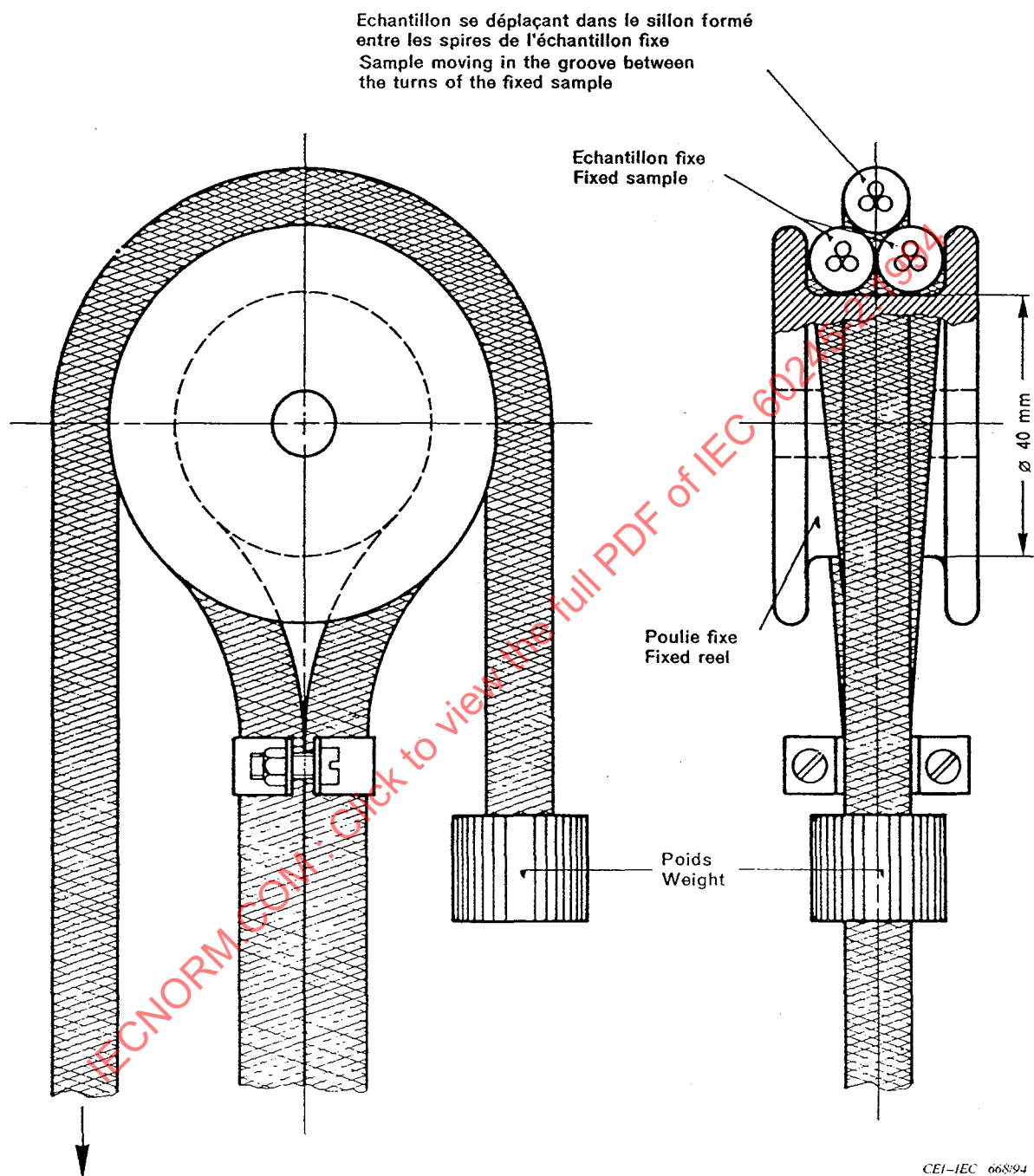
The other end shall be moved up and down over a distance of 0,10 m, at a rate of about 40 single strokes per minute.

* A revision of this test is under consideration.



CEI-IEC 667/94

Figure 2 – Essai statique de souplesse
Static flexibility test



CEI-IEC 668/94

Figure 3 – Disposition pour l'essai de résistance à l'usure
Arrangement for wear-resistance test

3.4 *Résistance à la traction du bourrage central des câbles pour ascenseurs*

Les prescriptions sont données en 5.6.3.4 de la CEI 245-1.

On pèse un échantillon de câble complet de 1 m de longueur.

Après avoir retiré tous les revêtements et tous les conducteurs constitutifs sur une distance d'environ 0,20 m aux deux extrémités de l'échantillon, le bourrage central, y compris l'âme porteuse, est soumis à une force de traction qui correspond à la masse d'une longueur de 300 m de câble.

La force est appliquée pendant 1 min.

On peut utiliser une masse librement suspendue ou une machine de traction capable d'exercer une force constante.

4 **Essais mécaniques après vieillissement en étuve à air chaud et en bombe à oxygène des matériaux isolants en élastomère de type IE 1**

4.1 *Généralités*

Les essais sont réalisés suivant les indications de 9.1 de la CEI 811-1-1 et 8.1 et 8.3 de la CEI 811-1-2 en tenant compte des modifications et des éléments supplémentaires donnés ci-après.

Les conditions et les spécifications d'essais sont données dans le tableau 1 de la CEI 245-1.

4.2 *Echantillonnage et préparation*

Un échantillon de longueur suffisante de chaque conducteur à essayer est prélevé pour obtenir au moins cinq éprouvettes destinées aux essais de traction après chacun des traitements de vieillissement requis.

4.3 *Procédure de vieillissement*

Le vieillissement des éprouvettes de conducteurs avec l'âme en place est réalisé tel que décrit en 8.1.3.2 a) et 8.3 de la CEI 811-1-2 pour les éprouvettes tubulaires et les éprouvettes nattées.

Si l'on peut s'attendre à ce que l'âme et le séparateur éventuel ne puissent être retirés après le traitement de vieillissement concerné, sans endommager l'isolant, il est permis de retirer approximativement 30 % de la section des fils formant l'âme conductrice avant le traitement de vieillissement.

4.4 *Préparation des éprouvettes et essai de traction*

Dès que la période de vieillissement est achevée, les éprouvettes de conducteurs sont retirées de l'étuve ou de la bombe à oxygène et laissées à la température ambiante, à l'abri du soleil, pendant au moins 16 h.

Les éprouvettes sont préparées suivant 9.1 de la CEI 811-1-1.

3.4 *Tensile strength of the central heart of lift cables*

The requirements are given in 5.6.3.4 of IEC 245-1.

A sample of the completed cable, 1 m long, shall be weighed.

After removal of all covering and cores over a distance of about 0,20 m at both ends of the sample, the central heart including the strain-bearing centre shall be subjected to a tensile force, corresponding to the mass of 300 m of cable.

The force shall be applied for 1 min.

A freely hanging weight or a suitable mechanical strength testing machine capable of applying a constant force may be used.

4 **Tests for mechanical properties after air oven and oxygen bomb ageing of insulation consisting of rubber compound IE 1**

4.1 *General*

The tests shall be carried out in accordance with 9.1 of IEC 811-1-1 and 8.1 and 8.3 of IEC 811-1-2 in conjunction with the modifications and additions given hereafter.

Test conditions and test requirements are given in table 1 of IEC 245-1.

4.2 *Sampling and preparation*

One sample of each core to be tested being of sufficient length shall be taken to provide a minimum of five test pieces for the tensile test after each of the required ageing treatments.

4.3 *Ageing procedure*

The ageing of the pieces of core with the conductor in place shall be carried out as described for tubular and dumb-bell test pieces in 8.1.3.2 a) and 8.3 of IEC 811-1-2.

In cases where it is to be expected that the conductor and the separator, if any, cannot be removed after the relevant ageing treatment without damaging the insulation, it is permitted to remove approximately 30 % of the wires forming the conductor before the ageing treatment.

4.4 *Preparation of test pieces and tensile test*

As soon as the ageing period is completed, the pieces of core shall be removed from the oven or bomb and left at ambient temperature, avoiding direct sunlight, for at least 16 h.

Test pieces shall be prepared in accordance with 9.1 of IEC 811-1-1.

Pour la préparation des éprouvettes haltères, la partie de l'isolant face à l'âme conductrice sera coupée et meulée de manière à enlever le minimum de matière compatible avec l'obtention d'un état de surface convenable.

Après cette préparation, la section des éprouvettes est mesurée, et le conditionnement et la conduite des essais de traction sont faits suivant 9.1 de la CEI 811-1-1.

5 Essai de non-propagation de la flamme pour les câbles d'ascenseurs

Les prescriptions sont données en 5.6.3.5 de la CEI 245-1.

Cet essai est effectué conformément à la CEI 332-1.

Avant l'essai, les âmes conductrices de l'échantillon sont connectées de façon à former deux circuits, chaque circuit étant constitué en prenant alternativement une âme sur deux et en les reliant en série.

On raccorde une extrémité de chacun des deux circuits à une source de 220 V, une des deux extrémités étant raccordée à cette source par l'intermédiaire d'une lampe de 100 W/220 V environ.

L'autre extrémité de chacun des deux circuits est connectée à une lampe témoin de 10 W/220 V environ.

NOTE - Dans le cas des câbles à plusieurs couches de conducteurs, les connexions en série entre les âmes conductrices sont effectuées en prenant successivement chaque couche l'une après l'autre et dans chaque couche un conducteur sur deux, de telle façon que, dans toute la mesure possible, les conducteurs adjacents d'une même couche ne se trouvent pas dans le même circuit.

Pendant la durée de l'essai, la lampe témoin ne doit pas s'éteindre.

Un schéma de montage du circuit électrique est donné à la figure 4.