

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 189-2

Deuxième édition — Second edition

1972

Câbles et fils pour basses fréquences isolés au p.c.v. et sous gaine de p.c.v.
Deuxième partie: Câbles en paires, tierces, quarts et quintes pour installations intérieures

Low-frequency cables and wires with p.v.c. insulation and p.v.c. sheath
Part 2: Cables in pairs, triples, quads and quintuples for inside installations



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 189-2

Deuxième édition — Second edition

1972

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

Deuxième partie: Câbles en paires, tierces, quarts et quintes pour installations intérieures

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

Part 2: Cables in pairs, triples, quads and quintuples for inside installations



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

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

SECTION DEUX — CONSTRUCTION ET DIMENSIONS DES CÂBLES

Articles	
2.1 Conducteurs	6
2.2 Enveloppe isolante	8
2.3 Élément de câblage	10
2.4 Maintien des éléments de câblage	10
2.5 Mode de câblage	10
2.6 Séquence des éléments de câblage	12
2.7 Nombre total d'éléments de câblage	12
2.8 Identification des éléments de câblage et des conducteurs isolés	14
2.9 Séquence et identification des faisceaux	14
2.10 Revêtement de l'âme	14
2.11 Ecran	14
2.12 Filin de coupure	16
2.13 Gaine	16
2.14 Câble en état de livraison	16
2.15 Mode de fourniture	18

SECTION TROIS — CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

3.1 Conducteurs	18
3.2 Enveloppe isolante	18
3.3 Gaine extérieure	20

SECTION QUATRE — CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES ET CLIMATIQUES

4.1 Enveloppe isolante	20
4.2 Gaine extérieure	22

SECTION CINQ — CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

5.1 Résistance électrique des conducteurs	24
5.2 Rigidité diélectrique	24
5.3 Résistance d'isolement	24
5.4 Capacité mutuelle	24
5.5 Déséquilibre de capacité	24

ANNEXE A — Code de couleurs	26
---------------------------------------	----

ANNEXE B — Identification des faisceaux	34
---	----

ANNEXE C — Dimensions	36
---------------------------------	----

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL

SECTION TWO — CABLE CONSTRUCTION AND DIMENSIONS

Clause		
2.1	Conductors	7
2.2	Insulation	9
2.3	Cabling element	11
2.4	Binding of elements	11
2.5	Stranding	11
2.6	Sequence of cabling elements	13
2.7	Total number of cabling elements	13
2.8	Identification of the cabling elements and of the insulated conductors	15
2.9	Sequence and identification of the units	15
2.10	Wrapping	15
2.11	Screening	15
2.12	Rip cord	17
2.13	Sheath	17
2.14	Finished cable	17
2.15	Delivery	19

SECTION THREE — MECHANICAL REQUIREMENTS

3.1	Conductors	19
3.2	Insulation	19
3.3	Sheath	21

SECTION FOUR — THERMAL STABILITY AND CLIMATIC REQUIREMENTS

4.1	Insulation	21
4.2	Sheath	23

SECTION FIVE — ELECTRICAL REQUIREMENTS

5.1	Electrical resistance of conductors	25
5.2	Dielectric strength	25
5.3	Insulation resistance	25
5.4	Mutual capacitance	25
5.5	Capacitance unbalance	25
APPENDIX A — Colour code		27
APPENDIX B — Unit identification		35
APPENDIX C — Dimensions		37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Deuxième partie : Câbles en paires, tierces, quarts et quintes pour installations intérieures

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.
- 5) 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 recommandation 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 télécommunications.

Elle constitue la deuxième partie de la recommandation complète pour les câbles et fils pour basses fréquences isolés au p.c.v. et sous gainé de p.c.v. Les autres parties paraîtront au fur et à mesure de leur mise au point.

La révision de la première édition de la Publication 189-2 de la CEI fut décidée au cours de la réunion tenue à Paris en 1968.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Stockholm en 1969 et à La Haye en 1970. Un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1970 et selon la Procédure des Deux Mois en mars 1971.

Les pays suivants ont voté explicitement en faveur de la publication de la deuxième partie:

Afrique du Sud
Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Canada
Danemark
Etats-Unis
d'Amérique
France
Iran
Israël

Italie
Norvège
Pays-Bas
Portugal
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 2: Cables in pairs, triples, quads and quintuples for inside installations

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.
- 5) 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 Recommendation was prepared by Sub-Committee 46C, L.F. Cables and Wires, of IEC Technical Committee No. 46, Cables, Wires and Waveguides for Telecommunication Equipment.

It forms Part 2 of the complete Recommendation for Low-frequency Cables and Wires with p.v.c. Insulation and p.v.c. Sheath. Additional parts will be issued as they become available.

The revision of the first edition of IEC Publication 189-2 was decided at the meeting held in Paris, in 1968.

Drafts were discussed at the meetings held in Stockholm in 1969 and in The Hague in 1970. A draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1970 and for approval under the Two Months' Procedure in March 1971.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 2:

Australia	Netherlands
Austria	Norway
Belgium	Portugal
Canada	Romania
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Iran	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

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

Deuxième partie : Câbles en paires, tierces, quarts et quintes pour installations intérieures

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

- 1.1 Les câbles pour installations intérieures sont destinés à être utilisés pour le raccordement :
- des équipements de transmission ;
 - des équipements de téléphonie et télégraphie et de leurs armoires ;
 - des équipements pour le traitement de l'information.
- 1.2 Cette recommandation 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 En général, il est entendu que les câbles doivent pouvoir subir avec succès tous les essais énoncés dans cette recommandation.
- Pour les essais d'acceptation, le client et le fabricant se mettront d'accord sur les essais à effectuer.
- A titre d'information générale, on notera que les essais d'acceptation seront choisis parmi les suivants :
- dimensions et construction ;
 - rigidité diélectrique de l'enveloppe isolante ;
 - résistance d'isolement ;
 - résistance électrique des conducteurs ;
 - capacité mutuelle ;
 - déséquilibre de capacité.

SECTION DEUX — CONSTRUCTION ET DIMENSIONS DES CÂBLES

2.1 Conducteurs

2.1.1 Nature des conducteurs

Les conducteurs doivent 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 des conducteurs

Les conducteurs doivent être massifs et de section circulaire.

2.1.3 Etat de surface des conducteurs

Les conducteurs peuvent être soit nus, soit étamés.

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

Part 2: Cables in pairs, triples, quads and quintuples for inside installations

SECTION ONE — GENERAL

- 1.1 Cables for inside installations are intended for the interconnection of the following:
- transmission equipment;
 - telephone and telegraph equipment and cubicles;
 - equipment for data processing.
- 1.2 This Recommendation shall be used in conjunction with I E C 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 In general, it is expected that cables shall satisfy all the tests given in this Recommendation.
- For acceptance, the customer and manufacturer shall agree upon the tests to be carried out.
- For general guidance, it should be noted that acceptance tests will usually cover:
- dimensions and construction;
 - dielectric strength of insulation;
 - insulation resistance;
 - electrical resistance of conductors;
 - mutual capacitance;
 - capacitance unbalance.

SECTION TWO — CABLE CONSTRUCTION AND DIMENSIONS

2.1 Conductors

2.1.1 Material

The conductors shall consist of annealed copper, uniform in quality and free from defects. The properties of the copper shall be in accordance with I E C Publication 28, International Standard of Resistance for Copper.

2.1.2 Type

The conductors shall be solid and circular in cross-section.

2.1.3 Finish

The conductors may be either plain or tinned.

2.1.4 *Dimensions des conducteurs*

Le diamètre nominal des conducteurs doit être 0,4 mm, 0,5 mm ou 0,6 mm.

2.1.5 *Continuité des conducteurs*

Les conducteurs doivent, en principe, être d'un seul tenant. Ils peuvent, 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.

2.2 **Enveloppe isolante**

2.2.1 *Nature de l'enveloppe isolante*

L'enveloppe isolante doit être en polychlorure de vinyle.

Note. — Le terme « polychlorure de vinyle » se rapporte à des mélanges plastifiés de polychlorure 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 0,15 mm.

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

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 dans le paragraphe 3.4.1 de la Publication 189-1 de la CIE.

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 torsadées ou l'utilisation de machines automatiques à dénuder, une méthode objective de vérification de la non-adhérence peut être requise. Dans ce cas, après accord entre client et fabricant, la méthode décrite dans le paragraphe 3.4.2 de la Publication 189-1 doit être utilisée.

2.2.4 *Couleur de l'enveloppe isolante*

Les conducteurs isolés doivent être d'une couleur ou de deux couleurs différentes.

Dans ce dernier cas, on appliquera les règles suivantes:

- le marquage doit consister en une succession d'anneaux ou en une hélice; la préférence est donnée à l'hélice simple, bien que l'hélice double soit tolérée;
- le marquage peut être obtenu par coloration dans la masse s'il consiste en hélices;
- le marquage imprimé ou peint sur l'enveloppe isolante doit y adhérer suffisamment;
- le marquage doit être facilement identifiable sur toute longueur de 15 mm d'enveloppe isolante;
- la distance de répétition du marquage, mesurée de centre à centre le long d'une génératrice de l'enveloppe isolante, ne doit pas être inférieure à 4 mm;

2.1.4 *Dimensions*

The nominal diameter of the conductors shall be 0.4 mm, 0.5 mm or 0.6 mm.

2.1.5 *Continuity*

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

2.2 **Insulation**

2.2.1 *Insulation material*

The insulation shall consist of polyvinylchloride.

Note. — The term “polyvinylchloride” denotes a plasticized compound of polyvinylchloride or vinylchloride-vinylacetate co-polymers.

2.2.2 *Insulation thickness*

The insulation shall be perfectly continuous having a thickness as uniform as possible and not less than 0.15 mm.

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, by agreement between customer and manufacturer, the method specified in Sub-clause 3.4.2 of Publication 189-1 shall be adopted.

2.2.4 *Colour of insulation*

The insulated conductors shall be coloured by one colour or by two different colours.

When two colours are used, the following conditions shall be fulfilled:

- markings shall be rings or helices; single helices are preferred, however double helices are allowed;
- markings may be made by helical bicolour extrusion;
- markings printed or painted on the insulation shall adhere satisfactorily;
- markings shall be easily identifiable within any 15 mm length of the insulated conductor;
- the distance of repetition of the markings shall be not less than 4 mm, measured from centre to centre parallel to the axis;

- la largeur des anneaux ou des hélices et la largeur de leur espacement, mesurées le long d'une génératrice de l'enveloppe isolante, ne doivent pas être inférieures à 1,5 mm; ces largeurs doivent être approximativement constantes sur chacun des conducteurs isolés;
- la largeur des anneaux ou des hélices peut être différente de celle de leur espacement.

Les couleurs doivent correspondre d'assez près aux couleurs de référence figurant dans la Publication 304 de la CEI: Couleurs de référence de l'enveloppe isolante en p.c.v. pour câbles et fils pour basses fréquences.

Leur résistance à la lumière du jour, vérifiée conformément à la Recommandation R 105 de l'ISO (édition 1959), ne doit pas être inférieure à la norme 4, en prolongeant l'exposition jusqu'à ce que le contraste soit équivalent à la nuance 4 sur l'échelle des gris.

2.3 Elément de câblage

L'élément de câblage est (figure 1, page 38):

- la paire de 2 conducteurs isolés, torsadés et dénommés respectivement fil *a* et fil *b*, ou
- la tierce de 3 conducteurs isolés, torsadés et dénommés respectivement fil *a*, fil *b* et fil *c*, ou
- la quarte de 4 conducteurs isolés, torsadés et dénommés respectivement fil *a*, fil *b*, fil *c* et fil *d*, ou
- la quinte de 5 conducteurs isolés, qui peut être constituée de trois manières différentes:
 - a) 5 conducteurs isolés, torsadés, dénommés respectivement fil *a*, fil *b*, fil *c*, fil *d* et fil *e*;
 - b) 4 conducteurs isolés, torsadés, dénommés respectivement fil *a*, fil *b*, fil *c*, fil *d*, le cinquième conducteur, dénommé fil *e*, n'étant pas torsadé;
 - c) 2 conducteurs isolés, torsadés, dénommés respectivement fil *a* et fil *b*, combinés par torsade avec 2 conducteurs isolés, torsadés, dénommés respectivement fil *c* et fil *d*, et un cinquième conducteur, dénommé fil *e*.

Le pas de torsion dans le câble terminé doit être inférieur à:

80 mm pour les paires et tierces
120 mm pour les quartes et quintes.

2.4 Maintien des éléments de câblage

Si un filin ou un ruban est utilisé pour maintenir les éléments, il est de préférence constitué d'une matière non hygroscopique.

2.5 Mode de câblage

2.5.1 Câbles en couches concentriques

Tous les éléments de câblage doivent être disposés en couches concentriques.

- the width of the rings or helices and the width of their spacing shall be not less than 1.5 mm, measured parallel to the axis; the widths shall be approximately constant along each insulated conductor;
- the width of the rings of helices need not to be the same as that of the spacing.

Colours shall correspond reasonably with the standard colours shown in IEC Publication 304, Standard colours for p.v.c. insulation for low-frequency cables and wires.

Colour fastness to daylight, checked to ISO Recommendation R 105 (1959), shall be rated at not less than standard 4, prolonging the exposure until the contrast is equivalent to grade 4 on the grey scale.

2.3 Cabling element

A cabling element (Figure 1, page 38) shall be:

- a pair of two insulated conductors twisted together and designated wire *a* and wire *b* respectively, or
- a triple of three insulated conductors twisted together and designated wire *a*, wire *b* and wire *c* respectively, or
- a quad of four insulated conductors twisted together and designated wire *a*, wire *b*, wire *c* and wire *d* respectively, or
- a quintuple of five insulated conductors made up in one of the following ways:
 - a) 5 insulated conductors, twisted together and designated wire *a*, wire *b*, wire *c*, wire *d* and wire *e*;
 - b) 4 insulated conductors, twisted together and designated wire *a*, wire *b*, wire *c* and wire *d* and one designated wire *e* not twisted;
 - c) 2 insulated conductors, twisted together and designated wire *a* and wire *b*, combined with two insulated conductors, twisted together and designated wire *c* and wire *d*, and one wire designated *e*.

The maximum length of lay in the finished cable shall be:

80 mm for pairs and triples
120 mm for quads and quintuples.

2.4 Binding of elements

If a thread or tape is used to bind the cabling elements, it shall preferably consist of non-hygroscopic material.

2.5 Stranding

2.5.1 Concentric layer cables

All the cabling elements shall be stranded in concentric layers.