

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD**

Publication 245-1

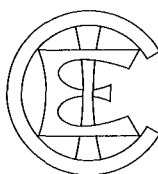
Deuxième édition — Second edition
1985

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

Première partie : Prescriptions générales

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

Part 1 : General requirements



© CEI 1985

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la C E I 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 C E I et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la C E I**
- **Annuaire de la C E I**
- **Catalogue des publications de la C E I**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la C E I : Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), 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 VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, 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 C E I, le lecteur consultera :

- la Publication 27 de la C E I : Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique ;
- la Publication 617 de la C E I : Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la C E I, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la C E I établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les publications de la C E I préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of I E C publications is kept under constant review by the I E C, 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 I E C National Committees and from the following I E C sources :

- **I E C Bulletin**
- **I E C Yearbook**
- **Catalogue of I E C Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to I E C Publication 50 : International Electrotechnical Vocabulary (IEV), 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 IEV will be supplied on request.

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 I E C for general use, readers are referred to :

- I E C Publication 27 : Letter symbols to be used in electrical technology ;
- I E C Publication 617 : Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from I E C Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

I E C publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list I E C 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 245-1

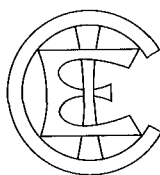
Deuxième édition — Second edition
1985

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

Première partie : Prescriptions générales

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

Part 1 : General requirements



© CEI 1985

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

Prix
Fr. s. **46.—**
Price

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
2. Définitions	6
2.1 Définitions relatives aux matériaux de l'enveloppe isolante et de la gaine	6
2.2 Définitions relatives aux essais	8
2.3 Tension nominale	8
3. Marques et indications	8
3.1 Marque d'origine et repérage du câble	8
3.2 Durabilité	10
3.3 Lisibilité	10
4. Repérage des conducteurs	10
4.1 Repérage par coloration	10
4.2 Repérage numérique	12
5. Prescriptions générales sur la constitution des conducteurs et câbles	14
5.1 Ames	14
5.2 Enveloppe isolante	16
5.3 Bourrage	16
5.4 Tresse textile	20
5.5 Gaine	20
5.6 Essais sur les conducteurs et câbles complets	24
6. Guide d'emploi des conducteurs et câbles (<i>à l'étude</i>)	28
ANNEXE A — Code de désignation	30
ANNEXE B — Méthode de calcul pour déterminer les épaisseurs de gaine des câbles des types 245 IEC 53, 57 et 66 de la Publication 245-4 de la CEI	32

CONTENTS

	Pages
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General	7
1.1 Scope	7
1.2 Object	7
2. Definitions	7
2.1 Definitions relating to insulating and sheathing materials	7
2.2 Definitions relating to the tests	9
2.3 Rated voltage	9
3. Marking	9
3.1 Indication of origin and cable identification	9
3.2 Durability	11
3.3 Legibility	11
4. Core identification	11
4.1 Core identification by colours	11
4.2 Core identification by numbers	13
5. General requirements for the construction of cables	15
5.1 Conductors	15
5.2 Insulation	17
5.3 Filler	17
5.4 Textile braid	21
5.5 Sheath	21
5.6 Tests on completed cables	24
6. Guide to use of the cables (<i>under consideration</i>)	29
APPENDIX A — Code designation	31
APPENDIX B — Calculation method for determination of the thickness of sheath of the cable types 245 IEC 53, 57 and 66 of IEC Publication 245-4	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Première partie : Prescriptions générales

PRÉAMBULE

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

- Deuxième partie : Méthodes d'essais, publiée comme Publication 245-2 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.

Cette publication est la deuxième édition. Elle annule et remplace la première édition parue en 1980.

Le texte de cette norme est issu de la première édition et des documents suivants :

Règle de Six Mois	Rapport de vote
20B(BC)87 20B(BC)88	20B(BC)94 20B(BC)95

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants, mentionnés dans le tableau ci-dessus.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme :

- Publications n°s
- 173 (1964) : Couleurs pour les conducteurs des câbles souples.
 - 228 (1978) : Ames des câbles isolés.
 - 540 (1982) : 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 1 : General requirements

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 1 : General Requirements, 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 2 : Test Methods, issued as IEC Publication 245-2 ;
- 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.

This publication is the second edition and supersedes the first edition issued in 1980.

The text of this standard is based on that of the first edition and on the following documents :

Six Months' Rule	Report on Voting
20B(CO)87 20B(CO)88	20B(CO)94 20B(CO)95

Further information can be found in the relevant Reports on Voting indicated in the table above.

The following IEC publications are quoted in this standard :

- Publication Nos. 173 (1964) : Colours of the Cores of Flexible Cables and Cords.
 228 (1978) : Conductors of Insulated Cables.
 540 (1982) : 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

Première partie : Prescriptions générales

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme s'applique aux conducteurs et câbles souples et rigides ayant une enveloppe isolante, et éventuellement une gaine, à base de caoutchouc vulcanisé, de tension nominale U_0/U au plus égale à 450/750 V, utilisés dans les installations d'énergie d'une tension nominale ne dépassant pas 450/750 V en courant alternatif.

Note. — La note ne s'applique pas au texte français.

Les types particuliers de conducteurs et câbles sont spécifiés dans les Publications 245-3, 245-4, etc., de la CEI. Le code de désignation de ces types de câbles est donné dans l'annexe A.

Les méthodes d'essais spécifiées dans les première, troisième, quatrième, cinquième et sixième parties sont données dans la Publication 245-2 de la CEI et la Publication 540 de la CEI: Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques).

1.2 *Objet*

L'objet de la présente norme est de normaliser des conducteurs et câbles qui soient sûrs et fiables lorsqu'ils sont correctement utilisés, de fixer en conséquence leurs caractéristiques et les prescriptions relatives à leur fabrication et de préciser les méthodes pour la vérification de la conformité à ces prescriptions.

2. Définitions

2.1 *Définitions relatives aux matériaux de l'enveloppe isolante et de la gaine*

2.1.1 *Mélange de caoutchouc*

Ensemble de matériaux convenablement choisis, dosés, traités et vulcanisés, dont l'élément caractéristique est un caoutchouc naturel et/ou un élastomère synthétique.

La vulcanisation est définie comme un traitement effectué après coup sur l'enveloppe isolante et/ou la gaine une fois mise en place, de façon à occasionner une réticulation permanente de l'élastomère.

2.1.2 *Mélange de polychloroprène (PCP) ou élastomère synthétique équivalent*

Mélange de caoutchouc vulcanisé dans lequel l'élastomère est du polychloroprène ou un élastomère synthétique équivalent donnant un mélange ayant des caractéristiques similaires à celles du PCP.

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

Part 1 : General requirements

1. General

1.1 Scope

This standard applies to rigid and flexible cables with insulation and sheath if any, based on vulcanized rubber, of rated voltages U_0/U up to and including 450/750 V used in power installations of nominal voltage not exceeding 450/750 V a.c.

Note. — For some types of flexible cables the term cord is used.

The particular types of cables are specified in IEC Publications 245-3, 245-4, etc. The code designations of these types of cables are given in Appendix A.

The test methods specified in Parts 1, 3, 4, 5 and 6 are given in IEC Publication 245-2 and IEC Publication 540 : Test Methods for Insulations and Sheaths of Electric Cables and Cords (Elastomeric and Thermoplastic Compounds).

1.2 Object

The object of this standard is to specify cables that are safe and reliable when properly used, to state the manufacturing requirements and characteristics to achieve this, and to specify methods for checking conformity with those requirements.

2. Definitions

2.1 Definitions relating to insulating and sheathing materials

2.1.1 Rubber compound

Combination of materials suitably selected, proportioned, treated and vulcanized, of which the characteristic constituent is a natural rubber and/or synthetic elastomer.

Vulcanization is defined as a post application treatment taking place after the insulation and/or sheath has been applied in order to induce permanent cross-linking of the elastomer.

2.1.2 Polychloroprene compound (PCP) or other equivalent synthetic elastomer

A vulcanized compound in which the elastomer is polychloroprene or other equivalent synthetic elastomer providing a compound with properties similar to PCP.

2.1.3 Type de mélange

Catégorie dans laquelle on place un mélange selon ses propriétés, telles qu'elles sont déterminées par les essais spécifiques. La désignation d'un type n'est pas directement liée à la composition du mélange.

2.2 Définitions relatives aux essais

2.2.1 Essais de type (symbole T)

Essais devant être effectués sur un type de conducteur ou câble visé dans la présente norme, avant sa livraison sur une base commerciale, afin de démontrer que ses caractéristiques répondent aux applications prévues. Ces essais sont de telle nature qu'après avoir été effectués il n'est pas nécessaire de les répéter à moins de changements dans les matériaux utilisés ou dans la conception du conducteur ou câble, susceptibles d'en modifier les caractéristiques.

2.2.2 Essais de prélèvement (symbole S)

Essais effectués sur des échantillons de conducteur ou câble complet ou sur leurs composants, de façon à vérifier que le produit fini répond aux spécifications qui lui sont propres.

2.3 Tension nominale

La tension nominale d'un conducteur ou câble est la tension de référence pour laquelle le conducteur ou câble est prévu, et qui sert à définir les essais électriques.

La tension nominale est exprimée par la combinaison de deux valeurs U_0/U , exprimées en volts :

U_0 étant la valeur efficace entre l'âme d'un conducteur isolé quelconque et la « terre » (revêtement métallique du câble au milieu environnant) ;

U étant la valeur efficace entre les âmes conductrices de deux conducteurs de phase quelconques d'un câble multiconducteur ou d'un système de câbles monoconducteurs ou de conducteurs.

Dans un système à courant alternatif, la tension nominale d'un conducteur ou câble doit être au moins égale à la tension nominale du système pour lequel il est prévu.

Cette condition s'applique à la fois à la valeur U_0 et à la valeur U .

Dans un système à courant continu, la tension nominale admise du système ne doit pas être supérieure à 1,5 fois la tension nominale du conducteur ou câble.

Note. — La tension de service d'un système peut en permanence dépasser la tension nominale dudit système, de 10 %.

Un conducteur ou câble peut être utilisé à une tension de service supérieure de 10 % à sa tension nominale si cette dernière est au moins égale à la tension nominale du système.

3. Marques et indications

3.1 Marque d'origine et repérage du câble

Les conducteurs et câbles doivent être pourvus d'une marque du fabricant consistant soit en un fil distinctif, soit en une marque reproduite à intervalles réguliers, du nom du fabricant ou de la marque de fabrique.

L'inscription peut être réalisée par impression ou par marquage en relief ou en creux, sur l'enveloppe isolante ou la gaine, ou par impression, sur un ruban caoutchouté ou un ruban d'identification séparé.

2.1.3 *Type of compound*

The category in which a compound is placed according to its properties, as determined by specific tests. The type designation is not directly related to the composition of the compound.

2.2 *Definitions relating to the tests*

2.2.1 *Type tests (symbol T)*

Tests required to be made before supplying a type of cable covered by this standard on a general commercial basis in order to demonstrate satisfactory performance characteristics to meet the intended application. These tests are of such a nature that, after they have been made, they need not be repeated unless changes are made in the cable materials or design which might change the performance characteristics.

2.2.2 *Sample tests (symbol S)*

Tests made on samples of completed cable, or components taken from a completed cable, adequate to verify that the finished product meets the design specifications.

2.3 *Rated voltage*

The rated voltage of a cable is the reference voltage for which the cable is designed, and which serves to define the electrical tests.

The rated voltage is expressed by the combination of two values U_0/U expressed in volts :

U_0 being the r.m.s. value between any insulated conductor and “earth” (metal covering of the cable or the surrounding medium);

U being the r.m.s. value between any two phase-conductors of a multicore cable or of a system of single-core cables.

In an alternating-current system, the rated voltage of a cable shall be at least equal to the nominal voltage of the system for which it is intended.

This condition applies both to the value U_0 and to the value U .

In a direct-current system, the nominal voltage of the system shall be not higher than 1.5 times the rated voltage of the cable.

Note. — The operating voltage of a system may permanently exceed the nominal voltage of such a system by 10 %.

A cable can be used at a 10 % higher operating voltage than its rated voltage if the latter is at least equal to the nominal voltage of the system.

3. **Marking**

3.1 *Indication of origin and cable identification*

Cables shall be provided with an indication of the manufacturer, which shall be either an identification thread or a repetitive marking of the manufacturer's name or trade mark.

Marking may be by printing or by reproduction in relief on or in the insulation or sheath or by printing on a proofed tape or a separate marker tape.

3.1.1 Continuité des marques

L'intervalle compris entre la fin de l'ensemble d'une inscription et le commencement de l'inscription suivante ne doit pas dépasser :

500 mm, si l'inscription se trouve sur la gaine ;
200 mm, si elle se trouve sur l'enveloppe isolante ou le ruban.

3.2 Durabilité

Un marquage par impression doit être durable. La conformité à cette prescription est vérifiée par l'essai du paragraphe 1.8 de la Publication 245-2 de la CEI.

3.3 Lisibilité

Toutes les inscriptions doivent être lisibles.

Les couleurs des fils distinctifs doivent être faciles à reconnaître ou rendues aisément reconnaissables, si nécessaire, après nettoyage avec de l'essence ou tout autre solvant approprié.

4. Repérage des conducteurs

Chaque conducteur doit être identifié :

- par coloration, pour les câbles comportant jusqu'à cinq conducteurs, voir le paragraphe 4.1 ;
- par coloration ou par repérage numérique, pour les câbles comportant plus de cinq conducteurs, voir les paragraphes 4.1 et 4.2.

Note. — Le code de couleurs est à l'étude.

4.1 Repérage par coloration

4.1.1 Prescriptions générales

Le repérage des conducteurs constitutifs d'un câble doit être réalisé par l'emploi d'enveloppes isolantes colorées ou par une autre méthode appropriée.

Chaque conducteur constitutif d'un câble doit être d'une seule couleur, à l'exception du conducteur repéré par une combinaison des couleurs verte et jaune.

Les couleurs rouge, grise, blanche et, lorsqu'elles ne sont pas employées en combinaison, les couleurs verte et jaune, ne doivent pas être utilisées pour le repérage des conducteurs des câbles multiconducteurs.

4.1.2 Code de couleurs

Le code de couleurs préférentiel est :

conducteur :	pas de code de couleurs préférentiel ;
câble à deux conducteurs :	pas de code de couleurs préférentiel ;
câble à trois conducteurs :	soit vert/jaune, bleu clair, brun, soit bleu clair, noir, brun ;
câble à quatre conducteurs :	soit vert/jaune, bleu clair, noir, brun, soit bleu clair, noir, brun, noir ou brun ;
câble à cinq conducteurs :	soit vert/jaune, bleu clair, noir, brun, noir ou brun, soit bleu clair, noir, brun, noir ou brun, noir ou brun ;
câble ayant plus de cinq conducteurs :	soit dans la couche extérieure un conducteur vert/jaune, un conducteur bleu clair et les autres conducteurs d'une seule et