

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD**

Publication 245-2

Première édition – First edition

1980

**Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc,
de tension nominale au plus égale à 450/750 V**

Deuxième partie: Méthodes d'essais

**Rubber insulated cables
of rated voltages up to and including 450/750 V**

Part 2: Test methods



Droits de reproduction réservés – Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 245-2

Première édition — First edition

1980

Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc,
de tension nominale au plus égale à 450/750 V

Deuxième partie: Méthodes d'essais

Rubber insulated cables
of rated voltages up to and including 450/750 V

Part 2: Test methods

Mots clés: câbles de masse;
 $U_{\max} = 750$ V eff.; essais.

Key words: cables with solid insulation;
 $U_{\max} = 750$ V r.m.s.; testing.



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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Généralités	6
1.1 Prescriptions générales	6
1.2 Essais applicables	6
1.3 Classification des essais selon la fréquence à laquelle ils sont effectués	6
1.4 Echantillonnage	6
1.5 Préconditionnement	6
1.6 Température d'essai	6
1.7 Tension d'essai	6
1.8 Vérification de l'indélébilité des couleurs et des inscriptions	8
1.9 Mesure de l'épaisseur de l'enveloppe isolante	8
1.10 Mesure de l'épaisseur de la gaine	8
1.11 Mesures des dimensions extérieures et de l'ovalisation	10
2. Essais électriques	10
2.1 Résistance électrique des âmes	10
2.2 Essai de tension effectué sur les conducteurs et câbles complets	10
2.3 Essai de tension sur les conducteurs constitutifs	10
3. Essais de résistance mécanique des câbles souples complets	12
3.1 Essai de flexions alternées	12
3.2 Essai statique de souplesse	14
3.3 Essai de résistance à l'usure	16
3.4 Résistance à la traction du bourrage central des câbles pour ascenseurs	20
4. Essais concernant les propriétés mécaniques de l'enveloppe isolante constituée d'un mélange de caoutchouc du type IE 1	20
4.1 Généralités	20
4.2 Echantillonnage	20
4.3 Etat de livraison	20
4.4 Vieillessement dans l'étuve à air pendant dix jours	20
4.5 Vieillessement dans la bombe à oxygène pendant quatre jours	22
4.6 Vieillessement dans la bombe à oxygène pendant sept jours	24
5. Essai de non-propagation de la flamme pour les câbles d'ascenseurs	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General	7
1.1 General requirements	7
1.2 Applicable tests	7
1.3 Classification of tests according to the frequency with which they are carried out	7
1.4 Sampling	7
1.5 Pre-conditioning	7
1.6 Test temperature	7
1.7 Test voltage	7
1.8 Checking of the indelibility of colours and markings	9
1.9 Measurement of thickness of insulation	9
1.10 Measurement of thickness of sheath	9
1.11 Measurement of overall dimensions and ovality	11
2. Electrical tests	11
2.1 Electrical resistance of conductors	11
2.2 Voltage test carried out on completed cables	11
2.3 Voltage test on cores	11
3. Tests of mechanical strength of completed flexible cables	13
3.1 Flexing test	13
3.2 Static flexibility test	15
3.3 Wear resistance test	17
3.4 Tensile strength of the central heart of lift cables	21
4. Tests for the mechanical properties of insulation consisting of rubber compound type IE 1	21
4.1 General	21
4.2 Sampling	21
4.3 State as delivered	21
4.4 Ageing in the air oven for ten days	21
4.5 Ageing in the oxygen bomb for four days	23
4.6 Ageing in the oxygen bomb for seven days	25
5. Flame retardance test for lift cables	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDUCTEURS ET CÂBLES ISOLÉS AU CAOUTCHOUC,
DE TENSION NOMINALE AU PLUS ÉGALE À 450/750 V**

Deuxième partie: Méthodes d'essais

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes ou sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 20B: Câbles de basse tension, du Comité d'Etudes N° 20 de la CEI: Câbles électriques.

La présente publication constitue la deuxième partie: Méthodes d'essais, de la Publication 245 de la CEI: Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V. Les autres parties de la norme complète sont:

- Première partie: Prescriptions générales, publiée comme Publication 245-1 de la CEI;
- Troisième partie: Conducteurs isolés au silicone, résistant à la chaleur, publiée comme Publication 245-3 de la CEI;
- Quatrième partie: Câbles souples, publiée comme Publication 245-4 de la CEI;
- Cinquième partie: Câbles pour ascenseurs, publiée comme Publication 245-5 de la CEI;
- Sixième partie: Câbles souples pour électrodes de soudage à l'arc, publiée comme Publication 245-6 de la CEI.

Les troisième et quatrième parties, etc., concernent des types particuliers de câbles et ces publications doivent être lues conjointement avec les première et deuxième parties.

Des parties supplémentaires pourront être ajoutées au fur et à mesure que d'autres types seront normalisés.

La norme complète, comprenant toutes les parties, remplace la précédente Publication 245 de la CEI et ses modifications.

La norme complète, par rapport à la précédente Publication 245 de la CEI, contient de nombreuses adjonctions, en particulier dans la troisième partie qui est complètement nouvelle et dans la quatrième partie qui comprend les câbles souples sous gaine ordinaire de polychloroprène ou d'un élastomère synthétique équivalent.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Oslo en 1976. A la suite de cette réunion, un projet contenant les six premières parties de la présente norme, document 20B(Bureau Central)71, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1977.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Finlande	Roumanie
Allemagne	Israël	Suède
Autriche	Italie	Tchécoslovaquie
Belgique	Japon	Turquie
Canada	Norvège	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Egypte	Pays-Bas	
Espagne	Pologne	

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n^{os} 173: Couleurs pour les conducteurs des câbles souples.
228: Ames des câbles isolés.
332-1: Essais des câbles électriques soumis au feu, Première partie: Essai effectué sur un câble vertical.
540: Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 2: Test methods

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 20B: Low-voltage Cables, of IEC Technical Committee No. 20: Electric Cables.

This publication forms Part 2: Test Methods, of IEC Publication 245: Rubber Insulated Cables of Rated Voltages up to and Including 450/750 V. The other parts of the complete standard are:

- Part 1: General Requirements, issued as IEC Publication 245-1;
- Part 3: Heat Resistant Silicone Insulated Cables, issued as IEC Publication 245-3;
- Part 4: Cords and Flexible Cables, issued as IEC Publication 245-4;
- Part 5: Lift Cables, issued as IEC Publication 245-5;
- Part 6: Arc Welding Electrode Cables, issued as IEC Publication 245-6

Parts 3, 4, etc., are for particular types of cable and should each be read in conjunction with Parts 1 and 2.

Further parts may be added in the future as other types are standardized.

The complete standard, comprising all the parts, replaces the previous IEC Publication 245 and its amendments.

The complete standard contains considerable additions in comparison with the previous IEC Publication 245, in particular in Part 3 which is completely new and in Part 4 which now also specifies ordinary polychloroprene or other equivalent synthetic elastomer sheathed cords.

A draft was discussed at the meeting held in Oslo in 1976. As a result of this meeting, a draft, which contained the first six parts of this standard, was submitted as Document 20B(Central Office)71 to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1977.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Israel	South Africa (Republic of)
Belgium	Italy	Spain
Canada	Japan	Sweden
Czechoslovakia	Netherlands	Turkey
Egypt	Norway	Union of Soviet
Finland	Poland	Socialist Republics
Germany	Romania	

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos.173: Colours of the Cores of Flexibles Cables and Cords.
228: Conductors of insulated Cables.
332-1: Test on Electric Cables Under Fire conditions, Part 1: Test on a Single Vertical Insulated Wire or Cable.
540: Test Methods for Insulations and Sheaths of Electric Cables and Cords (Elastomeric and Thermoplastic Compounds).

CONDUCTEURS ET CÂBLES ISOLÉS AU CAOUTCHOUC, DE TENSION NOMINALE AU PLUS ÉGALE À 450/750 V

Deuxième Partie: Méthodes d'essais

1. Généralités

1.1 Prescriptions générales

Les méthodes d'essais spécifiées dans l'ensemble des parties de la Publication 245 de la CEI sont données dans la présente partie ainsi que dans les publications suivantes de la CEI:

Publication 332-1: Essais des câbles électriques soumis au feu, Première partie: Essai effectué sur un câble vertical.

Publication 540: Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques).

1.2 Essais applicables

Les essais applicables aux types de conducteurs et câbles sont indiqués dans les spécifications particulières (Publications 245-3, 245-4, etc., de la CEI).

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 au paragraphe 2.2 de la Publication 245-1 de la CEI.

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

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 du paragraphe 1.9.

1.5 Preconditionnement

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.

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

Part 2: Test methods

1. General

1.1 General requirements

The methods of carrying out the tests specified in all parts of IEC Publication 245 are given in this part and in the following IEC publications:

IEC Publication 332-1: Tests on Electric Cables under Fire Conditions, Part 1: Test on a Single Vertical Insulated Wire or Cable.

IEC Publication 540: Test Methods for Insulations and Sheaths of Electric Cables and Cords (Elastomeric and Thermoplastic Compounds).

1.2 Applicable tests

The tests applicable to the types of cables are given in the particular specifications (IEC Publications 245-3, 245-4, etc.).

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 Sub-clause 2.2 of IEC Publication 245-1.

The symbols T and S are used in the relevant tables of the particular specifications (IEC Publications 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 Sub-clause 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 to $\sqrt{2}$ with a tolerance of $\pm 7\%$.

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

1.8 *Vérification de l'indélébilité 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 ouaté 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 au paragraphe 4.1 de la Publication 540 de la CEI.

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

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

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 du paragraphe 5.2.4 de la Publication 245-1 de la CEI.

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 au paragraphe 4.2 de la Publication 540 de la CEI.

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 du paragraphe 5.5.4 de la Publication 245-1 de la CEI.

1.8 *Checking of the indelibility 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 Sub-clause 4.1 of IEC Publication 540.

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.

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 Sub-clause 5.2.4 of IEC Publication 245-1.

1.10 *Measurement of thickness of sheath*

1.10.1 *Procedure*

The thickness of sheath shall be measured in accordance with Sub-clause 4.2 of IEC Publication 540.

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 Sub-clause 5.5.4 of IEC Publication 245-1.

1.11 Mesures des dimensions extérieures et de l'ovalisation

Pour ces mesures, on utilise les trois échantillons prélevés conformément aux paragraphes 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 paragraphe 4.3 de la Publication 540 de la CEI.

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.

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.

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:

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

où:

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

R_{20} = résistance à 20°C, en ohms/kilomètre

R_t = résistance de L mètres de câbles à t °C, en ohms

L = 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)

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 III de la Publication 245-1 de la CEI.

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 III de la Publication 245-1 de la CEI.

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.

1.11 *Measurement of overall dimensions and ovality*

The three samples taken in accordance with Sub-clause 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 Sub-clause 4.3 of IEC Publication 540.

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

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.

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:

$$R_{20} = R_t \frac{254.5}{234.5 + t} \cdot \frac{1\ 000}{L}$$

where:

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

R_{20} = resistance at 20°C, in ohms/kilometre

R_t = resistance of L metres of cable at t °C, in ohms

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

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 III of IEC Publication 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 III of IEC Publication 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.

Les conducteurs constitutifs sont immergés dans l'eau, comme spécifié dans le tableau III de la Publication 245-1 de la CEI, 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 III de la Publication 245-1 de la CEI.

3. Essais de résistance mécanique des câbles souples complets

3.1 Essai de flexions alternées

Les prescriptions sont données au paragraphe 5.6.3.1 de la Publication 245-1 de la CEI.

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, page 14. 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 indiqué 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:

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

The cores shall be immersed in water as specified in Table III of IEC Publication 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 III of IEC Publication 245-1.

3. Tests of mechanical strength of completed flexible cables

3.1 Flexing test

The requirements are given in Sub-clause 5.6.3.1 of IEC Publication 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, page 15. 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:

Nominal cross-sectional area of conductors (mm ²)	Current (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 aux paragraphes 2.2 ou 2.3, selon le cas, de la présente norme, mais avec une tension d'essai ne dépassant pas la valeur spécifiée au paragraphe 5.6.3.1 de la Publication 245-1 de la CEI.

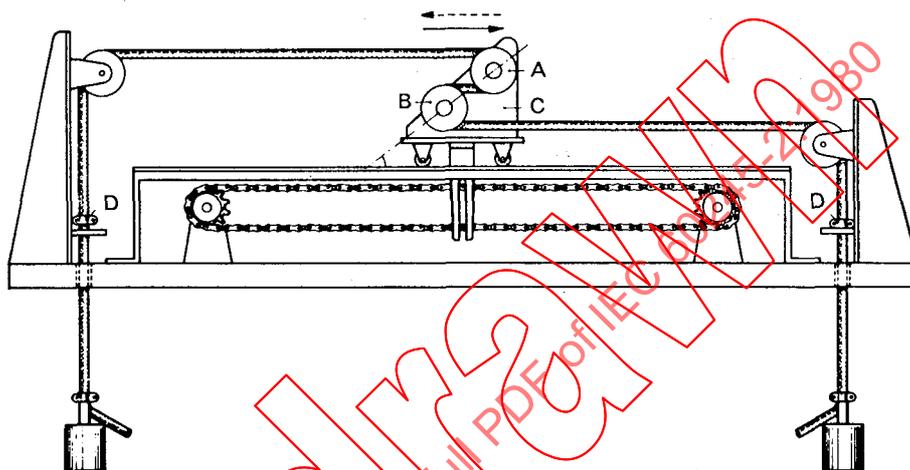


FIG. 1. - Appareil pour l'essai de flexions alternées.

3.2 Essai statique de souplesse

Les prescriptions sont données au paragraphe 5.6.3.2 de la Publication 245-1 de la CEI.

L'essai est effectué sur un échantillon d'une longueur de $3 \pm 0,05$ m, au moyen d'un appareil analogue à celui représenté sur la figure 2, page 18. 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 $l = 0,20$ m de la mâchoire A. Le câble prend approximativement la forme indiquée sur la figure 2, en traits pointillés.

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.

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 Sub-clause 2.2 or 2.3 of this standard as appropriate, but with a test voltage not exceeding the value specified in Sub-clause 5.6.3.1 of IEC Publication 245-1.

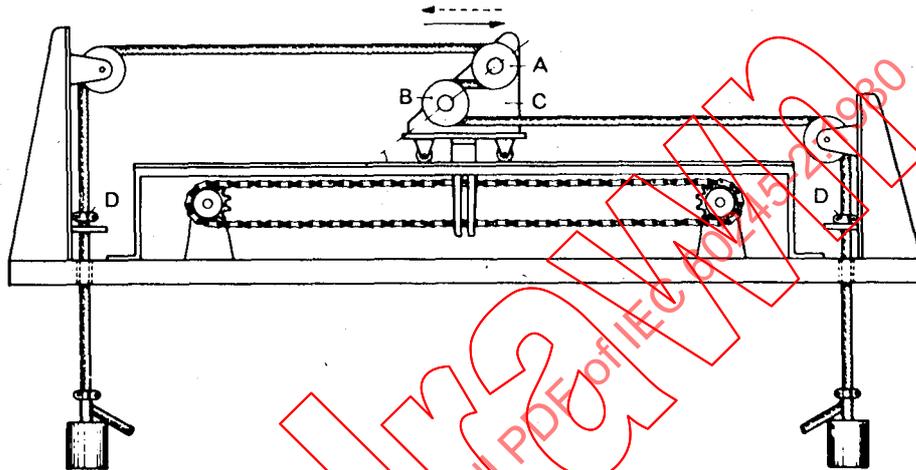


FIG. 1. - Flexing apparatus.

3.2 *Static flexibility test*

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

A sample with a length of 3 ± 0.05 m shall be tested in an apparatus similar to that shown in Figure 2, page 18. 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 $l = 0.20$ m from clamp A. The cable takes roughly the shape indicated in Figure 2 by the dotted lines.

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 Essai de résistance à l'usure*

Les prescriptions sont données au paragraphe 5.6.3.3 de la Publication 245-1 de la CEI.

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, page 19, 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.

3.3 *Wear resistance test**

The requirements are given in Sub-clause 5.6.3.3 of IEC Publication 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, page 19, 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.

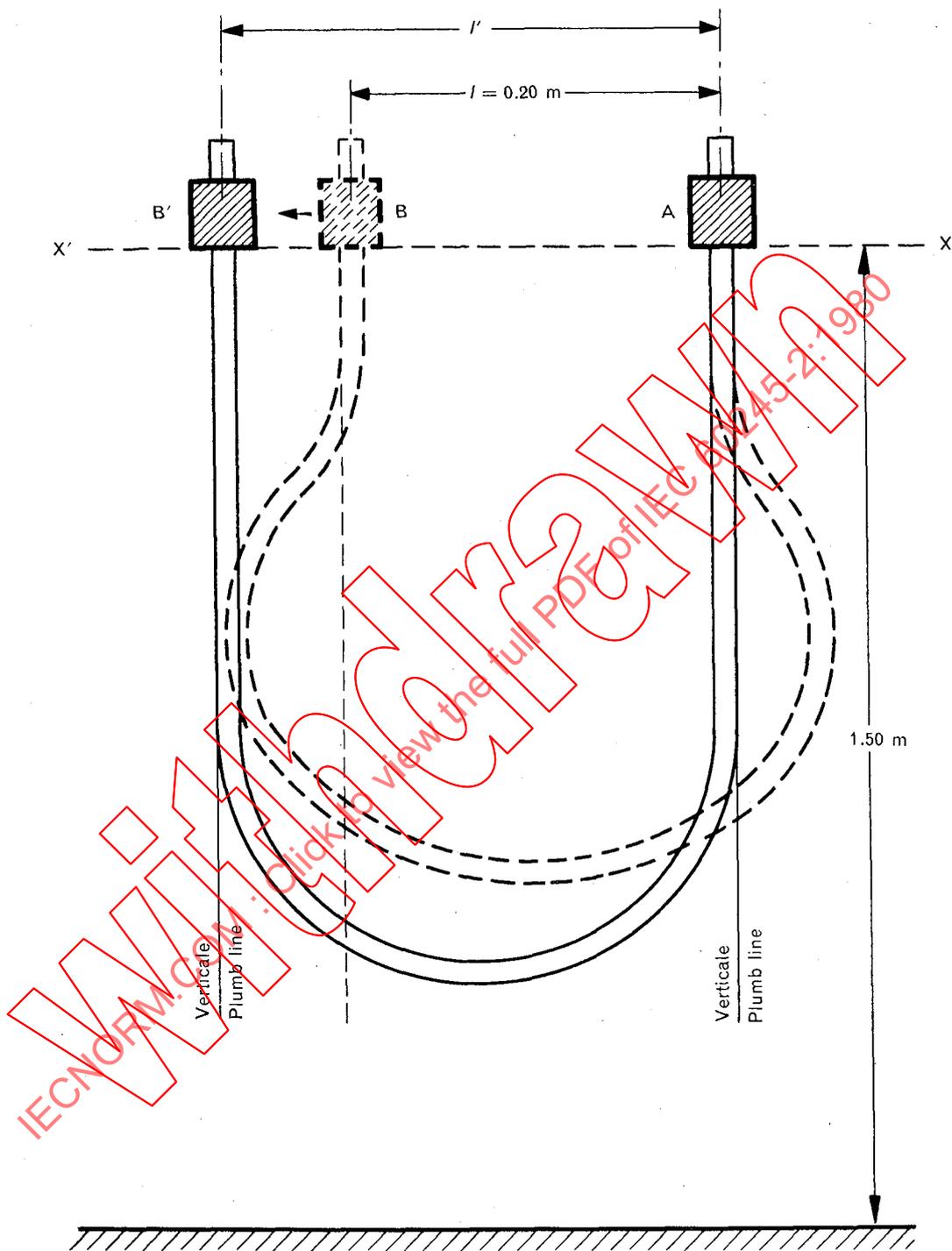


FIG. 2. - Essai statique de souplesse.
Static flexibility test.

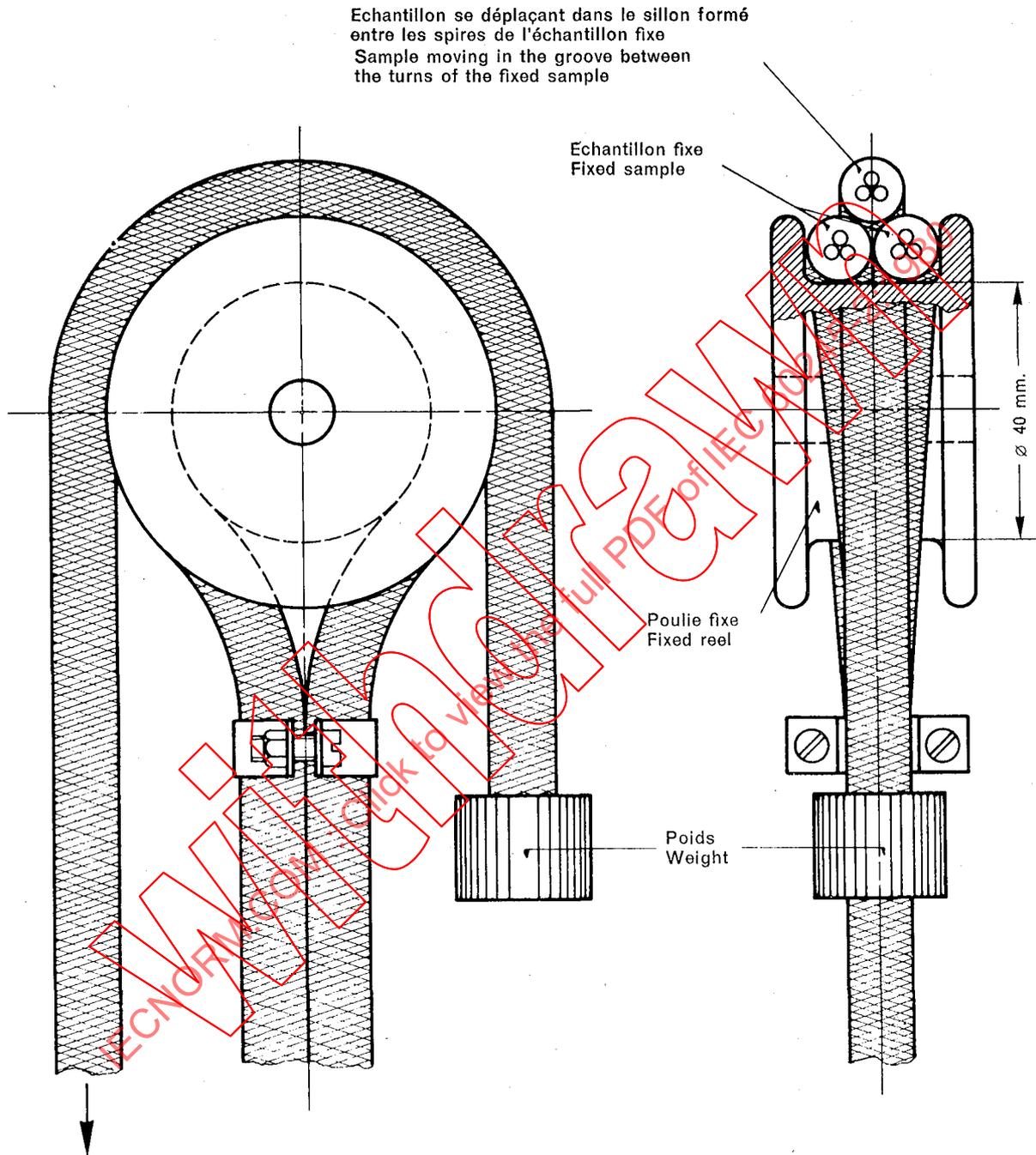


FIG. 3. - Disposition pour l'essai de résistance à l'usure.
Arrangement for wear-resistance test.

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

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. Ni le bourrage central ni l'âme porteuse ne doivent se rompre pendant cette période.

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

4. Essais concernant les propriétés mécaniques de l'enveloppe isolante constituée d'un mélange de caoutchouc du type IE 1

4.1 Généralités

Les essais sont effectués conformément aux articles 5 et 6 de la Publication 540 de la CEI, avec les modifications et additions indiquées ci-après:

Note. - Pour le mélange du type IE 1, la procédure d'essai et les valeurs limites d'essai sont spécifiées comme indiqué ci-après pour tenir compte du fait que l'enveloppe isolante peut être faite de caoutchouc naturel, de caoutchouc synthétique ou d'un mélange des deux. Un tableau synoptique des essais et prescriptions est donné à la figure 4, page 26.

4.2 Echantillonnage

Le nombre de petits tronçons de conducteur prélevés en chacun des trois endroits est:

6 (8) petits tronçons, quelle que soit la section.

Note. - Le nombre entre parenthèses ne s'applique que lorsqu'un vieillissement supplémentaire dans l'oxygène se révèle nécessaire.

Après préparation des éprouvettes et détermination de la section des enveloppes isolantes, les éprouvettes portant les numéros:

1 et 3 sont soumises au conditionnement puis à l'essai de traction, en état de livraison;

2 et 4 sont soumises à un vieillissement dans l'étuve à air pendant dix jours, puis au conditionnement et à l'essai de traction;

0 et 5 sont soumises à un vieillissement dans la bombe à oxygène pendant quatre jours ou sept jours et successivement aux opérations indiquées ci-dessus;

6 et 7, si nécessaire, sont soumises à un vieillissement dans la bombe à oxygène pendant sept jours, puis aux opérations indiquées ci-dessus.

4.3 Etat de livraison

Pour les éprouvettes numérotées 1 et 3, on vérifie la conformité avec les valeurs spécifiées dans le tableau I de la Publication 245-1 de la CEI.

4.4 Vieillissement dans l'étuve à air pendant dix jours

Les éprouvettes numérotées 2 et 4 sont soumises à un traitement comprenant un essai de vieillissement accéléré dans l'étuve à air, effectué conformément au paragraphe 6.1 de la Publication 540 de la CEI, les conditions de durée et de température étant celles spécifiées dans le tableau I de la Publication 245-1 de la CEI.

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

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. The central heart or the strain-bearing centre shall not rupture during this period.

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

4. **Tests for the mechanical properties of insulation consisting of rubber compound type IE 1**

4.1 *General*

The tests are carried out in accordance with Clauses 5 and 6 of IEC Publication 540 in conjunction with the modifications and additions given hereafter.

Note. - In the case of compound type IE 1, the procedure and the limit values for the test are specified as described below to take account of the fact that the insulation may be made of natural rubber, synthetic rubber or a mixture of the two. A synopsis of tests and requirements is given in Figure 4, page 27.

4.2 *Sampling*

The number of small pieces of core taken from each of the three places shall be as follows:

6 (8) small pieces, whatever the cross-sectional area.

Note. - The number in brackets only applies where additional ageing in oxygen proves necessary.

After preparation of the test pieces and determination of cross-sectional area of insulation, the test pieces bearing the numbers:

1 and 3 shall be subjected to the conditioning and to the tensile test, in the state as delivered;

2 and 4 shall be subjected to the ageing in the air oven for 10 days and thereafter to the conditioning and to the tensile test;

0 and 5 shall be subjected to the ageing in the oxygen bomb for four days or seven days, and successively to the operations indicated above;

6 and 7, if necessary, shall be subjected to the ageing in the oxygen bomb for seven days, and then to the operations indicated above.

4.3 *State as delivered*

For the test pieces numbered 1 and 3, compliance shall be checked with the values specified in Table I of IEC Publication 245-1.

4.4 *Ageing in the air oven for ten days*

For the test pieces numbered 2 and 4 a treatment involving accelerated ageing in the air oven shall be carried out in accordance with Sub-clause 6.1 of IEC Publication 540 and under the conditions of duration and temperature specified in Table I of IEC Publication 245-1.

On vérifie que les valeurs obtenues sont conformes à celles spécifiées dans le tableau I de la Publication 245-1 de la CEI.

En outre, les exigences suivantes sont applicables:

- si la valeur médiane de la résistance à la traction après l'essai de vieillissement n'est pas inférieure à $5,0 \text{ N/mm}^2$ (e_1 sur la figure 4, page 26), les valeurs médianes de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture ne doivent pas différer des valeurs médianes obtenues sans vieillissement de plus de 40% des valeurs médianes sans vieillissement, et l'essai de vieillissement accéléré dans la bombe à oxygène pendant quatre jours doit alors être effectué (voir le paragraphe 4.5 de la présente norme);
- si la valeur médiane de la résistance à la traction après l'essai de vieillissement dans l'étuve à air pendant dix jours est inférieure à $5,0 \text{ N/mm}^2$, mais non inférieure à $4,2 \text{ N/mm}^2$ (e_2 sur la figure 4), l'essai de vieillissement accéléré dans la bombe à oxygène pendant sept jours doit alors être effectué (voir le paragraphe 4.6 de la présente norme);
- si les essais de traction ne sont pas effectués à une température ambiante de $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, et si la variation de 40% spécifiée ci-dessus est dépassée, l'essai de traction effectué sur les éprouvettes prélevées sur l'enveloppe isolante du câble en l'état de livraison est répété à la même température que celle à laquelle a été effectué l'essai de traction après vieillissement. Dans ce cas, les valeurs après vieillissement doivent être comparées avec les valeurs obtenues lors de l'essai recommencé.

4.5 *Vieillessement dans la bombe à oxygène pendant quatre jours*

Les éprouvettes numérotées 0 et 5, dans les conditions spécifiées ci-dessus, sont soumises à un vieillissement accéléré dans la bombe à oxygène pendant quatre jours, conformément au paragraphe 6.3 de la Publication 540 de la CEI, les conditions de durée et de température étant celles spécifiées dans le tableau I de la Publication 245-1 de la CEI.

On vérifie que les valeurs obtenues pour les caractéristiques mécaniques sont conformes à celles spécifiées dans le tableau I de la Publication 245-1 de la CEI.

En outre, les exigences suivantes sont applicables:

- si la valeur médiane pour la résistance à la traction après cet essai de vieillissement n'est pas inférieure à $5,0 \text{ N/mm}^2$, et si l'écart de la résistance à la traction ou de l'allongement à la rupture après l'essai de vieillissement dans l'étuve à air ne dépasse pas 25% (f_1 sur la figure 4), la valeur médiane après vieillissement dans la bombe à oxygène ne doit pas différer de celle obtenue sans vieillissement de plus de:
 - 40% de la valeur médiane sans vieillissement, pour la résistance à la traction, et
 - 30% de la valeur médiane sans vieillissement, pour l'allongement à la rupture;
- si la valeur médiane de la résistance à la traction après l'essai de vieillissement dans la bombe à oxygène pendant quatre jours n'est pas inférieure à $5,0 \text{ N/mm}^2$, et si l'écart de la résistance à la traction ou de l'allongement à la rupture après l'essai de vieillissement dans l'étuve à air dépasse 25% (f_2 sur la figure 4), la valeur médiane après vieillissement dans la bombe à oxygène ne doit pas différer de celle obtenue sans vieillissement de plus de:
 - 25% de la valeur médiane sans vieillissement, pour la résistance à la traction, et
 - 35% de la valeur médiane sans vieillissement, pour l'allongement à la rupture;
- si la valeur médiane pour la résistance à la traction après l'essai de vieillissement dans la bombe à oxygène pendant quatre jours est inférieure à $5,0 \text{ N/mm}^2$, mais non inférieure à $4,2 \text{ N/mm}^2$ (f_3 sur la figure 4), l'essai de vieillissement accéléré dans la bombe à oxygène pendant sept jours doit alors être effectué;

Compliance shall be checked with the values specified in Table I of IEC Publication 245-1.

Furthermore the following requirements also apply:

- if the median value of the tensile strength after this ageing test is equal to or higher than 5.0 N/mm^2 (e_1 in Figure 4, page 27), the median values of the tensile strength and elongation-at-break shall not differ from the median values obtained without ageing, by more than 40% of the median values without ageing, and the accelerated ageing test in the oxygen bomb for four days shall be carried out (see Sub-clause 4.5 of this standard);
- if the median value of tensile strength after the ageing test in the air oven for 10 days is lower than 5.0 N/mm^2 , but not less than 4.2 N/mm^2 (e_2 in Figure 4), the accelerated ageing test in the oxygen bomb for seven days shall be carried out (see Sub-clause 4.6 of this standard);
- if the tensile tests are not carried out at an ambient temperature of $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ and if the variation of 40% specified above is exceeded, the tensile test on test pieces taken from the insulation of the cable as delivered shall be repeated at exactly the same temperature as that at which the tensile test after the ageing treatment was carried out. In this case, the values after ageing shall be compared with the values obtained from the re-test procedure.

4.5 Ageing in the oxygen bomb for four days

The test pieces numbered 0 and 5, under the circumstances specified above, shall be subjected to accelerated ageing in the oxygen bomb for four days in accordance with Sub-clause 6.3 of IEC Publication 540 and under the conditions of duration and temperature specified in Table I of IEC Publication 245-1.

Compliance of the mechanical properties shall be checked with the values specified in Table I of IEC Publication 245-1.

Furthermore the following requirements also apply:

- if the median value of the tensile strength after this ageing test is equal to or higher than 5.0 N/mm^2 and if the change in tensile strength or elongation-at-break after the ageing test in the air oven does not exceed 25% (f_1 in Figure 4), the median value after ageing in the oxygen bomb shall not differ from that obtained without ageing by more than:
 - 40% of the median value without ageing, for the tensile strength, and
 - 30% of the median value without ageing, for the elongation-at-break;
- if the median value of the tensile strength after the ageing test in the oxygen bomb for four days is equal to or higher than 5.0 N/mm^2 and if the change in tensile strength or elongation-at-break after the ageing test in the air oven exceeds 25% (f_2 in Figure 4), the median value after ageing in the oxygen bomb shall not differ from that obtained without ageing, by more than:
 - 25% of the median value without ageing, for the tensile strength, and
 - 35% of the median value without ageing, for the elongation-at-break;
- if the median value of the tensile strength after the ageing test in the oxygen bomb for four days is less than 5.0 N/mm^2 , but not less than 4.2 N/mm^2 (f_3 in Figure 4), the accelerated ageing test in the oxygen bomb for seven days shall then be carried out;

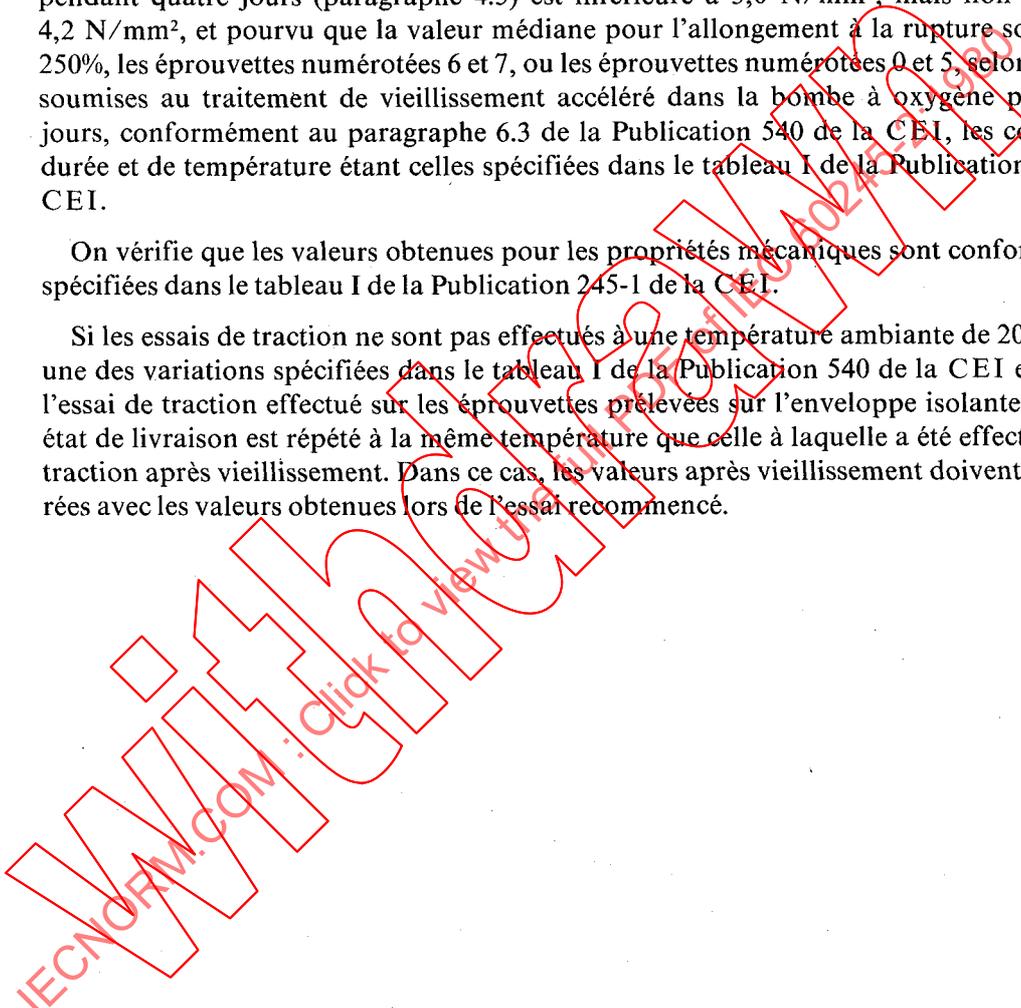
- si les essais de traction ne sont pas effectués à une température ambiante de $20 \pm 5^\circ\text{C}$, et si une des variations spécifiées ci-dessus est dépassée, l'essai de traction effectué sur les éprouvettes prélevées sur l'enveloppe isolante du câble en l'état de livraison est répété à la même température que celle à laquelle a été effectué l'essai de traction après vieillissement. Dans ce cas, les valeurs après vieillissement doivent être comparées avec les valeurs obtenues lors de l'essai recommencé.

4.6 *Vieillessement dans la bombe à oxygène pendant sept jours*

Si la valeur médiane pour la résistance à la traction après l'essai de vieillissement accéléré dans l'étuve à air (paragraphe 4.4) ou après vieillissement accéléré dans la bombe à oxygène pendant quatre jours (paragraphe 4.5) est inférieure à $5,0 \text{ N/mm}^2$, mais non inférieure à $4,2 \text{ N/mm}^2$, et pourvu que la valeur médiane pour l'allongement à la rupture soit au moins 250%, les éprouvettes numérotées 6 et 7, ou les éprouvettes numérotées 0 et 5, selon le cas, sont soumises au traitement de vieillissement accéléré dans la bombe à oxygène pendant sept jours, conformément au paragraphe 6.3 de la Publication 540 de la CEI, les conditions de durée et de température étant celles spécifiées dans le tableau I de la Publication 245-1 de la CEI.

On vérifie que les valeurs obtenues pour les propriétés mécaniques sont conformes à celles spécifiées dans le tableau I de la Publication 245-1 de la CEI.

Si les essais de traction ne sont pas effectués à une température ambiante de $20 \pm 5^\circ\text{C}$, et si une des variations spécifiées dans le tableau I de la Publication 540 de la CEI est dépassée, l'essai de traction effectué sur les éprouvettes prélevées sur l'enveloppe isolante du câble en état de livraison est répété à la même température que celle à laquelle a été effectué l'essai de traction après vieillissement. Dans ce cas, les valeurs après vieillissement doivent être comparées avec les valeurs obtenues lors de l'essai recommencé.



- if the tensile tests are not carried out at an ambient temperature of $20 \pm 5^\circ\text{C}$ and if any variation as specified above is exceeded, the tensile test on test pieces taken from the insulation of the cable as delivered shall be repeated at exactly the same temperature as that at which the tensile test after the ageing treatment was carried out. In this case the values after ageing shall be compared with the values obtained from the re-test procedure.

4.6 Ageing in the oxygen bomb for seven days

If the median value of the tensile strength after the accelerated ageing test either in the air oven (Sub-clause 4.4) or in the oxygen bomb for four days (Sub-clause 4.5) is less than 5.0 N/mm^2 , but not less than 4.2 N/mm^2 , and provided that the median value of the elongation-at-break is at least 250%, the test pieces numbered 6 and 7 or the test pieces numbered 0 and 5, as appropriate, shall be subjected to the accelerated ageing test in the oxygen bomb for seven days, in accordance with Sub-clause 6.3 of IEC Publication 540 and under the conditions of duration and temperature specified in Table I of IEC Publication 245-1.

Compliance of the mechanical properties shall be checked with the values specified in Table I of IEC Publication 245-1.

If the tensile tests are not carried out at an ambient temperature of $20 \pm 5^\circ\text{C}$ and if any variation as specified in Table I of IEC Publication 540 is exceeded, the tensile test on test pieces taken from the insulation of the cable as delivered shall be repeated at exactly the same temperature as that at which the tensile test after the ageing treatment was carried out. In this case, the values after ageing shall be compared with the values obtained from the re-test procedure.