IEC 61442

Edition 3.0 2023-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Test methods for accessories for power cables with rated voltages from 6 kV (U_m = 7,2 kV) up to 36 kV (U_m = 42 kV)

Méthodes d'essais des accessoires de câbles d'énergie de tensions assignées de 6 kV (U_m = 7,2 kV) à 36 kV (U_m = 42 kV)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.080, 29.060.20

ISBN 978-2-8322-7637-2

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 5
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 8
4 Test installations and conditions 8
5 AC voltage tests 9
5.1 Dry test for all accessories 9
5.1.1 Installation 9
5.1.2 Method 9
5.2 Wet test for outdoor terminations 9
5.2.1 Installation 9
5.2.2 Method 9
5.3 Test in water for stop ends 9
5.3.1 Installation 9
5.3.2 Method 9
6 DC voltage tests 9
6.1 Installation 9
6.2 Method 9
7 Impulse voltage tests 10
7.1 Installation 10
7.2 Method 10
7.3 Test at elevated temperature 10
8 Partial discharge test 10
8.1 General 10
8.2 Method 10
8.3 Test at elevated temperature 10
9 Tests at elevated temperature 11
9.1 Installation and connection 11
9.2 Measurement of temperature 11
9.2.1 Cable conductor temperature 11
9.2.2 Thermocouple position 11
10 Heating cycle voltage test 15
10.1 Installation and method 15
10.2 Test in air 16
10.3 Test in water 16
10.4 Immersion test for outdoor terminations 17
10.4.1 Installation 17
10.4.2 Method 17
11 Thermal short-circuit test (screen) 17
11.1 Installation 17
11.2 Method 17
12 Thermal short-circuit test (conductor) 18
12.1 Installation 18
12.2 Method 18
13 Dynamic short-circuit test 19

13.1 General 19
13.2 Installation 19
13.3 Method 19
14 Humidity and salt fog tests 19
14.1 Apparatus 19
14.2 Installation 19
14.3 Method 20
15 Impact test at ambient temperature 20
16 Screen resistance measurement 21
16.1 General 21
16.2 Installation 21
16.3 Method 21
17 Screen leakage current measurement 22
17.1 General 22
17.2 Installation 22
17.3 Method 22
18 Screen fault current initiation test 23
18.1 General 23
18.2 Installation 23
18.3 Method 24
18.3.1 Solidly earthed system 24
18.3.2 Unearthed or impedance earthed system 24
19 Operating force test 25
19.1 General 25
19.2 Installation 25
19.3 Method 25
20 Operating eye test 25
20.1 General 25
20.2 Installation 25
20.3 Method 25
21 Capacitive test point performance 25
21.1 General 25
21.2 Installation 25
21.3 Test method 26
Annex A (informative) Determination of the cable conductor temperature 27
A.1 Purpose 27
A.2 Calibration of the test cable conductor temperature 27
A.2.1 General 27
A.2.2 Installation of cable and thermocouples 27
A.2.3 Method 28
A.3 Heating for accessory test 29
A.3.1 General 29
A.3.2 Method 1: Test based on measurement of ambient temperature 29
A.3.3 Method 2: Test based on measurement of the external surface temperature 30
A.3.4 Method 3: Test using a control cable 31
Annex B (informative) Details of the test chamber and spray equipment for humidity and salt fog tests 32

B.1 Test chamber 32
B.2 Spray equipment for humidity and salt fog tests 32
B.3 High voltage transformers 33
Bibliography 34

Figure 1 – Terminations tested in air 11
Figure 2 – Joints tested in air 12
Figure 3 – Separable connectors tested in air 12
Figure 4 – Joints tested under water 13
Figure 5 – Separable connectors tested under water 14
Figure 6 – Outdoor terminations tested under water 15
Figure 7 – Heating cycle 16
Figure 8 – Typical impact test apparatus for joints 21
Figure 9 – Test arrangement for the screen leakage current measurement 23
Figure 10 – Test arrangement for screen fault current initiation test 24
Figure A.1 – Reference cable 28
Figure A.2 – Arrangement of the thermocouples 28
Figure A.3 – Current and temperatures curves 31

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 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.

IEC 61442 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables. It is an International Standard.

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

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) 4.6 – the option to start tests immediately has been included;
b) 4.11 – methods for testing on belted cables have been included;
c) 5.3.2 and 10.3 – details of insulation resistance testing has been added;
d) 8.2 – pre-stress with slightly increased test voltage before applying the partial discharge test has been included;
e) 11.2 – testing of accessories with external earthing devices has been included;
f) 11.2 – short-circuit duration and maximum kA levels have been added;

g) 11.2 – temperature measurement is not required if the time between short-circuits > 1 h.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
20/2108/FDIS	20/2132/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

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 document specifies the test methods applicable for type testing accessories for power cables with rated voltages from 3,6/6 (7,2) kV up to 18/30 (36) kV. The test methods specified in this document apply to accessories for extruded and paper insulated cables according to IEC 60502-2 and IEC 60055-1 respectively.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60060-1:2010, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60230:2018, *Impulse tests on cables and their accessories*
IEC 60230:2018/AMD1:2021

IEC 60270:2000, *High-voltage test techniques – Partial discharge measurements*
IEC 60270:2000/AMD1:2015

IEC 60811-401:2012, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 401: Miscellaneous tests – Thermal ageing methods – Ageing in an air oven*
IEC 60811-401:2012/AMD1:2017

IEC 60885-2:1987[1], *Electrical test methods for electric cables – Part 2: partial discharge tests*

IEC 61238-1-3:2018, *Compression and mechanical connectors for power cables – Part 1-3: Test methods and requirements for compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages above 1 kV (U_m = 1,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV) tested on non-insulated conductors*

IEC 60949:1988, *Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects*
IEC 60949:1988/AMD1:2008

[1] Withdrawn.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 39
1 Domaine d'application 41
2 Références normatives 41
3 Termes et définitions 42
4 Installations et conditions d'essais 42
5 Essais sous tension alternative 43
5.1 Essai à sec pour tous les accessoires 43
5.1.1 Installation 43
5.1.2 Méthode 43
5.2 Essai sous pluie pour les extrémités extérieures 43
5.2.1 Installation 43
5.2.2 Méthode 43
5.3 Essai dans l'eau pour les bouts perdus 43
5.3.1 Installation 43
5.3.2 Méthode 43
6 Essais sous tension continue 43
6.1 Installation 43
6.2 Méthode 44
7 Essais de tension de choc 44
7.1 Installation 44
7.2 Méthode 44
7.3 Essai à température élevée 44
8 Essai de décharges partielles 44
8.1 Généralités 44
8.2 Méthode 44
8.3 Essai à température élevée 45
9 Essais à température élevée 45
9.1 Installation et raccordement 45
9.2 Mesure de la température 45
9.2.1 Température de l'âme du câble 45
9.2.2 Position des thermocouples 45
10 Essai de cycles thermiques sous tension 49
10.1 Installation et méthode 49
10.2 Essai dans l'air 50
10.3 Essai dans l'eau 50
10.4 Essai d'immersion pour les extrémités extérieures 51
10.4.1 Installation 51
10.4.2 Méthode 51
11 Essai de court-circuit thermique (écran) 51
11.1 Installation 51
11.2 Méthode 51
12 Essai de court-circuit thermique (âme) 52
12.1 Installation 52
12.2 Méthode 52
13 Essai de court-circuit dynamique 53

13.1 Généralités 53
13.2 Installation 53
13.3 Méthode 53
14 Essais en atmosphère humide et sous brouillard salin 53
14.1 Appareillage 53
14.2 Installation 54
14.3 Méthode 54
15 Essai de choc mécanique à température ambiante 54
16 Mesure de la résistance de l'écran 56
16.1 Généralités 56
16.2 Installation 56
16.3 Méthode 57
17 Mesure du courant de fuite dans l'écran 57
17.1 Généralités 57
17.2 Installation 57
17.3 Méthode 57
18 Essai d'initiation du courant de défaut dans l'écran 58
18.1 Généralités 58
18.2 Installation 58
18.3 Méthode 59
18.3.1 Réseau à mise à la terre directe 59
18.3.2 Réseau à neutre isolé ou à neutre impédant 59
19 Mesure de l'effort de manœuvre 60
19.1 Généralités 60
19.2 Installation 60
19.3 Méthode 60
20 Essai de l'œillet de manœuvre 60
20.1 Généralités 60
20.2 Installation 60
20.3 Méthode 60
21 Caractéristiques du diviseur capacitif 61
21.1 Généralités 61
21.2 Installation 61
21.3 Méthode d'essai 61
Annexe A (informative) Détermination de la température de l'âme du câble 62
A.1 Objet 62
A.2 Calibrage de la température de l'âme du câble d'essai 62
A.2.1 Généralités 62
A.2.2 Installation du câble et des thermocouples 62
A.2.3 Méthode 63
A.3 Chauffage pour l'essai de l'accessoire 64
A.3.1 Généralités 64
A.3.2 Méthode 1: essai fondé sur la mesure de la température ambiante 64
A.3.3 Méthode 2: essai fondé sur la mesure de la température de la surface externe 65
A.3.4 Méthode 3: essai utilisant un câble image 66
Annexe B (informative) Description de l'enceinte d'essai et de l'équipement de pulvérisation pour les essais en atmosphère humide et sous brouillard salin 67

B.1 Enceinte d'essai 67
B.2 Équipement de pulvérisation pour les essais en atmosphère humide et sous brouillard salin 67
B.3 Transformateurs haute tension 68
Bibliographie 69

Figure 1 – Extrémités soumises à essai dans l'air 46
Figure 2 – Jonctions soumises à essai dans l'air 46
Figure 3 – Connecteurs séparables soumis à essai dans l'air 47
Figure 4 – Jonctions soumises à essai dans l'eau 47
Figure 5 – Connecteurs séparables soumis à essai dans l'eau 48
Figure 6 – Extrémités extérieures soumises à essai dans l'eau 49
Figure 7 – Cycle thermique 50
Figure 8 – Appareillage typique d'essai de choc mécanique pour les jonctions 56
Figure 9 – Montage d'essai destiné à mesurer le courant de fuite dans l'écran 58
Figure 10 – Montage d'essai d'initiation du courant de défaut dans l'écran 59
Figure A.1 – Câble de référence 63
Figure A.2 – Disposition des thermocouples 63
Figure A.3 – Courbes d'intensité et de température 66

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 Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses Publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'IEC 61442 a été établie par le comité d'études 20 de l'IEC: Câbles électriques. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) 4.6 – la possibilité de démarrer les essais immédiatement a été incluse;
b) 4.11 – des méthodes d'essais sur câbles à ceinture ont été incluses;
c) 5.3.2 et 10.3 – des informations sur les essais de résistance d'isolement ont été ajoutées;
d) 8.2 – une précontrainte avec légère augmentation de la tension d'essai avant l'application de l'essai de décharge partielle a été incluse;

e) 11.2 – l'essai des accessoires avec des dispositifs de mise à la terre externes ont été inclus;

f) 11.2 – la durée de court-circuit et les niveaux d'intensité maximaux, exprimés en kA, ont été ajoutés;

g) 11.2 – la mesure de la température n'est pas exigée si la durée entre courts-circuits est supérieure à 1 h.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
20/2108/FDIS	20/2132/RVD

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

La version française de la norme n'a pas été soumise au vote.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera:

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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

Le présent document 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. Les méthodes d'essais spécifiées dans le présent document s'appliquent aux accessoires pour câbles à isolant extrudé et pour câbles isolés au papier imprégné, conformément à l'IEC 60502- 2 et l'IEC 60055-1, respectivement.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60060-1:2010, *Technique des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60230:2018, *Essais de choc des câbles et de leurs accessoires*
IEC 60230:2018/AMD1:2021

IEC 60270:2000, *Techniques des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles*
IEC 60270:2000/AMD1:2015

IEC 60811-401:2012, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non métalliques – Partie 401: Essais divers – Méthodes de vieillissement thermique – Vieillissement en étuve à air*
IEC 60811-401:2012/AMD1:2017

IEC 60885-2:1987[1], *Méthodes d'essais électriques pour les câbles électriques – Partie 2: Essais de décharges partielles*

IEC 61238-1-3:2018, *Raccords sertis et à serrage mécanique pour câbles d'énergie – Partie 1- 3: Méthodes et exigences d'essai relatives aux raccords sertis et à serrage mécanique pour câbles d'énergie de tensions assignées supérieures à 1 kV (U_m = 1,2 kV) jusqu'à 30 kV (U_m = 36 kV) soumis à essai sur des conducteurs non isolés*

IEC 60949:1988, *Calcul des courants de court-circuit admissibles au plan thermique, tenant compte des effets d'un échauffement non adiabatique*
IEC 60949:1988/AMD1:2008

---

1 Supprimée.