

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
702-1

Deuxième édition
Second edition
1988



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Câbles à isolant minéral et leurs terminaisons de tension nominale ne dépassant pas 750 V

Première partie: Câbles

Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V

Part 1: Cables

Withdrawing



Documents
702-1: 1988
Document Sharing Hub

Révision de la présente publication

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

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

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

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

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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 IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
702-1

Deuxième édition
Second edition
1988



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Câbles à isolant minéral et leurs terminaisons de tension nominale ne dépassant pas 750 V

Première partie: Câbles

Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V

Part 1: Cables

© CEI 1988 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 Varembé Genève, Suisse



Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

CHAPITRE I: RÈGLES GÉNÉRALES

Articles

1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Généralités sur les essais	6
4. Marque et indications	6
5. Rigidité diélectrique et résistance d'isolement	8
6. Ames conductrices	10
7. Composition de l'isolant	10
8. Epaisseur de l'isolant	10
9. Epaisseur de la gaine	12
10. Résistance électrique de la gaine	14
11. Propriétés mécaniques du câble complet	14
12. Résistance au feu et non-propagation de la flamme du câble complet	18
13. Revêtement externe facultatif en matière plastique	18
14. Diamètre extérieur et ovalisation	24

CHAPITRE II: RÈGLES PARTICULIÈRES

15. Câble à isolant minéral de tension nominale 500 V (type pour service normal)	26
16. Câble à isolant minéral de tension nominale 750 V (type pour service intensif)	28
FIGURES	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

CHAPTER I — GENERAL SPECIFICATION

Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. General notes on tests	7
4. Marking	7
5. Electric strength and insulation resistance	9
6. Conductors	11
7. Composition of insulation	11
8. Thickness of insulation	11
9. Thickness of sheath	13
10. Electrical resistance of sheath	15
11. Mechanical properties of completed cable	15
12. Fire-resisting and flame-retardant characteristics of the completed cable	19
13. Optional plastic outer covering	19
14. Overall diameter and ovality	25

CHAPTER II — PARTICULAR SPECIFICATION

15. 500 V mineral insulated cable (light duty grade)	27
16. 750 V mineral insulated cable (heavy duty grade)	29
FIGURES	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À ISOLANT MINÉRAL ET LEURS TERMINAISONS DE TENSION NOMINALE NE DÉPASSANT PAS 750 V

Première partie: Câbles

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 l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La C E I 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 C E I: Câbles électriques.

Cette deuxième édition remplace la première édition de la Publication 702 de la C E I, parue en 1981.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
20B(BC)102	20B(BC)106
20B(BC)103	20B(BC)107
20B(BC)104	20B(BC)108

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la C E I sont citées dans la présente norme:

- Publications n°s
- 228 (1978): Ames des câbles isolés.
 - 331 (1970): Caractéristiques des câbles électriques résistant au feu.
 - 332-1 (1979): Essais des câbles électriques soumis au feu, Première partie: Essai effectué sur un câble vertical.
 - 502 (1983): Câbles de transport d'énergie isolés par diélectriques massifs extrudés pour des tensions assignées de 1 kV à 30 kV.
 - 702-2 (1986): Câbles à isolant minéral et leurs terminaisons de tension nominale ne dépassant pas 750 V, Deuxième partie: Terminaisons.
 - 811-1-1 (1985): Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques, Première partie: Méthodes d'application générale, Section un — Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures — Détermination des propriétés mécaniques.
 - 811-1-4 (1985): Première partie: Méthodes d'application générale, Section quatre — Essais à basse température.
 - 811-3-1 (1985): Troisième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC, Section un — Essai de pression à température élevée — Essais de résistance à la fissuration.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MINERAL INSULATED CABLES AND THEIR TERMINATIONS
WITH A RATED VOLTAGE NOT EXCEEDING 750 V****Part 1: Cables**

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 second edition replaces the first edition of IEC Publication 702, issued in 1981.

The text of this standard is based on the following documents:

Six Months' Rule	Reports on Voting
20B(CO)102	20B(CO)106
20B(CO)103	20B(CO)107
20B(CO)104	20B(CO)108

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 228 (1978): Conductors of insulated cables.
- 331 (1970): Fire-resisting characteristics of electric cables.
- 332-1 (1979): Tests on electric cables under fire conditions, Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable.
- 502 (1983): Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV to 30 kV.
- 702-2 (1986): Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V, Part 2: Terminations.
- 811-1-1 (1985): Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables, Part 1: Methods for general application, Section One — Measurements of thickness and overall dimensions — Tests for determining the mechanical properties.
- 811-1-4 (1985): Part 1: Methods for general application, Section Four — Tests at low temperature.
- 811-3-1 (1985): Part 3: Methods specific to PVC compounds, Section One — Pressure test at high temperature — Tests for resistance to cracking.

CÂBLES À ISOLANT MINÉRAL ET LEURS TERMINAISONS DE TENSION NOMINALE NE DÉPASSANT PAS 750 V

Première partie: Câbles

CHAPITRE I: RÈGLES GÉNÉRALES

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux câbles à isolant minéral pour usage général, ayant une gaine en cuivre et des âmes conductrices en cuivre, de tensions nominales 500 V et 750 V. Elle précise les dispositions qui s'appliquent au revêtement en matière plastique résistant à la corrosion et recouvrant la gaine en cuivre, lorsqu'elles sont requises. Le revêtement externe n'est pas destiné à assurer l'isolation électrique de la gaine métallique.

La Publication 702-2 de la C E I spécifie les prescriptions pour les terminaisons à employer avec ces câbles.

2. Objet

L'objet de la présente norme est de déterminer les règles auxquelles doivent répondre les câbles à isolant minéral pour qu'ils 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.

3. Généralités sur les essais

Les essais mentionnés dans la présente norme sont des essais de type, sauf pour ce qui concerne les essais des paragraphes 5.2 et 5.3. Ces deux essais, ainsi que les essais des articles 6 et 10, sont effectués dans le cadre des essais individuels.

De tels essais individuels sont effectués sur toutes les longueurs de câbles à isolant minéral.

Sauf spécification contraire, les essais sont effectués à une température ambiante de 25 ± 10 °C.

Sauf spécification contraire, les essais de tension sont effectués en courant alternatif de 49 Hz à 61 Hz de forme sensiblement sinusoïdale, le rapport de la valeur de crête à la valeur efficace étant de $\sqrt{2}$ avec une tolérance de $\pm 7\%$.

Les valeurs mentionnées sont des valeurs efficaces. On peut également utiliser des tensions en courant continu dans la mesure où elles ne sont pas inférieures aux valeurs de crête correspondant aux valeurs efficaces appropriées.

4. Marque et indications

Le câble à isolant minéral de tension nominale 750 V pour service intensif doit porter une marque distinctive pour le distinguer du câble de tension nominale 500 V pour service normal.

Le câble de tension nominale 750 V doit être identifié par un marquage indélébile de la tension, ou par une bande continue sur la gaine en cuivre quand cela est possible, ou par une étiquette attachée à chaque longueur de câble.

MINERAL INSULATED CABLES AND THEIR TERMINATIONS WITH A RATED VOLTAGE NOT EXCEEDING 750 V

Part 1: Cables

CHAPTER 1: GENERAL SPECIFICATION

1. Scope

This standard applies to mineral insulated general wiring cables with copper sheath and copper conductors and with rated voltages of 500 V and 750 V. Provision is made for a corrosion-resistant plastic outer covering over the copper sheath, when required. This outer covering is not specified for the purpose of electrical insulation of the metal sheath.

Requirements for terminations for use with these cables are specified in I E C Publication 702-2.

2. Object

The object of this standard is to specify mineral insulated 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.

3. General notes on tests

Tests according to this standard are type tests, with the exception of the tests of Sub-clauses 5.2 and 5.3. These latter two, together with the tests described in Clauses 6 and 10, shall be carried out for routine testing.

Such routine tests shall be carried out on all lengths of mineral insulated cable.

Unless otherwise specified, tests shall be made at an ambient temperature of $25 \pm 10^\circ\text{C}$.

Unless otherwise specified, the test voltages shall be a.c. 49 Hz to 61 Hz of approximately sine-wave form, the ratio peak value/r.m.s. being equal to $\sqrt{2}$ with a tolerance of $\pm 7\%$.

The values quoted are r.m.s. values. Alternatively, d.c. may be used providing that the voltages shall be not less than the peak values corresponding to the appropriate r.m.s. values.

4. Marking

The 750 V heavy duty grade of mineral insulated cable shall be provided with some means of distinguishing it from the 500 V, light duty grade.

The 750 V grade shall be identified by permanent marking with the voltage designation or a continuous stripe on the copper sheath where practicable, or by a label attached to each length of cable.

Le câble de tension nominale 750 V pourvu d'une gaine externe en matière plastique résistant à la corrosion doit être marqué de façon similaire, soit par un marquage à l'encre, soit par un marquage en relief. Le marquage de la tension est considéré comme continu si l'intervalle compris entre la fin d'une marque quelconque et le début de la suivante n'excède pas 500 mm.

Note. — Dans certains pays, le marquage par bande continue n'est pas autorisé.

5. Rigidité diélectrique et résistance d'isolement

Les câbles à isolant minéral doivent avoir une rigidité diélectrique et une résistance d'isolement appropriées.

La conformité est vérifiée par:

- a) L'essai de tension du paragraphe 5.1;
- b) l'essai individuel de tension du paragraphe 5.2;
- c) l'essai individuel de vérification de la résistance d'isolement du paragraphe 5.3, qui est effectué avant l'essai du paragraphe 5.2.

5.1 Essai de rigidité diélectrique sur le câble complet

On dénude les âmes conductrices aux extrémités d'un échantillon de câble complet à isolant minéral, d'une longueur d'au moins 5 m, et on obture provisoirement les extrémités du câble.

Une tension d'essai égale à 2 000 V dans le cas des câbles de tension nominale 500 V, 2 500 V dans le cas des câbles de tension nominale 750 V, est alors appliquée, pendant une durée de 15 min chaque fois, entre:

- a) chaque âme et toutes les autres connectées ensemble;
- b) toutes les âmes et la gaine en cuivre.

Aucun amorçage ne doit se produire pendant l'essai.

5.2 Essai individuel de rigidité diélectrique, effectué en usine

Préalablement à l'application d'un quelconque revêtement externe en matière plastique, on dénude les âmes conductrices aux extrémités de chaque couronne de câble complet et on obture provisoirement les extrémités du câble.

Une tension d'essai égale à:

- 1 500 V dans le cas des câbles de tension nominale 500 V,
- 2 500 V dans le cas des câbles de tension nominale 750 V

est alors appliquée, pendant une durée de 5 min chaque fois, entre:

- a) chaque âme et toutes les autres connectées ensemble,
- b) toutes les âmes et la gaine en cuivre.

A la demande de l'acheteur les mêmes niveaux de tension d'essai doivent être appliqués aux câbles munis d'un revêtement en matière plastique.

Aucun amorçage ne doit se produire pendant l'essai.

The 750 V grade cable with a corrosion-resistant plastic outer covering shall be similarly marked either by ink marking or by embossing. The voltage marking is deemed to be continuous if the distance between the end of any marking and the beginning of the next one does not exceed 500 mm.

Note. — In some countries the continuous stripe is not permitted.

5. Electric strength and insulation resistance

The electric strength and insulation resistance of mineral insulated cables shall be adequate.

Compliance shall be checked by:

- a) the voltage test of Sub-clause 5.1;
- b) the routine voltage test of Sub-clause 5.2;
- c) the routine insulation resistance test of Sub-clause 5.3, which shall be carried out before the test of Sub-clause 5.2.

5.1 *Electric strength test on completed cable*

A sample of completed mineral insulated cable, at least 5 m long, shall be stripped to expose the conductors and temporarily sealed at each end.

For 500 V grade cables a voltage of 2 000 V and for 750 V grade cables a voltage of 2 500 V shall then be applied, for 15 min in each case, between:

- a) each conductor in turn and all others connected together;
- b) all conductors and the copper sheath.

No breakdown shall occur during the test.

5.2 *Routine electric strength test at manufacturer's works*

Each complete coil of completed cable, prior to the application of any plastic outer covering, shall be stripped to expose the conductors and temporarily sealed at each end.

A voltage of:

- 1 500 V for 500 V grade cables, and
- 2 500 V for 750 V grade cables

shall then be applied for 5 min each time between:

- a) each conductor in turn and all others connected together,
- b) all conductors and the copper sheath.

When required by the purchaser, the same levels of test voltage shall be applied to cables with a plastic outer covering.

No breakdown shall occur during the test.