

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**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 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV)**

**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 4: Exigences d'essai pour accessoires de câbles de tensions assignées de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Types of accessory	9
5 Voltage designations and maximum conductor temperatures	9
5.1 Rated voltages	9
5.2 Maximum conductor temperatures	9
6 Assembly of accessories to be tested	9
6.1 Identification	9
6.2 Installation and connections	10
7 Range of approval	11
8 Test sequences	12
9 Test results	13
9.1 General remarks	13
9.2 Accessory failure	13
9.3 Cable failure	13
Annex A (informative) Identification of test cable	30
Bibliography	31
Figure 1 – Test arrangements and number of samples for terminations (see Table 5)	24
Figure 2 – Test arrangements and number of samples for straight or branch joints (see Table 6)	25
Figure 3 – Test arrangements and number of samples for stop ends (see Table 7)	26
Figure 4 – Test arrangements and number of samples for screened deadbreak separable connectors (see Table 8)	27
Figure 5 – Test arrangements and number of samples for unscreened deadbreak separable connectors (see Table 9)	28
Figure 6 – Test arrangements and number of samples for loadbreak separable connectors (see Table 10)	29
Table 1 – Conductor cross-sectional area for testing of separable connectors	10
Table 2 – Range of compliance for separable connectors	11
Table 3 – Range of approval for cable insulation	12
Table 4 – Test sequences	12
Table 5 – Test sequences and requirements for terminations	14
Table 6 – Test sequences and requirements for straight or branch joints	15
Table 7 – Test sequence and requirements for stop ends	16
Table 8 – Test sequences and requirements for screened deadbreak separable connectors	16
Table 9 – Test sequences and requirements for unscreened separable connectors (excluding shrouded terminations)	18
Table 10 – Test sequences and requirements for loadbreak separable connectors	19

Table 11 – Additional tests for smaller and/or larger conductor cross-sectional areas (see 7.1)	20
Table 12 – Additional tests for different types of cable insulation semiconducting screen and approval from round to shaped conductors (not applicable to stop ends, see 7.1 and 7.3).....	21
Table 13 – Summary of tests	22
Table 14 – Summary of test voltages and requirements (see Clause 9).....	23

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**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 4: Test requirements on accessories for 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 60502-4 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 2005, and constitutes a technical revision.

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

- a) the range of approval has been revised;
- b) a water immersion test requirement for outdoor terminations has been introduced;
- c) examination of accessories at the end of the test sequence is to be recorded in a test report for information only;
- d) both the a.c. and d.c. test are to be carried out;

e) the heating cycle test has been added to Table 11.

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

FDIS	Report on voting
20/1181/FDIS	20/1208/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.

IEC 60502 consists of the following parts, under the general title *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 1: Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV);
- Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV);
- Part 3: Reserved;
- Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV).

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication will remain unchanged until the stability 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.

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 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV)

1 Scope

This part of IEC 60502 specifies the test requirements for type testing of accessories for power cables with rated voltages from 3,6/6 (7,2) kV up to 18/30 (36) kV, complying with IEC 60502-2.

Accessories for special applications, such as aerial cables, submarine or ship cables or hazardous situations (explosive environments, fire-resistant cables or seismic conditions), are not included.

It is not necessary to repeat these tests, once successfully completed, unless changes are made in the materials, design or manufacturing process which might affect the performance characteristics.

Test methods are included in IEC 61442.

NOTE This standard does not invalidate existing approvals of products achieved on the basis of national standards and specifications and/or the demonstration of satisfactory service performance. However, products approved according to such national standards or specifications cannot directly claim approval to this IEC standard. It may be possible, subject to agreement between supplier and purchaser, and/or the relevant conformity assessment body, to demonstrate that conformity to the earlier standard can be used to claim conformity to this standard, provided an assessment is made of any additional type testing that may need to be carried out. Any such additional testing that is part of a sequence of testing cannot be done separately.

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 60183, *Guide to the selection of high-voltage cables*

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

IEC 61442:2005, *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)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives.....	36
3 Termes et définitions	37
4 Types d'accessoires	39
5 Désignation des tensions et températures maximales de l'âme.....	39
5.1 Tensions assignées.....	39
5.2 Températures maximales de l'âme.....	39
6 Montage des accessoires à essayer	39
6.1 Identification.....	39
6.2 Montages et raccordements	40
7 Etendue de l'approbation.....	41
8 Séquences d'essais	42
9 Résultats d'essais.....	43
9.1 Remarques préliminaires	43
9.2 Défaillance de l'accessoire.....	43
9.3 Défaillance du câble.....	43
Annexe A (informative) Identification du câble d'essai	60
Bibliographie.....	61
Figure 1 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les extrémités (voir Tableau 5).....	54
Figure 2 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les jonctions ou dérivations (voir Tableau 6).....	55
Figure 3 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les bouts perdus (voir Tableau 7).....	56
Figure 4 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables avec écran, débrochables hors charge (voir Tableau 8).....	57
Figure 5 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables sans écran, débrochables hors charge (voir Tableau 9).....	58
Figure 6 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables, débrochables en charge (voir Tableau 10).....	59
Tableau 1 – Sections de l'âme du câble pour l'essai des connecteurs séparables	40
Tableau 2 – Gamme d'approbation pour les connecteurs séparables	41
Tableau 3 – Etendue de l'approbation en fonction de l'enveloppe isolante du câble.....	42
Tableau 4 – Séquences d'essais	43
Tableau 5 – Séquences et exigences d'essais pour les extrémités.....	44
Tableau 6 – Séquences et exigences d'essais pour les jonctions ou dérivations.....	45
Tableau 7 – Séquence et exigences d'essais pour les bouts perdus	46
Tableau 8 – Séquences et exigences d'essais pour les connecteurs séparables avec écran, débrochables hors charge	46
Tableau 9 – Séquences et exigences d'essais pour les connecteurs séparables sans écran (à l'exception des extrémités intérieures entièrement isolées).....	48

Tableau 10 – Séquences et exigences d'essais pour les connecteurs séparables débroschables en charge.....	49
Tableau 11 – Essais supplémentaires applicables aux plus faibles et aux plus fortes sections d'âmes de câbles (voir 7.1).....	50
Tableau 12 – Essais supplémentaires applicables aux différents types d'écran sur enveloppe isolante des câbles et à l'extension de l'approbation des âmes circulaires aux âmes sectoriales (ne s'applique pas aux bouts perdus, voir 7.1 et 7.3).....	51
Tableau 13 – Résumé des essais.....	52
Tableau 14 – Résumé des tensions d'essai et des exigences (voir Article 9).....	53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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 4: Exigences d'essai pour accessoires de câbles 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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 60502-4 a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, publiée en 2005, et constitue une révision technique.

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

- a) le domaine d'application a été révisé;
- b) un essai d'immersion dans l'eau a été introduit pour les extrémités externes;

- c) l'examen des accessoires à la fin de la séquence d'essai est à enregistrer dans le rapport d'essai pour information seulement;
- d) les deux essais de tenue diélectrique en courant alternative et courant continue sont à affectuer;
- e) l'essai de cycles thermiques a été ajouté au Tableau 11.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20/1181/FDIS	20/1208/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.

La CEI 60502 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *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 1: Câbles de tensions assignées de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) et 3 kV ($U_m = 3,6$ kV);
- Partie 2: Câbles de tensions assignées de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV);
- Partie 3: Réservée;
- Partie 4: Exigences d'essai pour accessoires de câbles de tensions assignées de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV).

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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'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 4: Exigences d'essai pour accessoires de câbles de tensions assignées de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60502 définit les exigences d'essais de type des accessoires de câbles d'énergie de tensions assignées de 3,6/6 (7,2) kV à 18/30 (36) kV conformes à la CEI 60502-2.

Les accessoires pour des applications spéciales telles que les câbles aériens, sous-marins ou de bord ou les situations à risque (environnements explosifs, câbles résistant au feu, ou conditions sismiques) ne sont pas couverts par cette norme.

Il n'est pas nécessaire de répéter ces essais lorsqu'ils ont été effectués avec succès, sauf si des changements interviennent dans les matériaux, la constitution ou le procédé de fabrication, susceptibles d'affecter les caractéristiques de fonctionnement.

Les méthodes d'essais figurent dans la CEI 61442.

NOTE La présente norme ne rend pas caduques les acceptations existantes de produits acquises sur la base de normes et spécifications nationales et/ou la démonstration de performances satisfaisantes en service. Cependant, les produits acceptés selon des normes ou spécifications nationales ne peuvent se prévaloir d'une acceptation selon la présente norme CEI. Il est possible, sur la base d'un accord entre le fournisseur et le client, et/ou un organisme de certification adéquat, de démontrer que la conformité à une version antérieure de cette norme peut être utilisée pour prétendre une conformité à cette norme, à condition qu'une évaluation des essais complémentaires à réaliser soit faite. Aucun essai faisant partie d'une séquence d'essai ne peut être réalisé séparément.

2 Références normatives

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

CEI 60183, *Guide pour le choix des câbles à haute tension*

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 61238-1, *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*

CEI 61442 :2005, *Méthodes d'essai des accessoires de câbles d'énergie de tensions assignées de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV)*