

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
61112**

Edition 1.1

2002-06

Edition 1:1992 consolidée par l'amendement 1:2002
Edition 1:1992 consolidated with amendment 1:2002

**Nappes en matériau isolant
pour travaux électriques**

**Blankets of insulating material
for electrical purposes**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61112:1992+A1:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61112

Edition 1.1

2002-06

Edition 1:1992 consolidée par l'amendement 1:2002
Edition 1:1992 consolidated with amendment 1:2002

**Nappes en matériau isolant
pour travaux électriques**

**Blankets of insulating material
for electrical purposes**

© IEC 2002 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

CM

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1 Domaine d'application	8
1.1 Classes	8
1.2 Catégories	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Composition	12
5 Classification	12
6 Prescriptions physiques	14
6.1 Forme	14
6.2 Dimensions	14
6.3 Epaisseur	14
6.4 Façon et finition	16
6.5 Marquage	16
6.6 Emballage	18
7 Essais sur les nappes	18
7.1 Généralités	18
7.2 Contrôles visuels et dimensionnels	20
7.3 Essais mécaniques	22
7.4 Essais diélectriques	26
7.5 Essais de vieillissement	34
7.6 Essais thermiques	36
8 Essais sur les nappes ayant des propriétés spéciales	38
8.1 Généralités	38
8.2 Catégorie A: Résistance à l'acide	38
8.3 Catégorie H: Résistance à l'huile	38
8.4 Catégorie Z: Résistance à l'ozone	40
8.5 Catégorie M: Résistance mécanique (grande résistance)	40
8.6 Catégorie S: Résistance à l'huile et à l'ozone	42
8.7 Catégorie C: Résistance aux très basses températures	42
9 Plan d'assurance qualité et essai de réception	42
Annexe A (normative) Symbole de marquage double triangle	44
Annexe B (normative) Liste et classification des essais	46
Annexe C (normative) Huiles pour essais sur les nappes de catégorie H Résistance à l'huile	48
Annexe D (normative) Plans et règles d'échantillonnage	50
Annexe E (informative) Guide pour le choix des classes de nappes en fonction de la tension nominale d'un réseau	54
Annexe F (informative) Essais de réception	56
Annexe G (informative) Recommandations pour l'utilisation	58

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope	9
1.1 Classes	9
1.2 Categories.....	9
2 Normative references.....	9
3 Definitions.....	11
4 Composition.....	13
5 Classification	13
6 Physical requirements.....	15
6.1 Shape	15
6.2 Dimensions	15
6.3 Thickness.....	15
6.4 Workmanship and finish	17
6.5 Marking	17
6.6 Packaging	19
7 Tests on blankets.....	19
7.1 General.....	19
7.2 Visual inspection and measurements.....	21
7.3 Mechanical tests.....	23
7.4 Dielectric tests.....	27
7.5 Ageing tests.....	35
7.6 Thermal tests	37
8 Tests on blankets with special properties	39
8.1 General.....	39
8.2 Category A: Acid resistance	39
8.3 Category H: Oil resistance.....	39
8.4 Category Z: Ozone resistance	41
8.5 Category M: Mechanical (higher level resistance).....	41
8.6 Category S: Oil and ozone resistance.....	43
8.7 Category C: Extreme low temperature	43
9 Quality assurance plan and acceptance test	43
Annex A (normative) Marking symbol double triangle	45
Annex B (normative) List and classification of tests.....	47
Annex C (normative) Oil for tests on category H blankets Oil resistance.....	49
Annex D (normative) Sampling plans and procedures	51
Annex E (informative) Guidelines for the selection of the class of blankets in relation to nominal voltage of a system.....	55
Annex F (informative) Acceptance tests	57
Annex G (informative) In-service recommendations	59

Figure A.1 – Symboles et emplacement des symboles	44
Figure 1 – Modèle non fendu	60
Figure 2 – Modèle fendu	60
Figure 3 – Eprouvette en forme d'haltère (voir 7.3.2)	62
Figure 4 – Perforation mécanique (voir 7.3.3)	64
Figure 5 – Essai de la résistance à la déchirure	66
Figure 6 – Electrode pour essai de nappes de classes 3 et 4	68
Figure 7 – Electrode pour plastomères	70
Figure 8 – Plateaux de polyéthylène pour l'essai de tenue à températures extrêmement basses (voir 7.6.2 ou 8.7)	70
Figure 9 – Montage d'essai – Méthode B (voir 8.4.2)	72
Tableau 1 – Propriétés spéciales	14
Tableau 2 – Dimensions et tolérances recommandées	14
Tableau 3 – Epaisseur maximale	14
Tableau 4 – Distances dans l'air entre électrodes pour les essais d'épreuve	26
Tableau 5 – Tension d'essai	34
Tableau B.1 – Procédure générale d'essai	46
Tableau C.1 – Caractéristiques de l'huile	48
Tableau D.1 – Classification des défauts	50
Tableau D.2 – Plan d'échantillonnage pour défauts mineurs	52
Tableau D.3 – Plan d'échantillonnage pour défauts majeurs	52
Tableau E.1 – Tension maximale d'utilisation	54

Figure A.1 – Symbols and symbol location	45
Figure 1 – Plain design	61
Figure 2 – Slotted design	61
Figure 3 – Dumb-bell test piece (see 7.3.2).....	63
Figure 4 – Mechanical puncture (see 7.3.3)	65
Figure 5 – Tear resistance test	67
Figure 6 – Test electrode for blankets of classes 3 and 4.....	69
Figure 7 – Electrode for plastomers	71
Figure 8 – Polyethylene plates for extreme low temperatures (see 7.2.2 or 8.7).....	71
Figure 9 – Test set-up – Method B (see 8.4.2)	73
Table 1 – Designation of special properties.....	15
Table 2 – Recommended dimensions and tolerances.....	15
Table 3 – Maximum thickness	15
Table 4 – Electrode clearance for proof tests	27
Table 5 – Test voltage	35
Table B.1 – General test procedure	47
Table C.1 – Characteristics of oil	49
Table D.1 – Classification of defects	51
Table D.2 – Sampling plan for minor defects.....	53
Table D.3 – Sampling plan for major defects.....	53
Table E.1 – Designation maximum use voltage.....	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NAPPES EN MATÉRIAU ISOLANT POUR TRAVAUX ÉLECTRIQUES

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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: Outils pour travaux sous tension.

La présente version consolidée de la CEI 61112 comprend la première édition (1992) [documents 78(BC)64/FDIS et 78(BC)68/RVD], son corrigendum de mai 2000 et son amendement 1 (2002) [documents 78/437/FDIS et 78/458/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par le corrigendum et l'amendement 1.

Les annexes A, B, C et D font partie intégrante de cette norme.

Les annexes E, F et G sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base, de son corrigendum et de son amendement ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BLANKETS OF INSULATING MATERIAL FOR ELECTRICAL PURPOSES

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The 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: Tools for live working.

This consolidated version of IEC 61112 consists of the first edition (1992) [documents 78(CO)64/FDIS and 78(CO)68/RVD], its corrigendum May 2000 and its amendment 1 (2002) [documents 78/437/FDIS and 78/458/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by corrigendum and amendment 1.

Annexes A, B, C and D form an integral part of this International Standard.

Annexes E, F and G are for information only.

The committee has decided that the contents of the base publication, its corrigendum and its amendment will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

NAPPES EN MATÉRIAU ISOLANT POUR TRAVAUX ÉLECTRIQUES

1 Domaine d'application

La présente norme internationale est applicable aux nappes isolantes 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 à courant alternatif ou continu.

1.1 Classes

Cinq classes de nappes, de caractéristiques électriques différentes, sont prévues et sont désignées comme suit: classe 0, classe 1, classe 2, classe 3 et classe 4.

1.2 Catégories

Six catégories de nappes de propriétés différentes par rapport à l'acide, à l'huile, à l'ozone, à la perforation mécanique, et à une combinaison de l'huile et de l'ozone sont fournies et désignées respectivement par les lettres A, H, Z, M, S; et aussi pour celles résistant aux très basses températures, par la lettre C.

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 60050(121):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) Chapitre 121: Electromagnétisme*

CEI 60050(151):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050(601):1985, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Généralités*

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

CEI 60060-3:1976, *Techniques des essais à haute tension – Partie 3: Dispositifs de mesure*

CEI 60160:1963, *Conditions atmosphériques normales pour les essais et les mesures*

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

CEI 60417 (toutes les parties), *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 61318:1994, *Travaux sous tension – Guide pour les plans d'assurance de la qualité*

BLANKETS OF INSULATING MATERIAL FOR ELECTRICAL PURPOSES

1 Scope

This International Standard is applicable to 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 a.c. and d.c. installations.

1.1 Classes

Five classes of blankets, differing in electrical characteristics, are provided and designated as class 0, class 1, class 2, class 3 and class 4.

1.2 Categories

Six categories of blankets different in properties related to acid, oil, ozone, mechanical puncture and a combination of oil and ozone are provided and designated categories A, H, Z, M, S respectively, and also extreme low temperature designated category C.

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 60050(121):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 121: Electromagnetism*

IEC 60050(151):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050(601):1985, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

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

IEC 60060-3:1976, *High-voltage test techniques – Part 3: Measuring devices*

IEC 60160:1963, *Standard atmospheric conditions for test purposes*

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

IEC 60417 (all parts), *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 61318:1994, *Live working – Guidelines for quality assurance plans*

ISO 472:1988, *Plastiques – Vocabulaire. Edition bilingue*

ISO 2592:1973, *Produits pétroliers – Détermination des points d'éclair et de feu – Méthode Cleveland en vase ouvert*

ISO 2859-1:1999, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs – Partie 1: Procédures d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)*

ISO 2977:1989, *Produits pétroliers et solvants hydrocarbonés – Détermination du point d'aniline et du point d'aniline en mélange*

ISO 3104:1976, *Produits pétroliers – Liquides opaques et transparents – Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique*

ISO 9000:1987, *Normes pour la gestion de la qualité et l'assurance de la qualité – Lignes directrices pour la sélection et l'utilisation*

ISO 9001:1987, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en conception/développement, production, installation et soutien après la vente*

ISO 9002:1987, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en production et installation*

ISO 9003:1987, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en contrôle et essais finals*

3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 élastomère

terme général comprenant les caoutchoucs, les latex et les composés élastomères pouvant être soit naturels soit un mélange ou une combinaison des deux

3.2 plastique

matière qui contient, comme ingrédient essentiel, un haut polymère et qui, à une certaine étape de sa transformation en produit fini, peut être mise en forme par fluage
[ISO 472]

3.3 distance dans l'air entre électrodes

chemin électrique le plus court entre l'électrode sous tension et l'électrode à la terre

3.4 perforation

claquage disruptif dans un isolant solide
[VEI 121-03-13]

3.5 contournement

arc électrique court-circuitant extérieurement un corps isolant [VEI 121-03-14] et se produisant entre électrodes, autour ou au-dessus, mais non à travers le matériel en essai

ISO 472:1988, *Plastics – Vocabulary. Bilingual edition*

ISO 2592:1973, *Petroleum products – Determination of flash and fire points – Cleveland open cup method*

ISO 2859-1:1999, *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

ISO 2977:1989, *Petroleum products and hydrocarbon solvents – Determination of aniline point and mixed aniline point*

ISO 3104:1976, *Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity*

ISO 9000:1987, *Quality management and quality assurance standards – Guidelines for selection and use*

ISO 9001:1987, *Quality systems – Model for quality assurance in design/development, production, installation and servicing*

ISO 9002:1987, *Quality systems – Model for quality assurance in production and installation*

ISO 9003:1987, *Quality systems – Model for quality assurance in final inspection and test*

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

3.1

elastomer

a generic term that includes rubbers, latex and elastomeric compounds that may be natural, or synthetic, or a mixture, or a combination of both

3.2

plastic

a material which contains as an essential ingredient a high polymer and which at some stage of its processing into finished products can be shaped by flow

[ISO 472]

3.3

electrode clearance

the shortest path from the energized electrode to the ground electrode

3.4

electrical puncture

a disruptive breakdown through a solid insulant

[IEV 121-03-13]

3.5

flashover

an arc by-passing an insulating body [IEV 121-03-14] and occurring between electrodes and over or around, but not through, the equipment being tested

3.6

tension nominale d'un réseau

valeur arrondie appropriée de la tension utilisée pour dénommer ou identifier un réseau
[VEI 601-01-21]

3.7

essai de réception – Essai d'acceptation

essai contractuel ayant pour objet de prouver au client que le dispositif répond à certaines conditions de sa spécification
[VEI 151-04-20]

3.8

tension d'essai d'épreuve

tension désignée à laquelle un dispositif est soumis, pour un temps et sous des conditions prescrites, dans le but de vérifier que la tenue électrique de l'isolation est supérieure à la valeur de la tension désignée

3.9

essai de type

essai effectué sur un ou plusieurs dispositifs réalisés selon une conception donnée pour vérifier que cette conception répond à certaines spécifications
[VEI 151-04-15]

3.10

essai individuel de série

essai auquel est soumis chaque dispositif en cours ou en fin de fabrication pour vérifier qu'il satisfait à des critères définis
[VEI 151-04-16]

3.11

essai (de série) sur prélèvement

essai effectué sur un certain nombre de dispositifs prélevés au hasard dans un lot
[VEI 151-04-17]

3.12

tension d'essai de tenue

la tension qu'un dispositif doit supporter sans produire de contournement, de claquage, de perforation ou autre défaut électrique lorsque cette tension est appliquée selon des conditions prescrites

4 Composition

Les nappes doivent être faites d'élastomère ou de plastique et produites par un procédé sans couture. Lorsque des œillets sont nécessaires dans les nappes, ils doivent être non conducteurs et d'un diamètre nominal de 8 mm.

5 Classification

Les nappes traitées dans la présente norme doivent être désignées comme suit:

- par une classe: classe 0, classe 1, classe 2, classe 3 et classe 4;
- par catégorie: par l'adjonction d'un suffixe, conformément au tableau 1.

Un guide d'utilisation en fonction de la tension nominale du réseau est donné à l'annexe E.

Un guide en fonction de la température à laquelle les nappes peuvent être utilisées est donné à l'annexe G.

3.6**nominal voltage**

a suitable approximate value of voltage used to designate or identify a system
[IEV 601-01-21]

3.7**acceptance test**

a contractual test to prove to the customer that the device meets certain conditions of its specification
[IEV 151-04-20]

3.8**proof test voltage**

the specified voltage that is applied to a device for the time defined under specified conditions to assure that the electrical strength of the insulation is above a specified value

3.9**type test**

a test of one or more devices made to a certain design to show that the design meets certain specifications
[IEV 151-04-15]

3.10**routine test**

a test to which each individual device is subjected during or after manufacture to ascertain whether it complies with certain criteria
[IEV 151-04-16]

3.11**sampling test**

a test performed on a number of devices taken at random from a batch
[IEV 151-04-17]

3.12**withstand test voltage**

the voltage that the device must withstand without flashover, disruptive discharge, puncture or other electric failure when voltage is applied under specified conditions

4 Composition

The blankets shall be manufactured of elastomer or plastics and produced by seamless process. Where eyelets are provided in blankets they shall be non-conductive and shall be nominally 8 mm in diameter.

5 Classification

The blankets covered under this standard shall be designated as follows:

- by class as class 0, class 1, class 2, class 3 and class 4;
- by category by the addition of a suffix as shown in table 1.

Guidance as to use of blankets in relation to nominal voltage of a system is given in annex E.

Guidance as to temperature range at which blankets can be used is given in annex G.

Tableau 1 – Propriétés spéciales

Catégorie	Caractéristiques
A	Résistant à l'acide
H	Résistant à l'huile
Z	Résistant à l'ozone
M	Résistant à la perforation mécanique (niveau renforcé)
S	Résistant à l'huile et à l'ozone
C	Résistant aux très basses températures
NOTE 1 La catégorie S combine les caractéristiques des catégories H et Z.	
NOTE 2 Toute combinaison de catégories peut être utilisée.	

6 Prescriptions physiques

6.1 Forme

Les nappes peuvent avoir des formes spécifiques ou en rouleau pour être découpées suivant des prescriptions individuelles.

Ces formes spécifiques peuvent être pleines (voir figure 1) ou fendues (voir figure 2).

6.2 Dimensions

Les dimensions et les tolérances sont indiquées au tableau 2.

Tableau 2 – Dimensions et tolérances recommandées

Dimensions**				
Pleines		Fendues		Rouleaux
Longueur mm	Largeur mm	Longueur mm	Largeur mm	Largeur mm
910	305	–	–	60*, 90*, 1 000, 1 300, 2 000
560	560	560	560	
910	690	910	910	
910	910	–	–	
2 280	910	1 160	1160	

* Produites pour classe 0 seulement.

** Les variations permises en longueur et en largeur sont de ±15 mm à l'exception des nappes fendues de 1 160 mm × 1 160 mm pour lesquelles la variation permise est de ±25 mm. Les variations permises pour les rouleaux de 60 mm et de 90 mm de largeur sont de ±2 mm.

6.3 Epaisseur

6.3.1 L'épaisseur maximale de la nappe doit être égale à celle donnée au tableau 3, en vue d'obtenir la souplesse appropriée.

Tableau 3 – Epaisseur maximale

Classe	Maximum Elastomère mm	Maximum Plastique mm
0	2,2	1,0
1	3,6	1,5
2	3,8	2,0
3	4,0	¹⁾
4	4,3	¹⁾
¹⁾ A l'étude.		

Table 1 – Designation of special properties

Category	Characteristics
A	Resistant to acid
H	Resistant to oil
Z	Resistant to ozone
M	Resistant to mechanical puncture (higher level reinforced)
S	Resistant to oil and ozone
C	Resistant to extreme low temperatures
NOTE 1 Category S combines the characteristics of categories H and Z.	
NOTE 2 Any combination of categories may be used.	

6 Physical requirements

6.1 Shape

Blankets may be either of specific shapes or in rolls to be cut for individual requirements. Those of specific shapes may be plain (see figure 1) or of the slotted design (see figure 2).

6.2 Dimensions

Dimensions and tolerances are indicated in table 2.

Table 2 – Recommended dimensions and tolerances

Dimensions**				
Plain		Slotted		Rolls
Length mm	Width mm	Length mm	Width mm	Width mm
910	305	—	—	60*, 90*, 1 000, 1 300, 2 000
560	560	560	560	
910	890	910	910	
910	910	—	—	
2 280	910	1 160	1160	
* To be produced in class 0 only.				
** Permissible variations in length and width shall be ±15 mm except for the 1 160 mm × 1 160 mm slotted size for which the permissible variation shall be ±25 mm. Permissible variations for rolls of 60 mm and 90 mm in width shall be ±2 mm.				

6.3 Thickness

6.3.1 The maximum thickness of a blanket shall be as given in table 3 in order to obtain appropriate flexibility.

Table 3 – Maximum thickness

Class	Maximum Elastomere mm	Maximum Plastic mm
0	2,2	1,0
1	3,6	1,5
2	3,8	2,0
3	4,0	1) ¹⁾
4	4,3	1)
1) Under consideration.		

6.3.2 L'épaisseur minimale doit être déterminée uniquement par la possibilité de satisfaire aux articles 7 et 8.

6.3.3 Les nappes des catégories A, H, M, S et Z peuvent nécessiter une épaisseur plus importante. La surépaisseur ne doit pas excéder 0,6 mm.

6.4 Façon et finition

Les nappes, sur chacune des deux surfaces, ne doivent pas comporter d'irrégularités nuisibles, décelables par un examen approfondi.

Les irrégularités nuisibles sont toutes celles qui rompent l'uniformité et la planéité de la surface et comportent, par exemple, des trous d'épingles, des craquelures, des cloques, des coupures, des matières étrangères conductrices incrustées, des faux plis, des traces de pincement, des vides (inclusion d'air), des nervures proéminentes ou traces de moulage proéminentes.

Des irrégularités non nuisibles sont les irrégularités de surface présentes sur les surfaces de la nappe dues aux imperfections de forme et de moulage et celles qui sont inhérentes aux procédés de fabrication. Ces irrégularités apparaissent comme des marques de moulage ressemblant à des coupures, bien qu'elles ne soient en fait que des rides du matériau, des saillies ou des protubérances incrustées qui sont acceptables, pourvu que:

- a) les dépressions aient moins de 1,6 mm de diamètre, aient des bords arrondis, qu'il n'y ait aucune cassure visible à la surface et qu'elles ne soient pas visibles de l'autre côté après avoir étiré la nappe avec le pouce;
- b) le nombre de dépressions décrites au point a) ne soit pas supérieur à cinq, à n'importe quel point de la nappe, et que deux d'entre elles soient au moins séparées de 15 mm;
- c) les saillies, protubérances ou marques de moulage tendent à se fondre en une surface lisse lorsqu'on étire le matériau;
- d) les petites saillies ou protubérances ne représentent qu'une petite quantité de matière supplémentaire, que cette matière ne puisse être enlevée facilement avec le doigt, et que ces saillies n'affectent pas notablement l'allongement de la matière.

6.5 Marquage

6.5.1 Chaque nappe se réclamant des prescriptions de la présente norme doit comporter les marques suivantes:

- a) symbole IEC-60417-5216 – Approprié aux travaux sous tension; double triangle (voir annexe A);
- b) numéro de la norme CEI applicable, immédiatement adjacent au symbole;
- c) nom, marque de fabrique ou identification du fabricant;
- d) catégorie, le cas échéant;
- e) taille (longueur et largeur);
- f) classe;
- g) mois et année de fabrication.

De plus, chaque nappe doit comporter un groupe de rectangles ou tout autre moyen approprié permettant l'inscription des dates de mise en service, des vérifications et des contrôles périodiques.

Dans le cas de rouleaux ou de feuilles, ils doivent être marqués de la classe et de la catégorie sur un des côtés, tous les mètres.

6.3.2 The minimum thickness shall be determined only by the ability to pass the tests defined in clauses 7 and 8.

6.3.3 Blankets of categories A, H, M, S and Z may require additional thickness which shall not exceed 0,6 mm.

6.4 Workmanship and finish

Blankets shall be free on both surfaces from harmful physical irregularities that can be detected by thorough test and inspection.

Harmful physical irregularities shall be defined as any feature that disrupts the uniform, smooth surface contour, such as pinholes, cracks, blisters, cuts, conductive embedded foreign matter, creases, pinch marks, voids (entrapped air), prominent ripples and prominent mould marks.

Non-harmful physical irregularities shall be defined as surface irregularities present on either surface of the blanket due to imperfections on forms or moulds or other imperfections inherent to the manufacturing process. These irregularities appear as mould marks that look like cuts even though they are actually a raised ridge of elastomer, indentations, or protuberances that are acceptable provided that:

- a) the depression is not larger than 1,6 mm in diameter, has rounded edges and no visible break in the surface, and cannot be seen on the opposite side when stretching over the thumb;
- b) there are not more than five depressions as described in a) anywhere on the blanket or on the roll section under test and any two are separated by at least 15 mm;
- c) the indentations, protuberances or mould marks tend to blend into a smooth surface upon stretching of the material;
- d) the small projections or protuberances represent only a small amount of excess material that cannot be readily removed with the finger and these projections do not appreciably affect the stretching of the material.

6.5 Marking

6.5.1 Each blanket which is claimed to comply with the requirements of this standard shall be marked with the following:

- a) symbol IEC-60417-5216 – Suitable for live working; double triangle (see annex A);
- b) number of the relevant IEC standard immediately adjacent to the symbol;
- c) name, trademark, or identification of the manufacturer;
- d) category, if applicable;
- e) size (length and width);
- f) class;
- g) month and year of manufacture.

In addition each blanket shall have a group of rectangles or other suitable means to identify when the blanket was put into service and the dates of periodic inspection and testing.

In the case of rolls and sheets, they shall be marked on one border at least every metre with the category and class.

6.5.2 Le marquage doit être clairement visible, durable et ne doit pas diminuer la qualité de la nappe.

La permanence du marquage est vérifiée en frottant ce marquage pendant 15 s avec un chiffon non pelucheux trempé dans de l'eau savonneuse, puis pendant 15 s avec un chiffon non pelucheux trempé dans de l'alcool éthylique. Après cela, le marquage doit rester lisible.

6.5.3 Toute marque additionnelle doit faire l'objet d'un accord entre le fabricant et le client.

6.5.4 Si un code de couleur est utilisé, la couleur du symbole (triangle double) doit correspondre au code suivant:

Classe 0 – rouge

Classe 1 – blanc

Classe 2 – jaune

Classe 3 – vert

Classe 4 – orange

6.6 Emballage

Les nappes doivent être emballées dans un paquet ou conteneur individuel, de solidité suffisante pour les protéger convenablement des détériorations. L'extérieur du paquet ou du conteneur doit comporter le nom du fabricant ou du fournisseur, la classe, la catégorie, la taille et la quantité.

A la demande du client, les informations indiquées dans l'annexe G ainsi que toute instruction supplémentaire ou modification doivent être incluses dans l'emballage.

7 Essais sur les nappes

7.1 Généralités

Il y a quatre sortes d'essais: essais de type, essais individuels de série, essais sur prélèvement et essais d'acceptation. Ils sont définis à l'article 3.

Chacun des paragraphes suivants définit si les essais de type, les essais individuels de série ou les essais sur prélèvement sont exigés.

Pour mener les essais de type, il est nécessaire d'avoir:

- huit nappes pour couvrir tous les essais communs à toutes les catégories de nappes et pour celles des catégories C et M;
- quatre nappes additionnelles pour celles de la catégorie A;
- quatre nappes additionnelles pour celles de la catégorie H;
- une nappe additionnelle pour celles de la catégorie Z;
- treize nappes pour couvrir tous les essais des nappes de la catégorie S.

La répartition de ces nappes en divers lots d'essais et l'ordre de réalisation des essais sont décrits dans l'annexe B.

Les conditions des locaux d'essais doivent être en accord avec l'article 4 de la CEI 60160.

6.5.2 The marking shall be clearly visible, durable and shall not impair the quality of the blanket.

The durability of the marking is checked by rubbing the marking for 15 s with a piece of lint-free cloth soaked in soapy water and then rubbing it for further 15 s with a piece of lint-free cloth soaked in ethylated alcohol. At the end of the test, the marking must remain legible.

6.5.3 Any additional marking shall be subject to agreement between the manufacturer and the customer.

6.5.4 When a colour code is used, the colour of the symbol (double triangle) shall correspond to the following code:

Class 0 – red

Class 1 – white

Class 2 – yellow

Class 3 – green

Class 4 – orange

6.6 Packaging

Blankets shall be packaged in an individual container or package of sufficient strength to properly protect the blankets from damage. The outside of the container or package shall be marked with the name of the manufacturer or supplier, classification, category, size and quantity.

At the request of the customer, information contained in annex G and any additional or amended instructions shall be included in the package.

7 Tests on blankets

7.1 General

There are four kinds of tests: type, routine, sampling and acceptance. These are defined in clause 3.

Each of the following clauses defines whether type, routine or sampling tests are required.

In order to carry out the type tests, it is necessary to have:

- eight blankets to cover all tests common to all categories of blankets and those for categories C and M;
- four additional blankets for those of category A;
- four additional blankets for those of category H;
- one additional blanket for those of category Z;
- thirteen blankets to cover all tests of those of category S.

The allotment of these blankets in various testing lots and the order in which these tests are carried out are given in annex B.

The test location conditions shall be in accordance with IEC 60160, clause 4.

Sauf spécification contraire, les nappes doivent subir un conditionnement préalable pendant $2 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ à une température de $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ et à une humidité relative de $50 \% \pm 5 \%$ (voir CEI 60212, Atmosphère normale B).

Dans le cas des nappes en rouleaux, la taille minimale de chaque élément doit être de $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$. Pour celles en rouleaux de 60 mm et 90 mm de largeur, le fabricant fournira des éprouvettes de $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$.

7.2 Contrôles visuels et dimensionnels

7.2.1 Forme

Essai de type et essai sur prélèvement (voir 6.1.)

La forme doit être vérifiée par un contrôle visuel.

7.2.2 Dimensions

Essai de type et essai sur prélèvement (voir 6.2 et figures 1 et 2)

Les dimensions indiquées au tableau 2 doivent être vérifiées sur des nappes posées à plat.

7.2.3 Epaisseur

Essai de type et essai sur prélèvement (voir 6.3)

Les mesures d'épaisseur doivent être effectuées sur cinq points ou plus uniformément répartis sur la surface totale de la nappe.

Les mesures doivent être effectuées avec un micromètre ou tout autre appareil donnant essentiellement les mêmes résultats. Le micromètre doit permettre une précision d'au moins 0,02 mm et doit avoir une embase d'environ 6 mm de diamètre, et une pointe de pression de $3,17 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm}$ de diamètre. La pointe de pression doit exercer une force totale de $0,83 \text{ N} \pm 0,03 \text{ N}$. Il faut assurer à la nappe un support suffisant pour qu'elle présente une surface plate, sans contraintes entre les faces de l'embase du micromètre.

En cas de litige, la méthode du micromètre décrite ci-dessus doit être utilisée.

7.2.4 Façon et finition

Essai de type et essai sur prélèvement (voir 6.4)

La façon et la finition doivent être vérifiées par un contrôle visuel.

7.2.5 Marquage

Essai de type et essai individuel de série (voir 6.5)

Le marquage doit être vérifié par un contrôle visuel et l'essai de permanence (voir 6.5.2) pour l'essai de type. Aucun essai de permanence du marquage n'est requis pour les essais individuels de série.

7.2.6 Emballage

Essai de type et essai sur prélèvement (voir 6.6)

L'emballage doit être vérifié par un contrôle visuel.

Unless otherwise specified, blankets shall be preconditioned for a period of $2 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ at a temperature of $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ and relative humidity of $50 \% \pm 5 \%$ (IEC 60212, Standard atmosphere B).

In the case of blankets in rolls, the minimum size of each unit shall be $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$. For rolls of 60 mm and 90 mm in width, the manufacturer shall provide test pieces of $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$.

7.2 Visual inspection and measurements

7.2.1 Shape

Type test and sampling test (see 6.1)

The shape shall be verified by visual inspection.

7.2.2 Dimensions

Type test and sampling test (see 6.2 and figures 1 and 2)

The dimensions as specified in table 2 shall be verified with the blanket in a flattened condition.

7.2.3 Thickness

Type test and sampling test (see 6.3)

Thickness measurements shall be made at five or more points uniformly distributed over the total area of the blanket.

Measurements shall be made with a micrometer or any alternative instrument giving substantially the same results. The micrometer shall be graduated to within 0,02 mm, have an anvil of 6 mm in diameter, and a flat presser foot $3,17 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm}$ in diameter. The presser foot shall exert a total force of $0,83 \text{ N} \pm 0,03 \text{ N}$. Sufficient support shall be given to the blanket so that it will present an unstressed flat surface between the anvil faces of the micrometer.

In case of dispute, the micrometer method described above shall be used.

7.2.4 Workmanship and finish

Type test and sampling test (see 6.4)

The workmanship and finish shall be verified by visual inspection.

7.2.5 Marking

Type test and routine test (see 6.5)

The marking shall be verified by visual inspection and durability test (see 6.5.2) for type test. No durability test is required for routine test.

7.2.6 Packaging

Type test and sampling test (see 6.6)

The packaging shall be verified by visual inspection.

7.3 Essais mécaniques

7.3.1 Généralités

Tous les essais mécaniques doivent être effectués sur des éprouvettes ayant subi un conditionnement, en les plaçant séparément en position horizontale pendant 24 h, à une température de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et à une humidité relative de $50\% \pm 5\%$ (voir CEI 60212, Atmosphère normale B). Les éprouvettes doivent être coupées dans des échantillons suivant deux directions perpendiculaires.

NOTE Les propriétés des élastomères vulcanisés changent continuellement avec le temps, ces changements étant particulièrement rapides dans la période qui suit immédiatement la vulcanisation.

7.3.2 Résistance et allongement à la rupture

Essai de type et essai sur prélèvement

Les éprouvettes doivent avoir la forme d'haltères indiquée à la figure 3 et quatre éprouvettes doivent être découpées dans la nappe en essai, une près de chaque coin. Deux éprouvettes doivent être découpées dans la longueur et deux dans la largeur.

Des traits de repère, espacés de 20 mm, doivent être tracés sur ces éprouvettes. Ces traits occupent des emplacements symétriques sur la partie étroite de l'éprouvette (voir figure 3).

Ces éprouvettes doivent être essayées dans une machine d'essai d'extension qui doit être manœuvrée à une vitesse suffisante pour maintenir à peu près constante la vitesse de la traverse mobile, cela jusqu'au maximum de la capacité de l'appareil. La vitesse de déplacement doit être de $500\text{ mm/min} \pm 50\text{ mm/min}$.

La résistance à la rupture doit être calculée en divisant la force de rupture par la surface de la section transversale initiale en essai. La moyenne des mesures sur les quatre éprouvettes ne doit pas être inférieure à 12 MPa.

L'allongement à la rupture doit être calculé en soustrayant la distance initiale entre les traits de repère de l'éprouvette de la distance entre ces traits au moment de la rupture et en exprimant le résultat en pourcentage de la distance initiale.

La moyenne des mesures sur les quatre éprouvettes ne doit pas être inférieure à 300 % pour les élastomères et 150 % pour les plastiques.

NOTE 1 La machine doit pouvoir donner une indication continue de la force appliquée à l'éprouvette et doit comporter une échelle graduée permettant de mesurer l'allongement.

NOTE 2 Après la rupture de l'éprouvette, la machine doit conserver l'indication de la force maximale et, si possible, de l'allongement maximal.

7.3.3 Résistance mécanique à la perforation

Essai de type et essai sur prélèvement

Deux éprouvettes circulaires de 50 mm de diamètre sont découpées dans la nappe, et chacune est fixée entre deux disques plats de 50 mm de diamètre. Le disque supérieur doit avoir une ouverture circulaire de 6 mm de diamètre et le disque inférieur, une ouverture circulaire de 25 mm de diamètre. Les bords des deux ouvertures doivent être arrondis de manière à présenter un rayon de 0,8 mm (voir figure 4).

Une aiguille doit être fabriquée à partir d'une tige métallique de 5 mm de diamètre, et une de ses extrémités doit être usinée en forme de cône avec un angle de 12° dont le sommet sera arrondi avec un rayon de 0,8 mm (voir figure 4). L'aiguille doit être propre au moment de l'emploi.

7.3 Mechanical tests

7.3.1 General

All mechanical tests shall be performed on test pieces which have been conditioned by storing each blanket separately in a horizontal position for 24 h at a temperature of $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ and relative humidity of $50\% \pm 5\%$ (see IEC 60212, Standard atmosphere B). The test pieces shall be cut from samples in two perpendicular directions.

NOTE The properties of vulcanized elastomeric material change continuously with time, these changes being particularly rapid in the period immediately following vulcanization.

7.3.2 Tensile strength and elongation at break

Type test and sampling test

Dumb-bell test pieces shall have the outline shown in figure 3 and four shall be cut from the blanket under test, one near each corner. Two test-pieces shall be cut in length and two in width.

Reference lines, 20 mm apart, shall be marked on these test pieces, symmetrically placed on the narrow part of the dumb-bell (see figure 3).

The test pieces shall be tested in a tensile testing machine which shall be power driven at a sufficient speed to maintain the rate of traverse of the driven grip substantially constant up to the maximum force capacity of the machine. The rate of traverse shall be $500\text{ mm/min} \pm 50\text{ mm/min}$.

The tensile strength shall be calculated by dividing the force at break by the initial area of the cross section under test. The average of the four test pieces shall not be less than 12 MPa.

The elongation at break shall be calculated by subtracting the initial distance between the reference lines on the test piece from the distance between the lines at breaking point and expressing the result as a percentage of the initial distance.

The average of the four test pieces shall not be less than 300 % for elastomers and 150 % for plastics.

NOTE 1 The machine shall be equipped to give a continuous indication of the force applied to the test piece and a graduated scale to measure the elongation.

NOTE 2 After the test piece has been broken, the machine shall give a permanent indication of the maximum force and where possible the maximum elongation.

7.3.3 Mechanical puncture resistance

Type test and sampling test

Two circular test pieces 50 mm in diameter shall be cut from the blanket and each shall be clamped between two flat 50 mm diameter test plates. The top plate shall have a circular opening 6 mm in diameter and the bottom plate a 25 mm diameter circular opening. The edges of both openings shall be rounded to a radius of 0,8 mm (see figure 4).

A needle shall be produced from 5 mm diameter metallic rod and one end shall be machined to produce a taper with an included angle of 12° and with the tip rounded to a radius of 0,8 mm (see figure 4). The needle shall be clean at the time of use.

L'aiguille doit être positionnée perpendiculairement au-dessus de l'éprouvette (fixée entre les disques) et doit être déplacée de façon à perforer l'éprouvette. La vitesse de déplacement doit être de 500 mm/min $\pm$ 50 mm/min. La force nécessaire à la perforation de l'éprouvette doit être mesurée.

La résistance à la perforation doit être supérieure à 45 N à l'exception des nappes de la classe 0 où elle doit être supérieure à 30 N.

7.3.4 Rémanence d'allongement

Essai de type et essai sur prélèvement

Cet essai s'applique aux nappes en élastomères mais pas aux nappes en plastique.

Trois éprouvettes ayant la forme indiquée à la figure 3 doivent être découpées dans chacune des nappes à essayer. Les éprouvettes doivent être fixées par leurs extrémités à une machine de traction comprenant une tige métallique ou un autre guide convenable comportant deux supports, l'un fixe et l'autre mobile. La mesure de la longueur de référence avant extension (désignée par l_0 dans la figure 3) doit être faite à 0,1 mm près et l'éprouvette doit être fixée dans le support. L'éprouvette doit être étirée à une vitesse comprise entre 2 mm/s et 10 mm/s jusqu'à 200 % $\pm$ 10 % d'allongement et maintenue ainsi pendant 10 min. Après ce temps, la traction doit être relâchée à une vitesse comprise entre 2 mm/s et 10 mm/s, puis l'éprouvette est retirée du support et posée sur une surface plate. Après ce temps de récupération de 10 min., la longueur de référence doit être mesurée à nouveau. La rémanence d'allongement est calculée comme un pourcentage de l'allongement initial par la formule suivante:

$$\text{Rémanence d'allongement} = 100 \times \frac{l_1 - l_0}{l_s - l_0}$$

où

l_0 est la longueur de référence initiale avant extension;

l_s est la longueur de référence après extension;

l_1 est la longueur de référence après récupération.

La rémanence d'allongement ne doit pas excéder 15 %.

7.3.5 Essai de résistance à la déchirure

Essai de type et essai sur prélèvement

Cet essai ne s'applique qu'aux nappes faites en plastique.

Quatre éprouvettes rectangulaires, ayant la forme indiquée à la figure 5, doivent être découpées deux dans le sens de la longueur, deux dans le sens de la largeur. Elles doivent être pré-conditionnées à une température de 23 °C $\pm$ 2 °C et une humidité relative de 50 % $\pm$ 5 % (voir CEI 60212, Atmosphère normale B).

Une fente de 25 mm $\pm$ 0,5 mm de longueur est réalisée dans le milieu de chaque éprouvette, en commençant l'incision au centre de la pièce d'essai, et deux traits repères sont dessinés avec un crayon gras à l'emplacement indiqué à la figure 5. Les angles sont définis à $\pm 1^\circ$.

Les éprouvettes sont essayées dans une machine d'essai d'extension. Deux mâchoires plus larges que l'éprouvette sont mises au ras des traits et serrées de manière à éviter tout glissement.

La machine d'essai est manœuvrée à une vitesse constante de 100 mm/min $\pm$ 10 mm/min, et la force de tension enregistrée en fonction du temps.

The needle shall be positioned perpendicularly above the test piece (clamped between the plates) and shall be driven into and through the specimen. The rate of traverse shall be 500 mm/min $\pm$ 50 mm/min. The force required to perform the puncture shall be measured.

The puncture resistance shall be greater than 45 N except for class 0 blankets in which case it shall be greater than 30 N.

7.3.4 Tension set

Type test and sampling test

This test applies to blankets of elastomer and not to blankets of plastic.

Three test pieces, having the outline shown in figure 3 shall be cut from each blanket under test. The test pieces shall be fitted in a straining device consisting of a metal rod or other suitable guide fitted with a pair of holders, one fixed and one moveable, for the ends of the test piece. The measurement of the unstrained reference length (shown as l_0 in figure 3) shall be checked to the nearest 0,1 mm and the test piece shall be placed in the holder. The test piece shall be extended at a speed of between 2 mm/s and 20 mm/s to a 200 % $\pm$ 10 % elongation and held for 10 min. After this time the strain shall be released at a speed of between 2 mm/s and 10 mm/s, and the test piece shall be removed from the holders and laid free on a flat surface. After a 10 min recovery time the reference length shall be measured again. The tension set is calculated as a percentage of the initial strain as follows:

$$\text{Tension set} = 100 \times \frac{l_1 - l_0}{l_s - l_0}$$

where

l_0 is the original unstrained reference length

l_s is the strained reference length

l_1 is the reference length after recovery

The tension set shall not exceed 15 %.

7.3.5 Tear resistance test

Type test and sampling test

This test applies only to blankets made of plastic.

Four rectangular test pieces, having the outline shown in figure 5, shall be cut, two in length and two in width. They shall be pre-conditioned at a temperature of 23 °C $\pm$ 2 °C and relative humidity 50 % $\pm$ 5 % (see IEC 60212, Standard atmosphere B).

A slit 25 mm $\pm$ 0,5 mm long is made in the middle of each test piece beginning the incision at the centre of the test piece, and two lines drawn with a soft-lead pencil at the location shown in figure 5. Angle shall be within $\pm 1^\circ$.

The test pieces are tested in a tensile testing machine. Two holders larger than the test piece are set flush with the lines and tightened in order to avoid any slippage.

The testing machine is power driven at a constant speed of 100 mm/min $\pm$ 10 mm/min, and the tensile strength recorded as a function of time.

La tension est augmentée jusqu'à ce que le matériau se déchire et l'essai est poursuivi jusqu'à la complète séparation en deux parties.

La résistance maximale à la déchirure est tirée de la courbe tension/temps et la moyenne calculée sur l'ensemble des éprouvettes. Cette valeur doit être plus grande que 30 N.

7.4 Essais diélectriques

7.4.1 Généralités

Les essais diélectriques doivent être effectués soit en tension alternative, soit en tension continue. Le choix de la nature de la tension (alternative ou continue) doit être fait par accord entre le fabricant et le client.

Pour les essais de type, trois nappes sont utilisées. Pour les essais individuels de série, une seule nappe est suffisante et pour les essais de prélèvement, le nombre est donné à l'annexe D (taille de l'échantillon).

La valeur de crête ou la valeur efficace de la tension alternative et la valeur moyenne arithmétique de la tension continue doivent être mesurées avec une erreur ne dépassant pas 3 % (CEI 60060-3).

Pour les essais de type et sur prélèvement, les nappes doivent être conditionnées pour l'absorption d'humidité par immersion dans de l'eau pendant une période de $16 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$. Pour les essais individuels de série, un tel conditionnement n'est pas exigé.

Les électrodes doivent avoir une forme telle que la contrainte électrique soit appliquée uniformément à la surface d'essai et qu'il ne se produise pas d'effet couronne ni de contrainte mécanique dans le matériau.

Les électrodes utilisées dans les essais d'épreuve doivent être de telles dimensions que les distances dans l'air spécifiées au tableau 4 ne soient pas dépassées.

NOTE Les deux procédures d'essai, en courant alternatif et en courant continu, sont incluses dans les articles suivants. Il est entendu que l'une des méthodes de montage ou l'une des procédures d'essai peut être retenue pour l'essai d'acceptation électrique.

Tableau 4 – Distances dans l'air entre électrodes pour les essais d'épreuve

Classe des nappes	Distances pour essais		
	Elastomère		Plastique
	Essai en courant alternatif mm	Essai en courant continu mm	Essai en courant continu mm
0	80	1)	80
1	80	1)	80
2	150	1)	250
3	200	1)	1)
4	300	1)	1)

1) A l'étude.

NOTE Dans le cas de forte humidité (supérieure à 55 %) ou de basse pression atmosphérique (inférieure à 99,3 kPa – voir CEI 60160), ces distances dans l'air peuvent être augmentées de 50 mm au maximum.

The tensile pressure is increased until the material tears, and the test continued until complete separation of the two halves.

The maximum tear resistance is taken from the strength/time curve and an average calculated for all the test pieces. This value shall be greater than 30 N.

7.4 Dielectric tests

7.4.1 General

Dielectric testing shall be carried out either at a.c. or d.c. voltage. The choice of a.c. or d.c. shall be made between manufacturer and customer.

For type tests three blankets are used. For routine tests one blanket is sufficient. For sampling tests the number is given in annex D (sample size).

The peak (crest) or r.m.s. value of the a.c. voltage and the arithmetic mean value of the d.c. voltage shall be measured with an error of not more than 3 % (IEC 60060-3).

For type and sampling tests the blankets shall be conditioned for moisture absorption by immersion in water for a period of $16 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$. For routine tests such conditioning is not required.

Electrodes shall be of such design so as to apply the electrical stress uniformly over the test area without producing corona at any point or mechanical strain in the material.

The electrodes used in proof tests shall be of such dimensions that the clearances specified in table 4 are not exceeded.

NOTE Both a.c. and d.c. test procedures are included in the following clauses. It is intended that one mounting method and one testing procedure be selected for the electrical acceptance test.

Table 4 – Electrode clearance for proof tests

Class of blankets	Clearance for tests		
	Elastomere		Plastic
	For a.c. test	For d.c. test	For d.c. test
	mm	mm	mm
0	80	1)	80
1	80	1)	80
2	150	1)	250
3	200	1)	1)
4	300	1)	1)
1) Under consideration.			

NOTE In cases where high humidity (above 55 %) or low barometric pressure (below 99,3 kPa – see IEC 60160) is encountered, the specified clearances may be increased by a maximum of 50 mm.

7.4.2 Electrodes

Les différents types d'électrodes à employer sont décrits ci-après.

7.4.2.1 Pour l'essai d'épreuve en courant alternatif

Pour les classes 0, 1 et 2

Des plaques de métal rectangulaires métalliques d'environ 5 mm d'épaisseur, ayant des coins et des bords arrondis et lisses, de taille adéquate, en tenant compte des distances dans l'air données au tableau 4. Des éponges humides ou des mousses conductrices d'environ 6 mm d'épaisseur sont placées entre chaque électrode (plaque rectangulaire métallique) et la nappe en essai. D'autres formes d'électrodes peuvent être utilisées pour obtenir les mêmes résultats.

Pour les classes 3 et 4

Une feuille en matériau isolant de 1 270 mm × 1 270 mm et de 3 mm à 5 mm d'épaisseur ayant une ouverture au centre de 762 mm × 762 mm formant un masque est placé sur une plaque métallique mise à la terre. L'ouverture de ce masque ayant l'apparence d'un «cadre» carré doit être remplie avec un matériau conducteur d'une épaisseur telle que l'électrode de terre est ramenée au même niveau que la face du cadre afin de maintenir un contact direct avec la nappe soumise à l'essai.

La nappe est ensuite placée sur l'électrode de terre et recouverte d'un tampon humide (éponge, etc.) de dimension similaire à l'électrode de terre. Le tampon humide est mis sous tension à la valeur d'essai (voir figure 6).

NOTE 1 Cette méthode permet d'essayer une surface de 762 mm × 762 mm d'une nappe de 914 mm × 914 mm à 40 kV (efficace), courant alternatif puisque le cadre empêche le contournement.

NOTE 2 Pour la vérification en continu des nappes en rouleau, l'essai pourra être effectué à sec.

7.4.2.2 Pour les essais d'épreuve en courant continu

L'essai d'épreuve à courant continu peut être réalisé avec des électrodes sèches qui consistent en deux plaques métalliques plates, l'une d'elles au moins étant dimensionnée de façon à respecter les distances dans l'air données au tableau 4 sans les dépasser, soit avec des électrodes humides. Les bords de ces plaques doivent être arrondis de manière à éliminer les arêtes vives et les protubérances. D'autres électrodes peuvent être utilisées si elles donnent les mêmes résultats.

7.4.2.3 Pour les essais de tenue en courant alternatif et en courant continu

Les électrodes consistent en deux cylindres métalliques dont les bords coupants ont été arrondis au rayon de 3 mm. Une électrode a environ 25 mm de diamètre et 25 mm de hauteur, l'autre électrode a 75 mm de diamètre et environ 15 mm de hauteur. Les électrodes sont disposées coaxialement suivant la figure 7.

7.4.3 Appareillage d'essai

L'appareillage d'essai utilisé doit pouvoir fournir à l'éprouvette une tension variable de façon progressive sans palier. Un appareillage de régulation motorisé convient et permet une augmentation progressive de la tension d'essai. L'appareillage d'essai doit être protégé par un dispositif de coupure automatique d'ouverture, conçu pour interrompre rapidement le courant en cas de défaut sur l'éprouvette. Ce disjoncteur doit être conçu pour protéger l'appareillage d'essai dans tous les cas de court-circuit.

NOTE Il est recommandé de vérifier et d'étalonner l'appareillage d'essai au moins une fois par an.

7.4.2 Electrodes

The different types of electrodes to be employed are described as follows:

7.4.2.1 For a.c. voltage proof test

For classes 0, 1 and 2

Rectangular metal sheets approximately 5 mm thick, having smoothly rounded edges and corners, of a suitable size, taking into account the clearances shown in table 4. Wet sponges or conductive foam approximately 6 mm thick are placed between each electrode (rectangular metal sheet) and the blanket under test. Other electrode designs may be used to achieve the same results.

For classes 3 and 4

A 1 270 mm × 1 270 mm sheet of insulating material 3 mm to 5 mm thick which has a 762 mm × 762 mm opening in the centre, shall be placed on a grounded metal plate. This mask, which has a "picture frame" appearance, shall have the opening filled with a conductive material of such thickness as to bring the ground electrode to approximately the same level as the mask in order to maintain direct contact with the blanket to be tested.

The blanket is placed over the ground electrode and a wet pad, such as a wet sponge, approximately the same size as the ground electrode is placed on top of the blanket. The wet pad is energized with the test voltage (see figure 6)

NOTE 1 This method will test a 762 mm × 762 mm area of a 914 mm × 914 mm blanket at 40 kV a.c. as the mask prevents flashover.

NOTE 2 For continuous testing of blanket material in roll form, testing may be performed dry.

7.4.2.2 For d.c. voltage proof test

The d.c. proof test may be made with dry electrodes that consist of two flat metallic plates, at least one of which is sized so that the clearances given in table 4 are not exceeded, or with the wet electrode. The edges of these plates should be rounded so as to eliminate sharp nicks and protuberances. Other electrode designs may be used to achieve the same results.

7.4.2.3 For a.c. and d.c. voltage withstand tests

The electrode shall consist of two metal cylinders with the sharp edges removed to give a radius of 3 mm. One electrode shall be approximately 25 mm in diameter and approximately 25 mm high. The other electrode shall be 75 mm in diameter and approximately 15 mm high. These electrodes shall be arranged coaxially as in figure 7.

7.4.3 Test equipment

The test equipment used shall be capable of supplying an essentially stepless and continuously variable voltage to the test piece. Motor-driven regulating equipment is convenient and tends to provide uniform rate-of-rise to the test voltage. The test apparatus shall be protected by an automatic circuit-breaking device designed to open promptly on the current produced by failure of the test piece under test. This circuit-breaking device shall be designed to protect the test equipment under any conditions of short circuit.

NOTE It is recommended that the test equipment system be inspected and calibrated at least annually.

7.4.4 Indicateurs de défaut

Les indicateurs de défaut de nappe, ainsi que les circuits auxiliaires, doivent être conçus pour donner des indications positives en cas de défaut.

7.4.5 Essai sous tension alternative

7.4.5.1 Appareillage d'essai

La tension alternative désirée peut être obtenue très aisément à partir d'un transformateur survolteur alimenté par une source basse tension variable. Le transformateur et son appareillage de contrôle doivent être conçus et dimensionnés de telle façon qu'avec le spécimen essayé dans le circuit, le facteur de crête de la tension d'essai (rapport de la tension maximale à sa valeur efficace moyenne) ne diffère pas de plus de 5 % de celle de l'onde sinusoïdale par rapport à la moitié supérieure de la plage de la tension d'essai. Le contrôle de la tension peut être assuré par l'un des moyens suivants:

- a) réglage du champ de l'alternateur;
- b) autotransformateur à réglage en charge;
- c) régulateur à inducteur.

NOTE L'appareillage de commande de la tension ne devra pas être la cause d'une distorsion de la tension et devra avoir une caractéristique de tension à peu près proportionnelle au temps.

La mesure de la valeur efficace de la tension de l'onde sinusoïdale réelle appliquée à la nappe est réalisée par l'une des méthodes suivantes:

- 1) voltmètre utilisé en liaison avec un transformateur de tension étalonné relié directement au circuit à haute tension;
- 2) voltmètre électrostatique étalonné relié au circuit à haute tension par un diviseur capacitif;
- 3) voltmètre relié à l'enroulement tertiaire du transformateur d'essai, sous réserve de la preuve que le rapport de transformation assigné ne change pratiquement pas avec la charge;
- 4) voltmètre alternatif branché directement sur le circuit à haute tension en série avec des résistances appropriées.

NOTE Un voltmètre branché côté basse tension au transformateur d'essai ne peut être utilisé que si le rapport de transformation a pu être déterminé avec précision et ne change pratiquement pas avec la charge. Un éclateur à sphères étalonné peut être utilisé pour vérifier l'exactitude de la tension donnée par le voltmètre.

Le facteur de crête peut être contrôlé à l'aide d'un voltmètre de crête branché directement au circuit haute tension, ou si l'on utilise un voltmètre électrostatique ou un voltmètre en liaison avec un transformateur de tension branché au circuit à haute tension, il peut être contrôlé à l'aide d'un éclateur à sphères normalisé. La tension correspondante est comparée à celle du voltmètre de tension efficace (voir CEI 60060-1).

7.4.5.2 Procédure d'essai d'épreuve

Essai de type, essai individuel de série et essai sur prélèvement

Chaque nappe doit supporter la tension d'épreuve spécifiée au tableau 5 en utilisant les électrodes spécifiées en 7.4.2.1. La tension alternative doit être initialement appliquée à une valeur basse et augmentée progressivement à un taux constant d'environ 1 000 V/s jusqu'à ce que la tension d'essai spécifiée soit atteinte. La période d'essai spécifiée doit être considérée comme débutant à l'instant où la tension spécifiée d'épreuve est atteinte. L'essai est considéré comme satisfaisant si la tension d'essai spécifiée est atteinte et maintenue pendant 3 min pour les essais de type et sur prélèvement, et 1 min pour les essais de série.

NOTE 1 A la fin de la période d'essai, la tension appliquée devra être réduite approximativement à la moitié de sa valeur avant l'ouverture du circuit d'essai, à moins qu'un défaut électrique ne se soit déjà produit.

NOTE 2 Pour la vérification en continu des nappes en rouleau, le taux de montée et d'abaissement de la tension doit être appliqué au début et à la fin du rouleau.

7.4.4 Failure indicators

Blanket failure indicators or accessory circuits shall be designed to give positive indication of failure.

7.4.5 A.C. voltage test

7.4.5.1 Test equipment

The desired a.c. test voltage can be most readily obtained from a step-up transformer energized from a variable low voltage source. The transformer and its control equipment shall be of such size and design that, with the test piece in the circuit, the crest factor or the test voltage (ratio of maximum to mean effective) shall not differ by more than 5 % from that of the sinusoidal wave over the upper half of the range of test voltage. Voltage control may be secured in one of several ways:

- a) generator field regulation;
- b) variable ratio autotransformer;
- c) induction regulator.

NOTE Voltage controlling equipment should not give rise to voltage distortion and should have an approximately straight line voltage to time characteristic.

The correct r.m.s. value of the actual sinusoidal voltage waveform applied to the blanket measured by one of the following methods:

- 1) a voltmeter used in conjunction with a calibrated instrument transformer connected directly across the high voltage circuit;
- 2) a calibrated electrostatic voltmeter connected across the high voltage circuit with a capacitive divider;
- 3) a voltmeter connected to a tertiary coil in the test transformer, provided it has been demonstrated that the assigned ratio of transformation does not change appreciably with load;
- 4) an a.c. meter connected in series with appropriate high voltage type resistors directly across the high voltage circuit.

NOTE A voltmeter connected to the low voltage side of the testing transformer may be used only if the ratio of transformation has been properly determined and is known not to change appreciably with load. A calibrated sphere gap may be used to check the accuracy of the voltage as indicated by the voltmeter.

The crest factor may be checked by the use of a peak reading voltmeter connected directly across the high voltage circuit, or, if an electrostatic voltmeter or a voltmeter in conjunction with an instrument potential transformer is connected across the high voltage circuit, a standard sphere gap may be sparked over, and the corresponding voltage compared with the reading of the r.m.s. voltmeter (see IEC 60060-1).

7.4.5.2 A.C. voltage proof test procedure

Type test, routine test and sampling test

Each blanket shall be given a voltage test as specified in table 5 using electrodes as specified in 7.4.2.1. The a.c. voltage shall be initially applied at a low value and gradually increased at a constant rate-of-rise of approximately 1 000 V/s until the specified test voltage level is reached. The test period shall be considered to start at the instant the specified voltage is reached. The test is deemed successful if the specified test voltage is reached and maintained for 3 min for the type and sampling tests and 1 min for the routine test.

NOTE 1 At the end of the test period the applied voltage should be reduced to approximately half value before opening the test circuit unless an electrical failure has already occurred.

NOTE 2 For continuous testing of blankets in roll form, the rate of voltage-rise and reduction shall apply to the beginning and end of the roll under test.

7.4.5.3 Procédure d'essai de tenue

Essai de type et essai sur prélèvement

Cinq éprouvettes ayant les dimensions de 150 mm × 150 mm sont découpées dans une nappe.

Les éprouvettes sont placées entre les électrodes métalliques conformément au 7.4.2.3, et l'ensemble est plongé dans un liquide isolant (par exemple huile isolante). Les éprouvettes ne doivent pas toucher les parois du récipient.

Une seule montée en tension est appliquée à chaque éprouvette. La tension appliquée à chaque éprouvette doit être augmentée avec un taux constant de 1 000 V/s jusqu'à ce que la tension de tenue donnée au tableau 5 soit atteinte. Si aucune perforation n'apparaît, l'essai est considéré comme satisfaisant. La tension est immédiatement réduite approximativement à la moitié de sa valeur, et ensuite le circuit d'essai est ouvert.

7.4.6 Essai sous tension continue

7.4.6.1 Appareillage d'essai

La tension continue d'essai doit être obtenue à partir d'une source capable de fournir la tension désirée. La composante de l'ondulation alternative crête à crête apparaissant sur la tension continue ne doit pas dépasser 5 % de la valeur moyenne (voir CEI 60060-2).

La tension continue doit être mesurée selon une méthode donnant la valeur moyenne de la tension appliquée à la nappe. Il est recommandé de mesurer cette tension à l'aide d'un voltmètre à tension continue, branché en série avec des résistances appropriées au circuit haute tension. Un voltmètre électrostatique avec une plage convenable peut être utilisé à la place de l'ensemble voltmètre-résistances.

7.4.6.2 Procédure d'essai d'épreuve

Essai de type, essai individuel de série et essai sur prélèvement

Chaque nappe doit tenir la tension d'essai spécifiée au tableau 5 en utilisant les électrodes définies en 7.4.2. Cette tension d'essai continue doit être initialement appliquée à une valeur basse et augmentée progressivement à un taux constant d'environ 3000 V/s jusqu'à ce que la tension d'essai spécifiée soit atteinte. La période d'essai doit être considérée comme débutant à l'instant où la tension spécifiée est atteinte.

L'essai est considéré comme satisfaisant si la valeur de tension d'essai spécifiée est atteinte et maintenue 3 min pour les essais de type et de prélèvement, et pendant 1 min pour les essais individuels de série.

NOTE 1 A la fin de la période d'essai, la tension appliquée devra être réduite à approximativement la moitié de sa valeur avant l'ouverture du circuit d'essai, à moins qu'un défaut électrique ne se soit déjà produit.

NOTE 2 Pour la vérification en continu des nappes en rouleau, le taux de montée et d'abaissement de la tension doit être appliqué au début et la fin du rouleau.

7.4.6.3 Procédure d'essai de tenue

Essai de type et essai sur prélèvement

Cinq éprouvettes ayant une dimension de 150 mm × 150 mm sont découpées dans une nappe.

7.4.5.3 A.C. voltage withstand test procedure

Type test and sampling test

Five test pieces having dimension of 150 mm × 150 mm are cut from a blanket.

The test pieces are placed between metallic electrodes as specified in 7.4.2.3 and the whole arrangement is dipped in a liquid insulant (for instance, insulating oil). The test pieces shall not touch the wall of the tank.

Only one voltage rise is applied to each test piece. The voltage shall be applied to each test piece at a constant rate-of-rise of 1 000 V/s until the withstand voltage value given in table 5 is reached. If no puncture occurs, the test is considered successful. The voltage is immediately reduced to approximately half value and then the test circuit opened.

7.4.6 D.C. voltage test

7.4.6.1 Test equipment

The d.c. test voltage shall be obtained from a d.c. source capable of supplying the required voltage. The ripple component of the d.c. test voltage when applied to the test piece shall not exceed 5 % of the average value (see IEC 60060-2).

The d.c. test voltage shall be measured by a method that provides the average value of the voltage applied to the blanket. It is recommended that the voltage be measured by the use of a d.c. meter connected in series with appropriate high voltage type resistors across the high voltage circuit. An electrostatic voltmeter of proper range may be used in place of the d.c. meter resistor combination.

7.4.6.2 D.C. voltage proof test procedure

Type test, routine test and sampling test

Each blanket shall be given a voltage test as specified in table 5 using electrodes as specified in 7.4.2. The d.c. test voltage shall be initially applied at a low value and gradually increased at a constant rate-of-rise of approximately 3 000 V/s until the specified test voltage level is reached. The test period shall be considered to start at the instant the specified voltage is reached.

The test is deemed successful if the specified test voltage is reached and maintained for 3 min for the type and sampling tests and 1 min for the routine test.

NOTE 1 At the end of the test period the applied voltage should be reduced to approximately half value before opening the test circuit unless an electrical failure has already occurred.

NOTE 2 For continuous testing of blankets in roll form, the rate of voltage-rise and reduction shall apply to the beginning and end of the roll under test.

7.4.6.3 Voltage withstand test procedure

Type test and sampling test

Five test pieces having dimensions of 150 mm × 150 mm are cut from a blanket.

Les éprouvettes sont placées entre les électrodes métalliques définies en 7.4.2.3 et l'ensemble est plongé dans un liquide isolant (par exemple de l'huile isolante). Les éprouvettes ne doivent pas toucher la paroi du récipient.

Une seule montée en tension est appliquée à chaque éprouvette. La tension appliquée à chaque éprouvette doit être augmentée avec un taux constant de 3 000 V/s jusqu'à ce que la tension de tenue donnée au tableau 5 soit atteinte. Si aucune perforation n'apparaît, l'essai est considéré comme satisfaisant. La tension est immédiatement réduite et ensuite le circuit d'essai est ouvert.

Tableau 5 – Tension d'essai

Classe des nappes	Tension en courant alternatif Valeur efficace		Tension en courant continu Valeur moyenne	
	kV		kV	
	Epreuve	Tenue	Epreuve	Tenue
0	5	10	1)	1)
1	10	20		
2	20	30		
3	30	40		
4	40	50		
1) A l'étude.				

7.5 Essais de vieillissement

Essai de type et essai sur prélèvement

Pour les élastomères, quatre éprouvettes doivent être découpées comme indiqué en 7.3.2 et trois autres comme indiqué en 7.3.4.

Pour les plastiques, quatre éprouvettes doivent être découpées comme indiqué en 7.3.2 et quatre autres comme indiqué en 7.3.5.

Ces éprouvettes doivent être placées dans une enceinte thermique pendant 168 h à une température de 70 ± 2 °C avec une humidité relative inférieure à 20 % (voir CEI 60212, atmosphère normale B).

Cet appareil doit être une enceinte thermique dans laquelle une circulation lente d'air doit assurer le renouvellement de cet air de 3 à 10 fois par heure. L'air introduit doit être à la température de 70 ± 2 °C avant d'être mis en contact avec les éprouvettes.

L'enceinte ne doit comporter ni cuivre ni alliage de cuivre. Des dispositions doivent permettre de suspendre les éprouvettes en respectant une distance minimale de 10 mm entre chacune d'elles et de 50 mm entre les éprouvettes et les parois de l'enceinte.

A la fin de la période de chauffage, les éprouvettes doivent être retirées de l'enceinte et laissées à refroidir au moins pendant 16 h. A la fin de cette période, les essais de résistance et d'allongement à la rupture doivent être pratiqués sur les quatre éprouvettes, conformément à 7.3.2. Pour les élastomères seulement, les essais de rémanence d'allongement seront pratiqués sur les trois éprouvettes, conformément à 7.3.4. Pour les plastiques seulement, l'essai de résistance à la déchirure doit être appliqué sur quatre éprouvettes conformément à 7.3.5.

The test pieces are placed between metallic electrodes as specified in 7.4.2.3 and the whole arrangement is dipped in a liquid insulant (for instance, insulating oil). The test pieces shall not touch the wall of the tank.

Only one voltage rise is applied to each test piece. The voltage shall be applied to each test piece at a constant rate-of-rise of 3 000 V/s until the withstand voltage value given in table 5 is reached. If no puncture occurs, the test is considered successful. The voltage is immediately reduced and then the test circuit opened.

Table 5 – Test voltage

Class of blankets	A.C. voltage r.m.s. kV		D.C. voltage Average kV	
	Proof	Withstand	Proof	Withstand
0	5	10		
1	10	20	1)	1)
2	20	30		
3	30	40		
4	40	50		
1) Under consideration.				

7.5 Ageing tests

Type test and sampling test

For elastomer, four dumb-bell test pieces shall be cut indicated in 7.3.2 and three more as indicated in 7.3.4.

For plastics, four dumb-bell test-pieces shall be cut as indicated in 7.3.2 and four more as indicated in 7.3.5.

These test pieces shall be placed in an air oven for 168 h at $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ and a relative humidity of less than 20 % (see IEC 60212 for standard atmosphere for dry heat).

The apparatus shall consist of an air oven in which there is a circulation of air providing between three and ten changes per hour. The incoming air shall be at $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ before coming in contact with the test pieces.

There shall be no copper or copper alloy parts inside the air oven. Provision shall be made for suspending the test pieces so that there is a minimum separation of 10 mm between the test pieces and of 50 mm between the test pieces and the inner surfaces of the oven.

When the heating period is complete, the test pieces shall be removed from the oven and allowed to cool for not less than 16 h. At the end of this period, tensile strength and elongation at break tests shall be carried out on the four test pieces in accordance with 7.3.2. For elastomers only, tension set tests shall be carried out on the three test pieces in accordance with 7.3.4. For plastic only, tear resistance shall be carried out on four test pieces in accordance with 7.3.5.

Les résultats obtenus doivent être conformes à ce qui suit:

- Pour les nappes en élastomères et en plastique, les valeurs de résistance et d'allongement à la rupture ne doivent pas être inférieures à 80 % de celles obtenues sur des nappes non vieilles.
- Pour les élastomères seulement, la rémanence d'allongement ne doit pas dépasser 15 %.
- Pour les plastiques seulement, la résistance à la déchirure ne doit pas être inférieure à 30 N.

7.6 Essais thermiques

7.6.1 Essai de non-propagation de la flamme

Essai de type et essai sur prélèvement

Une éprouvette de 150 mm × 150 mm doit être découpée dans une nappe et placée horizontalement et centrée 40 mm au-dessus d'un brûleur à gaz, et tenue par des pinces adéquates.

L'essai doit être effectué dans une enceinte sans courant d'air.

L'alimentation se fera au gaz méthane de qualité technique avec un régulateur de débit et un compteur, de façon à obtenir un débit uniforme de gaz.

NOTE Si on utilise le gaz naturel au lieu du méthane, son pouvoir calorifique devra être d'environ 37 MJ/m³, valeur qui a donné, après vérification, des résultats similaires.

La buse du brûleur doit avoir un diamètre de 9,5 mm ± 0,5 mm afin de produire une flamme bleue, haute de 20 mm ± 2 mm.

Le brûleur est placé à l'écart de l'éprouvette. Il est allumé et réglé en position verticale pour obtenir une flamme bleue de 20 mm ± 2 mm de hauteur. La flamme est obtenue en réglant l'alimentation en gaz et l'apport d'air du brûleur jusqu'à ce qu'on ait une flamme bleue de 20 mm ± 2 mm avec une pointe jaune. Puis l'alimentation en air est augmentée jusqu'à ce que la pointe jaune disparaisse. La hauteur de la flamme est mesurée de nouveau et corrigée si nécessaire.

Le brûleur est ensuite placé au centre sous l'éprouvette pendant 10 s puis retiré. S'assurer qu'aucun courant d'air ne perturbe l'essai.

La propagation de la flamme sur l'éprouvette doit être observée pendant 55 s après le retrait de la flamme.

L'essai est satisfaisant si, pendant la période d'observation, la flamme n'atteint aucun point situé dans un cercle de 50 mm de diamètre du centre de l'éprouvette.

7.6.2 Essai à basse température

Essai de type et essai sur prélèvement

Pour les essais de type, trois nappes ou trois éléments d'un rouleau (comme défini en 7.1) sont utilisés. Pour les essais sur prélèvement, le nombre est donné à l'annexe D (Plans et règles d'échantillonnage). Chaque éprouvette doit être placée pendant 4 h dans une enceinte à une température de -25 °C ± 3 °C. Deux plateaux de polyéthylène de 200 mm × 200 mm × 5 mm doivent être conditionnés à la même température et pendant le même temps.

The results obtained shall be as follows:

- For both elastomer and plastic blankets, tensile strength and elongation at break shall be not less than 80 % of the values obtained for unaged blankets.
- For elastomer only, tension set shall not exceed 15 %.
- For plastic only, tear resistance shall be not less than 30 N.

7.6 Thermal tests

7.6.1 Flame retardance test

Type test and sampling test

A test piece 150 mm × 150 mm shall be cut from the blanket and mounted horizontal and central 40 mm above a gas burner and held by suitable clips.

The test shall be carried out in a draught-free room or chamber.

The gas supply shall be technical grade methane gas with a suitable regulator and meter to produce a uniform gas flow.

NOTE If natural gas is used as an alternative to methane, its heat content should be approximately 37 MJ/m³, which has been found to provide similar results.

The nozzle of the burner shall have a diameter of 9,5 mm ± 0,5 mm to produce a 20 mm ± 2 mm high blue flame.

The burner is placed remote from the test piece, ignited and adjusted in the vertical position to produce a blue flame 20 mm ± 2 mm high. The flame is obtained by adjusting the gas supply and the air influx of the burner until a 20 mm ± 2 mm yellow tipped blue flame is produced and then the air supply is increased until the yellow tip disappears. The height of the flame is measured again and corrected if necessary.

The burner shall then be placed centrally below the test piece for 10 s and then withdrawn. It should be ensured that no air draught interferes with the test.

The propagation of the flame on the test piece shall be observed for 55 s after the withdrawal of the testing flame.

The test is successful if the flame does not reach any point on a 50 mm diameter circle from the centre of the test piece during the observation period.

7.6.2 Low temperature test

Type test and sampling test

For the type test, three blankets or three units from the roll (as defined in 7.1) are used. For sampling tests, the number is given in annex D (Sampling plans and procedures). Each blanket or unit from the roll shall be placed in a chamber for 4 h at a temperature of –25 °C ± 3 °C. Two polyethylene plates 200 mm × 200 mm × 5 mm thick shall be conditioned at the same temperature and for the same time.

Moins de 1 min après leur retrait de l'enceinte, les nappes doivent être pliées chacune en son milieu, placées entre les deux plateaux de polyéthylène et soumises pendant 30 s à une force de 100 N comme indiqué à la figure 8.

L'essai est considéré comme satisfaisant si aucune déchirure, cassure ou craquelure n'est visible. L'éprouvette doit également subir l'essai d'épreuve diélectrique (voir 7.4) mais sans conditionnement humide.

8 Essais sur les nappes ayant des propriétés spéciales

8.1 Généralités

Les nappes des catégories A, H, Z, M, S et C, comme indiqué au tableau 1 de l'article 5, doivent satisfaire aux prescriptions générales de l'article 7 et aux essais appropriés suivants:

8.2 Catégorie A: Résistance à l'acide

Essai de type et essai sur prélèvement

Les nappes de la catégorie A doivent être conditionnées par immersion dans une solution d'acide sulfurique à 32 °Baumé, à une température de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant $8\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$. Après le conditionnement ci-dessus, la nappe doit être rincée à l'eau et séchée pendant $2\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$ à environ 70 °C .

Le temps écoulé depuis la fin du séchage jusqu'au début des essais doit être de $45\text{ min} \pm 15\text{ min}$. Des essais diélectriques (voir 7.4) mais sans conditionnement à l'absorption d'humidité, doivent être appliqués sur trois nappes et sur une nappe pour les essais mécaniques de résistance et d'allongement à la rupture (voir 7.3.2). Les valeurs obtenues lors des essais mécaniques ne doivent pas être inférieures à 75 % de celles obtenues dans les essais pratiqués sur des échantillons du même lot de fabrication n'ayant pas subi de conditionnement à l'acide.

8.3 Catégorie H: Résistance à l'huile

Essai de type et essai sur prélèvement

Les nappes de la catégorie H doivent être préconditionnées dans l'air pendant au moins $3\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$ à $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, et une humidité relative de $50\% \pm 5\%$ et être conditionnées par immersion dans l'huile n° 1 (voir annexe B), à une température de $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant $24\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$.

Après le conditionnement ci-dessus, la nappe doit être séchée en utilisant un tissu absorbant, propre et non pelucheux.

Le temps écoulé depuis la sortie de la nappe de l'huile jusqu'au début des essais doit être de $45\text{ min} \pm 15\text{ min}$.

Les essais diélectriques (voir 7.4), mais sans conditionnement à l'absorption d'humidité, doivent être effectués sur trois nappes et sur une nappe pour les essais mécaniques de résistance et d'allongement à la rupture (voir 7.3.2). Les valeurs obtenues lors des essais mécaniques ne doivent pas être inférieures à 50 % de celles obtenues dans les essais pratiqués sur un échantillon du même lot de fabrication n'ayant pas subi de conditionnement à l'huile.

Within 1 min after removal from the chamber, each blanket shall be folded at the mid-point, placed between the two polyethylene plates and subjected to a force of 100 N for 30 s as shown in figure 8.

The test is deemed successful if no tear, break or crack is visible. The test piece shall also pass the proof voltage test (see 7.4) but without conditioning for moisture absorption.

8 Tests on blankets with special properties

8.1 General

Blankets of category A, H, Z, M, S and C as shown in table 1 of clause 5 shall meet, in addition to the general requirements of clause 7, the following applicable tests:

8.2 Category A: Acid resistance

Type test and sampling test

The blankets of category A shall be conditioned by immersing in 32 °Baumé sulphuric acid solution at a temperature of $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ for $8\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$. Following acid conditioning, the blanket shall be rinsed in water and dried for $2\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$ at approximately 70 °C .

Time elapsed between end of drying and start of testing shall be $45\text{ min} \pm 15\text{ min}$. Tests shall then be carried out on three blankets for dielectric tests (see 7.4) but without conditioning for moisture absorption and on one blanket for tensile strength and elongation at break of the mechanical tests (see 7.3.2). The values obtained for the mechanical tests shall not be less than 75 % of values obtained in the tests carried out on a sample from the same batch without acid conditioning.

8.3 Category H: Oil resistance

Type test and sampling test

The blankets of category H shall be preconditioned in air for not less than $3\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$ at $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, and $50\% \pm 5\%$ relative humidity, then they shall be conditioned by immersing in oil N° 1 (see annex B) at a temperature of $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ for $24\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$.

Following conditioning the blanket shall be dried using a lint-free clean absorbent cloth.

Time elapsed between removal from oil and start of testing shall be $45\text{ min} \pm 15\text{ min}$.

Tests shall then be carried out on three blankets for dielectric tests (see 7.4) but without conditioning for moisture absorption and on one blanket for tensile strength and elongation at break of the mechanical tests (see 7.3.2). The values obtained for the mechanical tests shall not be less than 50 % of values obtained in the tests carried out on a sample from the same batch without oil conditioning.

8.4 Catégorie Z: Résistance à l'ozone

Essai de type et essai sur prélèvement

Deux méthodes d'essai sont proposées pour déterminer la compatibilité des nappes aux spécifications de la catégorie Z. En cas de litige, la méthode A doit être utilisée.

8.4.1 Méthode A

Une éprouvette de 12 mm × 100 mm prélevée sur une nappe de catégorie Z doit être conditionnée par allongement de 20 % dans une enceinte pendant $8 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ à une température de $40 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ et à une concentration d'ozone de $1 \pm 0,01 \text{ mg/m}^3$ (50 ± 5 parties par cent millions en volume) à une pression atmosphérique normale de 101,3 kPa.

Après ce conditionnement, l'éprouvette ne doit présenter aucune craquelure ou fente visible à l'œil nu.

8.4.2 Méthode B

L'essai de résistance à l'ozone doit être appliqué sur une éprouvette de 100 mm × 150 mm du matériau des nappes préparées à partir d'une éprouvette correctement conditionnée à plat pendant 24 h.

L'éprouvette est drapée sur un tube métallique de 25 mm de diamètre d'une longueur suffisante pour entourer complètement l'éprouvette, et pour satisfaire les dimensions des supports de montage (voir figure 9).

Les extrémités libres des éprouvettes doivent être attachées sous le tube de manière à assurer un contact efficace entre le tube et l'éprouvette le long du demi-cylindre supérieur de la surface de l'électrode.

Un morceau de feuille d'aluminium d'environ 50 mm × 100 mm doit être placé sur l'éprouvette de manière à obtenir une distance d'isolation suffisante pour prévenir les amorçages entre la feuille et le tube.

La feuille d'aluminium doit être reliée à la terre. L'électrode interne (tube) doit être mise sous tension pendant 1 h à une tension d'essai de 15 kV en tension alternative (valeur efficace).

Après avoir subi l'essai, l'éprouvette ne doit pas présenter de craquelures visibles à l'inspection visuelle.

8.5 Catégorie M: Résistance mécanique (grande résistance)

Essai de type et essai sur prélèvement

Les nappes de la catégorie M doivent être essayées conformément aux essais mécaniques décrits en 7.3.3. Cependant, les résultats doivent être conformes aux indications ci-après:

- Résistance mécanique à la perforation: la résistance à la perforation doit être supérieure à 70 N.

Si la nappe n'est pas homogène dans sa fabrication, l'essai sera effectué dans sa partie la plus faible.

8.4 Category Z: Ozone resistance

Type test and sampling test

Two methods are laid down to determine the compliance of blankets with the requirements needed for category Z. In case of dispute, method A shall be used.

8.4.1 Method A

A test piece from the blanket of category Z of 12 mm × 100 mm shall be conditioned at an extension of 20 % in an oven for $8 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ at a temperature of $40 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ and an ozone concentration of $1 \pm 0,01 \text{ mg/m}^3$ (50 ± 5 parts per hundred million by volume) at standard atmospheric pressure of 101,3 kPa.

After completion of this test, the test piece shall exhibit no visible cracks under visual inspection.

8.4.2 Method B

The ozone resistance test shall be made on a 100 mm × 150 mm test piece of the blanket material prepared from a test piece suitably conditioned by lying flat for 24 h.

The test piece is draped over a 25 mm diameter metal tube of sufficient length to completely underlie the test piece, while possessing additional length for the required mounting supports (see figure 9).

The free ends of the test piece shall be clamped beneath the tube so that an intimate contact is established between the test piece and the tube along the upper half of the cylindrically-shaped electrode surface.

A piece of flat aluminium sheet foil approximately 50 mm × 100 mm shall be placed over the draped test piece so as to provide adequate separation distance to prevent flashover between the foil and the tube.

The aluminium foil shall be earthed. The inside electrode (tube) shall be energized for 1 h at a test voltage of 15 kV a.c. (r.m.s.).

After completion of this test, the test piece shall exhibit no visible cracks under visual inspection.

8.5 Category M: Mechanical (higher level resistance)

Type test and sampling test

The blankets of category M shall be tested in accordance with the mechanical tests (see 7.3.3). However the results shall be as specified below:

- Mechanical puncture resistance: the puncture resistance shall be greater than 70 N.

If the blanket is of non-uniform construction the test shall be performed on the weakest area.

8.6 Catégorie S: Résistance à l'huile et à l'ozone

Essai de type et essai sur prélèvement

Cinq nappes de la catégorie S doivent être prélevées sur le même lot.

Quatre nappes doivent être essayées suivant les prescriptions de 8.3, résistance à l'huile.

Une nappe doit être essayée suivant les prescriptions de 8.4, résistance à l'ozone.

Les deux essais doivent être satisfaisants.

8.7 Catégorie C: Résistance aux très basses températures

Essai de type et essai sur prélèvement

Trois nappes de la catégorie C doivent être placées pendant $24 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ dans une enceinte à une température de $-40 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$. Deux plateaux de polyéthylène de $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$ doivent être conditionnés à la même température et pendant le même temps.

Moins de 1 min après le retrait de l'enceinte, chaque nappe doit être placée entre les deux plateaux de polyéthylène et soumise pendant 30 s à une force de 100 N comme indiqué à la figure 8.

L'essai est considéré comme satisfaisant si aucune déchirure, cassure ou craquelure n'est visible. L'échantillon doit également subir l'essai d'épreuve de 7.4, mais sans conditionnement à l'absorption d'humidité.

9 Plan d'assurance qualité et essai de réception

Afin de s'assurer que le produit est conforme à la présente norme, le fabricant doit utiliser un plan d'assurance qualité qui répond aux exigences de l'ISO 9001, 9002 et 9003.

Ce plan d'assurance qualité doit faire en sorte que le produit soit conforme aux exigences contenues dans cette norme.

En l'absence d'un plan d'assurance de qualité tel que décrit dans l'ISO 9001, 9002 et 9003 ou si ce plan n'assure pas le niveau de qualité requis, le fabricant doit effectuer les essais de réception (essai individuel de série et essai d'échantillonnage) apparaissant dans la présente norme.

8.6 Category S: Oil and ozone resistance

Type test and sampling test

Five blankets of category S shall be selected from the same lot.

Four blankets shall be tested in accordance with 8.3, oil resistance.

One blanket shall be tested in accordance with 8.4, ozone resistance.

The two tests shall be successful.

8.7 Category C: Extreme low temperature

Type test and sampling test

Three blankets of category C shall be placed in a chamber for $24 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ at a temperature of $-40 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Two polyethylene plates $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$ thick shall be conditioned at the same temperature and for the same time.

Within 1 min after removal from the chamber, the blankets shall be folded at the mid-point and placed between the two polyethylene plates and subjected to a force of 100 N for 30 s as shown in figure 8.

The test is deemed successful if no tear, break or crack is visible and shall pass the proof voltage test (see 7.4) without conditioning for moisture absorption.

9 Quality assurance plan and acceptance test

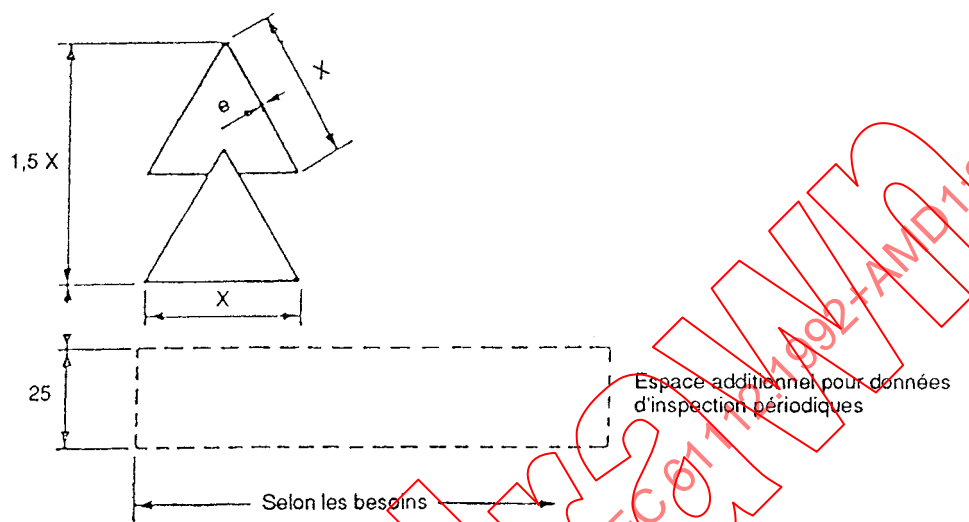
In order to assure the delivery of products that meet this standard, the manufacturer shall employ an approved quality assurance plan that complies with the provisions of ISO 9001, 9002 and 9003.

The quality assurance plan shall ascertain that the product meets the requirement contained in this standard.

In the absence of an accepted quality assurance plan as specified in ISO 9001, 9002 and 9003, or if this plan does not assure proper level of quality required, the manufacturer shall carry out the acceptance tests (both routine and sampling test) contained in this standard.

Annexe A (normative)

Symbole de marquage double triangle



IEC 1374/02

NOTE 1 Toutes les dimensions sont en millimètres.

NOTE 2 L'emplacement des données dans l'espace d'inscription est donné à titre indicatif.

NOTE 3 Dimensions

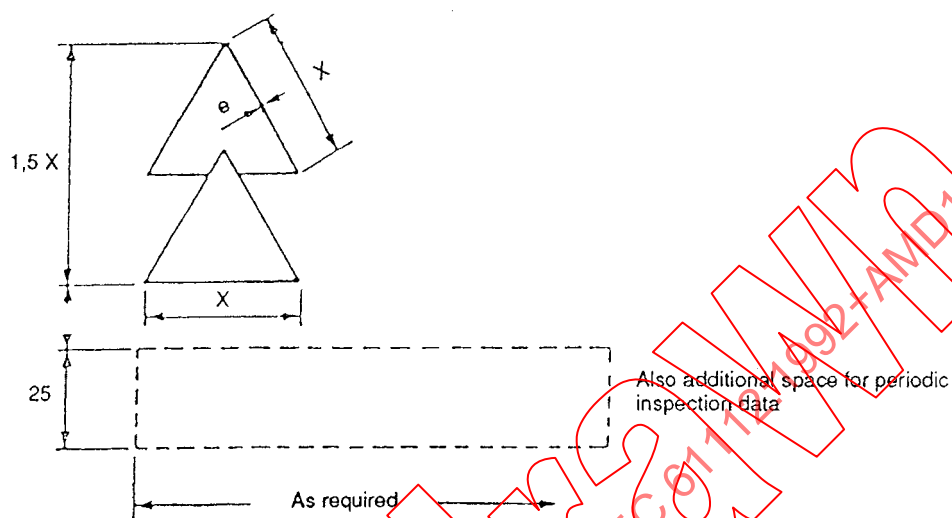
X peut valoir 16, 25 ou 40

e = épaisseur du trait = 2 mm.

Figure A 1 — Symboles et emplacement des symboles

Annex A (normative)

Marking symbol double triangle



IEC 1374/02

NOTE 1 All dimensions are in millimetres.

NOTE 2 The position of information inside the space provided is for information only.

NOTE 3 Dimensions

X may be 16, 25 or 40

e = thickness of the line = 2 mm

Figure A.1 – Symbols and symbol location

Liste et classification des essais

Tableau B.1 – Procédure générale d'essai

[illegible]

Annex B

(normative)

List and classification of tests

Table B.1 – General test procedure

[illegible]

Annexe C (normative)

Huiles pour essais sur les nappes de catégorie H Résistance à l'huile

L'huile n° 1 servant à l'essai doit avoir les caractéristiques définies au tableau C.1. L'huile est du type minéral, produisant une faible augmentation de volume.

Par souci d'uniformité, l'origine de cette huile doit être également spécifiée de la façon suivante: cette huile doit être un mélange sévèrement contrôlé d'huiles minérales, qui consiste en un résidu paraffinique préalablement extrait au solvant, traité chimiquement et déparaffiné, et en huile naturelle. Cette huile ne doit contenir aucun additif, à l'exception de trace (0,1 % environ) d'un produit abaissant le point d'écoulement qui peut être ajoutée.

Tableau C.1 – Caractéristiques de l'huile

Propriétés	Huile n° 1
Point d'aniline (°C)*	124 ± 1
Viscosité cinématique (m ² /s)**	(20 ± 1) × 10 ⁻⁶
Point d'éclair (°C, minimum)***	243
* Voir ISO 2977. ** Mesurée à 98,89 °C (voir ISO 3104) *** Mesurée selon la méthode Cleveland en vase ouvert (voir ISO 2592)	

Références

Publications de l'organisation internationale de normalisation (ISO) auxquelles il est fait référence dans cette annexe:

ISO 2592:1973, *Produits pétroliers – Détermination des points d'éclair et de feu – Méthode Cleveland en vase ouvert.*

ISO 2977:1974, *Produits pétroliers et solvants hydrocarbonés – Détermination du point d'aniline et du point d'aniline en mélange.*

ISO 3104:1976, *Produits pétroliers – Liquides opaques et transparents – Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique.*

Annex C (normative)

Oil for tests on category H blankets Oil resistance

Oil No. 1 shall have the characteristics shown in table C.1. Generally it is of the "mineral oil" type, and a low volume increase oil.

To ensure uniformity, the source of this oil shall also be specified as a closely controlled blend of mineral oils consisting of a solvent extracted, chemically treated, dewaxed, paraffinic residuum and natural oil. The oil shall not contain any additive, except that a trace (approximately 0,1 %) of a pour point depressant may be added.

Table C.1 – Characteristics of oil

Property	Oil no. 1
Aniline point (°C)*	124 ± 1
Kinematic viscosity (m ² /s)**	$(20 \pm 1) \times 10^{-6}$
Flash point (°C, minimum)***	243
* See ISO 2977. ** Measured at 98,89 °C (see ISO 3104) *** Measured by Cleveland open cup method (see ISO 2592)	

References

International Organization for Standardization (ISO) publications referred to in this annex:

ISO 2592:1973: *Petroleum products – Determination of flash and fire points – Cleveland open cup method.*

ISO 2977:1974, *Petroleum products and hydrocarbon solvents – Determination of aniline point and mixed aniline point.*

ISO 3104:1976, *Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity.*

Annexe D (normative)

Plans et règles d'échantillonnage

D.1 Généralités

Les plans et règles d'échantillonnage ne sont pas entièrement conformes à la procédure de l'ISO 2859-1. Les caractéristiques du matériel traité dans la présente norme ne se prêtent pas à l'application de la norme mentionnée précédemment.

Chaque lot comporte des nappes de même classe et de même catégorie.

D.2 Classification des défauts

Les défauts sont classés comme majeurs ou mineurs (voir les définitions de la CEI 61318).

Le tableau D.1 fournit la nature des défauts en fonction des essais retenus pour le plan d'échantillonnage.

Tableau D.1 – Classification des défauts

Genre d'essai	Paragraphe	Genre de défaut	
		Mineur	Majeur
Visuel (7.2) Forme Dimensions Epaisseur Emballage	7.2.1 7.2.2 7.2.3 7.2.4	X X X X	
Mécanique (7.3) Résistance et allongement à la rupture Résistance à la perforation Rémanence d'allongement Résistance à la déchirure	7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5		X X X X
Electrique (7.4) Tension alternative (3 min) Tension continue	7.4.5 7.4.6		X X
Vieillessement (7.5)	7.5	X	
Thermique (7.6) Non-propagation de la flamme Basse température	7.6.1 7.6.2	X X	

Annex D (normative)

Sampling plans and procedures

D.1 General

The sampling procedure does not follow in its entirety the sampling procedure developed in ISO 2859-1. The characteristics of the product covered by this standard does not lend itself to the application of the above-mentioned standard.

Every lot consists of blankets of the same class and category.

D.2 Classification of defects

Defects are classified as major or minor (see definitions in IEC 61318).

Table D.1 gives the nature of defects in function of the tests retained for the sampling procedure.

Table D.1 – Classification of defects

Type of test	Subclause	Type of defect	
		Minor	Major
Visual (7.2) Shape Dimensions Thickness Packaging	7.2.1 7.2.2 7.2.3 7.2.4	X X X X	
Mechanical (7.3) Tensile and elongation at break Puncture resistance Tension set Tear resistance set	7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5		X X X X
Dielectric (7.4) A.C. voltage test (3 min) D.C. voltage test	7.4.5 7.4.6		X X
Ageing (7.5)	7.5	X	
Thermal (7.6) Flame retardance Low temperature	7.6.1 7.6.2	X X	

D.3 Plan d'échantillonnage général

D.3.1 Plan pour les défauts mineurs

Les échantillons sont prélevés et essayés selon le plan d'échantillonnage du tableau D.2.

Tableau D.2 – Plan d'échantillonnage pour défauts mineurs

Effectif du lot	Effectif de l'échantillonnage	Nombre de défauts tolérés	Nombre de défauts rédhibitoires
2 à 90	5	1	2
91 à 150	8	2	3
151 à 3 200	13	3	4
3 201 à 35 000	20	5	6

D.3.2 Plan pour les défauts majeurs

Les échantillons sont prélevés et essayés selon le plan d'échantillonnage du tableau D.3.

Tableau D.3 – Plan d'échantillonnage pour défauts majeurs

Effectif du lot	Effectif de l'échantillonnage	Nombre de défauts tolérés	Nombre de défauts rédhibitoires
2 à 90	3	0	1
91 à 3 200	13	1	2
3 201 à 35 000	20	2	3

D.4 Plan d'échantillonnage pour les nappes ayant des propriétés spéciales

Un premier échantillon de nappes ayant des propriétés spéciales doit être choisi selon le plan d'échantillonnage des tableaux D.2 et D.3.

De plus, un second échantillon doit être choisi selon le tableau D.3 et soumis à l'essai de l'article 8 pour chaque catégorie spéciale.

D.5 Plan pour les essais dans un laboratoire autre que celui du fabricant

Si, au cours des essais diélectriques, les nappes d'un lot ne satisfont pas aux exigences de 7.4, les essais doivent être arrêtés et le fabricant ou le fournisseur doit en être informé.

Dans un tel cas, le fabricant ou le fournisseur peut demander au client ou au laboratoire de soumettre des preuves démontrant que la procédure et l'équipement d'essai étaient conformes aux prescriptions de la présente norme.

Si une telle preuve est apportée, le fabricant ou le fournisseur peut demander qu'un de ses représentants assiste à des essais de nouvelles nappes provenant de la même fourniture.

Tous les lots refusés doivent être retournés au fabricant ou au fournisseur, conformément à ses instructions, sans avoir subi de marquage permanent. Cependant, les nappes perforées à la suite des essais de 7.4 doivent être marquées, perforées ou déchirées avant d'être renvoyées, afin d'indiquer qu'elles ne conviennent pas à une utilisation électrique.

D.3 General sampling plans

D.3.1 Sampling plan for minor defects

Samples are drawn and tested following the sampling plan of table D.2

Table D.2 – Sampling plan for minor defects

Lot size	Sample size	Number of defects for acceptance	Number of defects for rejection
2 to 90	5	1	2
91 to 150	8	2	3
151 to 3 200	13	3	4
3 201 to 35 000	20	5	6

D.3.2 Sampling plan for major defects

Samples are drawn and tested following the sampling plan of table D.3

Table D.3 – Sampling plan for major defects

Lot size	Sample size	Number of defects for acceptance	Number of defects for rejection
2 to 90	3	0	1
91 to 3 200	13	1	2
3 201 to 35 000	20	2	3

D.4 Sampling procedure for blankets with special properties

A first sample of blankets with special properties shall be selected in accordance with the sampling plans given in tables D.2 and D.3.

In addition, a second sample shall be selected in accordance with table D.3 and submitted to the test given in clause 8, for each respective special category.

D.5 Procedure when the testing is carried out in a laboratory other than the manufacturer's

If during the conduct of the dielectric tests, the blankets in a lot or batch shall fail to meet the requirements of 7.4, the testing shall be terminated and the manufacturer or supplier notified.

In such a case, the manufacturer or supplier may ask the customer or testing laboratory to submit proof that the test procedure and equipment conform to the applicable clauses of this standard.

When such proof has been established, the manufacturer or supplier may request that his representative witness the testing of additional blankets from the same shipment.

All rejected lots shall be returned as directed by the manufacturer or supplier without permanent marking. However, blankets punctured when tested in accordance with 7.4 shall be stamped, punched or cut prior to being returned to the supplier to indicate that they are unfit for electrical use.

Annexe E (informative)

Guide pour le choix des classes de nappes en fonction de la tension nominale d'un réseau

La tension maximale d'utilisation pour chaque classe de nappe est celle qui est recommandée dans le tableau E.1.

Tableau E.1 – Tension maximale d'utilisation

Classe	Tension alternative V* (efficace)	Tension continue V*
0	1 000	1 500
1	7 500	11 250
2	17 000	25 500
3	26 500	39 750
4	36 000	54 000

* Utilisation des nappes sur les réseaux à courant continu: des précautions doivent être prises pour l'utilisation des nappes plastiques sur les réseaux à courant continu du fait du manque de données à l'heure actuelle.

La tension maximale d'utilisation est la valeur assignée de la tension alternative efficace de l'équipement de protection, indiquant la tension nominale maximale du réseau sur lequel on peut travailler en sécurité.

Pour les réseaux polyphasés, la tension nominale du réseau est la tension entre phases. Si, dans le champ opératoire, il n'existe aucune possibilité d'exposition à une tension entre phases et si la tension possible reste limitée à la tension entre phase (polarité dans le cas de réseau à tension continue) et terre, cette tension entre phase (polarité dans le cas de réseau à tension continue) et terre doit être considérée comme la tension nominale.

Dans le cas de réseau en étoile à neutre mis à la terre, si les matériels et appareils électriques sont isolés ou séparés, ou à la fois isolés et séparés, et si les possibilités d'une exposition à une tension entre deux phases sont exclues, la tension nominale peut être considérée comme la tension entre phase et terre.

L'utilisateur peut décider d'employer une classe de nappe différente de celle qui est recommandée dans le tableau E.1.

Annex E (informative)

Guidelines for the selection of the class of blankets in relation to nominal voltage of a system

The maximum use voltage recommended for each class of blankets is designated in table E.1.

Table E.1 – Designation maximum use voltage

Class	A.C. V* r.m.s.	D.C. V*
0	1 000	1 500
1	7 500	11 250
2	17 000	25 500
3	26 500	39 750
4	36 000	54 000

* Use of plastic blankets on d.c. systems: caution should be exercised on the use of plastic blankets on d.c. systems due to lack of data at the present time.

The maximum use voltage is the voltage rating of the protective equipment that designates the maximum nominal voltage of the energized system that may be safely worked.

On multiphase circuits, the nominal voltage is equal to the phase-to-phase voltage. If there is no multiphase exposure in a system area, and the voltage exposure is limited to the phase (polarity on d.c. systems) to ground potential, the phase (polarity on d.c. systems) to ground potential, shall be considered to be the nominal voltage.

If electrical equipment and devices are insulated, or isolated, or both, such that the multiphase exposure on an earthed neutral star circuit (grounded wye) is removed, the nominal voltage may be considered as the phase-to-earth voltage on that circuit.

The user may decide to use a different class of blankets than that recommended in table E.1.

Annexe F (informative)

Essais de réception

Comme il est défini sous la référence VEI 151-04-20, un essai de réception est un essai contractuel ayant pour objet de prouver au client que le dispositif répond à certaines conditions de sa spécification. Les essais de réception peuvent être effectués sur chaque unité (essais individuels de série) ou seulement sur quelques échantillons (essais sur prélèvement).

Si le client indique dans sa spécification que le dispositif ne doit répondre qu'à la spécification de la CEI, les essais de réception (essais individuels de série et essais sur prélèvement) ne doivent comporter que ceux indiqués dans cette spécification.

Le client peut cependant, s'il le désire, demander des essais complémentaires ou modifier l'importance du prélèvement, mais il convient alors qu'il le précise clairement dans sa spécification.

Le client peut désirer assister aux essais, y envoyer un témoin, ou simplement faire confiance aux essais effectués par le fabricant. Il peut également spécifier que les essais doivent être effectués dans un laboratoire indépendant, de son choix, ou même dans ses propres laboratoires.

Enfin, le client peut demander des essais complémentaires ou augmenter l'importance des prélèvements quand il s'adresse à un nouveau fabricant, soit parce qu'il a déjà eu des problèmes avec un fabricant particulier, soit parce que son achat se rapporte à un nouveau produit ou à un nouveau procédé de fabrication.

Annex F (informative)

Acceptance tests

As defined in IEC 151-04-20, an acceptance test is a contractual test to prove to the customer that the device meets certain conditions of its specification. These tests may be carried out on every unit (routine tests) or on a sampling of the units (sampling tests).

If a customer indicates in his specification that the device must meet this IEC specification only, the acceptance tests are those (both routine and sampling) which are specified in this document.

The customer may however, if he wishes, ask for additional tests or modify the sampling size but should include this in his own specification.

The customer may wish to witness the tests, have someone witness them, or simply accept the results of the tests as carried out by the manufacturer. He may also specify that the tests be carried out in an independent laboratory of his choosing or even in his own laboratory.

Further, the customer may specify the additional tests or larger sampling sizes, when he is purchasing from a new manufacturer, because he has experienced problems with a particular manufacturer, or he is purchasing a new product or a new design.

Annexe G (informative)

Recommandations pour l'utilisation

Les indications ci-dessous ne sont données que comme conseils pour l'entretien, l'inspection, les vérifications et l'utilisation des nappes après achat.

G.1 Stockage

Il convient que les nappes soient stockées dans leurs conteneurs ou emballages (voir 6.6). Prendre soin de ne pas comprimer les nappes, de ne pas les plier, de ne pas les stocker à proximité de canalisations de vapeurs, de radiateurs ou d'autres sources de chaleur artificielle, de ne pas les exposer à l'action directe du soleil, d'une lumière artificielle et d'autres sources d'ozone. Il est recommandé que la température de stockage soit comprise entre 10 °C et 21 °C.

G.2 Examen avant utilisation

Avant chaque utilisation, il convient que les nappes soient inspectées visuellement sur les deux surfaces (dessus et dessous).

Si l'on a un doute sur une nappe, elle ne doit pas être utilisée, et il est recommandé de la renvoyer pour essai.

G.3 Température

Les nappes normalisées peuvent être utilisées dans des zones ayant une température ambiante comprise entre -25 °C et +55 °C et les nappes de catégorie C dans une température ambiante comprise entre -40 °C et +55 °C.

G.4 Précautions d'utilisation

Il convient que les nappes ne soient pas exposées, sans nécessité, à la chaleur ou à la lumière et qu'elles n'entrent pas en contact avec de l'huile, de la graisse, de l'essence de térébenthine, du white-spirit ou un acide fort.

Si les nappes sont souillées, elles doivent en principe être lavées à l'eau et au savon, à une température ne dépassant pas celle qui est recommandée par le fabricant, puis soigneusement séchées et recouvertes de talc. Si des composants isolants tels que goudron ou peinture continuent à adhérer aux nappes, il convient que les parties affectées soient frottées immédiatement avec un solvant convenable, sans excès, et ensuite immédiatement lavées et traitées comme prescrit. L'essence, la paraffine et le white-spirit ne doivent, en principe, pas être utilisés pour enlever de tels composants.

Les nappes rendues humides en cours d'utilisation ou à cause du lavage doivent être soigneusement séchées mais d'une manière telle que ce séchage n'entraîne pas pour les nappes une température supérieure à +65 °C.

Si une nappe est utilisée pour couvrir les conducteurs sous tension, à des tensions supérieures à 1 kV, elle devrait être résistante à l'ozone (catégories Z ou S).

G.5 Inspection périodique et contrôle électrique

Aucune nappe, même celle qui est conservée en stock, ne doit en principe être utilisée sans avoir été vérifiée électriquement avec une périodicité maximale de 12 mois.

Les vérifications consistent en une inspection visuelle, puis en des essais diélectriques individuels de série, à l'exception de la classe 0 où seule une inspection visuelle est prescrite.