INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

IEC
CEI
61138

Third edition
Troisième édition
2007-07

Cables for portable earthing and short-circuiting equipment

Câbles d'équipements portables de mise à la terre et de court-circuit

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

PRICE CODE
CODE PRIX T

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

CONTENTS

FOREWORD 4

1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 7
4 General requirements for the construction of cables 8
4.1 Conductors 8
4.1.1 Material 8
4.1.2 Construction 8
4.1.3 Check of construction 8
4.1.4 Electrical resistance 8
4.2 Separator between conductor and insulation 8
4.3 Insulation 8
4.3.1 Material 8
4.3.2 Colour of insulation 9
4.3.3 Application to the conductor 9
4.3.4 Thickness 9
4.3.5 Mechanical properties before and after ageing 9
4.4 Marking 9
4.4.1 Indication of origin 9
4.4.2 Indication of code designation and cross-sectional area of the conductor 9
4.4.3 Continuity of marks 10
4.4.4 Durability 10
4.4.5 Legibility 10
5 Tests on completed cables 10
5.1 Electrical properties 10
5.1.1 General 10
5.1.2 Voltage test 10
5.1.3 Spark test 10
5.2 Overall diameter 11
5.3 Flexibility test 11
5.3.1 General 11
5.3.2 Test for cables with copper conductors 11
5.3.3 Test for cables with aluminium conductors 12
5.4 Optional clashing test 13
6 Particular specifications 13
6.1 General 13
6.2 Code designation 13
6.3 Rated voltage 13
6.4 Construction 13
6.4.1 Conductors 13
6.4.2 Insulation 13
6.4.3 Overall diameter 14
6.5 Tests 14
7 Guide to the use of the cables 14

Annex A (normative) Clashing test 23

Figure 1 – Flexing apparatus 12
Figure A.1 – Impact test apparatus (vertical impact) 24

Table 1 – Requirement for test voltages 11
Table 2 – Requirements for the static flexibility test 12
Table 3 – General data for Types 61138 IEC 60110, 60150, 60155, 60165 15
Table 4 – General data for Types 61138 IEC 60210, 60250, 60255 and 60265 15
Table 5 – Tests for Types 61138 IEC 60110 and 60210 (EPR insulation) 16
Table 6 – Tests for Types 61138 IEC 60150, 60155, 60250 and 60255 (PVC insulation) 17
Table 7 – Requirements for the non-electrical tests for PVC/ST 11 insulation 18
Table 8 – Tests for types 61138 IEC 60165 and 60265 (SiR insulation) 20
Table 9 – Requirements for the non-electrical tests for SiR insulation 21
Table A.1 – Height of fall 23

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CABLES FOR PORTABLE EARTHING AND SHORT-CIRCUITING EQUIPMENT

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61138 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1994 and constitutes a technical revision.

The significant technical changes with respect to the previous edition are as follows:

– extension of the scope to cover silicone rubber as an insulation material;
– introduction of a new normative annex for clashing test.

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

FDIS	Report on voting
20/881/FDIS	20/898/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 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

CABLES FOR PORTABLE EARTHING AND SHORT-CIRCUITING EQUIPMENT

1 Scope

This International Standard applies to flexible cables with insulation based on ethylene propylene rubber (EPR), polyvinyl chloride (PVC) or silicone rubber (SiR) 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 Clause 6 of this standard.

The test methods specified in this standard are given in IEC 60227-2, IEC 60245-2, IEC 60811 and IEC 62230.

NOTE In addition to the requirements given in this standard, mechanical requirements and requirements for the marking for the complete equipment should be taken into account. These requirements can be found in IEC 61230.

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.

NOTE One or more references to the standard below are in respect of a specific subdivision of that standard, for instance a clause, a table, a class or a type. Cross-references to these standards are undated and, at all times, the latest version should be applied.

IEC 60227-1, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750* V *– Part 1: General requirements*

IEC 60227-2, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750* V *– Part 2: Test methods*

IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

IEC 60245-2, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 2: Test methods*

IEC 60502-1, *Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV up to 30 kV*

IEC 60811-1-1, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 1-1: Methods for general application – Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties*

IEC 60811-1-2, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 1-2: Methods for general application – Thermal ageing methods*

IEC 60811-1-3, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and*

optical cables – Part 1-3: Methods for general application – Methods for determining the density – Water absorption tests – Shrinkage test

IEC 60811-1-4, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 1-4: Methods for general application – Tests at low temperature*

IEC 60811-2-1, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 2-1: Methods specific to elastomeric compounds – Ozone resistance, hot set and mineral oil immersion tests*

IEC 60811-3-1, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 3-1: Methods specific to PVC compounds – Pressure test at high temperature – Tests for resistance to cracking*

IEC 60811-3-2, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 3-2: Methods specific to PVC compounds – Loss of mass test – Thermal stability test*

IEC 61230, *Live working – Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting*

IEC 62230, *Electrical cables – Spark-test method*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 28

1 Domaine d'application 30
2 Références normatives 30
3 Termes et définitions 31
4 Exigences générales de construction des câbles 32
4.1 Ames conductrices 32
4.1.1 Matériau 32
4.1.2 Construction 32
4.1.3 Vérification de la construction 32
4.1.4 Résistance électrique 32
4.2 Séparateur entre âme et revêtement 32
4.3 Enveloppe isolante 32
4.3.1 Matériau 32
4.3.2 Couleur de l'enveloppe isolante 33
4.3.3 Application sur l'âme conductrice 33
4.3.4 Epaisseur 33
4.3.5 Propriétés mécaniques avant et après vieillissement 33
4.4 Marquage 33
4.4.1 Indication de la provenance 33
4.4.2 Indication du code de désignation et de la section de l'âme conductrice 33
4.4.3 Continuité du marquage 34
4.4.4 Durabilité 34
4.4.5 Lisibilité 34
5 Essais sur câbles complets 34
5.1 Propriétés électriques 34
5.1.1 Généralités 34
5.1.2 Essai de tension 34
5.1.3 Essai au défilement à sec 34
5.2 Diamètre extérieur 35
5.3 Essais de souplesse 35
5.3.1 Généralité 35
5.3.2 Essais pour les câbles ayant une âme en cuivre 35
5.3.3 Essai pour les câbles avec une âme en aluminium 36
5.4 Clashing test (essai de choc): essai en option 37
6 Spécifications particulières 37
6.1 Généralités 37
6.2 Code de désignation 37
6.3 Tension assignée 37
6.4 Construction 37
6.4.1 Ames conductrices 37
6.4.2 Enveloppe isolante 37
6.4.3 Diamètre extérieur 38
6.5 Essais 38
7 Guide d'emploi des câbles 38

Annexe A (normative) Clashing test *(essai de choc)* 47

Figure 1 – Appareil pour l'essai de flexions 36
Figure A.1 – Appareillage pour le clashing test (essai de choc – impact vertical) 48

Tableau 1 – Exigence pour les tensions d'essai 35
Tableau 2 – Exigences pour l'essai de souplesse statique 36
Tableau 3 – Données générales pour les Types 61138 IEC 60110, 60150, 60155 et 60165 39
Tableau 4 – Données générales pour les Types 61138 IEC 60210, 60250, 60255 et 60265 39
Tableau 5 – Essais pour les types 61138 IEC 60110 et 60210 (enveloppe isolante en EPR) 40
Tableau 6 – Essais pour les Types 61138 IEC 60150, 60155, 60250 et 60255 (enveloppe isolante en PVC) 41
Tableau 7 – Exigences relatives aux essais non électriques pour enveloppe isolante en PVC/ST 11 42
Tableau 8 – Essais pour les Types 61138 IEC 60165 et 60265 (enveloppe isolante SiR) 44
Tableau 9 – Exigences relatives aux essais non électriques pour enveloppe isolante SiR 45
Tableau A.1 – Hauteur de chute 47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CÂBLES D'ÉQUIPEMENTS PORTABLES DE MISE À LA TERRE ET DE COURT-CIRCUIT

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 61138 a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1994, dont elle constitue une révision technique.

Par rapport à l'édition précédente, les modifications techniques majeures sont les suivantes:

– extension du domaine d'application pour couvrir l'utilisation du silicone comme matériau d'isolation;
– introduction d'une nouvelle annexe normative pour l'essai de choc (clashing test).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20/881/FDIS	20/898/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 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

CÂBLES D'ÉQUIPEMENTS PORTABLES DE MISE À LA TERRE ET DE COURT-CIRCUIT

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux câbles souples revêtus de caoutchouc d'éthylène propylène (EPR), de polychlorure de vinyle (PVC) ou de silicone, 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 l'Article 6 de la présente norme.

Les méthodes d'essai spécifiées dans la présente norme sont données dans la CEI 60227-2, la CEI 60245-2, la CEI 60811 et la CEI 62230.

NOTE En plus des exigences données dans la présente norme, il est recommandé de prendre en compte les exigences mécaniques et les exigences de marquage pour l'équipement complet. Ces exigences sont données dans la CEI 61230.

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).

NOTE Une ou plusieurs références aux normes ci-dessous sont faites en respectant les sous-divisions de cette norme, par exemple un paragraphe, un tableau, une classe ou un type. Les références croisées de ces normes ne sont pas datées et à chaque fois, il convient que la dernière version soit appliquée.

CEI 60227-1, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60227-2, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Deuxième partie: Méthodes d'essais*

CEI 60228, *Âmes des câbles isolés*

CEI 60245-2, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Deuxième partie: Méthodes d'essais*

CEI 60502-1, *Câbles de transport d'énergie isolés par diélectriques massifs extrudés pour des tensions assignées de 1 kV à 30 kV*

CEI 60811-1-1, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Partie 1-1: Méthodes d'application générale – Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques*

CEI 60811-1-2, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Partie 1-2 : Méthodes d'application générale – Méthodes de vieillissement thermique*

CEI 60811-1-3, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Partie 1-3 : Méthodes d'application générale – Méthodes de détermination de la masse volumique – Essais d'absorption d'eau – Essai de rétraction*

CEI 60811-1-4, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Partie 1-4 : Méthodes d'application générale – Essais à basse température*

CEI 60811-2-1, *Méthodes d'essais communes pour matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Partie 2-1 : Méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères – Essais relatifs à la résistance à l'ozone, à l'allongement à chaud et à la résistance à l'huile*

CEI 60811-3-1, *Méthodes d'essais communes pour matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Partie 3-1 : Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC – Essai de pression à température élevée – Essais de résistance à la fissuration*

CEI 60811-3-2, *Méthodes d'essais communes pour matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Partie 3-2 : Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC – Essai de perte de masse – Essai de stabilité thermique*

CEI 61230, *Travaux sous tension – Dispositifs portables de mise à la terre ou de mise à la terre et en court-circuit*

CEI 62230, *Câbles électriques – Méthode d'essai au défilement à sec (sparker)*