IEC 61112

Edition 2.0 2009-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Live working – Electrical insulating blankets

Travaux sous tension – Nappes isolantes électriques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX X

ICS 13.260; 29.240.20; 29.260.99

ISBN 978-2-88910-414-7

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

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 8
4 Requirements 9
4.1 General 9
4.2 Classification 9
4.3 Physical requirements 9
4.3.1 Composition 9
4.3.2 Shape and design 9
4.3.3 Dimensions and tolerances 11
4.3.4 Workmanship and finish 11
4.4 Mechanical, climatic and environmental requirements 12
4.5 Dielectric requirements 12
4.6 Marking 12
4.7 Packaging 13
4.8 Instructions for use 13
5 Tests 13
5.1 General 13
5.2 Visual inspection and measurements 14
5.2.1 General 14
5.2.2 Classification 14
5.2.3 Composition 14
5.2.4 Dimensions, workmanship and finish 14
5.2.5 Thickness 14
5.3 Marking 15
5.3.1 Visual inspection and measurement 15
5.3.2 Durability of marking 15
5.4 Packaging and instructions for use 15
5.5 Mechanical tests 15
5.5.1 General 15
5.5.2 Tensile strength and elongation at break 15
5.5.3 Mechanical puncture resistance 16
5.5.4 Tension set for elastomer material 18
5.5.5 Tear resistance test for plastic material 18
5.6 Dielectric tests 19
5.6.1 General 19
5.6.2 Electrodes 20
5.6.3 Test equipment 22
5.6.4 Electrical test procedure 23
5.7 Ageing tests 24
5.8 Thermal tests 25
5.8.1 Flame retardance test 25
5.8.2 Low temperature folding test (except for category C blankets) 26
6 Tests on electrical insulating blankets with special properties 27

6.1 General 27
6.2 Category A: Acid resistance 27
6.3 Category H: Oil resistance 27
6.4 Category Z: Ozone resistance 27
6.4.1 General 27
6.4.2 Test methods 28
6.5 Category M: Mechanical puncture resistance 29
6.6 Category C: Extremely low temperature folding test 29
7 Conformity assessment of electrical insulating blankets having completed the production phase 29
8 Modifications 30
Annex A (informative) Guidelines for the selection of the class of electrical insulating blankets in relation to nominal voltage of a system 31
Annex B (informative) In-service care and testing 32
Annex C (normative) Suitable for live working ; double triangle (IEC 60417-5216 (2002-10)) 34
Annex D (normative) General type test procedure 35
Annex E (normative) Liquid for tests on electrical insulating blankets of category H – Oil resistance 38
Annex F (normative) Classification of defects and tests to be allocated 39
Bibliography 40

Figure 1 – Example of plain design 10
Figure 2 – Example of slotted design 10
Figure 3 – Plan view of the dumb-bell test piece 16
Figure 4 – Test plates and needle for resistance to mechanical puncture 17
Figure 5 – Tear resistance test 19
Figure 6 – Test set-up for voltage proof test of electrical insulating blankets with standard type of electrodes 20
Figure 7 – Test set-up for voltage proof test of electrical insulating blankets with alternative type of electrodes 22
Figure 8 – Test set-up for voltage withstand test 23
Figure 9 – Test set-up for low and extremely low temperature folding tests 26
Figure 10 – Ozone resistance – Method B test set-up 28

Table 1 – Special properties 9
Table 2 – Common lengths and widths for electrical insulating blankets 11
Table 3 – Maximum thickness for electrical insulating blankets 11
Table 4 – Maximum electrode clearance for proof tests 21
Table 5 – Test voltages 24
Table A.1 – Designation maximum use voltage 31
Table D.1 – List and chronological order of type tests 35
Table E.1 – Characteristics of oil no. 1 38
Table F.1 – Classification of defects and associated requirements and tests 39

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIVE WORKING – ELECTRICAL INSULATING BLANKETS

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 61112 has been prepared by IEC technical committee 78: Live working.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1992, and its Amendment 1 (2002). This edition constitutes a technical revision.

It includes the following significant technical changes from the previous edition:

– general review of the requirements and test provisions;
– limitation of the scope in terms of the minimum width of electrical insulating blankets in rolls;
– introduction of a definition of electrical insulating blankets including sheeting in various shapes and in rolls;
– introduction of Class 00;
– withdrawal of category S and introduction of category R;
– clarification of the way electrical insulating blankets in rolls are covered by the test procedures;

– specification of standard and alternative types of electrodes for the proof test;
– modification of the test procedures for low and extremely low temperature by replacing the dielectric proof test by a withstand test in the sanction;
– modification of the test procedures for acid and oil resistance by specifying the use of test pieces and by replacing the dielectric proof test by a withstand test in the sanction;
– specification of liquid 102 for the oil resistance test and harmonisation of the mechanical test sanction with the acid resistance test;
– preparation of the elements of evaluation of defects, and general application of IEC 61318 Ed.3;
– revision of existing annexes;
– deletion of Annexes D and F, not applicable according to IEC 61318 Ed.3;
– introduction of a new normative Annex F on classification of defects.

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

FDIS	Report on voting
78/785/FDIS	78/799/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.

INTRODUCTION

This International Standard has been prepared according to the requirements of IEC 61477 where applicable.

The product covered by this standard may have an impact on the environment during some or all stages of its life cycle. These impacts can range from slight to significant, be of short-term or long-term, and occur at the global, regional or local level.

Except for a disposal statement in the instructions for use, this standard does not include requirements and test provisions for the manufacturers of the product, or recommendations to the users of the product for environmental improvement. However, all parties intervening in its design, manufacture, packaging, distribution, use, maintenance, repair, reuse, recovery and disposal are invited to take account of environmental considerations.

LIVE WORKING – ELECTRICAL INSULATING BLANKETS

1 Scope

This International Standard is applicable to electrical insulating blankets for the protection of workers from accidental contact with live or earthed electrical conductors, apparatus or circuits and avoidance of short circuits on electrical installations.

Electrical insulating blankets in rolls having a width lower than 50 mm are not covered by this standard.

NOTE 1 For a.c. electrical classification, as well as d.c. use, see 4.2.

NOTE 2 This standard gives a.c. test provisions. There is limited history for use in d.c. applications.

NOTE 3 See Annex A for suggested maximum voltage use.

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.

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

IEC 60060-2, *High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems*

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60212:1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 61318, *Live working – Conformity assessment applicable to tools, devices and equipment*

IEC 61477, *Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment*

ISO 2592, *Determination of flash and fire points – Cleveland open cup method*

ISO 2977, *Petroleum products and hydrocarbon solvents – Determination of aniline point and mixed aniline point*

ISO 3104, *Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity*

ASTM D 3767:2003 (reapproved 2008): *Standard practice for rubber – Measurement of dimensions*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 44
INTRODUCTION 46
1 Domaine d'application 47
2 Références normatives 47
3 Termes et définitions 48
4 Exigences 49
4.1 Généralités 49
4.2 Classification 49
4.3 Exigences physiques 49
4.3.1 Composition 49
4.3.2 Forme et conception 50
4.3.3 Dimensions et tolérances 51
4.3.4 Façon et finition 52
4.4 Exigences mécaniques, climatiques et environnementales 52
4.5 Exigences diélectriques 52
4.6 Marquage 53
4.7 Emballage 53
4.8 Instructions d'emploi 54
5 Essais 54
5.1 Généralités 54
5.2 Contrôles visuel et dimensionnel 54
5.2.1 Généralités 54
5.2.2 Classification 54
5.2.3 Composition 54
5.2.4 Dimensions, façon et finition 55
5.2.5 Epaisseur 55
5.3 Marquage 55
5.3.1 Contrôles visuel et dimensionnel 55
5.3.2 Durabilité du marquage 55
5.4 Emballage et instructions d'emploi 56
5.5 Essais mécaniques 56
5.5.1 Généralités 56
5.5.2 Résistance à la traction et allongement à la rupture 56
5.5.3 Résistance mécanique à la perforation 57
5.5.4 Rémanence d'allongement des élastomères 59
5.5.5 Résistance à la déchirure des plastiques 59
5.6 Essais diélectriques 60
5.6.1 Généralités 60
5.6.2 Electrodes 61
5.6.3 Appareillage d'essai 64
5.6.4 Procédure d'essai électrique 65
5.7 Essais de vieillissement 66
5.8 Essais thermiques 67
5.8.1 Essai de non-propagation de la flamme 67
5.8.2 Essai de pliage à basse température (sauf pour les nappes de catégorie C) 68

6 Essais sur les nappes isolantes électriques ayant des propriétés spéciales 69
6.1 Généralités 69
6.2 Catégorie A: Résistance à l'acide 69
6.3 Catégorie H: Résistance à l'huile 69
6.4 Catégorie Z: Résistance à l'ozone 70
6.4.1 Généralités 70
6.4.2 Méthodes d'essai 70
6.5 Catégorie M: Résistance mécanique à la perforation 71
6.6 Catégorie C: Essai de pliage à très basse température 72
7 Evaluation de la conformité des nappes isolantes électriques issues de la production 72
8 Modifications 72
Annexe A (informative) Guide pour le choix de la classe de nappes isolantes électriques en fonction de la tension nominale d'un réseau 73
Annexe B (informative) Précautions d'emploi et essais 74
Annexe C (normative) Approprié aux travaux sous tension; double triangle (IEC 60417-5216 (2002-10)) 77
Annexe D (normative) Procédure générale des essais de type 78
Annexe E (normative) Liquide pour essais de nappes isolantes électriques de catégorie H – Résistance à l'huile 81
Annexe F (normative) Classification des défauts et essais assignés 82
Bibliographie 83

Figure 1 – Exemple de conception pleine 50
Figure 2 – Exemple de conception fendue 51
Figure 3 – Vue en plan de l'éprouvette en forme d'haltère 56
Figure 4 – Disques d'essai et aiguille pour l'essai de résistance mécanique à la perforation 58
Figure 5 – Essai de résistance à la déchirure 60
Figure 6 – Montage d'essai pour l'essai d'épreuve de nappes isolantes électriques en utilisant le type normalisé d'électrodes 62
Figure 7 – Montage d'essai pour l'essai d'épreuve de nappes isolantes électriques en utilisant le type alternatif d'électrodes 64
Figure 8 – Montage d'essai pour l'essai de tenue 65
Figure 9 – Montage d'essai pour les essais de pliage à basse et à très basse température 68
Figure 10 – Résistance à l'ozone – Montage d'essai de la méthode B 71

Tableau 1 – Propriétés spéciales 49
Tableau 2 – Longueurs et largeurs usuelles pour les nappes isolantes électriques 51
Tableau 3 – Epaisseur maximale des nappes isolantes électriques 52
Tableau 4 – Distance dans l'air entre électrodes maximale pour les essais d'épreuve 62
Tableau 5 – Tensions d'essai 66
Tableau A.1 – Tension maximale d'utilisation recommandée 73
Tableau D.1 – Liste et ordre chronologique de réalisation des essais de type 78
Tableau E.1 – Caractéristiques de l'huile No. 1 81
Tableau F.1 – Classification des défauts et exigences et essais associés 82

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

TRAVAUX SOUS TENSION – NAPPES ISOLANTES ÉLECTRIQUES

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 61112 a été établie par le comité d'études 78 de la CEI: Travaux sous tension.

Cette édition annule et remplace la première édition publiée en 1992 ainsi que son Amendement 1 (2002), et constitue une révision technique.

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

– la révision générale des exigences et des dispositions d'essai;
– la limitation de l'étendue du domaine d'application en ce qui a trait à la largeur minimale des nappes isolantes électriques en rouleaux;
– l'ajout d'une définition des nappes isolantes électriques qui comprend des feuillards de formes diverses ou en rouleau;
– l'ajout de la Classe 00;
– le retrait de la catégorie S et l'introduction de la catégorie R;

– la clarification de la façon dont les nappes isolantes électriques en rouleaux sont prises en compte par les procédures d'essai;
– pour l'essai d'épreuve, la spécification d'un type normalisé et d'un type alternatif d'électrodes;
– pour les essais à basse et très basse température, la modification des procédures d'essai en remplaçant l'essai d'épreuve dans la sanction des essais par un essai de tenue;
– pour les essais de résistance à l'acide et à l'huile, la modification des procédures d'essai en spécifiant l'utilisation d'éprouvettes et en remplaçant l'essai d'épreuve dans la sanction des essais par un essai de tenue;
– pour les essais de résistance à l'huile, la spécification du liquide 102 et l'harmonisation de la sanction de l'essai mécanique avec celle de l'essai de résistance à l'acide;
– la préparation des éléments d'évaluation des défauts et de l'application générale de la CEI 61318 Ed.3;
– la révision des annexes existantes;
– la disparition des Annexe D et F qui ne sont plus applicables, en accord avec la CEI 61318 Ed.3;
– l'introduction d'une nouvelle Annexe F normative traitant de la classification des défauts.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
78/785/FDIS	78/799/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.

INTRODUCTION

La présente Norme Internationale a été rédigée en conformité avec les exigences de la CEI 61477, lorsque applicables.

Pendant certaines ou pendant toutes les étapes de son cycle de vie, le produit couvert par la présente norme peut avoir un impact sur l'environnement. Ces impacts peuvent être de légers à importants, de court ou de long terme, et se produire à un niveau local, régional ou global.

Sauf pour une exigence relative à un énoncé de mise au rebut à inclure dans les instructions d'emploi, la présente norme ne contient pas d'exigences et de dispositions d'essai s'adressant au fabricant, ou de recommandations aux utilisateurs du produit ayant pour but d'améliorer l'environnement. Cependant, tous les intervenants à sa conception, sa fabrication, son emballage, sa distribution, son utilisation, son entretien, sa réparation, sa réutilisation, sa récupération et sa mise au rebut sont invités à prendre en compte les éléments environnementaux.

TRAVAUX SOUS TENSION – NAPPES ISOLANTES ÉLECTRIQUES

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable aux nappes isolantes électriques pour la protection des travailleurs contre un contact accidentel avec des conducteurs électriques sous tension ou mis à la terre, des appareils ou des circuits, et contre les courts-circuits dans des installations électriques.

Les nappes isolantes électriques en rouleaux de largeur inférieure à 50 mm ne sont pas couvertes par la présente norme.

NOTE 1 Voir 4.2 pour la classification électrique en courant alternatif et pour l'utilisation en courant continu.

NOTE 2 La présente norme donne les dispositions d'essai en courant alternatif. Pour les applications en courant continu, l'historique est limité.

NOTE 3 Voir l'Annexe A pour les tensions maximales d'utilisation suggérées.

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 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60060-2, *Techniques des essais à haute tension – Partie 2: Systèmes de mesure*

CEI 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1:* Généralités et guide.

CEI 60212:1971, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 61318, *Travaux sous tension – Evaluation de la conformité applicable à l'outillage, au matériel et aux dispositifs*

CEI 61477, *Travaux sous tension – Exigences minimales pour l'utilisation des outils, dispositifs et équipements*

ISO 2592, *Détermination des points d'éclair et de feu – Méthode Cleveland à vase ouvert*

ISO 2977, *Produits pétroliers et solvants hydrocarbonés – Détermination du point d'aniline et du point d'aniline en mélange*

ISO 3104, *Produits pétroliers – Liquides opaques et transparents – Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique*

ASTM D 3767:2003 (reapproved 2008): *Standard practice for rubber – Measurement of dimensions*