

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 189-1

Première édition — First edition

1965

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

Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification

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

Part 1: General test and measuring methods



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Withdrawn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 189-1

Première édition — First edition

1965

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

Low-frequency cables and wires with p.v.c. insulation and p.v.c. sheath
Part 1: General test and measuring methods



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
1.3 Définitions et explications	6
1.4 Essais de type et essais de réception	6
1.5 Conditions normales d'essais	8
SECTION DEUX — DIMENSIONS	
2.1 Prélèvement et préparation des échantillons	10
2.2 Vérification des dimensions	10
SECTION TROIS — ESSAIS MÉCANIQUES	
3.1 Prélèvement, marquage et préparation des éprouvettes en vue des essais de traction	12
3.2 Détermination de la section en vue de l'essai de traction	14
3.3 Essai de traction	16
3.4 Vérification de la non-adhérence de l'enveloppe isolante	18
SECTION QUATRE — ESSAIS THERMIQUES ET CLIMATIQUES	
4.1 Vieillessement accéléré	18
4.2 Essai de déformation à chaud	18
4.3 Essai de non-propagation de la flamme	20
4.4 Essai d'enroulement à basse température	20
4.5 Essai de choc thermique	22
4.6 Mesure de la contraction de l'enveloppe isolante après échauffement	24
4.7 Essai de soudage des conducteurs étamés	24
SECTION CINQ — ESSAIS ÉLECTRIQUES	
5.1 Résistance électrique des conducteurs	26
5.2 Rigidité diélectrique	28
5.3 Résistance d'isolement	30
5.4 Capacité mutuelle	32
5.5 Déséquilibre de capacité	32
ANNEXE A — Nomenclature des essais de type	34
FIGURES	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
SECTION ONE — GENERAL	
1.1 Scope	7
1.2 Object	7
1.3 Definitions and explanations.	7
1.4 Type test and acceptance tests	7
1.5 Standard conditions for testing	9
SECTION TWO — DIMENSIONS	
2.1 Selection and preparation of samples	11
2.2 Measurement of dimensions	11
SECTION THREE — MECHANICAL TESTS	
3.1 Selection, marking, and preparation of samples for tensile tests	13
3.2 Measurement of cross-sectional area for tensile test	15
3.3 Tensile test	17
3.4 Stripping properties of insulation	19
SECTION FOUR — THERMAL STABILITY AND CLIMATIC TESTS	
4.1 Accelerated ageing	19
4.2 Pressure test	19
4.3 Resistance to flame propagation	21
4.4 Cold bend test	21
4.5 Heat shock test	23
4.6 Measurement of insulation shrinkage after overheating of conductor	25
4.7 Solder test on tinned conductors	25
SECTION FIVE — ELECTRICAL TESTS	
5.1 Electrical resistance of conductors	27
5.2 Dielectric strength	29
5.3 Insulation resistance	31
5.4 Mutual capacitance	33
5.5 Capacitance unbalance	33
APPENDIX A — Schedule of type tests	35
FIGURES	36

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**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

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 basses fréquences, du Comité d'Etudes N° 46 : Câbles, fils et guides d'ondes pour équipements de télécommunications.

Elle constitue la première partie de la recommandation complète pour les câbles et fils pour basses fréquences isolés au p.c.v. et sous gaine de p.c.v.

Les autres parties paraîtront au fur et à mesure de leur mise au point.

Des projets furent discutés par un Groupe Préparatoire à la réunion de Berlin en 1960, puis au cours des réunions tenues à Interlaken en 1961 et à Bucarest en 1962. A la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1962.

Des commentaires émis à la suite de la diffusion du projet selon la Règle des Six Mois furent examinés à la réunion tenue à Bruxelles en 1963 et à la suite de cette réunion, soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en janvier 1964.

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

Afrique du Sud	Pays-Bas
Allemagne	Roumanie
Belgique	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Italie	Turquie
Japon	Yougoslavie
Norvège	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 1 : General test and measuring methods

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC 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 was prepared by Sub-Committee 46C, Low-frequency Cables and Wires, of Technical Committee No. 46, Cables, Wires and Waveguides for Telecommunication Equipment.

It forms Part 1 of the complete Recommendation for Low-frequency Cables and Wires with p.v.c. Insulation and p.v.c. Sheath.

The additional parts will be issued from time-to-time as they become ready.

Drafts were discussed by a Preparatory Group in Berlin in 1960, then during the meetings held in Interlaken in 1961 and in Bucharest in 1962. As a result to this latter meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1962.

Comments submitted on the Six Months' Rule draft were considered at a meeting held in Brussels in 1963 and as a result of this meeting, submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in January 1964.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 1 :

Belgium	Romania
Czechoslovakia	South-Africa
Denmark	Sweden
Germany	Switzerland
Italy	Turkey
Japan	United States of America
Netherlands	Yugoslavia
Norway	

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

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application

Cette recommandation se rapporte aux câbles et fils pour basses fréquences destinés à être utilisés dans les installations intérieures et équipements de télécommunications, ainsi que les systèmes électroniques utilisant des techniques similaires.

L'enveloppe isolante et la gaine sont réalisés en polychlorure de vinyle.

1.2 Objet

Cette recommandation a pour objet d'établir des règles uniformes pour les propriétés électriques, climatiques et mécaniques des câbles et fils pour basses fréquences ainsi que de décrire les méthodes d'essais.

Note. — La composition et les caractéristiques de chaque type de câble ou de fil sont prescrites dans les parties suivantes de cette recommandation.

1.3 Définitions et explications

1.3.1 Conducteur (âme du conducteur isolé)

A l'étude.

1.3.2 Fil pour basses fréquences

A l'étude.

1.3.3 Câble pour basses fréquences

A l'étude.

1.4 Essais de type et essais de réception

1.4.1 Type

Un type comprend les produits de conception identique, fabriqués selon les mêmes techniques et dont les caractéristiques sont comprises dans la gamme usuelle du fabricant.

Notes 1. — Les caractéristiques comprennent une combinaison de :

- a) caractéristiques électriques;
- b) dimensions;
- c) groupe climatique.

2. — Les limites de la gamme de caractéristiques feront l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

1.4.2 Essais de type

Les essais de type d'un produit sont constitués par l'ensemble des essais à effectuer sur un nombre de spécimens représentatifs du type, dans le but de déterminer si un fabricant particulier peut être considéré comme capable de fabriquer des produits satisfaisant à la spécification.

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

Part 1 : General test and measuring methods

SECTION ONE — GENERAL

1.1 Scope

This Recommendation relates to low-frequency cables and wires designed for use in telecommunication inside plant and equipment and in electronic devices employing similar techniques.

The insulation and the sheath consist of polyvinylchloride.

1.2 Object

To establish uniform requirements for the electrical, climatic, and mechanical properties of low-frequency cables and wires, and to describe test methods.

Note. — The next parts of the Recommendation lay down the construction and characteristics of each type of cable and wire.

1.3 Definitions and explanations

1.3.1 Conductor

Under consideration.

1.3.2 L.F. wire

Under consideration.

1.3.3 L.F. cable

Under consideration.

1.4 Type test and acceptance tests

1.4.1 Type

A type comprises products having similar design features manufactured by the same techniques, and falling within the manufacturer's usual range of characteristics for these products.

Notes 1. — Characteristics cover the combination of:

- a) electrical characteristics;
- b) dimensions;
- c) climatic rating.

2. — The limits of the range of characteristics shall be agreed between customer and manufacturer.

1.4.2 Type test

The type test of a product is the complete series of tests to be carried out on a number of specimens representative of the type, with the object of determining whether a particular manufacturer can be considered to be able to produce products meeting the specification.

1.4.3 *Approbation de type*

L'approbation de type est la décision prise par l'autorité compétente (le client ou son représentant) suivant laquelle un fabricant donné peut être considéré comme capable de produire, en quantités raisonnables, le type conforme à la spécification correspondante.

1.4.4 *Essais de réception*

Les essais de réception sont les essais effectués pour décider de l'acceptation d'une fourniture par accord entre le client et le fabricant.

L'accord couvrira :

- a) la taille de l'échantillon;
- b) le choix des essais;
- c) la mesure dans laquelle les spécimens d'essai devront être conformes aux exigences des essais choisis dans la spécification.

Note. — En cas de désaccord sur les résultats d'essais, les méthodes d'essais normalisées de la C E I seront utilisées pour les essais d'acceptation.

1.4.5 *Essais de contrôle de fabrication*

Les essais de contrôle de fabrication sont les essais effectués par le fabricant pour s'assurer que ses produits satisfont à la spécification.

1.4.6 *Règles générales*

La présente recommandation ne concerne que la procédure relative aux essais de type. La liste énumérant tous les essais possibles et l'ordre de leur exécution figure dans l'annexe A. Les feuilles particulières indiquent ceux d'entre ces essais qui doivent être effectués sur le type de fil ou câble envisagé.

Les échantillons seront représentatifs de la gamme de valeurs correspondant au type considéré.

Le nombre de spécimens à essayer fera l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

Cette recommandation ne fixe pas le nombre de défauts admissibles; ceci en effet est considéré comme une prérogative de l'autorité accordant l'approbation de type.

Note. — Une partie d'une gamme complète, ou des valeurs isolées, prévues dans ces recommandations, peuvent être soumises aux essais en vue d'obtenir une approbation limitée.

1.5 **Conditions normales d'essais**

Sauf spécification contraire, tous les essais seront exécutés dans les conditions spécifiées par la Publication 68 de la C E I: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables aux matériels électroniques et à leurs composants.

Avant que les mesures ne soient faites, les câbles ou fils doivent être stockés à la température de mesure, pendant un temps suffisant pour permettre au câble ou fil entier d'atteindre cette température.

Note. — Lorsqu'il est impossible d'exécuter les essais sous les conditions normales, une note à ce sujet, relatant les conditions dans lesquelles ils ont été faits, doit être ajoutée au procès-verbal des essais.

1.4.3 *Type approval*

Type approval is the decision by the proper authority (the customer himself or his nominee) that a particular manufacturer can be considered to be able to produce the type meeting the specification in reasonable quantities.

1.4.4 *Acceptance tests*

Acceptance tests are tests carried out to determine the acceptability of a consignment on the basis of an agreement between customer and manufacturer.

The agreement shall cover :

- a) size of samples;
- b) selection of tests;
- c) the extent to which tests specimens shall conform to the requirements for the selected tests of the specification.

Note. — In case of divergent test results, the I E C standard test methods shall be used for acceptance tests.

1.4.5 *Factory tests*

Factory tests are those tests carried out by the manufacturer to verify that his products meet the specification.

1.4.6 *General rules*

This Recommendation covers procedures for type tests only. A schedule of all possible tests and the order of their application is given in Appendix A. The relevant sheets shall specify which of these tests are to be applied to the cable or wire under consideration.

The samples shall be representative of the range of values of the type under consideration.

The appropriate number of specimens to be tested shall be agreed between customer and supplier.

This Recommendation does not specify the number of permissible failures; this is considered to be the prerogative of the authority giving type approval.

Note. — Part of a full range, or individual values, shown in this Recommendation may be submitted to the tests to gain limited approval.

1.5 **Standard conditions for testing**

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under the conditions specified in I E C Publication 68, Basic Environmental Testing Procedures for Electronic Components and Electronic Equipment.

Before any measurements are made, the cables or wires shall be stored at the measuring temperature for a time sufficient to allow the entire cable or wire to reach this temperature.

Note. — Where it is impracticable to carry out tests under the standard conditions for testing, a note to this effect, stating actual conditions of tests, shall be added to the test report.

SECTION DEUX — DIMENSIONS

2.1 Prélèvement et préparation des échantillons

2.1.1 *Enveloppe isolante*

On prélève des échantillons de conducteurs isolés de 10 cm de longueur environ aux deux extrémités du câble ou du fil. Un échantillon est prélevé à chaque extrémité. On dépouille l'enveloppe isolante de ses revêtements éventuels et on retire le conducteur en évitant d'endommager l'enveloppe isolante. L'éprouvette est sectionnée avec un couteau tranchant suivant une surface plane perpendiculaire à l'axe du conducteur.

2.1.2 *Gaine*

On prélève des échantillons du câble en état de livraison de 10 cm de longueur environ aux deux extrémités de celui-ci. Un échantillon est prélevé à chaque extrémité. On retire ensuite de la gaine les conducteurs isolés, les rubans d'assemblage et l'écran éventuel, etc., puis l'éprouvette est sectionnée avec un couteau tranchant suivant une surface plane perpendiculaire à l'axe du câble.

Note. — Si la gaine porte un marquage, les échantillons sont prélevés de façon à porter ce marquage.

2.1.3 *Câble ou fil en état de livraison*

On prélève des échantillons de câble ou de fil en état de livraison de 10 cm de longueur environ aux deux extrémités de celui-ci. Un échantillon est prélevé à chaque extrémité.

2.2 Vérification des dimensions

2.2.1 *Épaisseur minimale de l'enveloppe isolante ou de la gaine*

La vérification s'effectue sur les deux échantillons. L'échantillon préparé est placé sous un microscope de mesure avec sa section perpendiculaire à l'axe optique.

Un micromètre appliquant une pression comprise entre 5 et 8 N/cm² peut être également utilisé pour la vérification sur les échantillons de la gaine.

On recherche l'épaisseur minimale et on la mesure.

Note. — Le microscope ou le micromètre doit permettre la mesure des épaisseurs à 0,01 mm près.

2.2.2 *Diamètre du câble ou du fil en état de livraison*

La vérification s'effectue sur les deux échantillons.

Lorsque le diamètre du câble ou du fil atteint ou dépasse 10 mm, on mesure au moyen d'un ruban mince le périmètre de la circonférence extérieure des échantillons. Le ruban peut être gradué en millimètres de diamètre ou en millimètres réels, la valeur de π à utiliser étant 3,14. Le ruban est enroulé au milieu de l'échantillon à raison d'une spire complète. En cas de contestation de la valeur mesurée du diamètre, l'effort appliqué sur le ruban doit être le plus voisin possible de 2,5 N.

Lorsque le diamètre du câble ou du fil est inférieur à 10 mm, la mesure s'effectue au moyen d'un micromètre, suivant deux directions perpendiculaires, au milieu de l'échantillon.

Le micromètre doit être utilisé à la manière d'un calibre de mesure, le câble ou le fil pouvant tout juste coulisser entre ses touches.