

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
189-5**

Deuxième édition
Second edition
1980

**Câbles et fils pour basses fréquences isolés
au p.c.v. et sous gaine de p.c.v.**

Cinquième partie:

Fils et câbles d'équipement, à conducteurs massifs ou divisés, isolés au p.c.v., sous écran, à un conducteur ou à une paire

**Low-frequency cables and wires with p.v.c.
insulation and p.v.c. sheath**

Part 5:

Equipment wires and cables with solid or stranded conductors, p.v.c. insulated, screened, single or one pair



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 189-5: 1980

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
189-5**

Deuxième édition
Second edition
1980

**Câbles et fils pour basses fréquences isolés
au p.c.v. et sous gaine de p.c.v.**

Cinquième partie:

Fils et câbles d'équipement, à conducteurs massifs ou divisés, isolés au p.c.v., sous écran, à un conducteur ou à une paire

**Low-frequency cables and wires with p.v.c.
insulation and p.v.c. sheath**

Part 5:

Equipment wires and cables with solid or stranded conductors, p.v.c. insulated, screened, single or one pair

© CEI 1980 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

N

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Généralités	6
2. Construction et dimensions des fils et des câbles	6
2.1 Conducteur	6
2.2 Enveloppe isolante	8
2.3 Tordage des conducteurs isolés des fils et des câbles à une paire	10
2.4 Identification des conducteurs isolés	10
2.5 Rubanage	12
2.6 Ecran des fils et des câbles à un conducteur	12
2.7 Ecran des fils et des câbles à une paire	14
2.8 Filin de coupure	14
2.9 Gaine	14
2.10 Câble en état de livraison	14
2.11 Mode de livraison	16
3. Caractéristiques mécaniques	16
3.1 Conducteur	16
3.2 Enveloppe isolante	16
3.3 Gaine extérieure	18
4. Caractéristiques thermiques et climatiques	18
4.1 Enveloppe isolante	18
4.2 Gaine	20
4.3 Essai de non-propagation de la flamme	20
5. Caractéristiques électriques	22
5.1 Résistance électrique des conducteurs	22
5.2 Rigidité diélectrique	22
5.3 Résistance d'isolement	22
ANNEXE A — Dimensions et prescriptions d'essais des fils d'équipement sous écran à un conducteur	24
ANNEXE B — Dimensions et prescriptions d'essais des câbles d'équipement sous écran à un conducteur	25
ANNEXE C — Dimensions et prescriptions d'essais des fils d'équipement sous écran à une paire	26
ANNEXE D — Dimensions et prescriptions d'essais des câbles d'équipement sous écran à une paire	27
ANNEXE E — Calcul du diamètre maximal des conducteurs isolés, des câbles et des paires sous écran	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General	7
2. Wire and cable construction and dimensions	7
2.1 Conductor	7
2.2 Insulation	9
2.3 Twisting of the insulated conductors of wires and cables with one pair	11
2.4 Identification of the insulated conductors	11
2.5 Wrapping	13
2.6 Screening of wires and cables with single conductor	13
2.7 Screening of wires and cables with one pair	15
2.8 Rip cord	15
2.9 Sheath	15
2.10 Finished cable	15
2.11 Delivery	17
3. Mechanical requirements	17
3.1 Conductor	17
3.2 Insulation	17
3.3 Sheath	19
4. Thermal stability and climatic requirements	19
4.1 Insulation	19
4.2 Sheath	21
4.3 Resistance to flame propagation	21
5. Electrical requirements	23
5.1 Electrical resistance of conductors	23
5.2 Dielectric strength	23
5.3 Insulation resistance	23
APPENDIX A — Dimensions and test requirements of single-core screened equipment wire	24
APPENDIX B — Dimensions and test requirements of single-core screened equipment cable	25
APPENDIX C — Dimensions and test requirements of one-pair equipment wire	26
APPENDIX D — Dimensions and test requirements of one-pair screened equipment cable	27
APPENDIX E — Calculation of the maximum diameter of insulated conductors, of cables and of screened pairs	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CÂBLES ET FILS POUR BASSES FRÉQUENCES ISOLÉS AU P.C.V.
ET SOUS GAINÉ DE P.C.V.**

**Cinquième partie: Fils et câbles d'équipement, à conducteurs massifs ou divisés,
isolés au p.c.v., sous écran, à un conducteur ou à une paire**

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.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 46C: Câbles et fils pour basses fréquences, du Comité d'Etudes N° 46 de la CEI: Câbles, fils et guides d'ondes pour équipements de télécommunication.

Elle constitue la seconde édition de la cinquième partie de la norme complète pour câbles et fils pour basses fréquences isolés au p.c.v. et sous gainé de p.c.v.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Florence en 1978. A la suite de cette réunion, un projet, document 46C(Bureau Central)113, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1979.

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

Afrique du Sud (République d')	Espagne	Pays-Bas
Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Roumanie
Autriche	France	Royaume-Uni
Belgique	Israël	Suède
Canada	Italie	Suisse
Corée (République de)	Japon	Tchécoslovaquie
Egypte	Norvège	Turquie

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n°s:
- 28: Spécification internationale d'un cuivre-type recuit.
 - 96-1: Câbles pour fréquences radioélectriques, Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure.
 - 189-1: Câbles et fils pour basses fréquences isolés au p.c.v. et sous gainé de p.c.v., Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification.
 - 189-2: Deuxième partie: Câbles en paires, tierces, quarts et quintes pour installations intérieures.
 - 189-3: Troisième partie: Fils simples d'équipement, à conducteur massif ou divisé, isolé au p.c.v., type 1.
 - 304: Couleurs de référence de l'enveloppe isolante en p.c.v. pour câbles et fils pour basses fréquences.
 - 344: Guide pour le calcul de la résistance des conducteurs de cuivre nu ou recouvert dans les câbles et fils pour basses fréquences.
 - 649: Calcul du diamètre extérieur maximal des câbles pour installations intérieures.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LOW-FREQUENCY CABLES AND WIRES WITH P.V.C. INSULATION
AND P.V.C. SHEATH**

**Part 5: Equipment wires and cables with solid or stranded conductors,
p.v.c. insulated, screened, single or one pair**

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.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 46C: Low-frequency Cables and Wires, of IEC Technical Committee No. 46: Cables, Wires and Waveguides for Telecommunication Equipment.

It forms the second edition of Part 5 of the complete standard for Low-frequency Cables and Wires with p.v.c. Insulation and p.v.c. Sheath.

A draft was discussed at the meeting held in Florence in 1978. As a result of this meeting, a draft, Document 46C(Central Office)113 was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1979.

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	Korea (Republic of)	Switzerland
Egypt	Netherlands	Turkey
France	Norway	United Kingdom
Germany	Romania	United States of America

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 28: International Standard of Resistance for Copper.
- 96-1: Radio-frequency Cables, Part 1: General Requirements and Measuring Methods.
- 189-1: Low-frequency Cables and Wires with p.v.c. Insulation and p.v.c. Sheath. Part 1: General Test and Measuring Methods.
- 189-2: Part 2: Cables in Pairs, Triples, Quads and Quintuples for Inside Installations.
- 189-3: Part 3: Equipment Wires, Type 1, with Solid or Stranded Conductor, p.v.c. Insulated, Single.
- 304: Standard Colours for p.v.c. Insulation for Low-frequency Cables and Wires.
- 344: Guide to the Calculation of Resistance of Plain and Coated Copper Conductors of Low-frequency Cables and Wires.
- 649: Calculation of Maximum External Diameter of Cables for Indoor Installations.

CÂBLES ET FILS POUR BASSES FRÉQUENCES ISOLÉS AU P.C.V. ET SOUS GAINÉ DE P.C.V.

Cinquième partie: Fils et câbles d'équipement, à conducteurs massifs ou divisés, isolés au p.c.v., sous écran, à un conducteur ou à une paire

1. Généralités

- 1.1 Les fils et câbles d'équipement, sous écran, à un conducteur ou à une paire sont destinés à être utilisés pour la filerie interne:
- des équipements de transmission;
 - des équipements de téléphonie et télégraphie;
 - des équipements pour le traitement de données.
- 1.2 Cette norme doit être utilisée conjointement avec la Publication 189-1 de la CEI: Câbles et fils pour basses fréquences isolés au p.c.v. et sous gaine de p.c.v., Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification.
- 1.3 C'est au fabricant qu'incombe la responsabilité d'établir l'assurance de la qualité par des contrôles de qualité qui assurent que le produit satisfait aux exigences de la présente spécification. Il n'est pas prévu qu'un programme d'essais complet soit effectué sur chaque longueur de conducteur et de câble. Si l'acheteur souhaite spécifier des essais d'acceptation ou d'autres essais de qualité, il est essentiel que l'acheteur et le fabricant parviennent à un accord lors de la commande.

2. Construction et dimensions des fils et des câbles

2.1 Conducteur

2.1.1 Nature du conducteur

Le conducteur doit être en cuivre recuit, de qualité homogène, sans défaut. Le cuivre répondra aux exigences de la Publication 28 de la CEI: Spécification internationale d'un cuivre-type recuit.

2.1.2 Type du conducteur

Le conducteur peut être massif ou divisé.

Le conducteur massif doit être constitué d'un seul brin de section circulaire.

Le conducteur divisé doit être constitué de plusieurs brins de section circulaire enroulés en hélice ou assemblés en faisceau, et sans isolation entre eux.

2.1.3 Etat de surface du conducteur

Le conducteur peut être soit nu, soit étamé.

LOW-FREQUENCY CABLES AND WIRES WITH P.V.C. INSULATION AND P.V.C. SHEATH

Part 5: Equipment wires and cables with solid or stranded conductors, p.v.c. insulated, screened, single or one pair

1. General

- 1.1 Equipment wires and cables, screened, single or one pair are used for the internal wiring of the following:
- transmission equipment;
 - telephone and telegraph equipment;
 - equipment for data processing.
- 1.2 This standard shall be used in conjunction with IEC Publication 189-1: Low-frequency Cables and Wires with p.v.c. Insulation and p.v.c. Sheath, Part I: General Test and Measuring Methods.
- 1.3 It is the responsibility of the manufacturer to establish quality assurance by quality control procedures which will ensure that the product will meet the requirements of this specification. It is not intended that a complete testing programme shall be carried out on every length of conductor and cable. When the purchaser wishes to specify acceptance tests or other quality procedures, it is essential that agreement be reached between the purchaser and the manufacturer at the time of ordering.

2. Wire and cable construction and dimensions

2.1 Conductor

2.1.1 Conductor material

The conductor shall consist of annealed copper, uniform in quality and free from defects. The properties of the copper shall be in accordance with IEC Publication 28: International Standard of Resistance for Copper.

2.1.2 Type of conductor

The conductor may be either solid or stranded.

The solid conductor shall consist of a single strand circular in section.

The stranded conductor shall consist of several strands of circular cross-section assembled either by concentric stranding or by bunching and without insulation between them.

2.1.3 Conductor finish

The conductor may be either plain or tinned.

2.1.4 Dimensions du conducteur

Le conducteur massif est désigné par son diamètre nominal.

Le conducteur divisé est désigné par sa section nominale, le nombre de brins et le diamètre maximal des brins.

Les dimensions sont données dans les tableaux des annexes A, B, C et D.

2.1.5 Continuité du conducteur

Le conducteur doit en principe être d'un seul tenant. Il peut, en cas de nécessité, comporter des soudures, pour autant que la charge de rupture d'une soudure soit au moins égale à 85% de la charge de rupture du conducteur non soudé. Les soudures dans un conducteur divisé fini ne sont pas autorisées.

2.2 Enveloppe isolante

2.2.1 Nature de l'enveloppe isolante

L'enveloppe isolante doit être en polychlorure de vinyle (p.c.v.).

Note. — Le terme «polychlorure de vinyle» désigne des mélanges plastifiés de polychlorures de vinyle ou de copolymères de chlorure de vinyle et d'acétate de vinyle.

2.2.2 Épaisseur de l'enveloppe isolante

L'enveloppe isolante doit être parfaitement continue et d'épaisseur aussi uniforme que possible sans être inférieure à la valeur indiquée aux annexes A, B, C et D.

Le diamètre maximal du fil à un conducteur ou à une paire et d'un câble est calculé suivant la méthode définie à l'annexe E.

La vérification de l'épaisseur minimale de l'enveloppe isolante s'effectue par la méthode décrite au paragraphe 2.2.1 de la Publication 189-1 de la CEI.

2.2.3 Application de l'enveloppe isolante

L'enveloppe isolante doit s'appliquer étroitement au conducteur sans y adhérer.

La vérification de la non-adhérence de l'enveloppe isolante au conducteur s'effectue par la méthode décrite au paragraphe 3.4.1 de la Publication 189-1 de la CEI.

Il doit être possible de dépouiller facilement le conducteur de son enveloppe isolante, sans dommage pour l'enveloppe isolante, pour le conducteur et pour l'étamage, s'il existe.

Cependant, dans certains cas particuliers, parmi lesquels il convient de citer l'application de la technique des connexions enroulées ou l'utilisation de machines automatiques à dénuder, une méthode objective de vérification de la non-adhérence peut être requise. Dans ce cas, et seulement pour les conducteurs massifs, après accord entre l'acheteur et le fabricant, la méthode décrite au paragraphe 3.4.2 de la Publication 189-1 de la CEI doit être utilisée.

2.1.4 *Conductor dimensions*

The solid conductor is designated by its nominal diameter.

The stranded conductor is designated by its nominal cross-sectional area, the number of strands, and maximum diameter of strands.

Dimensions are given in Appendices A, B, C and D.

2.1.5 *Continuity of conductor*

Normally the conductor shall be drawn in one piece. In cases of necessity, joints in the conductor are permitted provided that the tensile strength of a joint is not less than 85% of the tensile strength of the unjointed conductor. Joints in a complete stranded conductor are not permitted.

2.2 *Insulation*

2.2.1 *Insulation material*

The insulation shall consist of polyvinyl chloride (p.v.c.).

Note. — The term “polyvinyl chloride” denotes a plasticized compound of polyvinyl chloride or vinyl chloride-vinyl acetate copolymers.

2.2.2 *Insulation thickness*

The insulation shall be perfectly continuous having a thickness as uniform as possible and not less than the values specified in Appendices A, B, C and D.

The maximum diameters of a single wire or pair and cable are calculated in accordance with the method given in Appendix E.

The minimum thickness of the insulation shall be measured in accordance with the method specified in Sub-clause 2.2.1 of IEC Publication 189-1.

2.2.3 *Application of the insulation*

The insulation shall be applied to fit closely to the conductor without adhering to it.

The stripping properties of the insulation shall be checked in accordance with the method specified in Sub-clause 3.4.1 of IEC Publication 189-1.

It shall be possible to strip the insulation from the conductor easily and without damage to the insulation, to the conductor, or to the tinning, if any.

In particular cases, however, for example where wires are to be used employing wire wrapping techniques, or where mechanical stripping devices are being used, a controlled method of test may be required. In such cases, and only for solid conductors, by agreement between purchaser and manufacturer, the method specified in Sub-clause 3.4.2 of IEC Publication 189-1 shall be adopted.