

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
1138**

Deuxième édition  
Second edition  
1994-04

---

---

**Câbles d'équipement portable de mise à la terre  
et de court-circuit**

**Cables for portable earthing and short-circuiting  
equipment**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 1138: 1994

## Numéros des publications

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

## Publications 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.

## Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI\*
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

## Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

\* See web site address on title page.

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
1138

Deuxième édition  
Second edition  
1994-04

---

---

**Câbles d'équipement portable de mise à la terre  
et de court-circuit**

**Cables for portable earthing and short-circuiting  
equipment**

© CEI 1994 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 Varembe Genève, Suisse

---

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

N

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

## SOMMAIRE

|                    | Pages |
|--------------------|-------|
| AVANT-PROPOS ..... | 4     |

### SECTION 1: PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

#### Articles

|       |                                                          |    |
|-------|----------------------------------------------------------|----|
| 1.1   | Domaine d'application .....                              | 6  |
| 1.2   | Références normatives .....                              | 6  |
| 1.3   | Méthodes d'essai .....                                   | 8  |
| 1.4   | Définitions relatives aux essais .....                   | 8  |
| 1.4.1 | Essais de type (symbole T) .....                         | 8  |
| 1.4.2 | Essais de prélèvement (symbole S) .....                  | 8  |
| 1.5   | Marquage .....                                           | 10 |
| 1.5.1 | Indication de la provenance .....                        | 10 |
| 1.5.2 | Indication de la section de l'âme conductrice .....      | 10 |
| 1.5.3 | Continuité du marquage .....                             | 10 |
| 1.5.4 | Durabilité .....                                         | 10 |
| 1.5.5 | Lisibilité .....                                         | 10 |
| 1.6   | Prescriptions générales de construction des câbles ..... | 10 |
| 1.6.1 | Âmes conductrices .....                                  | 10 |
| 1.6.2 | Revêtement .....                                         | 12 |
| 1.6.3 | Essais sur câbles complets .....                         | 14 |
| 1.7   | Guide d'emploi des câbles .....                          | 18 |

### SECTION 2: SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES

|       |                                                     |    |
|-------|-----------------------------------------------------|----|
| 2.1   | Câbles de mise à la terre et de court-circuit ..... | 18 |
| 2.1.1 | Code de désignation .....                           | 18 |
| 2.1.2 | Tension assignée .....                              | 20 |
| 2.1.3 | Construction .....                                  | 20 |

## CONTENTS

|                | Page |
|----------------|------|
| FOREWORD ..... | 5    |

## SECTION 1: GENERAL REQUIREMENTS

## Clause

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1 Scope .....                                                     | 7  |
| 1.2 Normative references .....                                      | 7  |
| 1.3 Test methods .....                                              | 9  |
| 1.4 Definitions relating to the tests .....                         | 9  |
| 1.4.1 Type tests (symbol T) .....                                   | 9  |
| 1.4.2 Sample tests (symbol S) .....                                 | 9  |
| 1.5 Marking .....                                                   | 11 |
| 1.5.1 Indication of origin .....                                    | 11 |
| 1.5.2 Indication of the cross-sectional area of the conductor ..... | 11 |
| 1.5.3 Continuity of marks .....                                     | 11 |
| 1.5.4 Durability .....                                              | 11 |
| 1.5.5 Legibility .....                                              | 11 |
| 1.6 General requirements for the construction of cables .....       | 11 |
| 1.6.1 Conductors .....                                              | 11 |
| 1.6.2 Covering .....                                                | 13 |
| 1.6.3 Tests on completed cables .....                               | 15 |
| 1.7 Guide to the use of the cables .....                            | 19 |

## SECTION 2: PARTICULAR SPECIFICATIONS

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 2.1 Earthing and short-circuiting cables ..... | 19 |
| 2.1.1 Code designation .....                   | 19 |
| 2.1.2 Rated voltage .....                      | 21 |
| 2.1.3 Construction .....                       | 21 |

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## CÂBLES D'ÉQUIPEMENT PORTABLE DE MISE À LA TERRE ET DE COURT-CIRCUIT

### 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La présente Norme internationale a été établie par le sous-comité 20B: Câbles de basse tension, du comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1992, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu de la première édition et des documents suivants:

| DIS                      | Rapports de vote         |
|--------------------------|--------------------------|
| 20B(BC)137<br>20B(BC)146 | 20B(BC)143<br>20B(BC)149 |

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CABLES FOR PORTABLE EARTHING AND  
SHORT-CIRCUITING EQUIPMENT**

## 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 cooperation 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, 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, 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.

This International Standard has been prepared by sub-committee 20B: Low-voltage cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1992, of which it constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on that of the first edition and on the following documents:

| DIS                      | Reports on voting        |
|--------------------------|--------------------------|
| 20B(CO)137<br>20B(CO)146 | 20B(CO)143<br>20B(CO)149 |

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

# CÂBLES D'ÉQUIPEMENT PORTABLE DE MISE À LA TERRE ET DE COURT-CIRCUIT

## Section 1: Prescriptions générales

### 1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux câbles souples revêtus de caoutchouc d'éthylène propylène (EPR) ou de polychlorure de vinyle (PVC) destinés aux équipements portables de mise à la terre et de court-circuit.

Il n'est indiqué aucune valeur de tension assignée pour ce type de câbles puisqu'ils sont prévus exclusivement pour des équipements de mise à la terre et de court-circuit.

Les modèles particuliers de câbles et leurs désignations sont spécifiés dans la section 2 de cette norme.

### 1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 227-1: 1993, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V - Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 227-2: 1979, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V - Deuxième partie: Méthodes d'essais*

CEI 228: 1978, *Âmes des câbles isolés*

CEI 245-2: 1980, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V - Deuxième partie: Méthodes d'essais*

CEI 502: 1983, *Câbles de transport d'énergie isolés par diélectriques massifs extrudés pour des tensions assignées de 1 kV à 30 kV*

CEI 719: 1992, *Calcul des valeurs minimales et maximales des dimensions extérieures moyennes des conducteurs et câbles à âmes circulaires en cuivre et de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 811-1-1: 1993, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques - Partie 1: Méthodes d'application générale - Section 1: Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures - Détermination des propriétés mécaniques*

CEI 811-1-2: 1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques - Première partie: Méthodes d'application générale - Section deux: Méthodes de vieillissement thermique*

## CABLES FOR PORTABLE EARTHING AND SHORT-CIRCUITING EQUIPMENT

### Section 1: General requirements

#### 1.1 Scope

This International Standard applies to flexible cables with covering based on ethylene propylene rubber (EPR) or on polyvinyl chloride (PVC) for portable earthing and short-circuiting equipment.

For this type of cable no rated voltage is given as such cables are exclusively intended for earthing and short-circuiting equipment.

The particular types of cable and their code designations are specified in section 2 of this standard.

#### 1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 227-1: 1993, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 1: General requirements*

IEC 227-2: 1979, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 2: Test methods*

IEC 228: 1978, *Conductors of insulated cables*

IEC 245-2: 1980, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 2: Test methods*

IEC 502: 1983, *Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV up to 30 kV*

IEC 719: 1992, *Calculation of the lower and upper limits for the average outer dimensions of cables with circular copper conductors and of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 811-1-1: 1993, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section 1: Measurement of thickness and overall dimensions - Tests for determining the mechanical properties*

IEC 811-1-2: 1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Two: Thermal ageing methods*

CEI 811-1-3: 1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques - Première partie: Méthodes d'application générale - Section trois: Méthodes de détermination de la masse volumique - Essais d'absorption d'eau - Essai de rétraction*

CEI 811-1-4: 1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques - Première partie: Méthodes d'application générale - Section quatre: Essais à basse température*

CEI 811-2-1: 1986, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques - Deuxième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères - Section un: Essai de résistance à l'ozone - Essai d'allongement à chaud - Essai de résistance à l'huile*

CEI 811-3-1: 1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques - Troisième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC - Section un: Essai de pression à température élevée - Essais de résistance à la fissuration*

CEI 811-3-2: 1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques - Troisième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC - Section deux: Essai de perte de masse - Essai de stabilité thermique*

CEI 1230: 1993, *Travaux sous tension - Dispositifs portables de mise à la terre ou de mise à la terre et en court-circuit*

### 1.3 Méthodes d'essai

Les méthodes d'essai spécifiées dans les sections 1 et 2 se trouvent dans la CEI 227-2, la CEI 245-2 et la CEI 811.

En plus des prescriptions données dans la présente norme, les prescriptions mécaniques et les prescriptions de marquage pour l'équipement complet doivent être prises en compte. Ces prescriptions peuvent être trouvées dans la CEI 1230.

### 1.4 Définitions relatives aux essais

#### 1.4.1 Essais de type (symbole T)

Essais devant être effectués sur un type de conducteur ou câble visé dans la présente norme, avant sa livraison sur une base commerciale, afin de démontrer que ses caractéristiques répondent aux applications prévues. Ces essais sont de telle nature qu'après qu'ils ont été effectués il n'est pas nécessaire de les répéter à moins de changements dans les matériaux utilisés ou dans la conception du conducteur ou câble, susceptibles d'en modifier les caractéristiques.

#### 1.4.2 Essais de prélèvement (symbole S)

Essais effectués sur des échantillons de conducteur ou câble complet ou sur leurs composants, de façon à vérifier que le produit fini répond aux spécifications qui lui sont propres.

IEC 811-1-3: 1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Three: Methods for determining the density - Water absorption tests - Shrinkage test*

IEC 811-1-4: 1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Four: Tests at low temperature*

IEC 811-2-1: 1986, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 2: Methods specific to elastomeric compounds - Section One: Ozone resistance test - Hot set test - Mineral oil immersion test*

IEC 811-3-1: 1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 3: Methods specific to PVC compounds - Section One: Pressure test at high temperature - Tests for resistance to cracking*

IEC 811-3-2: 1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 3: Methods specific to PVC compounds - Section Two: Loss of mass test - Thermal stability test*

IEC 1230: 1993, *Live working – Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting*

### 1.3 Test methods

The test methods specified in sections 1 and 2 are given in IEC 227-2, IEC 245-2 and IEC 811.

In addition to the requirements given in this standard, mechanical requirements and requirements for the marking for the complete equipment shall be taken into account. These requirements can be found in IEC 1230.

### 1.4 Definitions relating to the tests

#### 1.4.1 Type tests (symbol T)

Tests required before supplying a type of cable covered by this standard on a general commercial basis, in order to demonstrate satisfactory performance characteristics to meet the intended application. These tests are such that, once made, they need not be repeated unless subsequent changes in the cable materials or design are likely to modify performance characteristics.

#### 1.4.2 Sample tests (symbol S)

Tests made on samples of completed cable, or components taken from a completed cable, adequate to verify that the finished product meets the design specifications.

## **1.5 Marquage**

### **1.5.1 Indication de la provenance**

Les câbles doivent être fournis avec une indication d'origine consistant:

- soit en un fil de marque identifiant le constructeur;
- soit en une inscription continue du nom du fabricant ou de sa marque commerciale, réalisée par impression ou marquage en relief sur le revêtement.

### **1.5.2 Indication de la section de l'âme conductrice**

Les câbles doivent être fournis avec l'indication de la section de l'âme conductrice «..... mm<sup>2</sup>».

Celle-ci doit être indiquée sur le revêtement du câble par impression ou par marquage en relief.

### **1.5.3 Continuité du marquage**

La distance entre la fin d'une série de marques et le début de la série suivante ne doit pas excéder 500 mm.

### **1.5.4 Durabilité**

Les marques imprimées doivent être durables. La vérification de cette prescription est faite au moyen de l'essai indiqué en 1.8 de la CEI 227-2 et de la CEI 245-2.

### **1.5.5 Lisibilité**

Tous les marquages doivent être lisibles.

Les couleurs des fils d'identification doivent être facilement reconnaissables ou rendues reconnaissables si nécessaire par un nettoyage avec du pétrole ou tout autre solvant convenable.

## **1.6 Prescriptions générales de construction des câbles**

### **1.6.1 Âmes conductrices**

#### **1.6.1.1 Matériau**

L'âme conductrice doit être en cuivre recuit ou en aluminium ou en alliage d'aluminium conforme à la CEI 228 et à la résistance de l'âme spécifiée au tableau 2. Les fils des âmes en cuivre peuvent être nus ou étamés. Les fils étamés doivent être recouverts d'une couche d'étain efficace.

#### **1.6.1.2 Construction**

Le diamètre maximal des fils de l'âme conductrice est indiqué dans les spécifications particulières (section 2).

## 1.5 Marking

### 1.5.1 Indication of origin

Cables shall be provided with an indication of origin consisting of:

- either the manufacturer's identification thread;
- or the continuous marking of the manufacturer's name or trade mark, by printing, or by reproduction in relief on the covering.

### 1.5.2 Indication of the cross-sectional area of the conductor

Cables shall be provided with an indication of the cross-sectional area of the conductor "..... mm<sup>2</sup>".

This shall be made by printing or by reproduction in relief or engraved on the covering

### 1.5.3 Continuity of marks

The distance between the end of one complete set of marks and the beginning of the next shall not exceed 500 mm.

### 1.5.4 Durability

Printed markings shall be durable. Compliance with this requirement shall be checked by the test given in 1.8 of IEC 227-2 and IEC 245-2.

### 1.5.5 Legibility

All marking shall be legible.

The colours of the identification threads shall be easy to recognize or easily made recognizable if necessary, by cleaning with petrol or other solvent.

## 1.6 General requirements for the construction of cables

### 1.6.1 Conductors

#### 1.6.1.1 Material

The conductor shall consist of annealed copper or aluminium or aluminium alloy in accordance with IEC 228 and the conductor resistance specified in table 2. The wires of copper conductors may be plain or tinned. Tinned wires shall be covered with an effective layer of tin.

#### 1.6.1.2 Construction

The maximum diameter of the conductor wires is specified in the particular specifications (section 2).

#### 1.6.1.3 *Séparateur entre âme et revêtement*

Un ruban séparateur fait d'un matériau convenable peut être placé entre l'âme conductrice et le revêtement, sauf indication contraire donnée dans les spécifications particulières (section 2).

#### 1.6.1.4 *Vérification de la construction*

La conformité avec les prescriptions de 1.6.1.1 et 1.6.1.2 est vérifiée par inspection visuelle et par mesure.

#### 1.6.1.5 *Résistance électrique*

La résistance électrique de l'âme conductrice à 20 °C est indiquée dans les spécifications particulières (section 2).

La conformité est vérifiée au moyen de l'essai indiqué en 2.1 de la CEI 227-2 et de la CEI 245-2 sauf que pour les âmes en aluminium, la correction à 20 °C doit être calculée par la formule donnée à l'article 8 de la CEI 228.

### 1.6.2 *Revêtement*

#### 1.6.2.1 *Matériau*

Le revêtement pour chaque modèle de câble des spécifications particulières (section 2) doit être choisi dans l'une des catégories suivantes:

- revêtement élastomère basé sur un mélange vulcanisé de caoutchouc d'éthylène propylène (EPR) ou équivalent (EPM ou EPDM);
- revêtement thermoplastique pour usage général basé sur un mélange de polychlorure de vinyle thermoplastique ou de l'un de ses copolymères;
- revêtement thermoplastique résistant au froid basé sur un mélange de polychlorure de vinyle thermoplastique ou de l'un de ses copolymères.

Pour les prescriptions concernant ces mélanges, voir 1.6.2.5.

Les limites de température en service des câbles revêtus des mélanges ci-dessus sont données en 1.7.

#### 1.6.2.2 *Couleur du revêtement*

Il n'est requis aucune couleur spéciale pour le revêtement. La couleur doit être réalisée par l'emploi de mélanges colorés ou par une autre méthode convenable.

Le revêtement, teinté ou non, peut être transparent.

#### 1.6.2.3 *Application sur l'âme conductrice*

Le revêtement doit être appliqué étroitement à l'âme conductrice ou au séparateur. Il doit être possible de retirer le revêtement sans dommage pour le revêtement lui-même, pour l'âme conductrice ou le revêtement d'étain éventuel. La conformité est vérifiée par inspection visuelle et par essai manuel.

#### 1.6.1.3 *Separator between conductor and covering*

A separating tape made of suitable material may be placed between the conductor and the covering unless otherwise specified in the particular specifications (section 2).

#### 1.6.1.4 *Check of construction*

Compliance with the requirements of 1.6.1.1 and 1.6.1.2 shall be checked by visual inspection and by measurement.

#### 1.6.1.5 *Electrical resistance*

The electrical resistance of conductors at 20 °C is specified in the particular specifications (section 2).

Compliance shall be checked by test given in 2.1 of IEC 227-2 and IEC 245-2 except that for aluminium conductors, correction to 20 °C shall be obtained from formula given in clause 8 of IEC 228.

### 1.6.2 *Covering*

#### 1.6.2.1 *Material*

The covering shall be one of the following types specified for each type of cable in the particular specifications (section 2):

- an elastomeric covering based on a compound of vulcanized ethylene propylene rubber (EPR) or similar (EPM or EPDM);
- a general purpose thermoplastic covering based on a compound of thermoplastic polyvinylchloride or one of its copolymers;
- a cold-resistant thermoplastic covering based on a compound of thermoplastic polyvinylchloride or one of its copolymers.

For the requirements of these compounds, see 1.6.2.5.

The temperature limits for cables covered by the above compounds are given in 1.7.

#### 1.6.2.2 *Colour of covering*

No preferred colour for the covering. The colour of the covering shall be achieved by the use of coloured compounds or other suitable method.

The covering, whether coloured or not, may be transparent.

#### 1.6.2.3 *Application to the conductor*

The covering shall be closely applied to the conductor or separator. It shall be possible to remove the covering without damage to the covering itself, to the conductor, or to the tin coating if any. Compliance shall be checked by inspection and by manual test.

#### 1.6.2.4 *Épaisseur*

La valeur moyenne de l'épaisseur du revêtement ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée pour chaque type et dimension de câble présentés dans les spécifications particulières (section 2).

Cependant, l'épaisseur en tout point peut être inférieure à la valeur spécifiée, pourvu que la différence n'excède pas 0,1 mm + 15 % de la valeur spécifiée. On vérifie la conformité en effectuant l'essai indiqué en 1.9 de la CEI 227-2 et de la CEI 245-2.

#### 1.6.2.5 *Propriétés mécaniques avant et après vieillissement*

Le revêtement doit avoir une résistance mécanique et une élasticité adéquates dans les limites de la température à laquelle il peut être exposé en fonctionnement normal.

On vérifie la conformité en effectuant les essais spécifiés pour chaque type de revêtement dans:

- la CEI 502, tableaux VII et XI pour l'EPR ou similaire; de plus, les câbles couverts par ce type de mélange doivent être soumis à un essai de pliage ou d'allongement à -50 °C;
- la CEI 227-1, tableau 2 (PVC/ST5) comme mélange à usage général;
- le tableau 5 de la présente norme pour le PVC/ST8 comme mélange résistant au froid.

Les méthodes d'essai applicables et les résultats à obtenir pour chaque type de revêtement sont également spécifiés dans les tableaux mentionnés ci-dessus.

#### 1.6.3 *Essais sur câbles complets*

##### 1.6.3.1 *Propriétés électriques*

Les câbles doivent avoir une rigidité diélectrique convenable.

On vérifie la conformité en effectuant l'essai de tension sur câbles complets comme spécifié en 2.2 de la CEI 227-2 et de la CEI 245-2, avec les conditions d'essai suivantes:

- longueur minimale de l'échantillon: 10 m
- durée minimale d'immersion dans l'eau: 1 h
- température de l'eau: 20 °C ± 5 °C
- tension appliquée (courant alternatif): 1 000 V
- durée d'application de la tension, minimum: 5 min
- résultat à obtenir: aucune rupture ne doit survenir pendant l'essai

##### 1.6.3.2 *Diamètre extérieur*

Le diamètre extérieur moyen des câbles doit être compris dans les limites indiquées au tableau 2 des spécifications particulières (section 2).

La différence entre deux valeurs quelles qu'elles soient, du diamètre extérieur des câbles à la même section (ovalisation) ne doit pas dépasser 15 % de la limite supérieure spécifiée pour le diamètre extérieur moyen.

#### 1.6.2.4 *Thickness*

The mean value of the thickness of the covering shall be not less than the specified value for each type and size of cable shown in the particular specifications (section 2).

However, the thickness at any place may be less than the specified value, provided that the difference does not exceed 0,1 mm + 15 % of the specified value. Compliance shall be checked by the test given in 1.9 of IEC 227-2 and IEC 245-2.

#### 1.6.2.5 *Mechanical properties before and after ageing*

The covering shall have adequate mechanical strength and elasticity within the temperature limits to which it may be exposed in normal use.

Compliance shall be checked by carrying out the tests specified for each type of covering in:

- IEC 502, tables VII and XI for EPR or similar; in addition, cables covered by this type of compound shall be subjected to a bending or elongation test at –50 °C;
- IEC 227-1, table 2 (PVC/ST5) as a general purpose compound;
- table 5 of this standard for PVC/ST8 as a cold-resistant compound.

The applicable test methods and the results to be obtained for each type of covering are also specified in the above-mentioned tables.

#### 1.6.3 *Tests on completed cables*

##### 1.6.3.1 *Electrical properties*

The cables shall have adequate dielectric strength.

Compliance shall be checked by carrying out the voltage test on completed cables as specified in 2.2 of IEC 227-2 and IEC 245-2 with the following test conditions:

- |                                                |                                      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| – minimum length of sample:                    | 10 m                                 |
| – minimum period of immersion in water:        | 1 h                                  |
| – temperature of water:                        | 20 °C ± 5 °C                         |
| – voltage applied (a.c.):                      | 1 000 V                              |
| – duration of application of voltage, minimum: | 5 min                                |
| – result to be obtained:                       | during test no breakdown shall occur |

##### 1.6.3.2 *Overall diameter*

The mean overall diameter of the cables shall be within the limits specified in table 2 in the particular specifications (section 2).

The difference between any two values of the overall diameter of the cables at the same cross-section (ovality) shall not exceed 15 % of the upper limit specified for the mean overall diameter.

On vérifie la conformité en effectuant l'essai indiqué en 1.11 de la CEI 227-2 et de la CEI 245-2.

### 1.6.3.3 Essais de souplesse

#### 1.6.3.3.1 Généralité

Les câbles doivent être suffisamment souples en utilisation normale.

#### 1.6.3.3.2 Essais pour les câbles à âme en cuivre

On vérifie la conformité en effectuant l'essai indiqué en 3.2 de la CEI 245-2.

Avant l'essai, les échantillons doivent être conditionnés à  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  pendant 24 h en position verticale, après quoi l'essai doit être effectué dans les mêmes limites de température.

La moyenne des deux valeurs de  $l'$  (voir figure 2 de la CEI 245-2) ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées dans le tableau 1.

**Tableau 1 – Prescriptions pour l'essai de souplesse statique**

| Section nominale<br>de l'âme conductrice<br>mm <sup>2</sup> | Distance maximale $l'$<br>Revêtement EPR et PVC/ST 5<br>m |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 16                                                          | 0,45                                                      |
| 25                                                          | 0,45                                                      |
| 35                                                          | 0,50                                                      |
| 50                                                          | 0,50                                                      |
| 70                                                          | 0,55                                                      |
| 95                                                          | 0,60                                                      |
| 120                                                         | 0,65                                                      |
| 150                                                         | 0,65                                                      |

#### 1.6.3.3.3 Essai pour les câbles à âme en aluminium

L'essai doit être effectué au moyen de l'appareil représenté à la figure 1. Cet appareil possède un chariot C portant deux poulies A et B disposées de façon que le câble soit horizontal entre les poulies. Le chariot effectue un mouvement de va-et-vient sur une distance de 1 m, avec une vitesse approximativement constante de 0,33 m/s (voir aussi la CEI 227-2 et la CEI 245-2).

Un échantillon de câble souple d'environ 5 m de longueur doit être tendu sur les poulies, comme il est indiqué sur la figure 1, les deux extrémités étant chargées par une masse de 10 kg. Le diamètre des poulies A et B est de 120 mm.

Les poulies ont une gorge semi-circulaire de 30 mm de diamètre. L'âme de l'échantillon est parcourue par un courant de 5 A sous 220 V dont la fréquence est comprise entre 48 Hz et 62 Hz.

Un total de 2 000 mouvements (1 000 dans chaque sens) doivent être effectués.

Compliance shall be checked by the test given in 1.11 of IEC 227-2 and IEC 245-2.

### 1.6.3.3 Tests for flexibility

#### 1.6.3.3.1 General

The cables shall be sufficiently flexible in normal use.

#### 1.6.3.3.2 Test for cables with copper conductors

Compliance shall be checked by carrying out the test specified in 3.2 of IEC 245-2.

Before the test, the samples shall be conditioned at  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  for 24 h in a vertical position, after which the test shall be carried out within the same temperature limits.

The mean of the two values of  $l'$  (see figure 2 in IEC 245-2) shall not exceed the values specified in table 1.

**Table 1 – Requirements for the static flexibility test**

| Nominal cross-sectional area of conductor<br>mm <sup>2</sup> | Max. distance $l'$<br>EPR and PVC/ST 5 covering<br>m |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 16                                                           | 0,45                                                 |
| 25                                                           | 0,45                                                 |
| 35                                                           | 0,50                                                 |
| 50                                                           | 0,50                                                 |
| 70                                                           | 0,55                                                 |
| 95                                                           | 0,60                                                 |
| 120                                                          | 0,65                                                 |
| 150                                                          | 0,65                                                 |

#### 1.6.3.3.3 Test for cables with aluminium conductors

The test shall be carried out by means of an apparatus shown in figure 1. This apparatus has a carrier C supporting two pulleys A and B arranged so that the cable is horizontal between the pulleys. The carriers make backward and forward movements over a distance of 1 m, at an approximately constant speed of 0,33 m/s (see also IEC 227-2 and IEC 245-2).

A sample of flexible cable about 5 m long shall be stretched over the pulleys, as shown in figure 1, each end being loaded with a weight having a mass of 10 kg. The diameter of the pulleys A and B shall be 120 mm.

The pulleys have a semi-circular shaped groove, the diameter of which is 30 mm. An electrical current of 5 A shall be applied to the sample, the voltage shall be 220 V, the frequency of which shall be between 48 Hz and 62 Hz.

A total of 2 000 movements (1 000 in each direction) shall be made.

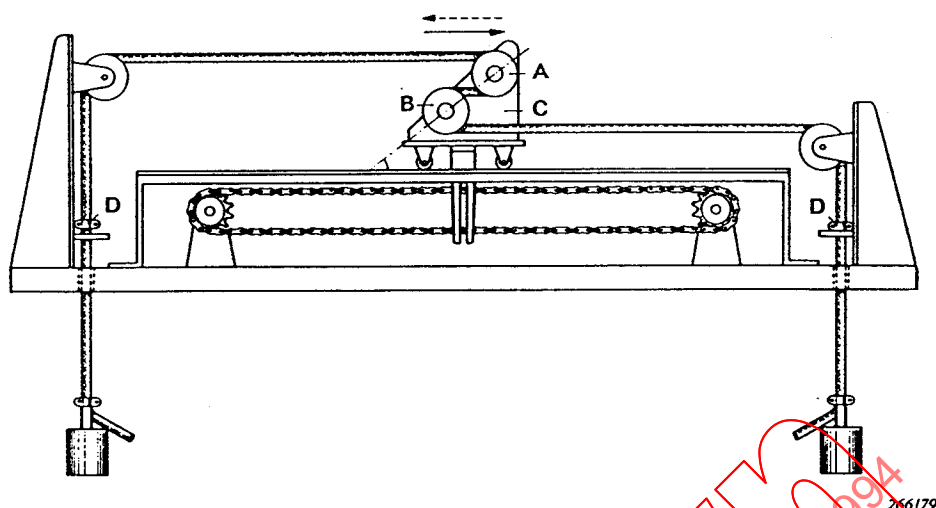


Figure 1 – Appareil pour l'essai de flexions alternées

Après l'essai, le revêtement ne doit pas présenter de craquelure. De plus, la valeur de la résistance électrique à la fin de l'essai ne doit pas varier de plus de 10 % de la résistance électrique au début de l'essai.

### 1.7 Guide d'emploi des câbles

Ces câbles sont employés exclusivement dans les équipements portables de mise à la terre et de court-circuit (voir la CEI 1230).

Ces câbles conviennent pour une utilisation à l'intérieur et à l'extérieur dans les limites de température suivantes:

|           |                  |
|-----------|------------------|
| EPR:      | –40 °C à + 70 °C |
| PVC/ST 5: | –5 °C à + 70 °C  |
| PVC/ST 8: | –25 °C à + 55 °C |

## Section 2: Spécifications particulières

### 2.1 Câbles de mise à la terre et de court-circuit

Chaque câble doit satisfaire aux prescriptions appropriées indiquées dans la section 1 ainsi qu'aux prescriptions particulières de cette section.

#### 2.1.1 Code de désignation

| Type de revêtement<br>et d'âme conductrice | Code de désignation |
|--------------------------------------------|---------------------|
| EPR – Cuivre                               | 1138 IEC 110        |
| EPR – Aluminium                            | 1138 IEC 210        |
| PVC/ST 5 – Cuivre                          | 1138 IEC 150        |
| PVC/ST 5 – Aluminium                       | 1138 IEC 250        |
| PVC/ST 8 – Cuivre                          | 1138 IEC 155        |
| PVC/ST 8 – Aluminium                       | 1138 IEC 255        |

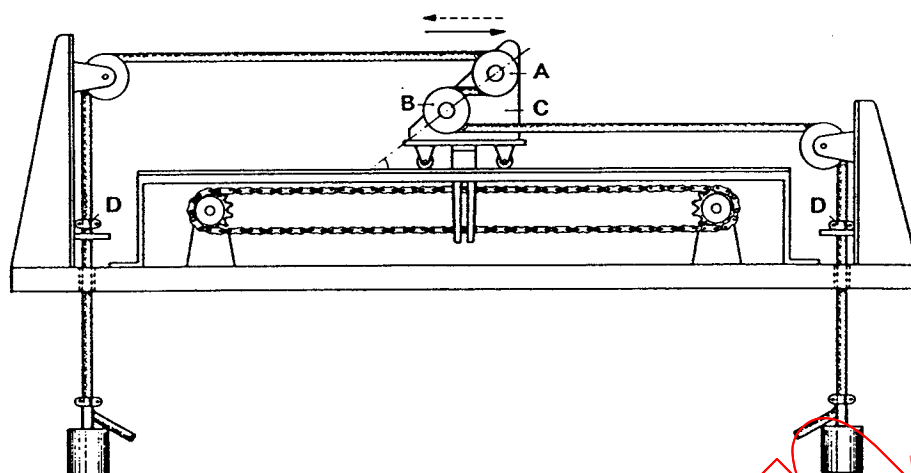


Figure 1 – Flexing apparatus

At the conclusion of the flexing movements no crack shall appear on the covering. Furthermore, the value of the electrical resistance at the end of the test shall not vary by more than 10 % from the electrical resistance at the beginning of the test.

### 1.7 Guide to the use of the cables

These cables shall be exclusively used for portable earthing and short-circuiting equipment (see IEC 1230).

These cables are suitable for indoor and outdoor use within the following temperature limits:

EPR: -40 °C to + 70 °C

PVC/ST 5: -5 °C to + 70 °C

PVC/ST 8: -25 °C to + 55 °C

## Section 2: Particular specifications

### 2.1 Earthing and short-circuiting cables

Each cable shall comply with the appropriate requirements given in section 1 and the particular requirements of this section.

#### 2.1.1 Code designation

*Type of covering  
and of conductor*

*Code designation*

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| EPR – Copper         | 1138 IEC 110 |
| EPR – Aluminium      | 1138 IEC 210 |
| PVC/ST 5 – Copper    | 1138 IEC 150 |
| PVC/ST 5 – Aluminium | 1138 IEC 250 |
| PVC/ST 8 – Copper    | 1138 IEC 155 |
| PVC/ST 8 – Aluminium | 1138 IEC 255 |

### 2.1.2 Tension assignée

Non spécifiée, voir 1.1 de la présente norme.

### 2.1.3 Construction

#### 2.1.3.1 Ames conductrices

Nombre d'âmes conductrices: 1.

L'âme conductrice doit satisfaire aux prescriptions indiquées dans le tableau 2, colonne 2.

#### 2.1.3.2 Revêtement

L'âme conductrice et le séparateur éventuel doivent être protégés par un revêtement comme spécifié en 1.6.2.

L'épaisseur du revêtement doit satisfaire à la valeur spécifiée indiquée dans le tableau 2, colonne 3.

#### 2.1.3.3 Diamètre extérieur

Le diamètre extérieur moyen doit être dans les limites indiquées dans le tableau 2, colonnes 4 et 5.

#### 2.1.3.4 Essais

On vérifie la conformité aux prescriptions de 2.1.3 par inspection et en effectuant les essais indiqués au tableau 3 pour les câbles recouverts en EPR et au tableau 4 pour les câbles recouverts en PVC.

**Tableau 2 – Données générales pour les types 1138 IEC 110, 150, 155, 210, 250 et 255**

| 1                                                | 2                                              | 3                                                         | 4                                     |                                | 5    | 6                                    | 7                                           |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| Section nominale de l'âme conductrice<br><br>mm² | Diamètre maximal des fils dans l'âme<br><br>mm | Epaisseur du revêtement<br><br>Valeur spécifiée<br><br>mm | Diamètre extérieur moyen              |                                |      | Résistance maximale de l'âme à 20 °C |                                             |
|                                                  |                                                |                                                           | Limite inférieure<br>EPR ou PVC<br>mm | Limite supérieure<br>EPR<br>mm |      | PVC<br>mm                            | Fils étamés   Fils non étamés<br><br>Ω / km |
| CUIVRE                                           |                                                |                                                           |                                       |                                |      | CUIVRE                               |                                             |
| 16                                               | 0,21                                           | 1,2                                                       | 7,1                                   | 8,9                            | 8,6  | 1,24                                 | 1,21                                        |
| 25                                               | 0,21                                           | 1,2                                                       | 8,4                                   | 10,6                           | 10,2 | 0,795                                | 0,780                                       |
| 35                                               | 0,21                                           | 1,2                                                       | 9,7                                   | 12,1                           | 11,7 | 0,565                                | 0,554                                       |
| 50                                               | 0,21                                           | 1,5                                                       | 11,7                                  | 14,6                           | 14,2 | 0,393                                | 0,386                                       |
| 70                                               | 0,21                                           | 1,5                                                       | 13,4                                  | 16,8                           | 16,2 | 0,277                                | 0,272                                       |
| 95                                               | 0,21                                           | 1,8                                                       | 15,5                                  | 19,3                           | 18,7 | 0,210                                | 0,206                                       |
| 120                                              | 0,31                                           | 1,8                                                       | 17,1                                  | 21,4                           | 20,6 | 0,164                                | 0,161                                       |
| 150                                              | 0,31                                           | 1,8                                                       | 18,6                                  | 23,3                           | 22,5 | 0,132                                | 0,129                                       |
| ALUMINIUM                                        |                                                |                                                           |                                       |                                |      | ALUMINIUM                            |                                             |
| 35                                               | 0,46                                           | 1,2                                                       | 9,7                                   | 12,1                           | 11,7 | 0,886                                |                                             |
| 50                                               | 0,46                                           | 1,5                                                       | 11,7                                  | 14,6                           | 14,2 | 0,616                                |                                             |
| 70                                               | 0,46                                           | 1,8                                                       | 13,4                                  | 16,8                           | 16,2 | 0,440                                |                                             |
| 95                                               | 0,46                                           | 1,8                                                       | 15,5                                  | 19,3                           | 18,7 | 0,326                                |                                             |
| 120                                              | 0,46                                           | 1,8                                                       | 17,1                                  | 21,4                           | 20,6 | 0,254                                |                                             |
| 150                                              | 0,46                                           | 1,8                                                       | 18,6                                  | 23,3                           | 22,5 | 0,208                                |                                             |

### 2.1.2 Rated voltage

Not specified, see 1.1 of this standard.

### 2.1.3 Construction

#### 2.1.3.1 Conductors

Number of conductors: 1.

The conductor shall comply with the requirements given in table 2, column 2.

#### 2.1.3.2 Covering

Conductor and separator if any shall be protected by a covering as specified in 1.6.2.

The thickness of covering shall comply with the specified value given in table 2, column 3.

#### 2.1.3.3 Overall diameter

The mean overall diameter shall be within the limits given in table 2, columns 4 and 5.

#### 2.1.3.4 Tests

Compliance with the requirements of 2.1.3 shall be checked by inspection and by the tests given in table 3 for EPR covered cables and in table 4 for PVC covered cables.

**Table 2 – General data for Types 1138 IEC 110, 150, 155, 210, 250 and 255**

| 1                                                            | 2                                            | 3                                              | 4                                | 5                        | 6         | 7                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Nominal cross-sectional area of conductor<br>mm <sup>2</sup> | Maximum diameter of wires in conductor<br>mm | Thickness of covering<br>Specified value<br>mm | Mean overall diameter            |                          |           | Maximum conductor resistance at 20 °C<br>Tinned wires   Untinned wires<br>Ω / km |
|                                                              |                                              |                                                | Lower limit<br>EPR and PVC<br>mm | Upper limit<br>EPR<br>mm | PVC<br>mm |                                                                                  |
| COPPER                                                       |                                              |                                                |                                  |                          |           | COPPER                                                                           |
| 16                                                           | 0,21                                         | 1,2                                            | 7,1                              | 8,9                      | 8,6       | 1,24   1,21                                                                      |
| 25                                                           | 0,21                                         | 1,2                                            | 8,4                              | 10,6                     | 10,2      | 0,795   0,780                                                                    |
| 35                                                           | 0,21                                         | 1,2                                            | 9,7                              | 12,1                     | 11,7      | 0,565   0,554                                                                    |
| 50                                                           | 0,21                                         | 1,5                                            | 11,7                             | 14,6                     | 14,2      | 0,393   0,386                                                                    |
| 70                                                           | 0,21                                         | 1,5                                            | 13,4                             | 16,8                     | 16,2      | 0,277   0,272                                                                    |
| 95                                                           | 0,21                                         | 1,8                                            | 15,5                             | 19,3                     | 18,7      | 0,210   0,206                                                                    |
| 120                                                          | 0,31                                         | 1,8                                            | 17,1                             | 21,4                     | 20,6      | 0,164   0,161                                                                    |
| 150                                                          | 0,31                                         | 1,8                                            | 18,6                             | 23,3                     | 22,5      | 0,132   0,129                                                                    |
| ALUMINIUM                                                    |                                              |                                                |                                  |                          |           | ALUMINIUM                                                                        |
| 35                                                           | 0,46                                         | 1,2                                            | 9,7                              | 12,1                     | 11,7      | 0,886                                                                            |
| 50                                                           | 0,46                                         | 1,5                                            | 11,7                             | 14,6                     | 14,2      | 0,616                                                                            |
| 70                                                           | 0,46                                         | 1,8                                            | 13,4                             | 16,8                     | 16,2      | 0,440                                                                            |
| 95                                                           | 0,46                                         | 1,8                                            | 15,5                             | 19,3                     | 18,7      | 0,326                                                                            |
| 120                                                          | 0,46                                         | 1,8                                            | 17,1                             | 21,4                     | 20,6      | 0,254                                                                            |
| 150                                                          | 0,46                                         | 1,8                                            | 18,6                             | 23,3                     | 22,5      | 0,208                                                                            |

**Tableau 3 – Essais pour les types 1138 IEC 110 et 210 (Revêtement d'EPR)**

| 1                                                                                                                          | 2                                                                                     | 3                    | 4                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|
| N° de référence                                                                                                            | Essai                                                                                 | Catégorie de l'essai | Méthode d'essai décrite dans:               |
| 1                                                                                                                          | <i>Essais électriques</i>                                                             |                      | CEI 245-2                                   |
| 1.1                                                                                                                        | Résistance des âmes conductrices                                                      | T, S                 | paragraphe 2.1                              |
| 1.2                                                                                                                        | Essai de tension sur câble complet à 1 000 V                                          | T, S                 | paragraphe 2.2                              |
| 2                                                                                                                          | <i>Prescriptions couvrant les caractéristiques dimensionnelles et de construction</i> |                      | Section 1 de la présente norme et CEI 245-2 |
| 2.1                                                                                                                        | Contrôle de la conformité aux dispositions de construction                            | T, S                 | Section 1 Inspection et essais à la main    |
| 2.2                                                                                                                        | Mesure de l'épaisseur du revêtement                                                   | T, S                 | CEI 245-2 paragraphe 1.9                    |
| 2.3                                                                                                                        | Mesure du diamètre extérieur                                                          |                      |                                             |
| 2.3.1                                                                                                                      | Valeur moyenne                                                                        | T, S                 | paragraphe 1.11                             |
| 2.3.2                                                                                                                      | Ovalisation                                                                           | T, S                 | paragraphe 1.11                             |
| 3                                                                                                                          | <i>Propriétés mécaniques du revêtement</i>                                            |                      | CEI 811-1-1                                 |
| 3.1                                                                                                                        | Essai de traction avant vieillissement                                                | T                    | paragraphe 9.2                              |
| 3.2                                                                                                                        | Essai de traction après vieillissement dans l'étuve à air                             | T                    | CEI 811-1-2 paragraphe 8.1.3.1              |
| 3.3                                                                                                                        | Essai de traction après vieillissement dans la bombe à air                            | T                    | paragraphe 8.2                              |
| 4                                                                                                                          | <i>Essai d'allongement à chaud</i>                                                    | T                    | CEI 811-2-1 article 9                       |
| 5                                                                                                                          | <i>Elasticité à basse température</i>                                                 |                      | CEI 811-1-4                                 |
| 5.1                                                                                                                        | Essai de pliage pour le revêtement à basse température                                | T                    | paragraphe 8.2                              |
| 5.2                                                                                                                        | Essai d'allongement pour le revêtement à basse température <sup>1)</sup>              | T                    | paragraphe 8.4                              |
| 6                                                                                                                          | <i>Essai de résistance à l'ozone</i>                                                  | T                    | CEI 811-2-1 article 8                       |
| 7                                                                                                                          | <i>Essai d'absorption d'eau</i>                                                       | T                    | CEI 811-1-3 paragraphe 9.2                  |
| 8                                                                                                                          | <i>Essai de souplesse</i>                                                             |                      | CEI 245-2                                   |
| 8.1                                                                                                                        | Câbles à âme en cuivre                                                                | T                    | paragraphe 3.2                              |
| 8.2                                                                                                                        | Câbles à âme en aluminium                                                             | T                    | paragraphe 1.6.3.3.3 de la présente norme   |
| <sup>1)</sup> Applicable uniquement si le diamètre extérieur du câble dépasse la limite spécifiée dans la méthode d'essai. |                                                                                       |                      |                                             |

**Table 3 – Tests for types 1138 IEC 110 and 210 (EPR covering)**

| 1             | 2                                                                         | 3                | 4                                               |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------|
| Reference No. | Test                                                                      | Category of test | Test method described in:                       |
| 1             | <i>Electrical tests</i>                                                   |                  | IEC 245-2                                       |
| 1.1           | Resistance of conductors                                                  | T, S             | subclause 2.1                                   |
| 1.2           | Voltage test on completed cable at 1 000 V                                | T, S             | subclause 2.2                                   |
| 2             | <i>Provisions covering constructional and dimensional characteristics</i> |                  | Section 1 of this standard and IEC 245-2        |
| 2.1           | Checking of compliance with constructional provisions                     | T, S             | Section 1<br>Visual inspection and manual tests |
| 2.2           | Measurement of thickness of covering                                      | T, S             | IEC 245-2<br>subclause 1.9                      |
| 2.3           | Measurement of overall diameter                                           |                  |                                                 |
| 2.3.1         | Mean value                                                                | T, S             | subclause 1.11                                  |
| 2.3.2         | Ovality                                                                   | T, S             | subclause 1.11                                  |
| 3             | <i>Mechanical properties of covering</i>                                  |                  | IEC 811-1-1                                     |
| 3.1           | Tensile test before ageing                                                | T                | subclause 9.2                                   |
| 3.2           | Tensile test after ageing in air oven                                     | T                | IEC 811-1-2<br>subclause 8.1.3.1                |
| 3.3           | Tensile test after ageing in air bomb                                     | T                | subclause 8.2                                   |
| 4             | <i>Hot set test</i>                                                       | T                | IEC 811-2-1<br>clause 9                         |
| 5             | <i>Elasticity at low temperature</i>                                      |                  | IEC 811-1-4                                     |
| 5.1           | Bending test for covering at low temperature                              | T                | subclause 8.2                                   |
| 5.2           | Elongation test for covering at low temperature <sup>1)</sup>             | T                | subclause 8.4                                   |
| 6             | <i>Ozone resistance test</i>                                              | T                | IEC 811-2-1<br>clause 8                         |
| 7             | <i>Water absorption test</i>                                              | T                | IEC 811-1-3<br>subclause 9.2                    |
| 8             | <i>Flexibility test</i>                                                   |                  | IEC 245-2                                       |
| 8.1           | Cables with copper conductor                                              | T                | subclause 3.2                                   |
| 8.2           | Cables with a aluminium conductor                                         | T                | subclause 1.6.3.3.3 of<br>this standard         |

<sup>1)</sup> Only applicable if the overall diameter of the cable exceeds the limit specified in the test method.

**Tableau 4 – Essais pour les types 1138 IEC 150, 155, 250 et 255 (Revêtement de PVC)**

| 1                                                                                                                          | 2                                                                                     | 3                    | 4                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|
| N° de référence                                                                                                            | Essai                                                                                 | Catégorie de l'essai | Méthode d'essai décrite dans:                      |
| 1                                                                                                                          | <i>Essais électriques</i>                                                             |                      | CEI 227-2                                          |
| 1.1                                                                                                                        | Résistance des âmes conductrices                                                      | T, S                 | paragraphe 2.1                                     |
| 1.2                                                                                                                        | Essai de tension sur câble complet à 1 000 V                                          | T, S                 | paragraphe 2.2                                     |
| 2                                                                                                                          | <i>Prescriptions couvrant les caractéristiques dimensionnelles et de construction</i> |                      | Section 1 de la présente norme et CEI 227-2        |
| 2.1                                                                                                                        | Contrôle de la conformité aux dispositions de construction                            | T, S                 | Section 1 Inspection et essais à la main CEI 227-2 |
| 2.2                                                                                                                        | Mesure de l'épaisseur du revêtement                                                   | T, S                 | paragraphe 1.9                                     |
| 2.3                                                                                                                        | Mesure du diamètre extérieur                                                          |                      |                                                    |
| 2.3.1                                                                                                                      | Valeur moyenne                                                                        | T, S                 | paragraphe 1.11                                    |
| 2.3.2                                                                                                                      | Ovalisation                                                                           | T, S                 | paragraphe 1.11                                    |
| 3                                                                                                                          | <i>Propriétés mécaniques du revêtement</i>                                            |                      | CEI 811-1-1                                        |
| 3.1                                                                                                                        | Essai de traction avant vieillissement                                                | T                    | paragraphe 9.2                                     |
| 3.2                                                                                                                        | Essai de traction après vieillissement dans l'étuve à air                             | T                    | CEI 811-1-2 paragraphe 8.1.3.1                     |
| 4                                                                                                                          | <i>Essai de perte de masse</i>                                                        | T                    | CEI 811-3-2 paragraphe 8.2                         |
| 5                                                                                                                          | <i>Essai de pression à température élevée</i>                                         | T                    | CEI 811-3-1 paragraphe 8.2                         |
| 6                                                                                                                          | <i>Elasticité et résistance au choc mécanique à basse température</i>                 |                      | CEI 811-1-4                                        |
| 6.1                                                                                                                        | Essai de pliage pour le revêtement à basse température                                | T                    | paragraphe 8.2                                     |
| 6.2                                                                                                                        | Essai d'allongement pour le revêtement à basse température <sup>1)</sup>              | T                    | paragraphe 8.4                                     |
| 6.3                                                                                                                        | Essai au choc pour le revêtement à basse température                                  | T                    | paragraphe 8.5                                     |
| 7                                                                                                                          | <i>Essai de choc thermique</i>                                                        | T                    | CEI 811-3-1 paragraphe 9.2                         |
| 8                                                                                                                          | <i>Essai de souplesse</i>                                                             |                      | CEI 245-2                                          |
| 8.1                                                                                                                        | Câbles à âme en cuivre                                                                | T                    | paragraphe 3.2                                     |
| 8.2                                                                                                                        | Câbles à âme en aluminium                                                             | T                    | paragraphe 1.6.3.3.3 de la présente norme          |
| <sup>1)</sup> Applicable uniquement si le diamètre extérieur du câble dépasse la limite spécifiée dans la méthode d'essai. |                                                                                       |                      |                                                    |

**Table 4 – Tests for types 1138 IEC 150, 155, 250 and 255 (PVC covering)**

| 1             | 2                                                                         | 3                | 4                                                           |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Reference No. | Test                                                                      | Category of test | Test method described in:                                   |
| 1             | <i>Electrical tests</i>                                                   |                  | IEC 227-2                                                   |
| 1.1           | Resistance of conductors                                                  | T, S             | subclause 2.1                                               |
| 1.2           | Voltage test on completed cable at 1 000 V                                | T, S             | subclause 2.2                                               |
| 2             | <i>Provisions covering constructional and dimensional characteristics</i> |                  | Section 1 of this standard and IEC 227-2                    |
| 2.1           | Checking of compliance with constructional provisions                     | T, S             | Section 1<br>Visual inspection and manual test<br>IEC 227-2 |
| 2.2           | Measurement of thickness of covering                                      | T, S             | subclause 1.9                                               |
| 2.3           | Measurement of overall diameter                                           |                  |                                                             |
| 2.3.1         | Mean value                                                                | T, S             | subclause 1.11                                              |
| 2.3.2         | Ovality                                                                   | T, S             | subclause 1.11                                              |
| 3             | <i>Mechanical properties of covering</i>                                  |                  | IEC 811-1-1                                                 |
| 3.1           | Tensile test before ageing                                                | T                | subclause 9.2                                               |
| 3.2           | Tensile test after ageing in air oven                                     | T                | IEC 811-1-2<br>subclause 8.1.3.1                            |
| 4             | <i>Loss of mass test</i>                                                  | T                | IEC 811-3-2<br>subclause 8.2                                |
| 5             | <i>Pressure test at high temperature</i>                                  | T                | IEC 811-3-1<br>subclause 8.2                                |
| 6             | <i>Elasticity and impact strength at low temperature</i>                  |                  | IEC 811-1-4                                                 |
| 6.1           | Bending test for covering at low temperature                              | T                | subclause 8.2                                               |
| 6.2           | Elongation test for covering at low temperature <sup>1)</sup>             | T                | subclause 8.4                                               |
| 6.3           | Impact test for covering at low temperature                               | T                | subclause 8.5                                               |
| 7             | <i>Heat shock test</i>                                                    | T                | IEC 811-3-1<br>subclause 9.2                                |
| 8             | <i>Flexibility test</i>                                                   |                  | IEC 245-2                                                   |
| 8.1           | Cables with copper conductor                                              | T                | subclause 3.2                                               |
| 8.2           | Cables with aluminium conductor                                           | T                | subclause 1.6.3.3.3 of this standard                        |

<sup>1)</sup> Only applicable if the overall diameter of the cable exceeds the limit specified in the test method.