

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 189-4

Première édition — First edition

1968

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

Quatrième partie: Fils de répartition à conducteurs massifs, isolés au p.v.c., en paires, tierces, quarts et quintes

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

Part 4: Distribution wires with solid conductors, p.v.c. insulated, in pairs, triples, quadruples and quintuples



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60189-4:1968

Withdrawn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 189-4

Première édition — First edition

1968

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

Quatrième partie: Fils de répartition à conducteurs massifs, isolés au p.v.c., en paires, tierces, quarts et quintes

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

Part 4: Distribution wires with solid conductors, p.v.c. insulated, in pairs, triples, quadruples and quintuples



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de ce livre 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 book 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
2. Construction et dimensions des fils	6
2.1 Conducteurs	6
2.2 Enveloppe isolante	8
2.3 Tordage des conducteurs isolés	8
2.4 Tourets et couronnes	8
3. Caractéristiques mécaniques	10
3.1 Conducteurs	10
3.2 Enveloppe isolante	10
4. Caractéristiques thermiques et climatiques	10
4.1 Mesure de la contraction de l'enveloppe isolante après échauffement du conducteur	10
4.2 Essai de non-propagation de la flamme	12
4.3 Essai d'enroulement à basse température	12
4.4 Essai de choc thermique	12
5. Caractéristiques électriques	12
5.1 Résistance électrique des conducteurs	12
5.2 Rigidité diélectrique	12
5.3 Résistance d'isolement	12
ANNEXE	14

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General	7
2. Wire construction and dimensions	7
2.1 Conductors	7
2.2 Insulation	9
2.3 Twisting of insulated conductors	9
2.4 Reels and coils	9
3. Mechanical requirements	11
3.1 Conductors	11
3.2 Insulation	11
4. Thermal stability and climatic requirements	11
4.1 Measurement of insulation shrinkage after overheating of conductor	11
4.2 Resistance to flame propagation	13
4.3 Cold bend test	13
4.4 Heat shock test	13
5. Electrical requirements	13
5.1 Electrical resistance of conductors	13
5.2 Dielectric strength	13
5.3 Insulation resistance	13
APPENDIX	14

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Quatrième partie : Fils de répartition à conducteurs massifs, isolés au p.c.v., en paires, tierces, quarts et quintes

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.

PRÉFACE

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

Elle constitue la quatrième 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.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Aix-les-Bains en 1964 et à Baden-Baden en 1965. A la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1965. Les commentaires reçus furent discutés lors de la réunion tenue à Tel-Aviv en 1966. Des modifications furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en décembre 1966.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de la quatrième partie:

Afrique du Sud	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Norvège
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Finlande	Turquie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

**Part 4: Distribution wires with solid conductors, p.v.c. insulated, in pairs,
triples, quadruples and quintuples**

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.

PREFACE

This Recommendation 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 Part 4 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 from time to time, as they become ready.

Drafts were discussed at meetings held in Aix-les-Bains in 1964 and in Baden-Baden in 1965. As a result of this latter meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1965. Comments received were discussed at a meeting held in Tel-Aviv in 1966. Amendments were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in December 1966.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 4:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Canada	South Africa
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
Germany	Turkey
Italy	United Kingdom

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

Quatrième partie : Fils de répartition à conducteurs massifs, isolés au p.c.v., en paires, tierces, quarts et quintes

1. Généralités

- 1.1 Les fils de répartition sont destinés à être utilisés dans le cadre des installations intérieures pour :
- le raccordement d'appareils ou de bâtis d'équipement les uns aux autres ou à des répartiteurs;
 - la distribution numérique/linéique des circuits d'utilisateurs dans les centraux téléphoniques ou télégraphiques;
 - le montage des installations provisoires.
- 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 fils 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.

2. Construction et dimensions des fils

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.

2.1.4 Dimensions des conducteurs

Les conducteurs sont désignés par leur diamètre nominal.

Les dimensions sont données dans l'annexe.

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

Part 4: Distribution wires with solid conductors, p.v.c. insulated, in pairs, triples, quadruples and quintuples

1. General

1.1 Distribution wires are used inside buildings for:

- connecting terminals on equipment frames or apparatus to one another or to distribution frames;
- interconnection between subscribers' lines and exchange equipment in telegraph or telephone exchanges;
- temporary installations.

1.2 This Recommendation 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 1, General Test and Measuring Methods.

1.3 In general, it is expected that wires should 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.

2. Wire construction and dimensions

2.1 Conductors

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

Each conductor shall consist of a solid strand, circular in section.

2.1.3 Conductor finish

The conductor may be either plain or tinned.

2.1.4 Conductor dimensions

The conductor is designated by its nominal diameter.

Dimensions are given in the Appendix.

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 » désigne des mélanges plastifiés de polychlorure de vinyle ou de copolymères de chlorure de vinyle et d'acétate de vinyle.

2.2.2 Epaisseur 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 dans l'annexe.

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.

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 de la Publication 189-1.

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.

2.2.4 Couleur de l'enveloppe isolante

Les conducteurs isolés doivent être identifiés par une seule couleur.

Le code des couleurs est à l'étude.

2.3 Tordage des conducteurs isolés

Le fil (voir annexe) est constitué par :

- une paire de 2 conducteurs isolés, torsadés et dénommés respectivement fil a et fil b, ou
- une tierce de 3 conducteurs isolés, torsadés et dénommés respectivement fil a, fil b et fil c, ou
- une quarte de 4 conducteurs isolés, torsadés et dénommés respectivement fil a, fil b, fil c et fil d, ou
- une quinte de 5 conducteurs isolés, torsadés et dénommés respectivement fil a, fil b, fil c, fil d, et fil e.

Note. — Il peut être nécessaire de faire usage d'un élément central de remplissage, en matière non hygroscopique, pour former les quartes et les quintes.

Pour les fils en conducteurs de 0,6 mm de diamètre, le pas de torsion doit être inférieur à :

- 60 mm pour les paires;
- 70 mm pour les tierces;
- 85 mm pour les quartes;
- 100 mm pour les quintes.

Pour les conducteurs de diamètre différent, ces valeurs sont à multiplier par le facteur $\frac{d}{0,6}$, d étant le diamètre des conducteurs exprimé en millimètres.

2.4 Tourets et couronnes

A l'étude.

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, and of a thickness as uniform as possible not less than the value specified in the Appendix.

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

2.2.4 *Colour of insulation*

The insulated conductors shall be identified by one colour only.

The colour code is under consideration.

2.3 *Twisting of insulated conductors*

The wire shall be (see Appendix):

- 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 quadruple 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 twisted together and designated wire a, wire b, wire c, wire d and wire e.

Note. — It may be necessary to use a dummy centre of non-hygroscopic material for making up quadruples and quintuples.

For wires with conductors of 0.6 mm diameter, the maximum length of lay shall be:

- 60 mm for pairs;
- 70 mm for triples;
- 85 mm for quadruples;
- 100 mm for quintuples.

For conductors of diameter other than 0.6 mm, these values shall be multiplied by $\frac{d}{0.6}$, where d is the diameter of the conductor in millimetres.

2.4 *Reels and coils*

Under consideration.

3. Caractéristiques mécaniques

3.1 Conducteurs

L'allongement à la rupture des conducteurs dénudés ne doit pas être inférieur à 15%.

La vérification s'effectue en mesurant l'allongement à la rupture selon la méthode décrite dans le paragraphe 3.3 de la Publication 189-1.

Lorsque les conducteurs sont étamés, la quantité d'étain déposée par unité de surface doit être suffisante pour que les conducteurs puissent être soudés convenablement sur des pièces de raccordement.

La vérification s'effectue en procédant à l'essai de soudage d'échantillons des conducteurs, selon la méthode décrite dans le paragraphe 4.7 de la Publication 189-1.

La qualité de l'étamage est mise en évidence par l'écoulement libre de la soudure avec un mouillage convenable de l'extrémité des conducteurs.

3.2 Enveloppe isolante

L'enveloppe isolante doit avoir une résistance mécanique et une élasticité appropriées. Ces propriétés doivent rester suffisamment constantes en usage normal.

La vérification s'effectue en mesurant, avant et après vieillissement accéléré, la charge de rupture et l'allongement à la rupture d'échantillons de l'enveloppe isolante, selon la méthode décrite dans le paragraphe 3.3 de la Publication 189-1.

Le conditionnement de vieillissement accéléré est décrit dans le paragraphe 4.1 de la Publication 189-1.

La médiane des valeurs de la charge de rupture ainsi déterminée ne doit pas être inférieure à 1 250 N/cm².

La médiane des valeurs de l'allongement à la rupture ainsi déterminée ne doit pas être inférieure à 125%.

En outre, la différence entre les valeurs médianes de la charge de rupture et de l'allongement à la rupture obtenues avant et après vieillissement accéléré ne doit pas dépasser 20% des valeurs médianes obtenues avant le vieillissement accéléré.

Notes 1. — Les valeurs spécifiées pour la charge de rupture et l'allongement à la rupture sont des minima indépendants et non concomitants. Une enveloppe isolante dont une caractéristique est proche du minimum doit présenter pour l'autre caractéristique une valeur bien supérieure au minimum.

A titre de recommandation provisoire, l'enveloppe isolante doit de plus être telle que le produit de la charge de rupture en newtons par centimètre carré et du pourcentage d'allongement à la rupture ne soit pas inférieur à 175 000.

2. — La valeur médiane est la valeur centrale si un nombre impair de valeurs est obtenu, ou la moyenne des deux valeurs centrales si un nombre pair de valeurs est obtenu.

Les résultats d'essais doivent être classés dans l'ordre des valeurs croissantes.

4. Caractéristiques thermiques et climatiques

4.1 Mesure de la contraction de l'enveloppe isolante après échauffement du conducteur

L'enveloppe isolante ne doit pas se contracter exagérément lors de la soudure du conducteur.

La vérification s'effectue par la mesure décrite dans le paragraphe 4.6 de la Publication 189-1.

La contraction ainsi mesurée ne doit pas être supérieure à 3%.

3. Mechanical requirements

3.1 Conductors

Elongation at break of the bare conductor shall be not less than 15%.

Compliance shall be checked by measuring the elongation at break in accordance with the method specified in Sub-clause 3.3 of Publication 189-1.

If the conductor is tinned, the amount of tin per unit area shall be adequate for soldering the conductor to the terminals without difficulty.

Compliance shall be checked by means of the solder test on samples of the conductors in accordance with the method specified in Sub-clause 4.7 of Publication 189-1.

Good tinning shall be evidenced by free flowing of the solder with wetting of the conductor ends.

3.2 Insulation

The insulation shall have adequate mechanical strength and elasticity. These properties shall stay sufficiently constant during normal use.

Compliance shall be checked before and after accelerated ageing by measuring the tensile strength and the elongation at break on samples of the insulation in accordance with the method specified in Sub-clause 3.3 of Publication 189-1.

The accelerated ageing conditioning is specified in Sub-clause 4.1 of Publication 189-1.

The median of the measured values of tensile strength shall be not less than 1 250 N/cm².

The median of the measured values of elongation at break shall be not less than 125%.

Moreover, the difference between the median values for tensile strength and elongation obtained before and after accelerated ageing shall not exceed 20% of the median values before ageing.

Notes 1. — The values specified for tensile strength and for elongation at break are independent and non-concomitant minima. An insulation with one characteristic of near-minimum value shall present a value well above the minimum for the other characteristic.

As a provisional recommendation, the insulation shall be such that the product of tensile strength in newtons per square centimetre and the percentage elongation at break shall be not less than 175 000.

2. — The median value is the middle value if an odd number of values is obtained, or the average of the two middle values if an even number of values is obtained.

The test results shall be ranged in sequence of increasing values.

4. Thermal stability and climatic requirements

4.1 Measurement of insulation shrinkage after overheating of conductor

The insulation shall not shrink unduly when soldering the conductor.

Compliance shall be checked in accordance with the method specified in Sub-clause 4.6 of Publication 189-1.

The measured shrinkage shall not be more than 3%.

4.2 *Essai de non-propagation de la flamme*

L'enveloppe isolante ne doit pas propager ou activer la flamme.

La vérification s'effectue par l'essai décrit dans le paragraphe 4.3 de la Publication 189-1.

La combustion éventuelle de l'enveloppe isolante doit être lente et ne pas se propager sensiblement; toute flamme doit s'éteindre en moins de 30 s après le retrait du brûleur.

4.3 *Essai d'enroulement à basse température*

L'enveloppe isolante doit être suffisamment élastique aux basses températures auxquelles elle peut être exposée.

La vérification s'effectue par l'essai décrit dans le paragraphe 4.4.1 de la Publication 189-1.

L'enveloppe isolante ne doit alors présenter aucune craquelure.

4.4 *Essai de choc thermique*

L'enveloppe isolante doit pouvoir supporter sans dommage des variations de température.

La vérification s'effectue par l'essai décrit dans le paragraphe 4.5.1 de la Publication 189-1.

L'enveloppe isolante ne doit alors présenter aucune craquelure.

5. **Caractéristiques électriques**

5.1 *Résistance électrique des conducteurs*

La résistance électrique des conducteurs ne doit pas, à la température de 20 °C, dépasser la valeur spécifiée dans l'annexe.

Ces valeurs se rapportent à des conducteurs nus ou étamés.

La méthode de mesure de la résistance électrique ainsi que la détermination des corrections de longueur et de température de la valeur mesurée sont décrites dans le paragraphe 5.1 de la Publication 189-1.

5.2 *Rigidité diélectrique*

L'enveloppe isolante doit résister sans rupture à l'application pendant 1 min de la tension spécifiée dans l'annexe.

La méthode d'essai de la rigidité diélectrique est décrite dans le paragraphe 5.2 de la Publication 189-1.

5.3 *Résistance d'isolement*

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 200 M Ω . km à la température de 20 °C.

La méthode de mesure de la résistance d'isolement est décrite dans le paragraphe 5.3 de la Publication 189-1.

Note. — La valeur minimale de la résistance d'isolement à une température plus élevée est à l'étude.