

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61442**

Deuxième édition  
Second edition  
2005-03

---

---

**Méthodes d'essais des accessoires de câbles  
d'énergie de tensions assignées  
de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) à 30 kV ( $U_m = 36$  kV)**

**Test methods for accessories for power cables  
with rated voltages  
from 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV)**

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

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



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**V**

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

## SOMMAIRE

|   |    |
|---|----|
| AVANT-PROPOS.....   | 6  |
| 1 Domaine d'application .....   | 10 |
| 2 Références normatives.....  | 10 |
| 3 Installations et conditions d'essais.....                           | 12 |
| 4 Essais sous tension alternative.....                                | 12 |
| 4.1 Essai à sec pour tous les accessoires.....                        | 12 |
| 4.2 Essai sous pluie pour les extrémités extérieures.....             | 12 |
| 4.3 Essai dans l'eau pour les bouts perdus .....                      | 14 |
| 5 Essais sous tension continue.....                                   | 14 |
| 5.1 Installation .....  | 14 |
| 5.2 Méthode.....  | 14 |
| 6 Essais aux ondes de choc .....                                      | 14 |
| 6.1 Installation .....  | 14 |
| 6.2 Méthode.....  | 14 |
| 6.3 Essai à température élevée .....                                  | 14 |
| 7 Essai de décharges partielles .....                                 | 16 |
| 7.1 Méthode.....  | 16 |
| 7.2 Essai à température élevée .....                                  | 16 |
| 8 Essais à température élevée .....                                   | 16 |
| 8.1 Installation et raccordement.....                                 | 16 |
| 8.2 Mesure de la température.....                                     | 16 |
| 9 Essai de cycles thermiques sous tension .....                       | 24 |
| 9.1 Installation .....  | 24 |
| 9.2 Essai dans l'air.....   | 24 |
| 9.3 Essai dans l'eau .....  | 24 |
| 9.4 Essai d'immersion pour les extrémités extérieures .....           | 26 |
| 10 Essai de court-circuit thermique (écran).....                      | 26 |
| 10.1 Installation .....   | 26 |
| 10.2 Méthode.....   | 26 |
| 11 Essai de courant de court-circuit thermique (âme conductrice)..... | 28 |
| 11.1 Installation .....   | 28 |
| 11.2 Méthode.....   | 28 |
| 12 Essai de courant de court-circuit dynamique .....                  | 30 |
| 12.1 Installation .....   | 30 |
| 12.2 Méthode.....   | 30 |
| 13 Essais en atmosphère humide et sous brouillard salin .....         | 30 |
| 13.1 Appareillage.....  | 30 |
| 13.2 Installation .....   | 32 |
| 13.3 Méthode.....   | 32 |
| 14 Essai de choc mécanique à température ambiante.....                | 32 |
| 15 Mesure de la résistance de l'écran.....                            | 36 |
| 15.1 Installation .....   | 36 |
| 15.2 Méthode.....   | 36 |

## CONTENTS

|   |    |
|---|----|
| FOREWORD .....                                    | 7  |
| 1 Scope .....                                     | 11 |
| 2 Normative references .....                      | 11 |
| 3 Test installations and conditions .....         | 13 |
| 4 AC voltage tests .....                          | 13 |
| 4.1 Dry test for all accessories .....            | 13 |
| 4.2 Wet test for outdoor terminations .....       | 13 |
| 4.3 Test in water for stop ends .....             | 15 |
| 5 DC voltage tests .....                          | 15 |
| 5.1 Installation .....                            | 15 |
| 5.2 Method .....                                  | 15 |
| 6 Impulse voltage tests .....                     | 15 |
| 6.1 Installation .....                            | 15 |
| 6.2 Method .....                                  | 15 |
| 6.3 Test at elevated temperature .....            | 15 |
| 7 Partial discharge test .....                    | 17 |
| 7.1 Method .....                                  | 17 |
| 7.2 Test at elevated temperature .....            | 17 |
| 8 Tests at elevated temperature .....             | 17 |
| 8.1 Installation and connection .....             | 17 |
| 8.2 Measurement of temperature .....              | 17 |
| 9 Heating cycles voltage test .....               | 25 |
| 9.1 Installation .....                            | 25 |
| 9.2 Test in air .....                             | 25 |
| 9.3 Test in water .....                           | 25 |
| 9.4 Immersion test for outdoor terminations ..... | 27 |
| 10 Thermal short-circuit test (screen) .....      | 27 |
| 10.1 Installation .....                           | 27 |
| 10.2 Method .....                                 | 27 |
| 11 Thermal short-circuit test (conductor) .....   | 29 |
| 11.1 Installation .....                           | 29 |
| 11.2 Method .....                                 | 29 |
| 12 Dynamic short-circuit test .....               | 31 |
| 12.1 Installation .....                           | 31 |
| 12.2 Method .....                                 | 31 |
| 13 Humidity and salt fog tests .....              | 31 |
| 13.1 Apparatus .....                              | 31 |
| 13.2 Installation .....                           | 33 |
| 13.3 Method .....                                 | 33 |
| 14 Impact test at ambient temperature .....       | 33 |
| 15 Screen resistance measurement .....            | 37 |
| 15.1 Installation .....                           | 37 |
| 15.2 Method .....                                 | 37 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 16   | Mesure du courant de fuite dans l'écran.....   | 36 |
| 16.1 | Installation .....   | 36 |
| 16.2 | Méthode.....   | 36 |
| 17   | Essai d'initiation du courant de défaut dans l'écran .....   | 38 |
| 17.1 | Installation .....   | 38 |
| 17.2 | Méthode.....   | 40 |
| 18   | Mesure de l'effort de manœuvre .....   | 42 |
| 18.1 | Installation .....   | 42 |
| 18.2 | Méthode.....   | 42 |
| 19   | Essai de l'œillet de manœuvre.....   | 42 |
| 19.1 | Installation .....   | 42 |
| 19.2 | Méthode.....   | 42 |
| 20   | Caractéristiques du diviseur capacitif.....  | 44 |
| 20.1 | Installation .....   | 44 |
| 20.2 | Méthode d'essai .....  | 44 |
|      | Annexe A (informative) Détermination de la température de l'âme du câble .....   | 46 |
|      | Annexe B (informative) Description de l'enceinte d'essai et de l'équipement de<br>pulvérisation pour les essais sous humidité et sous brouillard salin ..... | 56 |
|      | Bibliographie .....  | 60 |
|      | Figure 1 – Extrémités essayées dans l'air .....  | 18 |
|      | Figure 2 – Jonctions essayées dans l'air .....   | 18 |
|      | Figure 3 – Connecteurs séparables essayés dans l'air .....   | 20 |
|      | Figure 4 – Jonctions essayées dans l'eau .....   | 20 |
|      | Figure 5 – Connecteurs séparables essayés dans l'eau .....   | 22 |
|      | Figure 6 – Extrémités extérieures essayées dans l'eau .....  | 22 |
|      | Figure 7 – Cycle thermique.....  | 24 |
|      | Figure 8 – Appareil typique d'essai de choc mécanique pour les jonctions.....  | 34 |
|      | Figure 9 – Montage d'essai destiné à mesurer le courant de fuite dans l'écran .....  | 38 |
|      | Figure 10– Installation d'essai d'initiation du courant de défaut dans l'écran.....  | 40 |
|      | Figure A.1 – Câble de référence .....  | 48 |
|      | Figure A.2 – Disposition des thermocouples.....  | 48 |
|      | Figure A.3 – Courbes intensité/température .....   | 52 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 16   | Screen leakage current measurement.....   | 37 |
| 16.1 | Installation .....  | 37 |
| 16.2 | Method.....   | 37 |
| 17   | Screen fault current initiation test .....  | 39 |
| 17.1 | Installation .....  | 39 |
| 17.2 | Method.....   | 41 |
| 18   | Operating force test.....   | 43 |
| 18.1 | Installation .....  | 43 |
| 18.2 | Method.....   | 43 |
| 19   | Operating eye test.....   | 43 |
| 19.1 | Installation .....  | 43 |
| 19.2 | Method.....   | 43 |
| 20   | Capacitive test point performance.....  | 45 |
| 20.1 | Installation .....  | 45 |
| 20.2 | Test method .....   | 45 |
|      | Annex A (informative) Determination of the cable conductor temperature.....                                 | 47 |
|      | Annex B (informative) Details of the test chamber and spray equipment for humidity and salt fog tests ..... | 57 |
|      | Bibliography .....  | 61 |
|      | Figure 1 – Terminations tested in air.....  | 19 |
|      | Figure 2 – Joints tested in air.....  | 19 |
|      | Figure 3 – Separable connectors tested in air .....   | 21 |
|      | Figure 4 – Joints tested under water .....  | 21 |
|      | Figure 5 – Separable connectors tested under water.....   | 23 |
|      | Figure 6 – Outdoor terminations tested under water .....  | 23 |
|      | Figure 7 – Heating cycle .....  | 25 |
|      | Figure 8 – Typical impact test apparatus for joints.....  | 35 |
|      | Figure 9 – Test arrangement for the screen leakage current measurement.....                                 | 39 |
|      | Figure 10 – Test arrangement for screen fault current initiation test.....                                  | 41 |
|      | Figure A.1 – Reference cable.....   | 49 |
|      | Figure A.2 – Arrangement of the thermocouples.....  | 49 |
|      | Figure A.3 – Current/temperatures curves.....   | 53 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### MÉTHODES D'ESSAIS DES ACCESSOIRES DE CÂBLES D'ÉNERGIE DE TENSIONS ASSIGNÉES DE 6 kV ( $U_m = 7,2$ kV) À 30 kV ( $U_m = 36$ kV)

#### 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 61442 a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette deuxième édition de la CEI 61442 annule et remplace la première édition de la CEI 61442, publiée en 1997, et constitue une révision technique

Les changements techniques significatifs par rapport à l'édition précédente sont les suivants:

- a) un essai dans l'eau a été ajouté pour les bouts perdus;
- b) l'essai des cycles thermiques sous tension a été révisé pour donner plus de clarté aux méthodes d'essai dans l'eau ou dans l'air;
- c) les conditions de réalisation des essais de court-circuit ont été redéfinies;
- d) une information additionnelle a été apportée pour essayer les connecteurs séparables comportant un boîtier métallique;

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### **TEST METHODS FOR ACCESSORIES FOR POWER CABLES WITH RATED VOLTAGES FROM 6 kV ( $U_m = 7,2$ kV) UP TO 30 kV ( $U_m = 36$ kV)**

#### 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 61442 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

This second edition of IEC 61442 cancels and replaces the first edition of IEC 61442, published in 1997, and constitutes a technical revision.

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

- a) a test in water has been added for stop ends;
- b) the heating cycles voltage test has been revised to clarify testing in air and water;
- c) the testing conditions for the short-circuit tests have been redefined;
- d) additional information has been provided for testing separable connectors with a metallic housing;

- e) des essais non requis par la CEI, c'est-à-dire un essai d'immersion pour les extrémités extérieures et un essai d'impact, ont été inclus pour avoir un document de méthodes d'essai commun avec le CENELEC dans le cadre de l'agrément CEI/CLC de Dresde.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS        | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 20/748/FDIS | 20/762/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 préparée conformément aux 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.



- e) tests not required by IEC, i.e. an immersion test for outdoor terminations and an impact test, have been included in order to have a common test method document with CENELEC under the IEC/CLC Dresden agreement.

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

| FDIS        | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 20/748/FDIS | 20/762/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.

## MÉTHODES D'ESSAIS DES ACCESSOIRES DE Câbles D'Énergie DE TENSIONS ASSIGNÉES DE 6 kV ( $U_m = 7,2$ kV) À 30 kV ( $U_m = 36$ kV)

### 1 Domaine d'application

La présente Norme Internationale définit les méthodes d'essais applicables aux essais de type des accessoires de câbles d'énergie de tensions assignées de 3,6/6 (7,2) kV à 18/30 (36) kV inclus. Ces méthodes d'essais sont spécifiques aux accessoires pour câbles à isolant extrudé et pour câbles isolés au papier selon la CEI 60502-2 et la CEI 60055-1.

### 2 Références normatives

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

CEI 60055-1, *Câbles isolés au papier imprégné sous gaine métallique pour des tensions assignées inférieures ou égales à 18/30 kV (avec âmes conductrices en cuivre ou aluminium et à l'exclusion des câbles à pression de gaz et à huile fluide) – Partie 1: Essais des câbles et de leurs accessoires*

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60230:1966, *Essais de choc des câbles et de leurs accessoires*

CEI 60270:2000, *Techniques des essais à haute tension – Mesure des décharges partielles*

CEI 60502-2:2005, *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) à 30 kV ( $U_m = 36$  kV) – Partie 2: Câbles de tensions assignées de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) à 30 kV ( $U_m = 36$  kV)*

CEI 60811-1-2:1985, *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*

CEI 60885-3:1988, *Méthodes d'essais électriques pour les câbles électriques – Troisième partie: Méthodes d'essais pour mesures de décharges partielles sur longueurs de câbles de puissance extrudés*

CEI 60986:2000, *Limites de température de court-circuit des câbles électriques de tension assignée de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) à 30 kV ( $U_m = 36$  kV)*

CEI 61238-1:2003, *Raccords sertis et à serrage mécanique pour câbles d'énergie de tensions assignées inférieures ou égales à 30 kV ( $U_m = 36$  kV) – Partie 1: Méthodes et prescriptions d'essais*

## TEST METHODS FOR ACCESSORIES FOR POWER CABLES WITH RATED VOLTAGES FROM 6 kV ( $U_m = 7,2$ kV) UP TO 30 kV ( $U_m = 36$ kV)

### 1 Scope

This International Standard specifies the test methods to be used for type testing accessories for power cables with rated voltage from 3,6/6 (7,2) kV up to 18/30 (36) kV. Test methods are specified for accessories for extruded and paper insulated cables according to IEC 60502-2 and IEC 60055-1 respectively.

### 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 amendments) applies.

IEC 60055-1: *Paper-insulated metal-sheathed cables for rated voltages up to 18/30 kV (with copper or aluminium conductors and excluding gas-pressure and oil-filled cables) – Part 1: Tests on cables and their accessories*

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60230:1966, *Impulse tests on cables and their accessories*

IEC 60270:2000, *High-voltage test techniques – Partial discharge measurements*

IEC 60502-2:2005, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV)*

IEC 60811-1-2:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 1: Methods for general application – Section Two: Thermal ageing methods*

IEC 60885-3:1988, *Electrical test methods for electric cables – Part 3: Test methods for partial discharge measurements on lengths of extruded power cables*

IEC 60986:2000, *Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages from 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV)*

IEC 61238-1:2003, *Compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV) – Part 1: Test methods and requirements*