

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60702-2

Deuxième édition
Second edition
2002-02

**Câbles à isolant minéral et leurs terminaisons
de tension assignée ne dépassant pas 750 V –**

**Partie 2:
Terminaisons**

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

**Part 2:
Terminations**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60702-2:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60702-2

Deuxième édition
Second edition
2002-02

**Câbles à isolant minéral et leurs terminaisons
de tension assignée ne dépassant pas 750 V –**

**Partie 2:
Terminaisons**

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

**Part 2:
Terminations**

© IEC 2002 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

J

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	6
4 Marquage	8
4.1 Marquage des emballages	8
4.2 Marquage des extrémités étanches et des presse-étoupes	8
5 Construction	8
5.1 Extrémités étanches	8
5.1.1 Matériaux	8
5.1.2 Connexion	8
5.1.3 Atmosphères explosives	10
5.1.4 Résistance à la corrosion	10
5.1.5 Prescriptions d'essai	10
5.1.6 Température de service	10
5.2 Presse-étoupes	10
5.2.1 Matériau	10
5.2.2 Forme du filetage	10
5.2.3 Longueur de filetage d'entrée	10
5.2.4 Atmosphères explosives	10
6 Essais de type	10
6.1 Généralités	10
6.2 Extrémités étanches	12
6.2.1 Essai de tension	12
6.2.2 Essai de la résistance d'isolement	12
6.2.3 Essai de non-altération de l'isolant	12
6.2.4 Essai de température maximale de service	12
6.2.5 Essai de cycles de température	12
6.2.6 Essai de traction	14
6.3 Presse-étoupes	14
6.3.1 Essai de traction	14
6.4 Essai de continuité de mise à la terre électrique	14
6.4.1 Généralités	14
6.4.2 Presse-étoupes ou extrémités étanches à conducteur de protection intégral ou autres fixations du conducteur de protection	16
6.4.3 Presse-étoupes destinés à assurer la continuité de mise à la terre sans conducteurs de protection intégrés	16

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Definitions	7
4 Marking	9
4.1 Marking of packages	9
4.2 Marking of seals and glands	9
5 Construction.....	9
5.1 Seals.....	9
5.1.1 Material	9
5.1.2 Connection	9
5.1.3 Explosive atmospheres.....	11
5.1.4 Corrosion resistance.....	11
5.1.5 Test requirements.....	11
5.1.6 Operating temperature.....	11
5.2 Glands	11
5.2.1 Material	11
5.2.2 Thread form.....	11
5.2.3 Entry thread length	11
5.2.4 Explosive atmospheres.....	11
6 Type tests	11
6.1 General.....	11
6.2 Seals.....	13
6.2.1 Voltage test.....	13
6.2.2 Insulation resistance test.....	13
6.2.3 Insulation integrity test	13
6.2.4 Maximum operating temperature test.....	13
6.2.5 Temperature cycle test.....	13
6.2.6 Tensile test.....	15
6.3 Glands	15
6.3.1 Tensile test.....	15
6.4 Electrical earth continuity test.....	15
6.4.1 General	15
6.4.2 Glands or seals with integral protective conductors or other protective conductor attachments	17
6.4.3 Glands intended to provide earth continuity without integral protective conductors	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 2: Terminaisons

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60702-2 a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette deuxième édition de la CEI 60702-2 annule et remplace la première édition de la CEI 60702-2 publiée en 1986 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20/491/FDIS	20/511/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2012. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MINERAL INSULATED CABLES AND THEIR TERMINATIONS
WITH A RATED VOLTAGE NOT EXCEEDING 750 V –****Part 2: Terminations**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60702-2 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

This second edition of IEC 60702-2 cancels and replaces the first edition of IEC 60702-2 published in 1986 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
20/491/FDIS	20/511/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2012. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

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

Partie 2: Terminaisons

1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les prescriptions pour les terminaisons destinées à être utilisées avec les câbles à isolant minéral conformes aux prescriptions de la CEI 60702-1.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60079-0:1998, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*

CEI 60364-5-54:1980, *Installations électriques des bâtiments – Cinquième partie: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 54: Mises à la terre et conducteurs de protection*

CEI 60423:1993, *Conduits de protection des conducteurs – Diamètres extérieurs des conduits pour installations électriques et filetages pour conduits et accessoires*

CEI 60702-1:2002, *Câbles à isolant minéral et leurs terminaisons de tension nominale ne dépassant pas 750 V – Partie 1: Câbles*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60702, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 terminaison

équipement d'extrémité complet pour un câble à isolant minéral, comprenant normalement une extrémité étanche et un presse-étoupe ou un dispositif composite extrémité étanche/presse-étoupe, mais excluant le contre-écrou et toute boîte de jonction associée ou tout autre accessoire

3.2 extrémité étanche

partie de la terminaison conçue pour assurer l'étanchéité de l'extrémité du câble contre l'entrée d'humidité. Il faut que la conception soit telle qu'elle assure une isolation entre âmes conductrices et entre les âmes conductrices et la gaine et assure l'isolation de l'âme au-delà de l'extrémité étanche. Elle peut également comporter un système de connexion à un conducteur de protection

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

Part 2: Terminations

1 Scope

This standard specifies requirements for terminations for use with mineral insulated cables complying with the requirements of IEC 60702-1.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60079-0:1998, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60364-5-54:1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60423:1993, *Conduits for electrical purposes – Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings*

IEC 60702-1:2002, *Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V – Part 1: Cables*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60702, the following definitions apply.

3.1

termination

complete end fitting for a mineral insulated cable, normally comprising a seal and a gland or a composite seal/gland device, but excluding the locknut and any associated junction box or accessory

3.2

seal

part of a termination designed to seal the end of the cable against entry of moisture. The design must be such as to provide insulation between conductors and between conductors and sheath and provide conductor insulation external to the seal. It may also have a means of providing a protective conductor

3.3

presse-étoupe

partie de la terminaison conçue pour fixer le câble dans une entrée de câble. Il peut être utilisé ou non pour assurer la continuité de mise à la terre en fonction du type de construction et de matériaux utilisés

3.4

essais de type (symbole T)

essais réalisés avant la distribution, sur une base commerciale générale, d'un type de terminaison couvert par la présente norme pour démontrer que les caractéristiques de performances sont satisfaisantes pour l'application prévue. Ces essais sont tels qu'après leur réalisation il n'est pas nécessaire de les répéter sauf en cas de modifications portant sur les matériaux de la terminaison, sur le procédé de conception ou de fabrication de nature à modifier les caractéristiques de performance

4 Marquage

4.1 Marquage des emballages

Les emballages dans lesquels les terminaisons ou les parties de terminaisons sont fournies doivent porter les indications particulières suivantes:

- a) le numéro de la présente norme;
- b) un moyen d'identification du fabricant ou du fournisseur;
- c) la température maximale et minimale de service des extrémités étanches;
- d) une marque ou des moyens d'identification des câbles pour lesquels elles sont prévues;
- e) la présence éventuelle d'un conducteur de protection;
- f) la forme et la taille du filetage du presse-étoupe.

4.2 Marquage des extrémités étanches et des presse-étoupes

Les extrémités étanches et les presse-étoupes doivent être marqués de manière à identifier le ou les câbles auxquels ils sont destinés. De plus, les presse-étoupes certifiés pour l'utilisation dans les zones dangereuses doivent être marqués conformément à la CEI 60079-0.

5 Construction

5.1 Extrémités étanches

5.1.1 Matériaux

Une extrémité étanche doit être constituée d'un matériau d'étanchéité résistant à l'humidité, si nécessaire, à l'intérieur d'une enveloppe appropriée, et doit assurer l'isolation électrique pour les âmes conductrices du câble.

5.1.2 Connexion

Un conducteur de protection peut être connecté à une enveloppe métallique étanche par toute méthode appropriée (par exemple soudage, brasage, sertissage ou étamage), ou peut être connecté directement sur la gaine de métal par tout dispositif de fixation adapté (par exemple clip ou pince). La section du conducteur de protection doit être conforme à la CEI 60364-5-54 et le dispositif de fixation doit satisfaire à la prescription de l'essai de continuité électrique spécifiée en 6.4.1.

3.3

gland

part of a termination designed to secure the cable in a cable entry. It may or may not be used to ensure earth continuity depending upon the type of construction and material used

3.4

type tests (symbol T)

tests made before supplying, on a general commercial basis, a type of termination covered by this standard, in order to demonstrate satisfactory performance characteristics to meet the intended application. These tests are such that, after they have been made, they need not be repeated unless changes are made in the termination material, design or manufacturing process which might change the performance characteristics

4 Marking

4.1 Marking of packages

Packages in which terminations or parts of terminations are supplied shall be marked with the following particulars:

- a) the number of this standard;
- b) a means of identifying the manufacturer or supplier;
- c) the maximum and minimum operating temperature of the seals;
- d) a mark or means of identifying the cables for which it is intended;
- e) whether a protective conductor is provided;
- f) gland thread form and size.

4.2 Marking of seals and glands

Seals and glands shall be marked with a means of identifying the cable or cables for which they are intended. In addition, glands certified for use in hazardous areas shall be marked in accordance with IEC 60079-0.

5 Construction

5.1 Seals

5.1.1 Material

A seal shall consist of a moisture-resistant sealing material contained, if necessary, within a suitable enclosure, and shall provide electrical insulation for the cable conductors.

5.1.2 Connection

A protective conductor may be connected to a metallic sealing enclosure by any suitable method (e.g. welding, brazing, crimping or soldering), or it may be connected directly on the metal sheath by any suitable attachment (e.g. clip or clamp). The size of the protective conductor shall be in accordance with IEC 60364-5-54, and the attachment shall meet the electrical continuity test requirement specified in 6.4.1.

5.1.3 Atmosphères explosives

Une extrémité étanche pour utilisation en atmosphère explosive doit, en plus de la conformité avec les prescriptions de la présente norme, satisfaire également aux prescriptions appropriées de la CEI 60079-0.

5.1.4 Résistance à la corrosion

Une extrémité étanche ou une enveloppe doit être réalisée dans un matériau pouvant assurer l'absence de toute corrosion pouvant survenir suite à une action électrolytique.

5.1.5 Prescriptions d'essai

Le matériau utilisé dans l'extrémité étanche doit être tel que l'extrémité étanche complète soit capable de satisfaire aux prescriptions d'essai spécifiées dans la présente norme.

5.1.6 Température de service

L'isolation des âmes doit être adaptée à la plage de températures de service indiquée pour l'extrémité étanche par le fabricant.

5.2 Presse-étoupes

5.2.1 Matériau

Tout matériau convenable est admis pour un presse-étoupe, sous réserve qu'il garantisse l'absence de toute corrosion provenant d'une action électrolytique et qu'il soit conforme aux prescriptions d'essai de la présente norme.

5.2.2 Forme du filetage

Les filetages d'entrée du presse-étoupe doivent avoir une forme préférentielle conforme à celles spécifiées pour les conduits dans la CEI 60423. D'autres filetages sont autorisés sous réserve que le presse-étoupe soit conforme à toutes les autres prescriptions de la présente norme.

5.2.3 Longueur de filetage d'entrée

La longueur du filetage d'entrée du presse-étoupe ne doit pas être inférieure à 8 mm.

5.2.4 Atmosphères explosives

Les presse-étoupes pour utilisation en atmosphère explosible doivent, en plus de la conformité avec les prescriptions de la présente norme, satisfaire également aux prescriptions appropriées de la CEI 60079-0.

6 Essais de type

6.1 Généralités

Les essais de la présente norme sont des essais de type destinés à établir les caractéristiques de conception des terminaisons. Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être réalisés à une température ambiante de $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

La tension d'essai doit être soit une tension alternative de forme approximativement sinusoïdale d'une fréquence comprise entre 49 Hz et 61 Hz, soit une tension continue égale à la valeur de crête de la tension alternative, et elle doit être appliquée progressivement.

5.1.3 Explosive atmospheres

A seal for use in potentially explosive atmospheres shall, in addition to complying with the requirements of this standard, also satisfy the appropriate requirements specified in IEC 60079-0.

5.1.4 Corrosion resistance

A seal or enclosure shall be made from material which will ensure freedom from corrosion arising from electrolytic action.

5.1.5 Test requirements

The material used in the seal shall be such that the completed seal is capable of meeting the test requirements specified in this standard.

5.1.6 Operating temperature

The conductor insulation shall be suitable for the range of operating temperatures stated for the seal by the manufacturer.

5.2 Glands

5.2.1 Material

A gland may be of any suitable material providing that it ensures freedom from corrosion arising from electrolytic action and meets the test requirements specified in this standard.

5.2.2 Thread form

The gland entry threads shall have a preferred thread form in accordance with those specified for conduit in IEC 60423. Other threads are permitted provided that the gland complies with all the other requirements of this standard.

5.2.3 Entry thread length

The length of gland entry threads shall be not less than 8 mm.

5.2.4 Explosive atmospheres

Glands for use in potentially explosive atmospheres shall, in addition to complying with the requirements of this standard, also satisfy the appropriate requirements specified in IEC 60079-0.

6 Type tests

6.1 General

The tests in this standard are type tests intended to establish termination design characteristics. Unless otherwise specified, all tests shall be carried out at an ambient temperature of $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

The test voltage shall be either a.c. of approximately sinusoidal waveform at a frequency in the range 49 Hz to 61 Hz, or d.c. equal to the peak value of the alternating voltage, and shall be applied gradually.

Les extrémités étanches et les presse-étoupes destinés à être soumis aux essais doivent être montés conformément aux recommandations du fabricant sur deux extrémités de câble de longueurs (300 ± 50) mm conformes à la CEI 60702-1, d'une taille et d'une tension assignée appropriées aux extrémités étanches et aux presse-étoupes soumis aux essais. Chaque extrémité étanche doit être montée aussi vite que possible après la fin de la préparation de l'extrémité du câble pour limiter la pénétration d'humidité.

On doit prendre de nouvelles extrémités étanches et de nouveaux presse-étoupes pour chaque essai électrique et mécanique.

6.2 Extrémités étanches

6.2.1 Essai de tension

L'échantillon doit tenir pendant 5 min la tension d'essai suivante appliquée entre chaque âme et chacune des autres âmes et entre toutes les âmes et la gaine:

- 2 000 V en valeur efficace pour les extrémités étanches des câbles de 500 V;
- 2 500 V en valeur efficace pour les extrémités étanches des câbles de 750 V.

6.2.2 Essai de la résistance d'isolement

La résistance d'isolement mesurée avec une tension continue comprise entre 80 V et 500 V appliquée entre chaque âme et les autres âmes et entre chaque âme et la gaine ne doit pas être inférieure à 100 M Ω .

6.2.3 Essai de non-altération de l'isolant

Cet essai doit être réalisé en complément de l'essai de la résistance d'isolement après les essais d'environnement spécifiés en 6.2.4 et 6.2.5, comme vérification indirecte de l'absence de détérioration de l'isolant.

L'essai de non-altération de l'isolant est un essai de tension appliquée entre chaque âme et les autres âmes et entre chaque âme et la gaine. On doit appliquer une tension égale à la tension assignée du câble pendant 5 min. Il ne doit pas se produire d'amorçage de l'isolant.

6.2.4 Essai de température maximale de service

L'échantillon doit être porté à une température d'au moins 5 K – et d'au plus 10 K – supérieure à la température maximale de service spécifiée par le fabricant. A cette température, l'échantillon doit passer avec succès l'essai de non-altération de l'isolant comme spécifié en 6.2.3 et la résistance d'isolement mesurée avec une tension continue entre 80 V et 500 V appliquée entre chaque âme et les autres âmes et chaque âme et la gaine ne doit pas être inférieure à 1 M Ω .

6.2.5 Essai de cycles de température

L'échantillon doit être porté à une température d'au moins 5 K – et d'au plus 10 K – supérieure à la température maximale de service spécifiée par le fabricant et elle doit être maintenue à cette température pendant (16 ± 1) h. Il doit ensuite être placé dans une enceinte réfrigérée et maintenu à la température minimale de service spécifiée par le fabricant (± 5) K pendant (8 ± 1) h. Ce cycle doit être répété 20 fois.

A l'issue des 20 cycles, on doit laisser l'échantillon revenir à la température ambiante et on doit ensuite le placer dans une enceinte humide à (25 ± 5) °C et (95 ± 5) % d'humidité relative pendant (16 ± 1) h.

The seals and glands to be tested shall be fitted in accordance with the manufacturer's recommendations to both ends of (300 ± 50) mm lengths of cable complying with IEC 60702-1, of a size and rated voltage appropriate to the seals/glands under test. Each seal shall be fitted as soon as possible after the end of the cable has been prepared, to minimize the ingress of moisture.

New seals/glands shall be taken for each electrical and mechanical test.

6.2 Seals

6.2.1 Voltage test

The sample shall withstand the following test voltage applied between each conductor and every other conductor, and between all conductors bunched together and the sheath, for 5 min:

- 2 000 V r.m.s. for seals for 500 V cable;
- 2 500 V r.m.s. for seals for 750 V cable.

6.2.2 Insulation resistance test

The insulation resistance measured with a d.c. voltage between 80 V and 500 V applied between each conductor and every other conductor, and between each conductor and the sheath shall be not less than 100 M Ω .

6.2.3 Insulation integrity test

This test shall be carried out, in addition to the insulation resistance test after the environmental tests specified in 6.2.4 and 6.2.5, as an indirect check that the insulation has not deteriorated.

The insulation integrity test is a voltage test applied between each conductor and every other conductor and between each conductor and the sheath. A voltage equal to the rated voltage of the cable shall be applied for 5 min. No insulation breakdown shall occur.

6.2.4 Maximum operating temperature test

The sample shall be heated to a temperature at least 5 K - and not more than 10 K - higher than the maximum operating temperature specified by the manufacturer. At this temperature, the sample shall pass the insulation integrity test as specified in 6.2.3, and the insulation resistance measured with a d.c. voltage between 80 V and 500 V applied between each conductor and every other conductor and between each conductor and the sheath shall be not less than 1 M Ω .

6.2.5 Temperature cycle test

The sample shall be heated to a temperature at least 5 K - and not more than 10 K - higher than the maximum operating temperature specified by the manufacturer and maintained at this temperature for (16 ± 1) h. Then it shall be transferred to a refrigerated compartment and maintained at the minimum operating temperature specified by the manufacturer (± 5 K) for (8 ± 1) h. This cycle shall be repeated 20 times.

On completion of the 20 cycles the sample shall be allowed to return to room temperature, and then it shall be placed in a humidity cabinet at (25 ± 5) °C and (95 ± 5) % relative humidity for (16 ± 1) h.

Après retrait de l'enceinte humide on doit sécher l'humidité de surface, et l'échantillon doit passer avec succès l'essai de résistance d'isolement comme spécifié en 6.2.2 et l'essai de non-altération de l'isolant comme spécifié en 6.2.3.

6.2.6 Essai de traction

Cet essai est uniquement applicable aux extrémités étanches qui sont destinées à être utilisées comme moyen de fixation des câbles aux structures d'appui ou aux enveloppes. Pour les besoins de cet essai, il suffit de monter une seule extrémité étanche à l'échantillon de câble.

Cet assemblage doit être essayé dans une machine de traction de telle façon que la force soit appliquée sans écrasement. On doit progressivement augmenter la force jusqu'à la valeur d'essai spécifiée au tableau 1 et la maintenir à cette valeur pendant 5 s.

Après l'essai, l'extrémité étanche ne doit présenter ni fentes, ni craquelures, ni déplacement par rapport au câble quand elle est examinée à l'œil nu normal ou corrigé sans appareil de grossissement.

Tableau 1 – Force appliquée à l'embase des extrémités étanches ou aux presse-étoupes

Diamètre nominal du câble mm		Force N
Supérieur à	Inférieur ou égal à	
–	6	35
6	9	70
9	–	100

6.3 Presse-étoupes

6.3.1 Essai de traction

Le presse-étoupe doit être monté à l'une des extrémités de l'échantillon de câble conformément aux recommandations du fabricant.

Le corps du presse-étoupe est vissé dans une pièce métallique ayant un taraudage approprié faisant partie intégrante de la machine d'essai de traction utilisée pour cet essai. La force doit être progressivement augmentée jusqu'à la valeur d'essai du tableau 1 et elle doit être maintenue à cette valeur pendant 5 s.

Après les essais, le presse-étoupe ne doit présenter ni fente, ni craquelure ni déplacement par rapport au câble quand il est examiné à l'œil nu normal ou corrigé sans appareil de grossissement.

6.4 Essai de continuité de mise à la terre électrique

6.4.1 Généralités

Les échantillons, préparés comme décrit en 6.4.2 ou 6.4.3, doivent être chauffés dans un four jusqu'à une température d'au moins 5 K – mais d'au plus 10 K – supérieure à la température maximale spécifiée par le fabricant, et on doit ensuite les laisser revenir à la température ambiante. La différence de potentiel électrique doit être mesurée comme spécifié en 6.4.2 ou 6.4.3 et elle doit être enregistrée. La différence de potentiel initiale ne doit pas dépasser 10 mV.