

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60903

Deuxième édition
Second edition
2002-08

**Travaux sous tension –
Gants en matériau isolant**

**Live working –
Gloves of insulating material**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60903:2002

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 (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.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 (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.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**

60903

Deuxième édition
Second edition
2002-08

**Travaux sous tension –
Gants en matériau isolant**

**Live working –
Gloves of insulating material**

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XB**

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	12
1 Domaine d'application.....	14
2 Références normatives	14
3 Définitions	16
4 Classification	20
5 Exigences générales.....	22
5.1 Exigences physiques	22
5.1.1 Composition.....	22
5.1.2 Forme	22
5.1.3 Dimensions	22
5.1.4 Epaisseur	24
5.1.5 Façon et finition	26
5.2 Exigences mécaniques	26
5.2.1 Résistance à la traction et allongement à la rupture.....	26
5.2.2 Allongement résiduel	26
5.3 Exigences électriques.....	26
5.4 Exigences de vieillissement.....	28
5.5 Exigences thermiques.....	28
5.5.1 Résistance à la basse température.....	28
5.5.2 Non-propagation de la flamme.....	30
5.6 Gants avec propriétés spéciales.....	30
5.6.1 Résistance à l'acide.....	30
5.6.2 Résistance à l'huile.....	30
5.6.3 Résistance à l'ozone.....	30
5.6.4 Résistance à l'acide, à l'huile et à l'ozone.....	30
5.6.5 Résistance aux très basses températures	30
5.7 Marquage	32
5.8 Emballage	34
6 Exigences mécaniques particulières	34
6.1 Gants isolants – Résistance mécanique à la perforation	34
6.2 Gants composites	34
6.2.1 Résistance mécanique à la perforation	34
6.2.2 Résistance à l'abrasion.....	34
6.2.3 Résistance à la coupure.....	34
6.2.4 Résistance à la déchirure	34
7 Exigences électriques pour les gants longs composites	34
8 Essais généraux	36
8.1 Généralités.....	36
8.2 Contrôle visuel et dimensionnel	36
8.2.1 Forme	36
8.2.2 Dimensions.....	36
8.2.3 Epaisseur	38
8.2.4 Façon et finition	38

CONTENTS

FOREWORD	9
INTRODUCTION	13
1 Scope	15
2 Normative references.....	15
3 Definitions	17
4 Classification	21
5 General requirements	23
5.1 Physical requirements	23
5.1.1 Composition.....	23
5.1.2 Shape	23
5.1.3 Dimensions	23
5.1.4 Thickness	25
5.1.5 Workmanship and finish.....	27
5.2 Mechanical requirements	27
5.2.1 Tensile strength and elongation at break	27
5.2.2 Tension set.....	27
5.3 Electrical requirements	27
5.4 Ageing requirements.....	29
5.5 Thermal requirements	29
5.5.1 Low temperature resistance.....	29
5.5.2 Flame retardancy.....	31
5.6 Gloves with special properties	31
5.6.1 Acid resistance	31
5.6.2 Oil resistance	31
5.6.3 Ozone resistance	31
5.6.4 Acid, oil and ozone resistance	31
5.6.5 Extremely low temperature resistance.....	31
5.7 Marking	33
5.8 Packaging.....	35
6 Specific mechanical requirements.....	35
6.1 Insulating gloves – Resistance to mechanical puncture.....	35
6.2 Composite gloves	35
6.2.1 Resistance to mechanical puncture.....	35
6.2.2 Abrasion resistance	35
6.2.3 Cutting resistance	35
6.2.4 Tear resistance	35
7 Electrical requirements for long composite gloves.....	35
8 General testing	37
8.1 General	37
8.2 Visual inspection and measurements	37
8.2.1 Shape	37
8.2.2 Dimensions	37
8.2.3 Thickness	39
8.2.4 Workmanship and finish.....	39

8.3	Essais mécaniques	38
8.3.1	Résistance à la traction et allongement à la rupture	38
8.3.2	Résistance mécanique à la perforation	40
8.3.3	Rémanence d'allongement	40
8.4	Essais diélectriques	42
8.4.1	Généralités	42
8.4.2	Procédure d'essai sous tension alternative	44
8.4.3	Procédure d'essai sous tension continue	46
8.5	Essais de vieillissement	48
8.6	Essais thermiques	48
8.6.1	Essai à basse température	48
8.6.2	Essai de non-propagation de la flamme	48
8.7	Essais sur les gants avec des propriétés spéciales	50
8.7.1	Catégorie A – Résistance à l'acide	50
8.7.2	Catégorie H – Résistance à l'huile	50
8.7.3	Catégorie Z – Résistance à l'ozone	52
8.7.4	Catégorie C – Résistance aux très basses températures	52
8.8	Marquage	52
8.9	Emballage	52
9	Essais mécaniques particuliers	52
9.1	Résistance à l'abrasion	52
9.2	Résistance à la coupure	54
9.2.1	Essai sur l'éprouvette témoin	56
9.2.2	Essai sur éprouvette d'essai	56
9.3	Résistance à la déchirure	58
10	Essai de courant de fuite	60
10.1	Conditions générales d'essai	60
10.2	Montage d'essai	60
10.3	Procédure d'essai	62
11	Plan d'assurance de la qualité et essais d'acceptation	62
11.1	Généralités	62
11.2	Catégories d'essais	62
11.3	Règles d'échantillonnage	62
11.4	Essais d'acceptation	62
	Annexe A (normative) Liste et classement des essais	94
	Annexe B (normative) Liquide pour essais de gants de catégorie H – Résistance à l'huile	100
	Annexe C (normative) Procédure d'échantillonnage	102
	Annexe D (informative) Guide pour le choix des classes de gants en fonction de la tension nominale d'un réseau	106
	Annexe E (informative) Recommandations pour l'utilisation	108
	Annexe F (informative) Dimensions types des gants	112
	Annexe G (informative) Toile de coton, caractéristiques additionnelles	114
	Annexe H (informative) Essais de réception	118
	Annexe I (informative) Limites électriques d'emploi des gants en matériau isolant	120
	Bibliographie	124

8.3	Mechanical tests.....	39
8.3.1	Tensile strength and elongation at break	39
8.3.2	Resistance to mechanical puncture.....	41
8.3.3	Tension set.....	41
8.4	Dielectric tests.....	43
8.4.1	General.....	43
8.4.2	AC test procedure	45
8.4.3	DC test procedure.....	47
8.5	Ageing test	49
8.6	Thermal tests.....	49
8.6.1	Low temperature test	49
8.6.2	Flame retardancy test	49
8.7	Tests on gloves with special properties.....	51
8.7.1	Category A – Acid resistance	51
8.7.2	Category H – Oil resistance	51
8.7.3	Category Z – Ozone resistance.....	53
8.7.4	Category C – Extremely low temperature resistance.....	53
8.8	Marking	53
8.9	Packaging.....	53
9	Specific mechanical testing.....	53
9.1	Abrasion resistance	53
9.2	Cutting resistance.....	55
9.2.1	Test on reference test piece.....	57
9.2.2	Test on glove test piece.....	57
9.3	Tear resistance.....	59
10	Leakage current test.....	61
10.1	General test conditions	61
10.2	Test arrangement	61
10.3	Test procedure	63
11	Quality assurance plan and acceptance tests	63
11.1	General	63
11.2	Categories of tests.....	63
11.3	Sampling procedure.....	63
11.4	Acceptance tests	63
	Annex A (normative) List and classification of tests.....	95
	Annex B (normative) Liquid for tests on gloves of category H – Oil resistance.....	101
	Annex C (normative) Sampling procedure	103
	Annex D (informative) Guidelines for the selection of the class of glove in relation to nominal voltage of a system.....	107
	Annex E (informative) In-service recommendations	109
	Annex F (informative) Typical glove dimensions.....	113
	Annex G (informative) Cotton canvas additional characteristics.....	115
	Annex H (informative) Acceptance tests.....	119
	Annex I (informative) Electrical limits for the use of gloves of insulating material.....	121
	Bibliography.....	125

Figure 1 – Exemples de formes typiques des gants.....	64
Figure 2 – Forme des moufles.....	66
Figure 3 – Contour des gants (voir 8.2.2).....	68
Figure 4 – Exemple de la surface habituellement en contact avec le matériel sous tension ...	70
Figure 5 – Symboles de marquage (voir 5.7).....	72
Figure 6 – Epreuve en forme d'haltère pour les essais mécaniques (voir 8.3.1 et 8.3.3)....	74
Figure 7 – Disques d'essai et aiguille pour l'essai de résistance à la perforation mécanique (voir 8.3.2).....	76
Figure 8 – Distance D de la partie ouverte du gant au niveau d'eau (voir 8.4.1.1).....	78
Figure 9 – Ligne de pliage (cintrage) pour essai de tenue aux basses et aux très basses températures (voir 8.6.1 et 8.7.4).....	80
Figure 10 – Plateau de polyéthylène pour l'essai de tenue aux basses et aux très basses températures (voir 8.6.1 et 8.7.4).....	82
Figure 11 – Montage pour l'essai de non-propagation de la flamme (voir 8.6.2).....	84
Figure 12 – Appareil d'essai de résistance à l'abrasion (voir 9.1).....	86
Figure 13 – Appareil d'essai pour la résistance à la coupe (voir 9.2).....	88
Figure 14 – Localisation et direction des éprouvettes pour la résistance à la déchirure (voir 9.3).....	90
Figure 15 – Forme de l'éprouvette pour la résistance à la déchirure (voir 9.3).....	90
Figure 16 – Montage pour l'essai de courant de fuite (voir 10.2).....	92
 Tableau 1 – Propriétés spéciales.....	 22
Tableau 2 – Longueurs normalisées des gants.....	24
Tableau 3 – Epaisseur maximale des gants.....	24
Tableau 4 – Essai d'épreuve et essai de tenue.....	28
Tableau 5 – Essai de courant de fuite de surface sur les gants longs composites.....	36
Tableau 6 – Distance d'isolement de la partie ouverte du gant au niveau de l'eau.....	44
Tableau 7 – Présentation des résultats d'essai sur éprouvette d'essai.....	58
Tableau A.1 – Procédure générale d'essai.....	94
Tableau B.1 – Caractéristiques de l'huile No. 1.....	100
Tableau C.1 – Classification des défauts.....	102
Tableau C.2 – Plan d'échantillonnage pour défauts mineurs.....	104
Tableau C.3 – Plan d'échantillonnage pour défauts majeurs.....	104
Tableau D.1 – Tension maximale d'utilisation.....	106
Tableau E.1 – Distances entre le bord du surgant de protection et l'extrémité du bord du gant isolant.....	108
Tableau F.1 – Détails et dimensions (voir Figures 1 et 2).....	112
Tableau G.1 – Feuille d'identification.....	116
Tableau I.1 – Limites électriques.....	122

Figure 1 – Examples of typical shapes of gloves	65
Figure 2 – Shape of mitts	67
Figure 3 – Contour of glove (see 8.2.2)	69
Figure 4 – Example of area usually in contact with energized equipment.....	71
Figure 5 – Marking symbols (see 5.7).....	73
Figure 6 – Dumb-bell test piece for mechanical tests (see 8.3.1 and 8.3.3)	75
Figure 7 – Test plates and needle for resistance to mechanical puncture (see 8.3.2)	77
Figure 8 – Distance D from open part of glove to water line (see 8.4.1.1).....	79
Figure 9 – Bend (fold) line for low and extremely low temperature test (see 8.6.1 and 8.7.4)	81
Figure 10 – Polyethylene plates for low and extremely low temperature test (see 8.6.1 and 8.7.4)	83
Figure 11 – Set-up for the flame retardancy test (see 8.6.2)	85
Figure 12 – Abrasion resistance tester (see 9.1)	87
Figure 13 – Apparatus for testing cutting resistance (see 9.2)	89
Figure 14 – Test piece direction and location for tear resistance (see 9.3)	91
Figure 15 – Shape of test piece for tear resistance (see 9.3)	91
Figure 16 – Set-up for the leakage current test (see 10.2)	93
Table 1 – Special properties.....	23
Table 2 – Standard lengths of gloves	25
Table 3 – Maximum thickness of the gloves	25
Table 4 – Proof test and withstand test	29
Table 5 – Surface leakage current test for long composite gloves	37
Table 6 – Clearance from open part of the glove to water line	45
Table 7 – Presentation of test results on glove test piece	59
Table A.1 – General test procedure.....	95
Table B.1 – Characteristics of oil no. 1	101
Table C.1 – Classification of defects	103
Table C.2 – Sampling plan for minor defects	105
Table C.3 – Sampling plan for major defects	105
Table D.1 – Designation of maximum use voltage	107
Table E.1 – Distances between the cuff of the protector glove and the top of the cuff of the insulating glove	109
Table F.1 – Details and dimensions (see Figures 1 and 2)	113
Table G.1 – Identification sheet.....	117
Table I.1 – Electrical limits	123

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRAVAUX SOUS TENSION – GANTS EN MATÉRIAU ISOLANT

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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 60903 a été établie par le comité d'études 78 de la CEI: Travaux sous tension.

Cette deuxième édition:

- annule et remplace la première édition de la CEI 60903, publiée en 1988, applicable aux gants (et mouffles) isolants qu'il convient normalement d'utiliser avec un surgant de cuir qui donne la protection mécanique;
- inclut et annule la première édition de la CEI 61942, publiée en 1997, applicable aux gants (et mouffles) isolants qui combinent dans un seul gant les propriétés isolantes des gants élastomères et les propriétés mécaniques des gants de cuir. Le résultat de cette combinaison est défini comme étant un gant composite;
- inclut les exigences et essais relatifs à un gant long composite qui étend la protection au-delà des bras jusqu'aux aisselles.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
78/462A/FDIS	78/479/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIVE WORKING– GLOVES OF INSULATING MATERIAL

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 60903 has been prepared by IEC technical committee 78: Live working.

This second edition:

- cancels and replaces the first edition of IEC 60903, published in 1988, covering insulating gloves (and mitts) which would normally be used in conjunction with leather protector gloves worn over the insulating gloves (and mitts) to provide mechanical protection;
- includes and cancels IEC 61942, first edition, published in 1997, covering gloves (and mitts) which combine in one unique glove the insulating properties of elastomer gloves and the mechanical properties of leather gloves. The result of the combination is defined as a composite glove;
- includes requirements and testing for a “long composite glove” which extends protection to most of the upper arm.

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

FDIS	Report on voting
78/462A/FDIS	78/479/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007.
A cette date, la publication sera

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

Le contenu des corrigenda de février 2003 et de Janvier 2005 a été pris en considération dans cet exemplaire.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60903:2002

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigenda of February 2003 and January 2005 have been included in this copy.

Withdrawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60903:2002

INTRODUCTION

Dans ce document, les articles traitant des exigences et des essais sont restructurés de façon à regrouper les exigences et essais communs, puis de présenter séparément d'une part ceux qui s'appliquent uniquement aux gants isolants offrant une protection électrique généralement portés avec des surgants et d'autre part ceux qui s'appliquent aux gants isolants offrant une protection électrique et mécanique combinée. Cette disposition remplit la condition fondamentale qu'un même niveau de qualité d'isolation électrique est obtenu pour tout type de gants isolants.

Ce document a été rédigé en conformité avec les exigences de la CEI 61477 lorsque cela s'appliquait.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60903:2002

INTRODUCTION

In this document, the clauses on requirements and testing are reorganized in order to bring together the common requirements and tests, then to lay down separately those which are specific to insulating gloves for electrical protection normally worn under leather protector gloves as opposed to those specific to insulating gloves for combined electrical and mechanical protection. This arrangement meets the basic necessity that a same quality level of electrical insulation is achieved for all types of insulating gloves.

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

Withd
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60903:2002

TRAVAUX SOUS TENSION – GANTS EN MATÉRIAU ISOLANT

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable:

- aux gants et moufles isolants, qu'il convient normalement d'utiliser avec un surgant de cuir qui donne la protection mécanique;
- aux gants et moufles isolants utilisés sans surgants protecteurs.

Sauf indication contraire, l'utilisation du seul terme «gant» comprend gant et moufle. Le terme «gants isolants» désigne les gants qui fournissent uniquement une protection électrique. Le terme «gants composites» désigne les gants fournissant une protection mécanique et électrique.

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(151):2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 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 60050(651):1999, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 651: Travaux sous tension*

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

CEI 60060-2:1994, *Techniques des essais à haute tension – Partie 2: Systèmes de mesure*

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 60743:2001 *Travaux sous tension – Terminologie pour l'outillage, le matériel et les dispositifs*

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

CEI 61477:2001, *Travaux sous tension – Exigences minimales pour l'utilisation des outils, dispositifs et équipements*

ISO 37:1994, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination des caractéristiques de contrainte-déformation en traction*

LIVE WORKING – GLOVES OF INSULATING MATERIAL

1 Scope

This International Standard is applicable to:

- insulating gloves and mitts which should normally be used in conjunction with leather protector gloves worn over the insulating gloves to provide mechanical protection;
- insulating gloves and mitts usable without over-gloves for mechanical protection.

Unless otherwise stated, the use of the term “glove” includes both gloves and mitts. The use of the term “insulating gloves” designates gloves providing electrical protection only. The use of the term “composite gloves” designates gloves providing electrical and mechanical protection.

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(151):2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

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

IEC 60050(651):1999, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 651: Live working*

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

IEC 60060-2:1994, *High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems*

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

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

IEC 60743:2001, *Live working – Terminology for tools, equipment and devices*

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

IEC 61477:2001, *Live working - Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment*

ISO 37:1994, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 472:1999, *Plastiques – Vocabulaire*

ISO 2592:2000, *Détermination des points d'éclair et de feu – Méthode Cleveland à 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 2977:1997, *Produits pétroliers et solvants hydrocarbonés – Détermination du point d'aniline et du point d'aniline en mélange*

ISO 3104:1994, *Produits pétroliers – Liquides opaques et transparents – Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique*

ISO 9000:2000, *Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*

ISO 9001:2000, *Systèmes de management de la qualité – Exigences*

ISO 9004:2000, *Systèmes de management de la qualité – Lignes directrices pour l'amélioration des performances*

3 Définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

gants composites

gants isolants fabriqués avec une protection mécanique incorporée

[VEI 651-07-11 et définition 8.3.1 de la CEI 60743]

3.2

gants isolants

gants réalisés en élastomère ou en matériau plastique, utilisés pour assurer la protection du travailleur contre les dangers électriques

[VEI 651-07-09 et définition 8.2.3 de la CEI 60743]

3.3

gants longs composites

gants composites utilisés pour étendre la protection du travailleur au-delà des bras jusqu'aux aisselles

[Définition 8.3.2 de la CEI 60743]

3.4

moufle

gant avec doigts multiples placés dans une même enveloppe

3.5

gant en cloche

gant de forme élargie du poignet au bord, de façon à pouvoir l'enfiler aisément sur un vêtement épais

ISO 472:1999, *Plastics – Vocabulary*

ISO 2592:2000, *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 2977:1997, *Petroleum products and hydrocarbon solvents – Determination of aniline point and mixed aniline point*

ISO 3104:1994, *Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity*

ISO 9000:2000, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*

ISO 9001:2000, *Quality management systems – Requirements*

ISO 9004:2000, *Quality management systems – Guidelines for performance improvements*

3 Definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

composite gloves

insulating gloves made with integrated mechanical protection

[IEV 651-07-11 modified and definition 8.3.1 of IEC 60743]

3.2

insulating gloves

gloves made of elastomer or plastic material, used for the protection of the worker against electrical hazards

[IEV 651-07-09 and definition 8.2.3 of IEC 60743]

3.3

long composite gloves

composite gloves used to extend the protection of the worker over the arms up to the armpits

[Definition 8.3.2 of IEC 60743]

3.4

mitt

glove with multiple fingers enclosed in one covering

3.5

bell cuff glove

glove with an enlarged shape from the wrist to the cuff in such a way as to facilitate pull-on over a thick garment

3.6

gant contourné

gant dont la partie supérieure de la manchette a une forme facilitant la flexion du bras

3.7

gant crispé

gant dont la forme des doigts est légèrement infléchie dans une position correspondant à la tenue d'un objet

3.8

gant doublé textile

gant dont l'intérieur est doublé d'un textile adhérent au plastique ou à l'élastomère

3.9

élastomère

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

[Définition 2.4.3 de la CEI 60743]

3.10

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 écoulement

NOTE 1 Les élastomères, qui sont aussi mis en forme par fluage, ne sont pas considérés comme des plastiques.

NOTE 2 Cette note ne concerne pas le texte français.

[ISO 472 et définition 2.4.4 de la CEI 60743]

3.11

bord

partie ouverte du gant au-delà de la manchette

3.12

bord roulé

bourrelet ou extrémité renforcée au bord du gant

3.13

fourchette

partie du gant comprise entre la jonction de deux doigts ou d'un doigt et du pouce

3.14

manchette

partie du gant depuis le poignet jusqu'à la partie ouverte du gant

3.15

paume

partie du gant couvrant la paume de la main

3.16

poignet

partie la plus étroite du gant au-dessus du bord

3.6**contour glove**

glove shaped at the upper part of the gauntlet in such a way as to facilitate the bending of the arm

3.7**curved glove**

glove on which the fingers are slightly bent in a position corresponding to the position the hand forms when while holding an object

3.8**lined glove**

glove with an inside lining of textile attached to the plastic or to the elastomer

3.9**elastomer**

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

[Definition 2.4.3 of IEC 60743]

3.10**plastic**

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

NOTE 1 Elastomeric materials which are also shaped by flow, are not considered as plastics.

NOTE 2 In some countries, particularly in the United Kingdom, it is a permitted option to use the term “plastics” as the singular form as well as the plural form.

[ISO 472 and definition 2.4.4 of IEC 60743]

3.11**cuff**

open part of a glove above the gauntlet

3.12**cuff roll**

roll or reinforced edge of a glove at the cuff

3.13**fork**

part of glove at the junction of two fingers, or finger and thumb

3.14**gauntlet**

part of a glove from the wrist to the open part of the glove

3.15**palm**

part of glove covering the face of the central inside hand

3.16**wrist**

the narrowest part of the glove above the cuff

3.17

décharge disruptive

passage d'un arc à la suite d'un claquage

NOTE 1 Le terme «amorçage» (en anglais «sparkover») est utilisé lorsque la décharge disruptive se produit dans un diélectrique gazeux ou liquide.

NOTE 2 Le terme «contournement» (en anglais «flashover») est utilisé lorsque la décharge disruptive longe au moins en partie la surface d'un diélectrique solide entouré d'un gaz ou d'un liquide isolant.

NOTE 3 Le terme «perforation» (en anglais «puncture») est utilisé lorsque la décharge disruptive se produit à travers un diélectrique solide entraînant un dommage permanent.

[VEI 651-01-18 et définition 2.7.7 de la CEI 60743, modifiées]

3.18

tension nominale d'un réseau

valeur arrondie appropriée de la tension utilisée pour dénommer ou identifier un réseau

[VEI 601-01-21]

3.19

tension d'épreuve

tension appliquée à un dispositif pendant un temps défini dans des conditions données pour vérifier que le niveau d'isolation électrique est au-dessus d'une valeur donnée

3.20

tension de tenue

tension que le dispositif tient sans décharge disruptive ou autre bris électrique quand la tension est appliquée dans des conditions données

3.21

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 151-16-23 modifiée]

3.22

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

3.23

essai (de série) sur prélèvement

essai effectué sur un certain nombre de dispositifs prélevés au hasard dans un lot

3.24

essai de type

essai effectué sur un ou plusieurs dispositifs réalisés selon une conception donnée pour vérifier que cette conception répond à certaines spécifications

4 Classification

Les gants visés par cette norme doivent être désignés comme suit:

- par classe, en classe 00, classe 0, classe 1, classe 2, classe 3 et classe 4;
- par propriétés spéciales, par l'addition d'un suffixe tel que présenté au Tableau 1.

3.17**disruptive discharge**

passage of an arc following dielectric breakdown

NOTE 1 The term “sparkover” (in French “amorçage”) is used when a disruptive discharge occurs in a gaseous or liquid dielectric.

NOTE 2 The term “flashover” (in French “contournement”) is used when a disruptive discharge occurs at least partly along the surface of a solid dielectric surrounded by a gaseous or liquid medium.

NOTE 3 The term “puncture” (in French “perforation”) is used when a disruptive discharge occurs through a solid dielectric producing permanent damage.

[IEV 651-01-18 and definition 2.7.7 of IEC 60743, modified]

3.18**nominal voltage (of a system)**

suitable approximate value of voltage used to designate or identify a system

[IEV 601-01-21]

3.19**proof test voltage**

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

3.20**withstand test voltage**

voltage that the device withstands without disruptive discharge, or other electric failure when voltage is applied under specified conditions

3.21**acceptance test**

contractual test to prove to the customer that the device meets certain conditions of its specification

[IEV 151-16-23, modified]

3.22**routine test**

test to which each individual device is subjected during or after manufacture to ascertain whether it complies with certain criteria

3.23**sampling test**

test on a number of devices taken at random from a batch

3.24**type test**

test on one or more devices made to a certain design to show that the design meets certain specifications

4 Classification

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

- by class, as class 00, class 0, class 1, class 2, class 3 and class 4;
- by special properties, by the addition of a suffix as shown in Table 1.

Pour les gants composites, seules les classes 00, 0 et 1 sont actuellement disponibles. Pour les classes supérieures, des données supplémentaires sont requises. Pour les gants longs composites, seules les classes 1, 2 et 3 sont actuellement disponibles.

Des conseils quant à la gamme de températures sous laquelle les gants peuvent être utilisés sont donnés à l'Annexe E.

Tableau 1 – Propriétés spéciales

Catégorie	Résistant à
A	Acide
H	Huile
Z	Ozone
R	Acide, huile, ozone
C	Très basse température
NOTE 1 La catégorie R combine les caractéristiques des catégories A, H et Z.	
NOTE 2 Toute combinaison de catégorie peut être utilisée.	

5 Exigences générales

5.1 Exigences physiques

5.1.1 Composition

Les gants peuvent comporter ou ne pas comporter de support textile, comporter ou ne pas comporter de protection extérieure contre les attaques chimiques ou être spécialement formulés pour réduire les effets de l'ozone.

Les gants isolants pour la protection électrique sont généralement faits d'élastomère.

Les gants composites sont généralement faits d'élastomère ou de plastique. En cas d'usure excessive du revêtement extérieur d'un gant composite fait de couches de différentes couleurs, la couleur de la couche immédiatement en dessous de la couche extérieure apparaîtra.

5.1.2 Forme

Les gants doivent avoir un bord. Les gants peuvent être fabriqués avec ou sans bord roulé.

NOTE La forme d'un gant est donnée à la Figure 1a. La lettre «h» de la Figure 1a représente la flèche du doigt des gants crispés. La forme d'une moufle est indiquée à la Figure 2. La forme d'un gant long composite est donnée à la Figure 1b. La forme d'un gant en cloche est illustrée à la Figure 1c.

5.1.3 Dimensions

Les longueurs normalisées des gants sont données au Tableau 2.

For composite gloves, only classes 00, 0 and 1 are available at the present time. At higher classes, additional data are needed. For long composite gloves, only classes 1, 2 and 3 are available at the present time.

Guidance as to temperature range at which gloves can be used is given in Annex E.

Table 1 – Special properties

Category	Resistant to
A	Acid
H	Oil
Z	Ozone
R	Acid, oil, ozone
C	Extremely low temperature
NOTE 1 Category R combines the characteristics of categories A, H and Z.	
NOTE 2 Any combination of categories may be used.	

5 General requirements

5.1 Physical requirements

5.1.1 Composition

All gloves may be lined or unlined, have an exterior covering, or not, for protection against chemical attack, or be specially compounded to reduce the effects of ozone.

Insulating gloves for electrical protection are usually made of elastomer.

Composite gloves are usually made of elastomer or plastic. In case of excessive wear or damage on the exterior of a composite glove made up of layers of different colours, the different colour layer underneath will appear.

5.1.2 Shape

The gloves shall be provided with a cuff. Gloves may be manufactured with or without cuff roll.

NOTE The shape of a glove is indicated in Figure 1a. The letter “h” in Figure 1a represents the curve of the finger in curved gloves. The shape of a mitt is indicated in Figure 2. The shape of a long composite glove is indicated in Figure 1b. The shape of a bell cuff glove is illustrated in Figure 1c.

5.1.3 Dimensions

Table 2 gives the standard lengths of gloves.

Tableau 2 – Longueurs normalisées des gants

Classe	Longueur normalisée mm ^b				
00	280	360	–	–	–
0	280	360	410	460	–
1	–	360	410	460	800 ^a
2	–	360	410	460	800 ^a
3	–	360	410	460	800 ^a
4	–	–	410	460	–
^a Gants longs composites.					
^b La variation permise de la longueur doit être ± 15 mm quelle que soit la classe, sauf pour les gants longs composites pour lesquels la variation permise doit être ± 20 mm.					

Pour les gants contournés, la différence entre la longueur maximale et la longueur minimale (voir Figure 3) doit être de $50 \text{ mm} \pm 6 \text{ mm}$, sauf pour les gants longs composites pour lesquels cette différence doit être de $100 \text{ mm} \pm 12 \text{ mm}$.

Il n'est pas pratique de spécifier d'autres dimensions, mais les dimensions types des gants sont données à titre indicatif à l'Annexe F.

5.1.4 Epaisseur

L'épaisseur minimale doit être déterminée uniquement par la possibilité de satisfaire aux essais diélectriques donnés en 5.3.

L'épaisseur maximale sur la surface plate d'un gant (et non sur une surface nervurée, s'il en existe) doit, en vue d'obtenir de la souplesse, être égale aux valeurs données dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Epaisseur maximale des gants

Classe	Epaisseur mm		
	Gants isolants	Gants composites	Gants longs composites
00	0,50	1,8	
0	1,00	2,3	
1	1,50	^a	3,1
2	2,30		4,2
3	2,90	–	4,2
4	3,60	–	
^a A l'étude.			

Les gants des catégories A, H, Z, et R peuvent nécessiter une épaisseur additionnelle qui ne doit pas excéder 0,6 mm.

Table 2 – Standard lengths of gloves

Class	Standard length mm ^b				
	280	360	–	–	–
00	280	360	–	–	–
0	280	360	410	460	–
1	–	360	410	460	800 ^a
2	–	360	410	460	800 ^a
3	–	360	410	460	800 ^a
4	–	–	410	460	–

^a Long composite gloves.

^b The permissible variation in length shall be ± 15 mm for any class, except for long composite gloves where permissible variation shall be ± 20 mm.

For contour-cuff gloves, the difference between the maximum and minimum lengths (see Figure 3) shall be $50 \text{ mm} \pm 6 \text{ mm}$ except for long composite gloves where this difference shall be $100 \text{ mm} \pm 12 \text{ mm}$.

It is not practicable to specify other dimensions, but typical glove dimensions are suggested in Annex F.

5.1.4 Thickness

The minimum thickness shall be determined only by the ability to pass the dielectric tests defined in 5.3.

The maximum thickness on the flat surface of a glove (no ribbed area if present) shall be as given in Table 3 in order to obtain the appropriate flexibility.

Table 3 – Maximum thickness of the gloves

Class	Thickness mm		
	Insulating gloves	Composite gloves	Long composite gloves
00	0,50	1,8	
0	1,00	2,3	
1	1,50	^a	3,1
2	2,30		4,2
3	2,90	–	4,2
4	3,60	–	

^a Under consideration.

Gloves of categories A, H, Z and R may require additional thickness which shall not exceed 0,6 mm.

5.1.5 Façon et finition

Les gants, aussi bien sur la surface intérieure que sur la surface extérieure, ne doivent pas comporter d'irrégularités nuisibles, décelables par un examen approfondi.

Les irrégularités nuisibles doivent être définies comme celles qui rompent l'uniformité et la planéité de la surface telles que les trous d'épingle, les craquelures, les cloques, les coupures, les matières étrangères conductrices incrustées, les faux plis, les traces de pincement, les vides (inclusion d'air), les nervures proéminentes et les traces de moulage proéminentes.

L'aire de travail comprend les fourchettes de tous les doigts, la paume et les parties des doigts situées du côté de la paume (voir Figure 4).

Les dessins à la surface de la paume et des doigts destinés à augmenter l'adhérence ne doivent pas être considérés comme des irrégularités.

5.2 Exigences mécaniques

Ces exigences sont applicables au gant de base ou à un échantillon de matériel prélevé sur le produit fini.

5.2.1 Résistance à la traction et allongement à la rupture

La résistance moyenne à la traction ne doit pas être inférieure à 16 MPa (voir 8.3.1).

L'allongement moyen à la rupture ne doit pas être inférieur à 600 % (voir 8.3.1).

5.2.2 Allongement résiduel

L'allongement résiduel ne doit pas excéder 15 % (voir 8.3.3).

5.3 Exigences électriques

Tous les gants doivent subir les essais d'épreuve et de tenue sous tension, avec les exigences de courant alternatif d'essai d'épreuve, tels que spécifiés au Tableau 4 et à l'Article 8, selon leur classe.

5.1.5 Workmanship and finish

Gloves shall be free on both inner and outer 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.

The working area is defined as all finger and thumb forks, the palm and the palm side of the fingers and thumb (see Figure 4).

Palm and finger surfaces designed to improve the grip shall not be considered as irregularities.

5.2 Mechanical requirements

These requirements are applicable to the basic glove or sample material taken from the finished glove.

5.2.1 Tensile strength and elongation at break

The average tensile strength shall not be less than 16 MPa (see 8.3.1).

The average elongation at break shall not be less than 600 % (see 8.3.1).

5.2.2 Tension set

The tension set shall not exceed 15 % (see 8.3.3).

5.3 Electrical requirements

All gloves shall pass the proof and withstand voltage tests along with the a.c. proof test current requirements, as specified in Table 4 and Clause 8, according to their class.

Tableau 4 – Essai d'épreuve et essai de tenue

Classe des gants ^d	Essais en courant alternatif					Essais en courant continu		
	Tension d'essai d'épreuve kV eff.	Courant maximum d'épreuve ^{b, c} mA eff.				Tension de tenue kV eff.	Tension d'essai d'épreuve kV moyen	Tension de tenue kV moyen
		Longueur du gant mm						
		280	360	410	≥ 460			
00	2,5	12	14	N/a ^a	N/a	5	4	8
0	5	12	14	16	18	10	10	20
1	10	N/a	16	18	20	20	20	40
2	20	N/a	18	20	22	30	30	60
3	30	N/a	20	22	24	40	40	70
4	40	N/a	N/a	24	26	50	60	90

^a N/a = Non applicable.

^b Les gants qui, en cours d'essai, ont des valeurs de courant d'épreuve plus faibles ou égales aux valeurs du Tableau 4, auront, en usage normal, des valeurs de courant de fuite de beaucoup inférieures au seuil de fibrillation ventriculaire. Cela vient du fait que la surface de contact avec l'eau, durant ces essais, est beaucoup plus grande que la surface de contact du gant à l'intérieur de la main et la surface de contact du gant avec les pièces électriques de l'installation agrippée en usage normal. De plus, la tension de l'essai d'épreuve est plus élevée que la tension maximale recommandée en service.

^c Pour les essais individuels de série, le courant d'épreuve donné au Tableau 4 doit être réduit de 2 mA.

^d Se référer à l'Annexe D pour le choix de la classe des gants.

L'essai d'épreuve (voir 8.4.2.1 ou 8.4.3.1) est jugé satisfaisant si

- la tension d'épreuve est atteinte et maintenue pour la période d'essai,
- le courant d'épreuve n'excède pas les valeurs spécifiées durant la période d'essai. La mesure du courant peut se faire de façon continue ou à la fin de la période d'essai.

L'essai de tenue (voir 8.4.2.2 ou 8.4.3.2) est jugé satisfaisant si la tension de perforation égale ou excède les valeurs de tenue spécifiées.

5.4 Exigences de vieillissement

Des éprouvettes doivent être soumises à des essais à haute température (voir 8.5) afin de simuler les effets du vieillissement.

Pour les éprouvettes en forme d'haltère, la valeur minimale d'allongement à la rupture doit être une valeur au moins égale à 80 % de la valeur à neuf. L'allongement résiduel ne doit pas excéder 15 %.

Chaque gant doit aussi réussir l'essai d'épreuve diélectrique mais sans avoir subi le conditionnement humide.

5.5 Exigences thermiques

5.5.1 Résistance à la basse température

Aucune déchirure, rupture ou craquelure ne doit être visible sur les gants après que ceux-ci ont été soumis à un essai à basse température (voir 8.6.1).

Chaque gant doit aussi réussir l'essai d'épreuve diélectrique mais sans avoir subi le conditionnement humide.

Table 4 – Proof test and withstand test

Class of gloves ^d	AC tests					DC tests		
	Proof test voltage	Maximum proof test current ^{b, c} mA rms				Withstand test voltage	Proof test voltage	Withstand test voltage
		Glove length mm						
		280	360	410	≥ 460			
00	2,5	12	14	N/a ^a	N/a	5	4	8
0	5	12	14	16	18	10	10	20
1	10	N/a	16	18	20	20	20	40
2	20	N/a	18	20	22	30	30	60
3	30	N/a	20	22	24	40	40	70
4	40	N/a	N/a	24	26	50	60	90

^a N/a = Not applicable.

^b Gloves which, during tests, show proof test current values equal to or less than the values indicated in Table 4, will during normal use, have actual leakage current values much lower than the threshold of ventricular fibrillation. This is because the contact area with water during these tests is much greater than the contact area of the hand on the inside of the glove and the contact area of the glove with live electrical parts of equipment handled during normal use. Moreover, the proof test voltage is higher than the recommended maximum use voltage.

^c For routine tests, the proof test current given by Table 4 shall be reduced by 2 mA.

^d Refer to Annex D for the selection of the class of the gloves.

The proof test (see 8.4.2.1 or 8.4.3.1) is deemed successful if

- the proof test voltage is reached and maintained during the test period,
- the proof test current does not exceed the specified values during the test period. Current measurement may be done continuously or at the end of the test period.

The withstand test (see 8.4.2.2 or 8.4.3.2) is deemed successful if the voltage at which electrical puncture occurs equals or exceeds the specified withstand values.

5.4 Ageing requirements

Test pieces shall be submitted to high temperature tests (see 8.5) to simulate the effects of ageing.

For dumb-bell test pieces, the lowest value of tensile strength at break shall be a value of not less than 80 % of the unaged value. The tension set shall not exceed 15 %.

Each glove shall also pass the dielectric proof test, but without being subjected to the moisture conditioning.

5.5 Thermal requirements

5.5.1 Low temperature resistance

No tear, break or crack shall be visible on the gloves, after being subjected to a low temperature test (see 8.6.1).

Each glove shall also pass the dielectric proof test, but without being subjected to moisture conditioning.

5.5.2 Non-propagation de la flamme

Des éprouvettes réalisées à partir des gants doivent résister à la propagation de la flamme (voir 8.6.2). La flamme ne doit pas atteindre le trait de repère situé sur l'éprouvette à 55 mm de l'extrémité (c'est-à-dire du bout du doigt), dans un intervalle de 55 s après le retrait de la flamme.

5.6 Gants avec propriétés spéciales

5.6.1 Résistance à l'acide

Les gants de catégorie A doivent être résistants à l'acide (voir 8.7.1). Suite à une immersion dans une solution d'acide sulfurique, les gants doivent réussir les essais suivants:

- essai d'épreuve diélectrique mais sans conditionnement humide;
- résistance à la traction et à l'allongement à la rupture: les valeurs obtenues ne doivent pas être inférieures à 75 % des valeurs obtenues pour des gants n'ayant pas été exposés à l'acide.

5.6.2 Résistance à l'huile

Les gants de catégorie H doivent être résistants à l'huile (voir 8.7.2). Suite à une immersion dans l'huile, les gants doivent réussir les essais suivants:

- essai d'épreuve diélectrique mais sans conditionnement humide;
- résistance à la traction et à l'allongement à la rupture: les valeurs obtenues ne doivent pas être inférieures à 50 % des valeurs obtenues pour des gants n'ayant pas été exposés à l'huile.

5.6.3 Résistance à l'ozone

Les gants de catégorie Z doivent être résistants à l'ozone (voir 8.7.3). Après conditionnement, les gants ne doivent montrer aucune craquelure sous contrôle visuel. Chaque gant doit réussir l'essai d'épreuve diélectrique mais sans conditionnement humide.

5.6.4 Résistance à l'acide, à l'huile et à l'ozone

Les gants de catégorie R doivent être résistants à l'acide, à l'huile et à l'ozone.

5.6.5 Résistance aux très basses températures

Les gants de catégorie C doivent être résistants aux très basses températures. Aucune déchirure, rupture ou craquelure ne doit être visible sur les gants après que ceux-ci ont été soumis à un essai à très basse température (voir 8.7.4).

Chaque gant doit aussi réussir l'essai d'épreuve diélectrique mais sans conditionnement humide.

5.5.2 Flame retardancy

Sample pieces taken from the gloves shall be flame retardant (see 8.6.2). The flame shall not have reached the reference line located on the test piece 55 mm from its edge (e.g. from the tip of the finger), within 55 s after withdrawal of the flame.

5.6 Gloves with special properties

5.6.1 Acid resistance

Gloves of category A shall be acid resistant (see 8.7.1). After immersion in a sulfuric acid solution, gloves shall successfully pass the following tests:

- dielectric proof test, but without moisture conditioning;
- tensile strength and elongation at break: the values obtained shall not be less than 75 % of the values obtained on gloves that have not been exposed to acid.

5.6.2 Oil resistance

Gloves of category H shall be oil resistant (see 8.7.2). After immersion in a oil, gloves shall successfully pass the following tests:

- dielectric proof test, but without moisture conditioning;
- tensile strength and elongation at break: the values obtained shall not be less than 50 % of the values obtained on gloves that have not been exposed to oil.

5.6.3 Ozone resistance

Gloves of category Z shall be ozone resistant (see 8.7.3). After conditioning, the gloves shall exhibit no cracks under visual inspection. Each glove shall pass the dielectric proof test, but without being subjected to moisture conditioning.

5.6.4 Acid, oil and ozone resistance

Gloves of category R shall be acid, oil and ozone resistant.

5.6.5 Extremely low temperature resistance

Gloves of category C shall be resistant to extremely low temperatures. No tear, break or crack shall be visible on the gloves after being subjected to an extremely low temperature test (see 8.7.4).

Each glove shall also pass the dielectric proof test, but without being subjected to moisture conditioning.

5.7 Marquage

Chaque gant se réclamant des exigences de la présente norme doit donner, sur une étiquette et/ou un marquage, les informations suivantes:

- symbole IEC 60417-5216 – Approprié aux travaux sous tension; double triangle (voir Figure 5a);
- numéro de la norme CEI applicable directement adjacent au symbole avec l'année de publication (quatre chiffres) (IEC 60903:2002);
- nom, marque de fabrique, ou identification du fabricant;
- catégorie, le cas échéant;
- taille;
- classe;
- mois et année de fabrication.

Les gants composites doivent aussi être identifiés d'un symbole mécanique (marteau), adjacent au double triangle (voir Figure 5b). La longueur du marteau (x) doit être égale à la longueur d'un côté des triangles.

Les marquages et/ou étiquettes doivent être adjacents au bord du gant mais pas à moins de 2,5 mm.

Les marquages doivent être clairement visibles et lisibles par une personne ayant une vue normale ou corrigée et sans amplification complémentaire.

De plus, chaque gant doit comporter, pour les besoins du laboratoire d'essai, soit

- une bande permettant l'inscription de la date de la dernière vérification ou de la date de la prochaine vérification et contrôle périodique ou
- tout autre moyen approprié permettant de connaître les dates de mise en service, des vérifications et des contrôles périodiques.

Le marquage ou l'étiquette ne doit pas diminuer la qualité du gant, être durable, et demeurer clairement visible après avoir subi un essai de durabilité (voir 8.8).

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

Si un code de couleur est utilisé pour les symboles, il doit correspondre au code suivant:

- classe 00 – beige;
- classe 0 – rouge;
- classe 1 – blanc;
- classe 2 – jaune;
- classe 3 – vert;
- classe 4 – orange.

5.7 Marking

Each glove which is claimed to comply with the requirements of this standard shall bear a label and/or marking giving the following information:

- symbol IEC 60417-5216 – Suitable for live working; double triangle (see Figure 5a);
- number of the relevant IEC standard immediately adjacent to the symbol with year of publication (four digits) (IEC 60903:2002);
- name, trademark or identification of the manufacturer;
- category, if applicable;
- size;
- class;
- month and year of manufacture.

Composite gloves shall also be identified with a mechanical symbol (hammer), adjacent to the double triangle (see Figure 5b). The length of the hammer (x) shall be equal to the length of one side of the triangles.

Markings and/or labels shall be adjacent to the cuff but not closer than 2,5 mm.

Markings shall be clearly visible and legible to a person with normal or corrected vision without additional magnification.

In addition, each glove shall provide the user or the testing laboratory either

- an area permitting the marking of the date of the current inspection or date of next required inspection and test, or
- any other suitable means to identify the date the glove is put into service and the dates of periodic inspection and test.

The marking or label shall not impair the quality of the glove, it shall be durable and shall remain visible after being subjected to a durability test (see 8.8).

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

When a colour code for symbols is used, it shall correspond to the following:

- class 00 – beige;
- class 0 – red;
- class 1 – white;
- class 2 – yellow;
- class 3 – green;
- class 4 – orange.

5.8 Emballage

Chaque paire de gants doit être emballée dans un paquet ou conteneur individuel, de solidité suffisante pour protéger convenablement les gants contre des détériorations. L'extérieur du paquet ou du conteneur doit comporter le nom du fabricant ou du fournisseur, la classe, la catégorie, la taille, la longueur et le type de bord.

Le type d'emballage approprié pour le transport doit être déterminé par le fabricant.

À la demande du client, ou en conformité avec des spécifications gouvernementales, l'information contenue dans l'Annexe E et toutes les instructions supplémentaires ou modifications doivent être incluses dans l'emballage.

6 Exigences mécaniques particulières

6.1 Gants isolants – Résistance mécanique à la perforation

La résistance mécanique moyenne à la perforation doit être supérieure à 18 N/mm, tel que spécifié en 8.3.2.

6.2 Gants composites

6.2.1 Résistance mécanique à la perforation

La résistance mécanique à la perforation doit correspondre à une force supérieure à 60 N, tel que spécifié en 8.3.2.

6.2.2 Résistance à l'abrasion

L'usure moyenne, telle qu'obtenue par l'essai de résistance à l'abrasion, ne doit pas être supérieure à 0,05 mg/l, tel que spécifié en 9.1.

6.2.3 Résistance à la coupure

La résistance à la coupure doit correspondre à une valeur de l'index calculé qui soit au moins égale à 2,5, tel que spécifié en 9.2.

6.2.4 Résistance à la déchirure

La résistance à la déchirure doit correspondre à une force moyenne supérieure à 25 N, tel que spécifié en 9.3.

7 Exigences électriques pour les gants longs composites

Les gants longs composites doivent satisfaire aux exigences de l'essai d'épreuve de 5.3, selon les procédures de 8.4.

La partie du gant allant jusqu'au coude doit satisfaire aux exigences de l'essai de tenue en 5.3, selon les procédures de 8.4.

En plus, les gants longs composites doivent satisfaire à un essai de courant de fuite de surface, tel que spécifié au Tableau 5 et à l'Article 10.

5.8 Packaging

Each pair of gloves shall be packaged in an individual container or package of sufficient strength to properly protect the gloves from damage. The outside of the container or package shall be marked with the name of the manufacturer or supplier, the classification, category, size, length and cuff design.

The type of packaging suitable for transport shall be defined by the manufacturer.

At the request of the customer, or according to government specifications, information contained in Annex E and any additional or amended instructions shall be included in the package.

6 Specific mechanical requirements

6.1 Insulating gloves – Resistance to mechanical puncture

The average resistance to mechanical puncture shall be greater than 18 N/mm, as specified in 8.3.2.

6.2 Composite gloves

6.2.1 Resistance to mechanical puncture

The resistance to mechanical puncture shall correspond to a force value greater than 60 N, as specified in 8.3.2.

6.2.2 Abrasion resistance

The average abrasion, as obtained from the abrasion resistance test, shall be no more than 0,05 mg/r, as specified in 9.1.

6.2.3 Cutting resistance

The cutting resistance shall correspond to a calculated index at least equal to 2,5, as specified in 9.2.

6.2.4 Tear resistance

The tear resistance shall correspond to an average force value greater than 25 N, as specified in 9.3.

7 Electrical requirements for long composite gloves

Long composite gloves shall meet the proof test voltage requirements of 5.3 using the procedures of 8.4.

The portion of the glove up to the elbow shall meet the withstand test voltage requirements of 5.3 using the procedures of 8.4.

In addition, long composite gloves shall pass a surface leakage current test as specified in Table 5 and Clause 10.

L'essai de courant de fuite de surface est considéré satisfait si:

- pendant la durée de l'essai, la tension d'essai est atteinte et maintenue sans qu'il y ait contournement;
- à aucun moment, pendant la durée de l'essai, le courant de fuite ne dépasse les valeurs spécifiées;
- aucun signe d'arc ou d'érosion n'est visible sur la surface.

Tableau 5 – Essai de courant de fuite de surface sur les gants longs composites

Classe de gants	Tension d'essai kV eff.	Courant de fuite maximal mA eff.
1	10	10
2	20	10
3	30	10

8 Essais généraux

8.1 Généralités

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

Il convient de ne pas réutiliser les gants ayant subi les essais de types ou les essais sur prélèvement.

La répartition de ces gants en divers lots d'essais, la quantité requise et l'ordre de réalisation des essais sont décrits à l'Annexe A. Les gants utilisés dans l'essai visuel doivent être utilisés aussi dans un des autres essais.

Les gants doivent subir un conditionnement préalable pendant $2 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ à une température de $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ et à une humidité relative de $50\% \pm 5\%$ (voir la CEI 60212, atmosphère normale B), sauf les gants devant être soumis à un essai d'absorption d'eau soit lors des essais de type ou sur prélèvement; ces gants doivent être conditionnés selon 8.4.1.

8.2 Contrôle visuel et dimensionnel

Le contrôle visuel est effectué par une personne ayant une vue normale ou corrigée et sans amplification complémentaire.

8.2.1 Forme

Essai de type et essai sur prélèvement (voir 5.1.2 et Figures 1 et 2)

La forme du gant doit être vérifiée par contrôle visuel.

8.2.2 Dimensions

Essai de type et essai sur prélèvement (voir 5.1.3, Figures 1, 2, 3 et Annexe F)

La longueur du gant doit être mesurée depuis l'extrémité du majeur jusqu'à l'arête extérieure du bord. La mesure est effectuée lorsque le gant est en position de repos et l'arête du bord perpendiculaire à la ligne de mesure.

Pour les gants contournés, la différence de longueur est mesurée, le gant étant en position de repos, suivant une ligne parallèle à la longueur, conformément à la Figure 3.

The surface leakage test is deemed successful if:

- the test voltage is reached and maintained without flashover during the test period;
- the leakage current does not exceed the specified values at any time during the test period;
- no sign of tracking or erosion is visible on the surface.

**Table 5 – Surface leakage current test
for long composite gloves**

Class of gloves	Test voltage kV rms	Maximum leakage current mA rms
1	10	10
2	20	10
3	30	10

8 General testing

8.1 General

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

Gloves which have been subjected to type tests or sampling tests should not be reused.

The allotment of these gloves into various testing lots, the quantity required and the order in which these tests are carried out are given in Annex A. The gloves used in the visual tests shall also be used in one of the other tests.

Gloves shall be preconditioned for a period of $2 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ at a temperature of $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ and $50\% \pm 5\%$ relative humidity (see IEC 60212, standard atmosphere B), except for gloves to be tested for water absorption as part of the type or sampling tests; these gloves shall be conditioned in accordance with 8.4.1.

8.2 Visual inspection and measurements

Visual inspection shall be carried out by a person with normal or corrected vision without additional magnification.

8.2.1 Shape

Type test and sampling test (see 5.1.2 and Figures 1 and 2)

The shape of the glove shall be verified by visual inspection.

8.2.2 Dimensions

Type test and sampling test (see 5.1.3, Figures 1, 2, 3 and Annex F)

The length of the glove shall be measured from the tip of the second finger to the outer edge of the cuff. The measurement is made with the glove in a relaxed position and the edge of the cuff perpendicular to the line of measurement.

The difference in length for contour-cuff gloves shall be measured with the glove in the relaxed position, along a line parallel to the length dimension, as shown in Figure 3.

8.2.3 Epaisseur

Essai de type et essai sur prélèvement (voir 5.1.4)

Les mesures d'épaisseur doivent être effectuées sur un gant entier de la façon suivante:

- sur au moins quatre points de la paume du gant;
- sur au moins quatre points du dos du gant mais non sur le bord;
- sur au moins un point du pouce et de l'index à la surface de l'empreinte digitale.

Ces points ne doivent pas être rapprochés, mais répartis sur la surface du gant. Ils ne doivent pas être répartis sur des parties du gant spécialement conçues pour augmenter l'adhérence.

Les mesures doivent être effectuées avec un micromètre ou tout autre appareil donnant essentiellement les mêmes résultats. Le micromètre doit permettre d'apprécier 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 $0,83 \text{ N} \pm 0,03 \text{ N}$. Un support suffisant doit être assuré au gant pour qu'il présente une surface plate, sans stries entre les faces de l'embase du micromètre.

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

8.2.4 Façon et finition

Essai de type et essai sur prélèvement (voir 5.1.5)

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

8.3 Essais mécaniques

Dans le cas des gants doublés textile, des gants spéciaux non doublés doivent être fournis par le fabricant en vue de réaliser l'essai de résistance à la traction et l'essai d'allongement résiduel.

8.3.1 Résistance à la traction et allongement à la rupture

Essai de type et essai sur prélèvement

Quatre éprouvettes ayant la forme d'haltères indiquée à la Figure 6, doivent être découpées dans chaque gant à l'essai; une sur la paume, une sur le dos du gant et deux dans la zone du poignet (voir ISO 37).

Des traits de repère, espacés de 20 mm, doivent être tracés sur ces éprouvettes, ces traits doivent occuper des emplacements symétriques sur la partie étroite de l'éprouvette (voir Figure 6).

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, jusqu'au maximum de la capacité de l'appareil. La vitesse de la traverse mobile doit être de $500 \text{ mm/min} \pm 50 \text{ mm/min}$.

La résistance à la traction doit être calculée en divisant la force de rupture par la surface initiale de la section transversale à l'essai.

NOTE 1 Il convient que la machine puisse donner une indication continue de la force appliquée à l'éprouvette et puisse comporter une échelle graduée permettant de mesurer l'allongement.

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

8.2.3 Thickness

Type test and sampling test (see 5.1.4)

Thickness measurements shall be made on one complete glove as follows:

- at four or more points on the palm of the glove;
- at four or more points on the back of the glove but not on the cuff;
- at one or more points on the thumb and on the index finger in the “finger print” area.

Such points shall be distributed over the surface and not concentrated. They shall not be distributed on parts of the surface especially designed to improve the grip.

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 and have an anvil of about 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 glove so that it presents an unstressed, flat surface between the anvil faces of the micrometer.

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

8.2.4 Workmanship and finish

Type test and sampling test (see 5.1.5)

The workmanship and finish shall be verified by visual inspection.

8.3 Mechanical tests

In the case of lined gloves, special unlined gloves shall be provided by the manufacturer in order to carry out the tensile strength test and the tension set test.

8.3.1 Tensile strength and elongation at break

Type test and sampling test

Four test pieces having the dumb-bell outline shown in Figure 6 shall be cut from each glove under test; one from the palm, one from the back and two from the wrist area (see ISO 37).

Reference lines, 20 mm apart, shall be marked on these test pieces, symmetrically placed on the narrow part of the dumb-bell (see Figure 6).

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.

NOTE 1 The machine should 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 should give a permanent indication of the maximum force and, where possible, the maximum elongation.

8.3.2 Résistance mécanique à la perforation

Essai de type et essai sur prélèvement

Deux éprouvettes circulaires de 50 mm de diamètre doivent être découpées dans le gant, et chacune doit être 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 7).

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 7). L'aiguille doit être propre au moment de l'emploi.

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 $\pm$ 10 mm/min. La force nécessaire à la perforation de l'éprouvette doit être mesurée.

8.3.3 Rémanence d'allongement

Essai de type et essai sur prélèvement

Trois éprouvettes ayant la forme indiquée à la Figure 6, doivent être découpées dans chacun des gants à essayer, une sur la paume, une sur le dos de la main et une dans la zone du poignet. 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 6) 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 400 % $\pm$ 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 un 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:

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

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.

8.3.2 Resistance to mechanical puncture

Type test and sampling test

Two circular test pieces 50 mm in diameter shall be cut from the glove and each shall be clamped between two flat test plates of 50 mm diameter. The top plate shall have a circular opening of 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 7).

A needle shall be made from a 5 mm diameter metallic rod and one end shall be machined to produce a taper having an angle of 12° and with the tip rounded to a radius of 0,8 mm (see Figure 7). The needle shall be clean at time of use.

The needle shall be positioned perpendicularly above the test piece (clamped between the plates) and shall be driven into and through the test piece. The rate of traverse shall be 500 mm/min $\pm$ 10 mm/min. The force required to puncture the test piece shall be measured.

8.3.3 Tension set

Type test and sampling test

Three test pieces, having the outline shown in Figure 6, shall be cut from each glove under test, one from the palm, one from the back and one from the wrist. 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 movable, to hold the ends of the test piece.

The measurement of the unstrained reference length (shown as l_0 in Figure 6) 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 10 mm/s to a 400 % $\pm$ 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 then the test piece shall be removed from the holder 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:

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

where

l_0 is the original unstrained reference length;

l_s is the strained reference length;

l_1 is the reference length after recovery.

8.4 Essais diélectriques

8.4.1 Généralités

Les essais diélectriques doivent être réalisés soit en tension alternative soit en tension continue, à une température de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et à une humidité relative de 45 % à 75 % (voir la CEI 60212). 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 et sur prélèvement, les gants doivent subir un essai de courant d'épreuve en tension alternative après avoir été conditionnés pour l'absorption d'humidité par immersion totale dans de l'eau pendant une durée de $16\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$. L'immersion doit être réalisée sans piéger de l'air dans les gants. Les essais diélectriques en tension alternative doivent être réalisés dans l'heure qui suit la fin du conditionnement. Pour les essais individuels de série, un tel conditionnement n'est pas exigé.

La valeur crête ou efficace de la tension alternative et la moyenne arithmétique de la tension continue doivent être mesurées avec une erreur tout au plus égale à 3 % (voir CEI 60060-2).

8.4.1.1 Procédure générale d'essai

Après le conditionnement, si celui-ci est nécessaire, les gants, à l'endroit, doivent être remplis avec de l'eau du robinet ayant une résistivité spécifique inférieure ou égale à $100\text{ }\Omega\cdot\text{m}$, et plongés dans une cuve d'eau à une profondeur correspondant à celle du Tableau 6. Le niveau de l'eau pendant l'essai doit être le même à l'intérieur et à l'extérieur du gant.

Pour les essais individuels de série sur certains types de gants (par exemple, gants doublés textile) pour lesquels l'eau pourrait détériorer la surface intérieure, des billes en acier inoxydable au nickel de 4 mm de diamètre peuvent être utilisées à la place de l'eau. L'eau à l'intérieur du gant, constituant une électrode, doit être reliée à l'une des bornes de la source de tension par une chaîne ou par une tige glissante plongeant dans l'eau. L'eau de la cuve à l'extérieur du gant, constituant la deuxième électrode, doit être reliée directement à l'autre borne de la source de tension. L'eau ne doit pas comporter de bulles d'air ou de poches d'air, et la partie du gant située au-dessus de l'eau doit être sèche.

L'appareillage d'essai utilisé pour les essais d'épreuve et les essais de tenue 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, 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 1 Il est recommandé de vérifier et d'étalonner l'appareillage d'essai au moins une fois par an pour s'assurer de l'acceptabilité de sa condition générale, et pour vérifier les caractéristiques et la précision de la tension d'essai.

NOTE 2 Pour éliminer un excès d'ozone et d'éventuels amorçages le long du bord, il convient d'avoir un mouvement d'air suffisant à l'intérieur et autour du gant ainsi qu'un système d'évacuation adéquat pour éliminer l'ozone de l'appareillage d'essai. Il convient d'effectuer un contrôle conforme de la teneur en ozone durant l'essai pour vérifier la performance du système d'évacuation.

Pour les gants longs composites, la distance d'isolement de la partie ouverte du gant au niveau de l'eau doit être de $400\text{ mm} \pm 13\text{ mm}$.

8.4 Dielectric tests

8.4.1 General

Dielectric testing shall be carried out either with a.c. or d.c. voltage and at a temperature of $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ and 45 % to 75 % relative humidity (see IEC 60212). The choice of a.c. or d.c. shall be made after agreement between manufacturer and customer.

For type and sampling tests, the gloves shall be given an a.c. proof current test after conditioning for moisture absorption by total immersion in water for a period of $16\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$. The immersion shall be carried out without trapping air. The a.c. dielectric tests shall be conducted within 1 h after completion of conditioning. Such conditioning is not required for routine a.c. proof current tests.

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 % (see IEC 60060-2).

8.4.1.1 General test procedure

After conditioning, if conditioning is necessary, the gloves, right side out, shall be filled with tap water having a specific resistivity less than or equal to $100\text{ }\Omega\cdot\text{m}$, and immersed in a tank of water to a depth in accordance with Table 6. The water level during the test shall be the same inside and outside the glove.

For the routine test on certain types of gloves (e.g. lined) where the water would be injurious to the inside surface, nickel stainless steel metal balls 4 mm, in diameter, can be used in place of water. The water inside the glove that forms one electrode shall be connected to one terminal of the voltage source by means of a chain or sliding rod that dips into the water. The water in the tank outside the glove that forms the other electrode shall be connected directly to the other terminal of the voltage source. The water shall be free of air bubbles and air pockets and the exposed portion of the glove above the water line shall be dry.

The test equipment used in both the proof and withstand tests shall be capable of supplying an essentially stepless and continuously variable voltage to the item under test. 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 an item under test. This circuit-breaking device shall be designed to protect the test equipment under any conditions of short circuit.

NOTE 1 It is recommended that the testing equipment system be inspected and calibrated at least annually to ensure that the general condition of the equipment is acceptable, and to verify the characteristics and accuracy of the test voltage.

NOTE 2 To eliminate damaging ozone and possible flashover along the cuff, there should be a sufficient flow of air into and around the glove and an exhaust system to adequately remove ozone from the test machine. Consistent ozone checking during the test procedure should be carried out to ascertain the adequacy of the exhaust system.

For long composite gloves, the clearance between the open part of the glove and the water line shall be $400\text{ mm} \pm 13\text{ mm}$.

Pour tous les autres types de gants, la distance d'isolement de la partie ouverte du gant au niveau de l'eau est donnée au Tableau 6.

Tableau 6 – Distance d'isolement de la partie ouverte du gant au niveau de l'eau

Classe de gants	Distances d'isolement pour essais D mm			
	Tension alternative		Tension continue	
	Essai d'épreuve	Essai de tenue	Essai d'épreuve	Essai de tenue
00	40	40	40	50
0	40	40	40	50
1	40	65	50	100
2	65	75	75	130
3	90	100	100	150
4	130	165	150	180

NOTE 1 Voir la Figure 8 pour la distance de la partie ouverte du gant au niveau d'eau (D_1 ou D_2 selon la forme de la manchette).

NOTE 2 La tolérance permise pour la distance d'isolement de la partie ouverte du gant au niveau de l'eau est de ± 13 mm.

NOTE 3 Lorsqu'il existe des conditions d'humidité élevée (au-dessus de 55 %) ou de pression barométrique faible (inférieure à 99,3 kPa), les distances spécifiées peuvent être majorées de 25 mm au plus.

8.4.1.2 Indicateurs de défaut

Les indicateurs de défaut de gant, ainsi que les circuits auxiliaires doivent être conçus pour donner une indication positive en cas de défaut.

8.4.2 Procédure d'essai sous tension alternative

L'appareillage d'essai doit se conformer à la CEI 60060-1.

La mesure du courant d'épreuve est réalisée en insérant un milliampèremètre en série avec chacun des gants pris un à un. Il convient de faire la lecture du courant vers la fin de la période d'essai d'épreuve.

NOTE 1 D'habitude de tels essais à haute tension sont effectués avec l'une des extrémités du circuit mis à la terre. Si les essais d'épreuve de courant sont effectués sur chaque gant pris un à un, l'eau de la cuve est normalement reliée à l'extrémité terre du circuit haute tension. Le milliampèremètre est connecté à l'extrémité du circuit relié à la terre et est shunté par un dispositif de mise en court-circuit automatique qui maintient le circuit fermé, à l'exception de l'instant de lecture, assurant ainsi une mise à la terre permanente.

NOTE 2 Si plusieurs gants doivent subir l'essai d'épreuve de courant en même temps, il convient que l'eau de la cuve soit reliée à l'extrémité haute tension du circuit s'il est prescrit que les électrodes à l'intérieur des gants soient à la terre. L'ampèremètre de lecture du courant d'essai d'épreuve est connecté à l'électrode à la terre à travers un dispositif permettant la lecture séparée du courant d'essai d'épreuve parcourant chaque gant.

NOTE 3 Si l'ampèremètre et l'appareillage de connexion sont convenablement isolés, ils peuvent être utilisés du côté haute tension des gants, et l'eau de la cuve peut être reliée à la terre.

For all the other gloves, the clearance between the open part of the glove and the water line is given in Table 6.

Table 6 – Clearance from open part of the glove to water line

Class of gloves	Clearance for tests <i>D</i> mm			
	AC		DC	
	Proof test	Withstand test	Proof test	Withstand test
00	40	40	40	50
0	40	40	40	50
1	40	65	50	100
2	65	75	75	130
3	90	100	100	150
4	130	165	150	180

NOTE 1 See Figure 8 for open part of the glove to water line distance (D_1 or D_2 dependent on gauntlet shape).

NOTE 2 Permissible tolerance for the clearance between the open part of the glove and water line is ± 13 mm.

NOTE 3 Where high humidity (above 55 %) or low barometric pressure (below 99,3 kPa) is encountered, the specified clearances may be increased by a maximum of 25 mm.

8.4.1.2 Failure indicators

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

8.4.2 AC test procedure

The test equipment shall comply with IEC 60060-1.

The proof test current is measured directly by inserting a milliammeter in series with each individual glove in turn. The reading should be taken towards the end of the proof test voltage period.

NOTE 1 It is customary to make this type of high-voltage test with one end of the circuit grounded. When proof current tests are made on one glove at a time, the water in the tank is usually connected to the grounded end of the high-voltage circuit. The milliammeter is connected in the grounded end of the circuit and shunted by a short-circuiting, automatic self-closing switch which keeps the circuit closed except at the instant of reading and thus maintains an uninterrupted ground.

NOTE 2 When proof current tests are made on more than one glove at one time, the water in the tank should be at high potential if it is required that the water electrodes inside the gloves be the grounded electrodes. The ammeter for reading proof test current is then connected to the ground electrode through a suitable switching arrangement to permit reading of the proof test current in each glove separately.

NOTE 3 If ammeter and switching arrangements are suitably insulated, they may be used in the high-voltage circuit of the gloves, and the water in the tank may be grounded.

8.4.2.1 Essai d'épreuve sous tension alternative

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

Chaque gant doit supporter la tension d'épreuve tel que spécifié au Tableau 4. 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 ou qu'un défaut intervienne. Le courant est mesuré durant la période d'essai, soit de façon continue ou à la fin de la période. La tension d'essai doit être réduite progressivement à la même vitesse. La période d'essai doit être de 3 min pour les essais de type et sur prélèvement et de 1 min pour les essais individuels de série et doit être considérée comme débutant à l'instant où la tension spécifiée d'épreuve est atteinte.

NOTE A la fin de la période d'essai, il convient que la tension appliquée soit réduite de moitié avant d'ouvrir le circuit d'essai, à moins qu'un défaut électrique ne soit déjà survenu.

8.4.2.2 Essai de tenue sous tension alternative

Essai de type et essai sur prélèvement

La tension alternative doit être appliquée tel qu'indiqué en 8.4.2.1 jusqu'à ce que la tension de tenue spécifiée soit atteinte, puis elle doit être réduite.

Si une perforation électrique survient, la tension maximale observée avant la perforation doit être considérée comme la tension de tenue.

8.4.3 Procédure d'essai sous tension continue

La tension continue d'essai doit être obtenue à partir d'une source à courant continu capable de fournir la tension désirée. La composante de l'ondulation apparaissant sur la tension continue telle qu'appliquée à l'éprouvette en essai ne doit pas dépasser 5 % de la valeur moyenne (voir CEI 60060-1).

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

8.4.3.1 Essai d'épreuve sous tension continue

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

Chaque gant doit tenir la tension d'essai d'épreuve tel que spécifié au Tableau 4. Cette tension doit être initialement appliquée à une valeur basse et augmentée progressivement à un taux constant d'environ 3 000 V/s jusqu'à ce que la tension d'essai spécifiée soit atteinte ou qu'un défaut intervienne. Elle doit alors être réduite à la même vitesse. La période d'essai doit être de 3 min pour les essais de type et sur prélèvement et de 1 min pour les essais individuels de série et doit être considérée comme débutant à l'instant où la tension spécifiée d'épreuve est atteinte.

NOTE A la fin de la période d'essai, il convient que la tension appliquée soit réduite de moitié avant d'ouvrir le circuit d'essai, à moins qu'un défaut électrique ne soit déjà survenu.

8.4.2.1 AC proof test

Type test, sampling test and routine test

Each glove shall be submitted to a proof voltage test as specified in Table 4. 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 or failure occurs. The current is measured during test period, either continuously or at end of period. The test voltage shall be reduced at the same rate. The test period shall be equal to 3 min for the type and sampling tests and 1 min for the routine test, considered to start at the instant the specified proof voltage is reached.

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

8.4.2.2 AC withstand test

Type test and sampling test

The a.c. voltage shall be applied as specified in 8.4.2.1 until the specified withstand voltage is reached, then reduced.

If an electrical puncture occurs, the maximum voltage observed prior to failure shall be considered as the withstand voltage.

8.4.3 DC test procedure

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 60060-1).

The d.c. proof test voltage shall be measured by a method that provides the average value of the voltage applied to the glove. 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.

8.4.3.1 DC proof test

Type test, sampling test and routine test

Each glove shall be given a proof voltage test as specified in Table 4. This 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 or failure occurs. It shall then be reduced at the same rate. The test period shall be equal to 3 min for the type and sampling tests and 1 min for the routine test, considered to start at the instant the specified proof voltage is reached.

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

8.4.3.2 Essai de tenue sous tension continue

Essai de type et essai sur prélèvement

La tension continue doit être appliquée comme indiqué en 8.4.3.1 jusqu'à ce que la tension de tenue spécifiée soit atteinte, puis elle doit être réduite.

Si une perforation électrique survient, la tension maximale observée avant la perforation doit être considérée comme la tension de tenue.

8.5 Essais de vieillissement

Essai de type et essai sur prélèvement

Quatre éprouvettes en forme d'haltères doivent être découpées comme indiqué en 8.3.1 et trois éprouvettes comme en 8.3.3.

Les éprouvettes ainsi que deux gants doivent être placés dans une enceinte thermique pendant 168 h à $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, avec une humidité relative inférieure à 20 % (voir CEI 60212).

Ce montage doit consister en une enceinte thermique dans laquelle une circulation d'air doit assurer le renouvellement de cet air de 3 à 10 fois par heure. L'air introduit doit être à $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ 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 la paroi intérieure 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 24 h, puis soumises aux essais.

8.6 Essais thermiques

8.6.1 Essai à basse température

Essai de type et essai sur prélèvement

Trois gants doivent être placés pendant 1 h dans une enceinte à une température de $-25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Deux plateaux de polyéthylène de 200 mm × 200 mm × 5 mm doivent être conditionnés à la même température et pendant le même temps.

Dans la minute qui suit leur retrait de l'enceinte, les gants doivent être pliés au niveau du poignet (voir Figure 9), placés entre les deux plateaux de polyéthylène et soumis pendant 30 s à une force de 100 N, comme indiqué à la Figure 10.

8.6.2 Essai de non-propagation de la flamme

Essais de type et essai sur prélèvement

Le majeur ou l'annulaire d'un gant ou le doigt d'une moufle doit être coupé à une longueur de 60 mm à 70 mm, rempli de plâtre de Paris et monté sur une tige d'acier de 5 mm de diamètre et de 120 mm de longueur. Cette tige doit être centrée à l'intérieur du doigt et doit pénétrer approximativement jusqu'à mi-longueur. L'éprouvette doit être laissée à durcir pendant au moins 24 h.

8.4.3.2 DC withstand test

Type test and sampling test

The d.c. voltage shall be applied as specified in 8.4.3.1 until the specified withstand voltage is reached, then reduced.

If an electrical puncture occurs, the maximum voltage observed prior to failure shall be considered the withstand voltage.

8.5 Ageing test

Type test and sampling test

Four dumb-bell test pieces shall be cut as shown in 8.3.1 and three pieces as shown in 8.3.3.

The test pieces, along with two gloves, shall be placed in an air oven for 168 h at $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ and with less than 20 % relative humidity (see IEC 60212).

The apparatus shall consist of an air oven in which there is a circulation of air providing between 3 to 10 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 ageing chamber. 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.

At the end of the heating period, the test pieces shall be removed from the oven and allowed to cool for not less than 24 h and then tested.

8.6 Thermal tests

8.6.1 Low temperature test

Type test and sampling test

Three gloves shall be placed in a chamber for 1 h at a temperature of $-25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Two polyethylene plates, 200 mm × 200 mm × 5 mm thick shall be conditioned at the same temperature and for the same time.

Within 1 min after being removed from the chamber, the gloves shall be folded at the wrist (see Figure 9), placed between the two polyethylene plates and subjected to a force of 100 N for 30 s as shown in Figure 10.

8.6.2 Flame retardancy test

Type test and sampling test

The second or third finger of a glove or the finger of a mitt shall be cut to a length of 60 mm to 70 mm, filled with plaster of Paris and mounted on a steel shaft 5 mm in diameter and 120 mm long. The shaft shall be centered on the interior of the finger and inserted to approximately midpoint. The test piece shall be allowed to harden for at least 24 h.

L'essai doit être effectué dans une enceinte sans courant d'air. L'éprouvette doit être montée comme indiqué à la Figure 11. Pour l'essai, un petit brûleur est placé verticalement en dessous de l'éprouvette, son axe rentrant de 5 mm par rapport à l'extrémité de l'éprouvette.

L'alimentation doit se faire 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 du gaz naturel au lieu de méthane, il est recommandé que son pouvoir calorifique soit 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, 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. On mesure de nouveau la hauteur de la flamme et on la corrige si nécessaire.

Le brûleur doit alors être placé dans la position d'essai comme indiqué à la Figure 11.

La flamme doit agir sur l'éprouvette pendant 10 s et doit ensuite être retirée. Il convient de 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.

8.7 Essais sur les gants avec des propriétés spéciales

8.7.1 Catégorie A – Résistance à l'acide

Essai de type et essai sur prélèvement

Les gants de la catégorie A doivent être conditionnés par immersion dans une solution d'acide sulfurique à 32 °B, à une température de 23 °C ± 2 °C pendant 8 h ± 0,5 h. Seule la surface extérieure du gant doit être exposée à la solution d'acide. Après le conditionnement ci-dessus, le gant doit être rincé à l'eau et séché pendant 2 h ± 0,5 h à environ 70 °C.

Le temps écoulé depuis la fin du séchage jusqu'au début des essais doit être de 45 min ± 5 min.

8.7.2 Catégorie H – Résistance à l'huile

Essai de type et essai sur prélèvement

Les gants de la catégorie H doivent subir un conditionnement préalable dans l'air pendant au moins 3 h ± 0,5 h à 23 °C ± 2 °C et à 50 % ± 5 % d'humidité relative et être conditionnés par immersion dans le liquide 102 (voir Annexe B) à une température de 70 °C ± 2 °C pendant 24 h ± 0,5 h. Seule la surface extérieure du gant doit être exposée au liquide.

Après le conditionnement ci-dessus, le gant doit être séché en utilisant un tissu absorbant, propre et non pelucheux.

Le temps écoulé depuis la sortie du gant du liquide jusqu'au début des essais doit être de 45 min ± 15 min.

The test shall be carried out in a draught-free room. The test piece shall be clamped as indicated in Figure 11. For the purpose of the test, a small burner shall be arranged in a vertical position below the test piece, its axis being 5 mm within the extremity of the test piece.

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 $9,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ in order to produce a $20 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ high blue flame.

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

The burner shall then be placed in the test position as shown in Figure 11.

The flame shall be applied to the test piece for 10 s. After this period, the testing flame shall be 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.

8.7 Tests on gloves with special properties

8.7.1 Category A – Acid resistance

Type test and sampling test

The gloves of category A shall be conditioned by immersing in 32 °B sulphuric acid solution at a temperature of $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ for $8 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$. Only the outer surface of the glove shall be exposed to the solution. Following acid conditioning, the glove shall be rinsed in water and dried for $2 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ at approximately 70 °C .

The time elapsed between end of drying and start of testing shall be $45 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$.

8.7.2 Category H – Oil resistance

Type test and sampling test

The gloves 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 at $50 \% \pm 5 \%$ relative humidity and then conditioned by immersion in liquid 102 (see Annex B) at a temperature of $70 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ for $24 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$. Only the outer surface of the glove shall be exposed to the liquid.

Following oil conditioning, the glove shall be dried using a lint-free clean absorbent cloth.

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

8.7.3 Catégorie Z – Résistance à l’ozone

Essai de type et essais sur prélèvement

Les gants de la catégorie Z doivent être conditionnés dans une enceinte pendant $3 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ à $40 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ et à une concentration d’ozone de $1 \text{ mg/m}^3 \pm 0,01 \text{ mg/m}^3$ ($0,5 \times 10^{-6} \pm 0,05 \times 10^{-6}$ par volume) à une pression atmosphérique normale de 1013 mbar (101,3 kPa).

Les gants doivent être stockés à une température ambiante de $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ et à $50 \% \pm 5 \%$ d’humidité relative pendant $48 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ et, par la suite, examinés pour les dommages causés par l’ozone.

8.7.4 Catégorie C – Résistance aux très basses températures

Essai de type et essai sur prélèvement

Trois gants de la catégorie C doivent être placés 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.

À l’intérieur de 1 min après le retrait de l’enceinte, les gants doivent être pliés au niveau du poignet (voir Figure 9), placés entre les deux plateaux de polyéthylène et soumis pendant 30 s à une force de 100 N, comme indiqué à la Figure 10.

8.8 Marquage

Essai de type et essai individuel de série

La conformité avec les exigences de 5.7 doit être vérifiée par contrôle visuel.

La permanence du marquage doit être 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 l’isopropanol. Après cela, le marquage doit rester lisible.

Aucun essai de permanence du marquage n’est requis pour les essais individuels de série.

8.9 Emballage

Essai de type et essai sur prélèvement

La conformité avec les exigences de 5.8 doit être vérifiée par contrôle visuel.

9 Essais mécaniques particuliers

9.1 Résistance à l’abrasion

Essai de type et essai sur prélèvement

L’appareil d’essai de résistance à l’abrasion (voir Figure 12) consiste en un support d’éprouvette tournant autour d’un axe central à $60 \text{ tr/min} \pm 5 \text{ tr/min}$. L’éprouvette est fixée sur le disque par un anneau de maintien.

8.7.3 Category Z – Ozone resistance

Type test and sampling test

The gloves of category Z shall be conditioned in an oven for $3 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ at a temperature of $40 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, and an ozone concentration of $1 \text{ mg/m}^3 \pm 0,01 \text{ mg/m}^3$ ($0,5 \times 10^{-6} \pm 0,05 \times 10^{-6}$ by volume) at standard atmospheric pressure of 1 013 mbar (101,3 kPa).

The gloves shall then be stored at a room temperature of $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, and $50 \% \pm 5 \%$ relative humidity for $48 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$ and then examined for ozone damage.

8.7.4 Category C – Extremely low temperature resistance

Type test and sampling test

Three gloves 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 gloves shall be folded at the wrist (see Figure 9), placed between the two polyethylene plates and subjected to a force of 100 N for 30 s as shown in Figure 10.

8.8 Marking

Type test and routine test

Compliance with the requirements of 5.7 shall be verified by visual inspection.

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

No durability test is required for the routine test.

8.9 Packaging

Type test and sampling test

Compliance with the requirements of 5.8 shall be verified by visual inspection.

9 Specific mechanical testing

9.1 Abrasion resistance

Type test and sampling test

The abrasion resistance tester (see Figure 12) consists of a test piece holder which rotates around a central axis at a speed of $60 \text{ r/min} \pm 5 \text{ r/min}$. The test piece is secured onto the disk by means of a fixing ring.

Deux anneaux abrasifs en tungstène sont montés sur deux roues de 13 mm de largeur et de 52 mm de diamètre, leurs faces intérieures étant à $52 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ l'une de l'autre. Une brosse élimine les poussières générées par l'abrasion des éprouvettes et les poussières sont évacuées par aspiration.

La surface de l'éprouvette est nettoyée à l'air comprimé sec à $200 \text{ kPa} \pm 35 \text{ kPa}$. Les deux roues d'abrasion sont fixées à l'extrémité libre de bras oscillants et sont en contact avec la surface supérieure de l'éprouvette.

La rotation des roues en sens inverse est obtenue par la rotation de l'éprouvette en changeant l'axe de friction.

L'éprouvette doit être un disque de 114 mm de diamètre avec un trou central de 6 mm de diamètre. Elle doit être découpée dans la paume du gant ou dans la région du poignet.

Cinq gants doivent être soumis à l'essai. Les anneaux abrasifs sont du type S 35.

L'effort vertical de chaque roue sur l'éprouvette est de 2,45 N.

Le résultat est donné en mg/tr selon la formule suivante:

$$\frac{m_0 - m_1}{n}$$

où

m_0 est la masse initiale de l'éprouvette en mg;

m_1 est la masse après l'essai de l'éprouvette en mg;

n est le nombre de tours.

9.2 Résistance à la coupure

Essai de type et essai sur prélèvement

L'appareillage d'essai (voir Figure 13) comporte:

- un banc d'essai à mouvement de va et vient horizontal déplaçant une lame circulaire rotative. La course totale est de 50 mm et la lame fait une rotation complète dans le sens inverse du déplacement. La vitesse de coupure sinusoïdale résultante de la lame est au plus de 10 cm/s;
- une charge exercée sur la lame telle que la force soit de 5 N;
- une lame circulaire d'un diamètre de 45 mm, d'une épaisseur de 0,3 mm et un angle de coupe de 30° à 35° (voir Figure 13). La lame doit être en acier au tungstène d'une dureté Vickers de 740-800;
- un support en caoutchouc conducteur (dureté de $80 \text{ DIDC} \pm 3 \text{ DIDC}$) sur lequel on dispose l'éprouvette à essayer;
- un cadre de maintien de l'éprouvette tel que décrit dans la Figure 13;
- un système de détection automatique de coupure;
- un compteur de nombre de cycles, calibré au dixième (1/10) de cycle.

NOTE Des caractéristiques additionnelles de la toile de coton ainsi que des informations additionnelles concernant le dispositif d'essai de résistance à la coupure sont données à l'Annexe G.

L'essai doit être conduit à la fois sur les éprouvettes de référence et sur les éprouvettes d'essai découpées dans les gants.

Two abrasive rings made of tungsten carbide are placed onto two wheels 13 mm wide and 52 mm in diameter, the inner sides of which are $52 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ far one from the other. A brush and vacuum suction eliminates the particles coming from the test piece being tested.

The surface of the test piece is cleaned with dry compressed air at $200 \text{ kPa} \pm 35 \text{ kPa}$. The two abrasive wheels are fixed at the free end of oscillating arms and are in contact with the upper surface of the test piece.

The rotation of the wheels in opposite directions is obtained by the rotation of the test piece changing the friction axis.

The test piece shall consist of a plate 114 mm in diameter with a central hole 6 mm in diameter. The test piece shall be cut from the glove in the palm or wrist area.

Five gloves shall be subjected to the test. The abrasive rings are of type S 35.

The vertical force of each wheel onto the test piece is 2,45 N.

The result is given in mg/r in accordance with the following formula:

$$\frac{m_0 - m_1}{n}$$

where

m_0 is the initial weight of the test piece in mg;

m_1 is the weight of the test piece after test in mg;

n is the number of revolutions.

9.2 Cutting resistance

Type test and sampling test

The test equipment (see Figure 13) consists of:

- a test bench providing a backwards and forwards horizontal movement against a circular, rotating blade. The horizontal movement is 50 mm long and the knife rotates completely in the opposite direction to that of the test bench. The resulting sinusoidal cutting speed of the blade is a maximum of 10 cm/s;
- a mass applied to the blade to produce a force of 5 N;
- a circular blade with a diameter of 45 mm, a thickness of 0,3 mm and a total angle of 30° to 35° (see Figure 13). The blade shall be in tungsten with an HV (Vickers hardness) of 740-800;
- a support of conductive rubber (hardness $80 \text{ IHRD} \pm 3 \text{ IHRD}$) on which the test piece is placed;
- a clamping frame for the test piece as described in Figure 13;
- an automatic system to detect the movement of cut-through;
- a cycle counter calibrated to one-tenth (1/10) of a cycle.

NOTE Cotton canvas additional characteristics and additional information on cutting resistance test equipment are given in Annex G.

The test shall be carried out on both reference test pieces and test pieces cut from gloves.

9.2.1 Essai sur l'éprouvette témoin

L'éprouvette témoin doit être découpée dans une toile de coton définie par les spécifications suivantes (voir Annexe G) :

- matière de chaîne et de trame: coton obtenu par filature à fibre libérée;
- masse linéique de chaîne et de trame: 161 Tex;
- torsion de chaîne: retors **s** 280 t/m, fil simple **z** 500 t/m;
- torsion de trame: idem chaîne;
- compte en chaîne: 18 fils au cm;
- duitage: 11 duites au cm;
- embuvage chaîne: 29 %;
- embuvage trame: 4 %;
- résistance à la coupure en chaîne: 1 400 N;
- résistance à la coupure en trame: 1 000 N;
- masse surfacique: 540 g/m²;
- épaisseur: 1,2 mm;
- dimensions: 80 mm × 100 mm.

L'éprouvette témoin doit être coupée dans le biais (en diagonale par rapport à la chaîne) de la toile.

Une feuille d'aluminium est disposée sur le support en caoutchouc. L'éprouvette témoin est disposée sans tension mécanique au-dessus de la feuille d'aluminium dans le cadre de maintien. Le cadre de maintien est fixé au châssis de l'appareil. Le bras supportant la lame est descendu sur l'éprouvette témoin.

Le tranchant de la lame est vérifié comme indiqué ci-après.

La coupure est indiquée par un signal sonore ou lumineux. On relève le nombre de cycles (*C*). Ce nombre doit être compris entre 1 et 4 si le niveau de performance attendu est inférieur à 3 ou entre 1 et 2 si le niveau de performance attendu est égal ou supérieur à 3.

9.2.2 Essai sur éprouvette d'essai

Deux éprouvettes de dimensions identiques doivent être découpées dans la paume de deux gants différents.

Chaque éprouvette doit être soumise au même essai que celui décrit ci-dessus et le nombre de cycles (*N*) est relevé.

Cinq essais doivent être réalisés sur chaque éprouvette selon la séquence suivante pour chaque essai:

- 1) essai sur éprouvette témoin;
- 2) essai sur éprouvette d'essai;
- 3) essai sur éprouvette témoin.

9.2.1 Test on reference test piece

The reference test piece shall be cut from a cotton canvas according to the following technical specifications (see Annex G):

- fabric warp and weft: cotton spun from open end fibres;
- linear mass warp and weft: 161 Tex;
- twist warp: double twist **s** 280 t/m, single yarn **z** 500 t/m;
- twist weft: same as warp;
- warp: 18 threads per cm;
- weft: 11 threads per cm;
- crimp warp: 29 %;
- crimp weft: 4 %;
- tensile strength in warp: 1 400 N;
- tensile strength in weft: 1 000 N;
- mass per unit area: 540 g/m²;
- thickness: 1,2 mm;
- dimensions: 80 mm × 100 mm.

The reference test piece shall be cut on the bias to the warp.

A layer of aluminium foil is placed on the rubber support. The reference test piece is placed without stretching on top of the foil within the clamping frame. The clamping frame is positioned on the table. The arm holding the blade is lowered onto the reference test piece.

The sharpness of the blade is checked as follows.

The cut-through is indicated by a light or sound signal. The number of cycles (*C*) is recorded. The number of cycles shall be between 1 and 4 if the expected performance level is less than 3 and between 1 and 2 if the performance level is equal or more than 3.

9.2.2 Test on glove test piece

Two glove test pieces of the same dimensions shall be cut from the palms of two different gloves.

Each glove test piece shall be subjected to the same test as described above and the number of cycles (*T*) recorded.

Five tests shall be made on each glove test piece according to the following sequence for each test:

- 1) test on the reference test piece;
- 2) test on the glove test piece;
- 3) test on the reference test piece.

Les résultats sont présentés tel qu'au Tableau 7.

Tableau 7 – Présentation des résultats d'essai sur éprouvette d'essai

Numéro de l'essai	Séquence			
	Eprouvette témoin	Eprouvette d'essai (gant)	Eprouvette témoin	Indice <i>i</i>
1	C_1	T_1	C_2	i_1
2	C_2	T_2	C_3	i_2
3	C_3	T_3	C_4	i_3
4	C_4	T_4	C_5	i_4
5	C_5	T_5	C_6	i_5

où

$$I = \frac{1}{5} \sum_{n=1}^{n=5} i_n \quad \text{et} \quad i_n = \frac{\bar{C}_n - T_n}{C_n}$$

avec $\bar{C}_n = \frac{C_n + C_{n+1}}{2}$

$\bar{C}_n$ représente la valeur moyenne de cycles sur éprouvette témoin avant et après coupure sur l'éprouvette T_n .

9.3 Résistance à la déchirure

Essai de type et essai sur prélèvement

Seules des machines de traction équipées d'un système de mesure à faible inertie doivent être utilisées.

La résistance à la déchirure est définie comme la force nécessaire pour déchirer une éprouvette préalablement découpée selon une manière définie.

Deux éprouvettes doivent être essayées dans la direction du gant à partir du bord vers le bout des doigts, et deux éprouvettes dans la direction perpendiculaire de la largeur de la paume (voir Figure 14).

Les dimensions de l'éprouvette sont de 100 mm × 50 mm. Une incision de 50 mm est faite dans le sens longitudinal de l'éprouvette, à 25 mm du bord tel qu'illustré à la Figure 15. Le dernier millimètre de l'incision doit être droit, perpendiculaire à la surface de l'éprouvette et effectué à l'aide d'une lame effilée neuve.

Les languettes préalablement incisées (voir Figure 15) sont bloquées à 20 mm de leurs extrémités dans la machine de traction, les mâchoires écartées de 50 mm de manière à garantir une traction dans le plan parallèle à la direction longitudinale de l'éprouvette.

La force de traction doit être enregistrée sur un appareil enregistreur X-Y à une vitesse de traction de 100 mm/min ± 10 mm/min.

L'éprouvette doit être totalement déchirée. A noter que dans certains cas, le déchirement peut ne pas se produire dans le sens de la direction longitudinale de l'éprouvette.

The results are presented as in Table 7.

Table 7 – Presentation of test results on glove test piece

Test number	Sequence			
	Reference test piece	Glove test piece	Reference test piece	<i>i</i> index
1	C_1	T_1	C_2	i_1
2	C_2	T_2	C_3	i_2
3	C_3	T_3	C_4	i_3
4	C_4	T_4	C_5	i_4
5	C_5	T_5	C_6	i_5

where

$$I = \frac{1}{5} \sum_{n=1}^{n=5} i_n \quad \text{and} \quad i_n = \frac{\bar{C}_n - T_n}{C_n}$$

$$\text{with } \bar{C}_n = \frac{C_n + C_{n+1}}{2}$$

$\bar{C}_n$ represents the average value of cycles on the reference test piece before and after the cut of glove test piece T_n .

9.3 Tear resistance

Type test and sampling test

Only tensile testers equipped with low inertia force measurement systems shall be used.

The tear resistance is defined as the force necessary to tear a test piece which was previously cut in a defined manner.

Two test pieces shall be tested in the direction of the glove from cuff to finger tips, and two test pieces shall be tested across the palm width (see Figure 14).

The dimensions of the test piece are 100 mm × 50 mm. A 50 mm incision is made in the longitudinal direction of the test piece, 25 mm from the edge, as illustrated in Figure 15. The last millimetre of the incision shall be made with a sharp, unused blade straight and perpendicular to the test piece surface.

The 20 mm of each pre-cut defined strip (see Figure 15) are clamped in a tensile tester with the jaws 50 mm apart such as to guarantee a pulling direction in the plane parallel to the longitudinal direction of the test piece.

The testing force shall be recorded on an X-Y recorder at a tensile test speed of 100 mm/min ± 10 mm/min.

The test piece shall be totally torn apart. In some cases the tearing may not be in the longitudinal direction of the test piece.

L'essai doit être exécuté sur une éprouvette coupée dans chacun des quatre gants prélevés dans la même série.

La valeur de la force de déchirure de chaque éprouvette est enregistrée à sa valeur maximale.

10 Essai de courant de fuite

Essai de type et essai sur prélèvement

Cet essai ne s'applique qu'aux gants longs composites.

10.1 Conditions générales d'essai

Le lieu de l'essai doit être conforme aux conditions atmosphériques normales de la CEI 60212 et la température de l'eau doit être dans les mêmes limites que la température ambiante, soit 18 °C à 28 °C.

Avant l'essai, chaque gant doit être nettoyé à l'aide d'isopropanol et séché à l'air pendant 15 min.

Les essais doivent être réalisés sur trois gants de la même classe.

Les conditions de pluie doivent être conformes à la procédure décrite dans la CEI 60060-1:

- taux moyen de précipitation: 1 mm/min à 2 mm/min;
- résistivité de l'eau recueillie corrigée à 20 °C: $(100 \pm 15) \Omega\text{m}$.

10.2 Montage d'essai

Le montage d'essai est illustré à la Figure 16. Le gant complètement étendu est incliné à un angle de 45°, avec sa paume tournée vers le haut.

La surface de la paume du gant est mise en contact avec un conducteur cylindrique ayant un diamètre de $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.

L'ouverture du gant est insérée étroitement autour d'une électrode cylindrique, tel qu'indiqué à la Figure 16.

La borne haute tension de l'alimentation à tension alternative est reliée au conducteur cylindrique dans la paume, et la borne à la terre est reliée à l'électrode cylindrique.

L'angle d'incidence entre la pluie et l'axe du gant doit être approximativement de 90°.

The test shall be performed on one test piece cut from each of four different gloves of the same glove series.

The tear resistance for each test piece is recorded at the highest peak value.

10 Leakage current test

Type test and sampling test

This test is applicable only to long composite gloves.

10.1 General test conditions

The test location shall be at the standard atmospheric conditions as stated in IEC 60212 and the water temperature shall be within the same limits as the ambient temperature, i.e. 18 °C to 28 °C.

Before testing, each glove shall be prepared by cleaning with isopropanol and then dried in air for 15 min.

The tests shall be carried out on three gloves of the same class.

Wet conditions shall be in accordance with the procedure described in IEC 60060-1, e.g.:

- average precipitation rate: 1 mm/min to 2 mm/min;
- resistivity of collected water corrected to 20 °C: $(100 \pm 15) \Omega\text{m}$.

10.2 Test arrangement

The test arrangement is shown in Figure 16. The glove is inclined fully extended, at an angle of 45° and with its palm turned upwards.

The palm area of the glove is put in contact with a cylindrical conductor having a diameter of $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.

The open part of the glove is wrapped in close contact around a cylindrical electrode, as indicated in Figure 16.

The high-voltage terminal of the a.c. source is connected to the cylindrical conductor in the palm, and the grounded terminal is connected to the cylindrical electrode.

The incident angle between the rain and the axis of the glove shall be approximately 90°.

10.3 Procédure d'essai

L'équipement d'essai doit satisfaire aux conditions indiquées dans la CEI 60060-1.

Le courant de fuite est mesuré directement en insérant un milliampèremètre en série avec l'électrode cylindrique. Il convient de prendre la lecture vers la fin de la période d'essai.

Chaque gant doit être soumis à un essai de courant de fuite tel que prescrit au Tableau 5.

La tension alternative doit être initialement appliquée à une faible valeur et augmentée graduellement à un taux constant approximatif de 1 000 V/s, jusqu'à atteindre la tension d'essai prescrite ou jusqu'à ce qu'un défaut survienne.

Le temps d'essai doit être de 3 min, en tenant compte que celui-ci commence lorsque la tension d'essai prescrite est atteinte.

La tension d'essai doit être réduite à la même vitesse.

NOTE A la fin de la période d'essai, il convient que la tension appliquée soit réduite de moitié avant d'ouvrir le circuit d'essai, à moins qu'un défaut électrique ne soit déjà survenu.

11 Plan d'assurance de la qualité et essais d'acceptation

11.1 Généralités

Afin de s'assurer que les gants répondent aux spécifications de cette norme, le fabricant doit utiliser un plan approuvé d'assurance de la qualité qui répond aux exigences de la série ISO 9000.

Le plan d'assurance de la qualité doit assurer que les gants répondent aux exigences de la présente norme.

En l'absence d'un système d'assurance de la qualité tel que décrit ci-dessus, la procédure d'échantillonnage détaillée à l'Annexe C doit être effectuée.

11.2 Catégories d'essais

Il y a quatre catégories d'essais: de type, individuels de série, sur prélèvement et de réception. Ceux-ci sont définis à l'Article 3.

11.3 Procédure d'échantillonnage

La procédure d'échantillonnage doit être conforme aux essais de type et telle que spécifiée à l'Annexe C.

11.4 Essais d'acceptation

Les résultats des essais d'acceptation doivent être disponibles pour le client selon ses exigences ou au moins pendant deux ans (voir Annexe H).

10.3 Test procedure

The test equipment shall comply with the conditions set out in IEC 60060-1.

The leakage current is measured directly by inserting a milliammeter in series with the cylindrical electrode. The reading should be taken towards the end of the test period.

Each glove shall be submitted to a leakage current test as specified in Table 5.

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 is reached or failure occurs.

The test period shall be 3 min, considered to start at the instant the specified test voltage is reached.

The test voltage shall be reduced at the same rate.

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

11 Quality assurance plan and acceptance tests

11.1 General

In order to assure the delivery of gloves that meet this standard, the manufacturer shall employ an approved quality assurance plan that complies with the provisions of the ISO 9000 series.

The quality assurance plan shall ascertain that the gloves meet the requirements of this standard.

In the absence of an accepted quality assurance plan as specified above, the sampling procedure detailed in Annex C shall be carried out.

11.2 Categories of tests

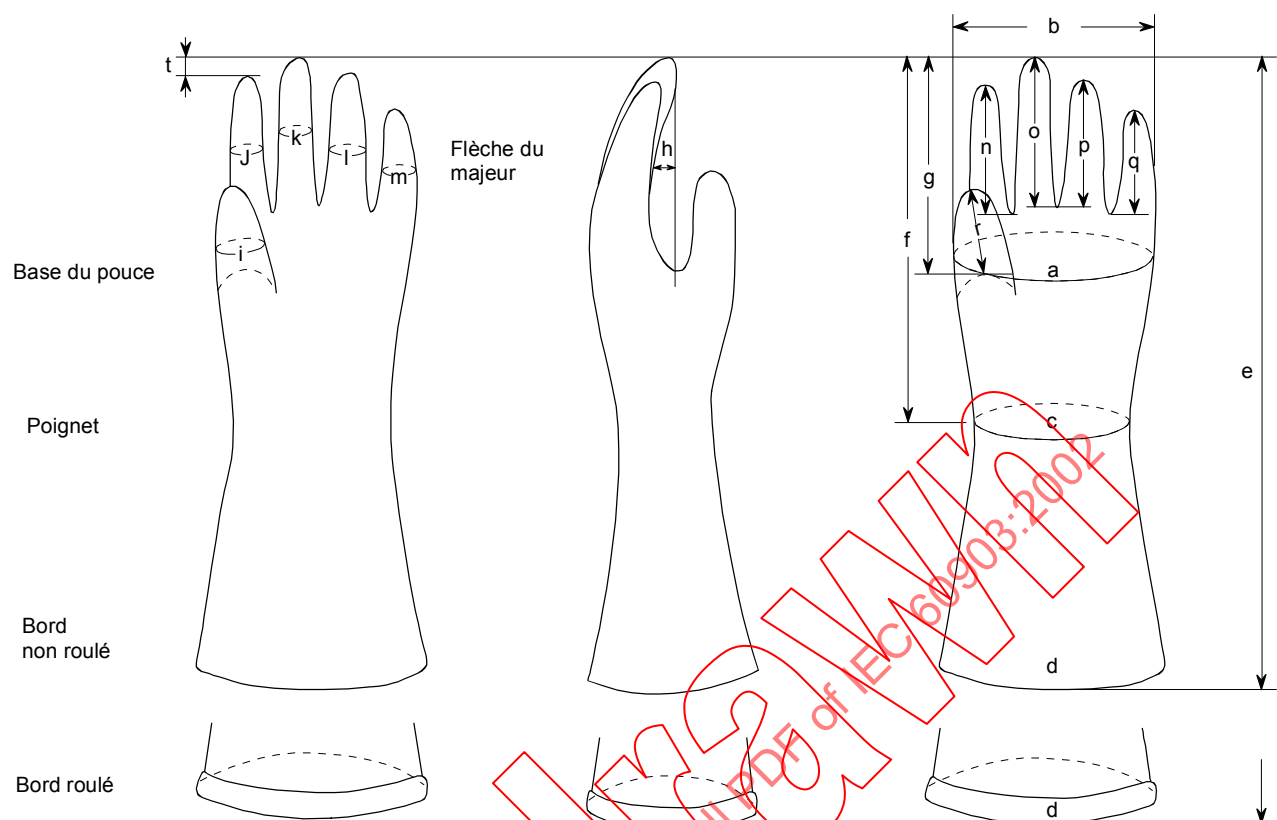
There are four categories of tests: type, routine, sampling and acceptance. These are defined in Clause 3.

11.3 Sampling procedure

The sampling procedure shall be in accordance with the type test and as specified in Annex C.

11.4 Acceptance tests

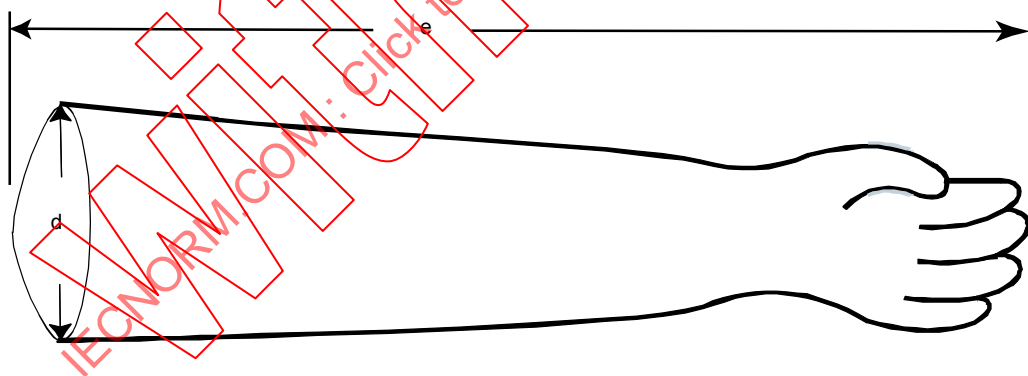
Acceptance test results shall be available to the customer according to the customer requirements or for at least two years (see Annex H).



IEC 1104/02

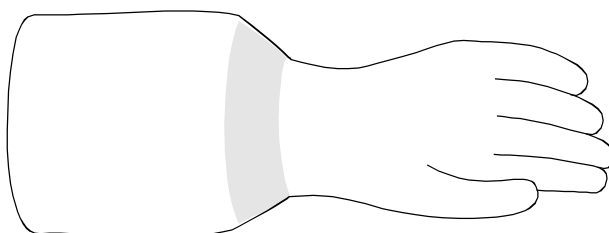
NOTE Des explications concernant les lettres a, b, etc. sont données au Tableau F.1.

Figure 1a – Forme de gant



IEC 1105/02

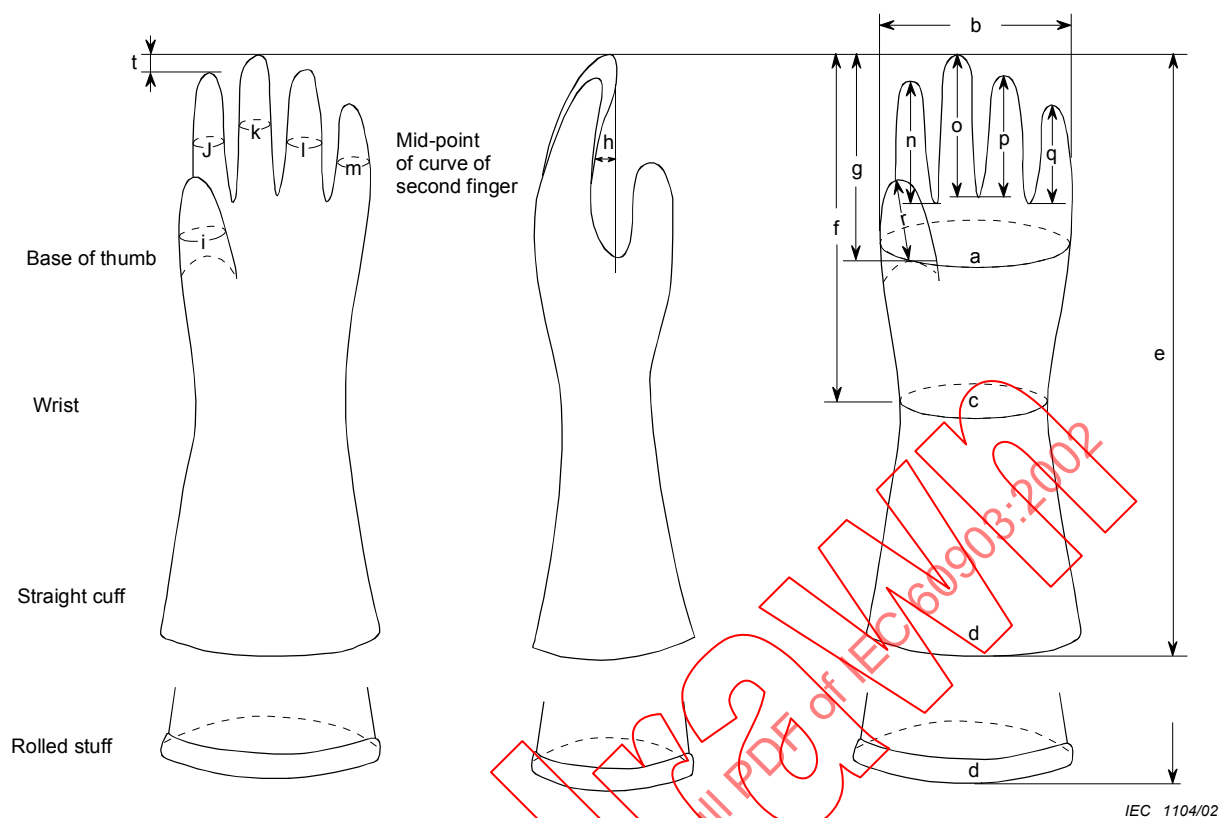
Figure 1b – Forme de gant long composite



IEC 1106/02

Figure 1c – Forme de gant en cloche

Figure 1 – Exemples de formes typiques des gants



NOTE Letters a, b, etc. are fully explained in Table F.1

Figure 1a – Shape of a glove

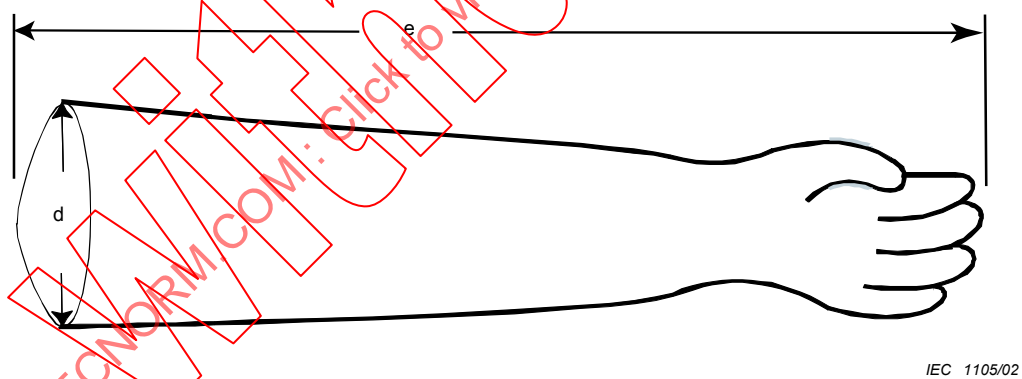


Figure 1b – Shape of a long composite glove

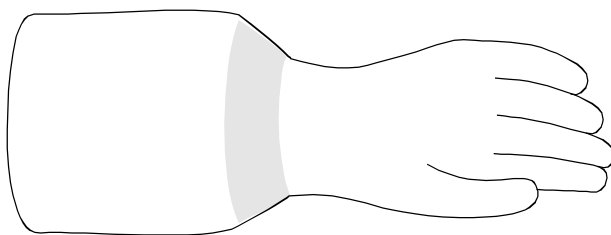
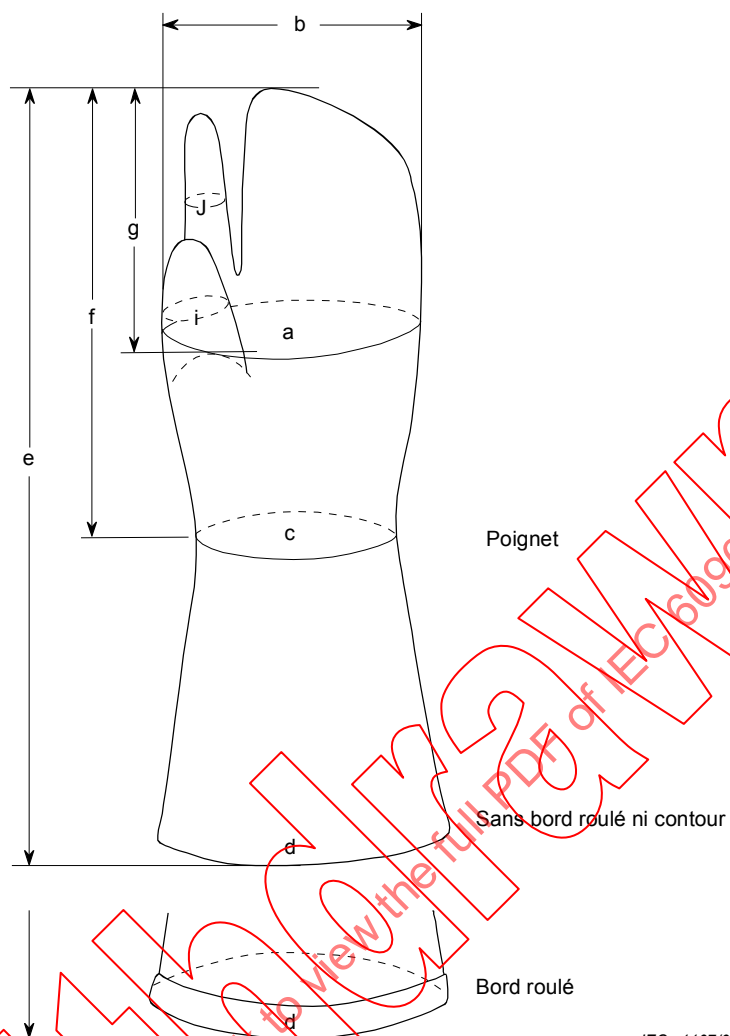


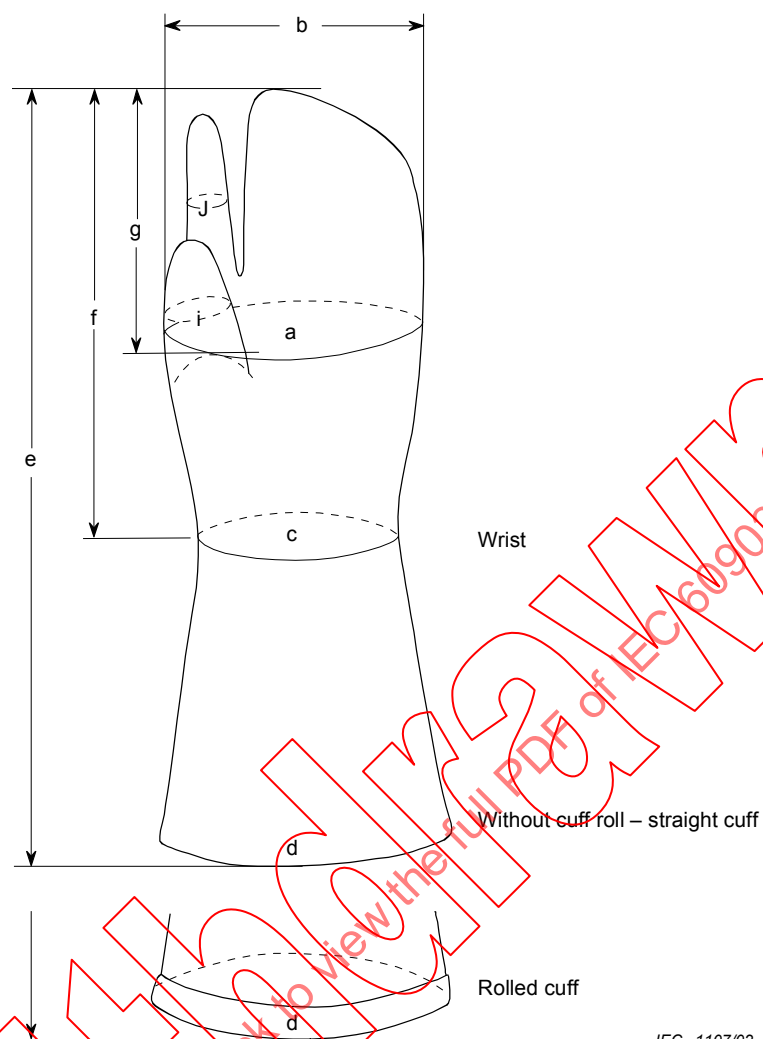
Figure 1c – Shape of a bell cuff glove

Figure 1 – Examples of typical shapes of gloves



NOTE Les dimensions a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, n et r sont les mêmes que pour un gant (voir la Figure 1a).

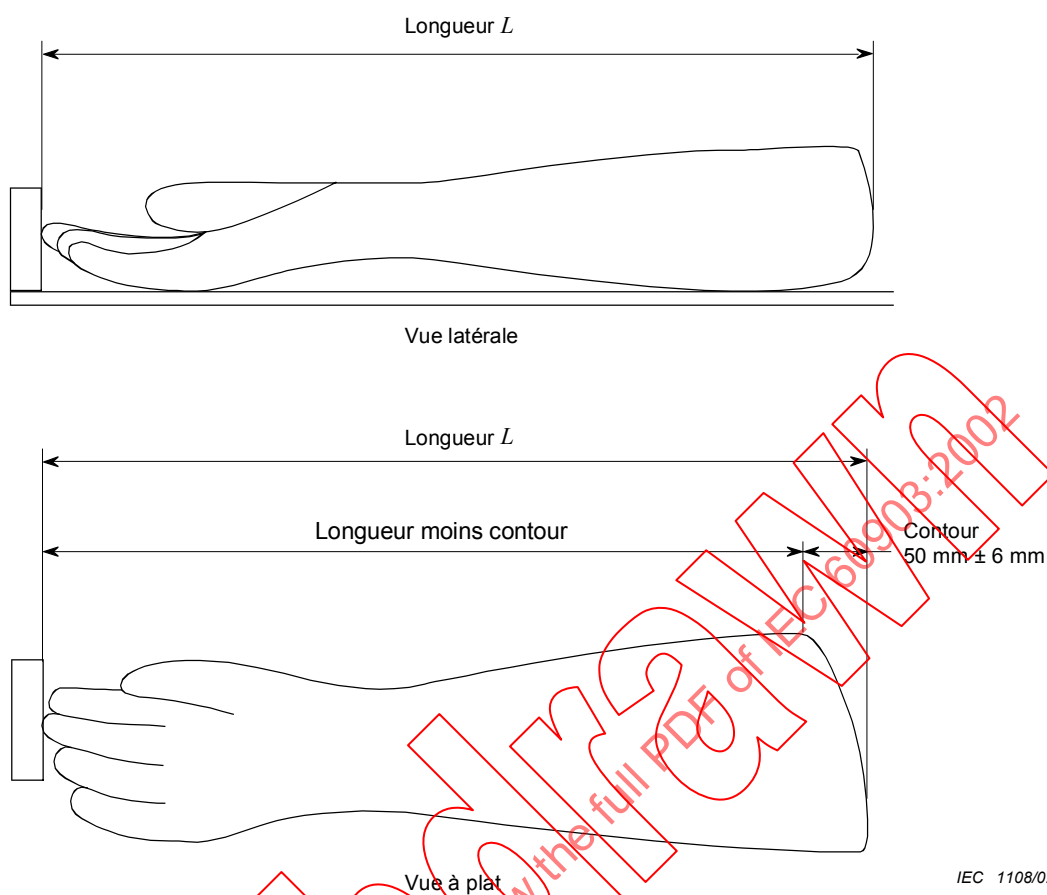
Figure 2 – Forme des moufles



IEC 1107/02

NOTE Dimensions a, b, c, d, e, f, g, i, j, n and r are the same as for gloves (see Figure 1a).

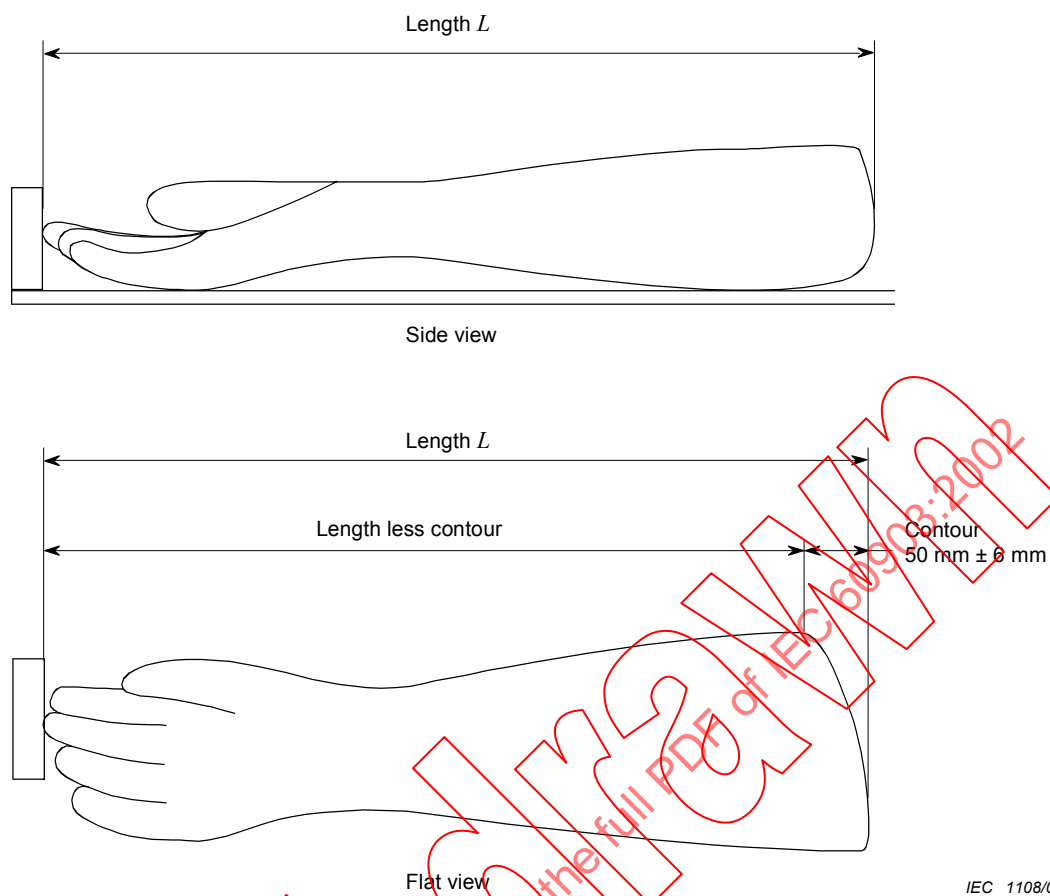
Figure 2 – Shape of mitts



IEC 1108/02

NOTE Le gant peut être à bord roulé ou non.

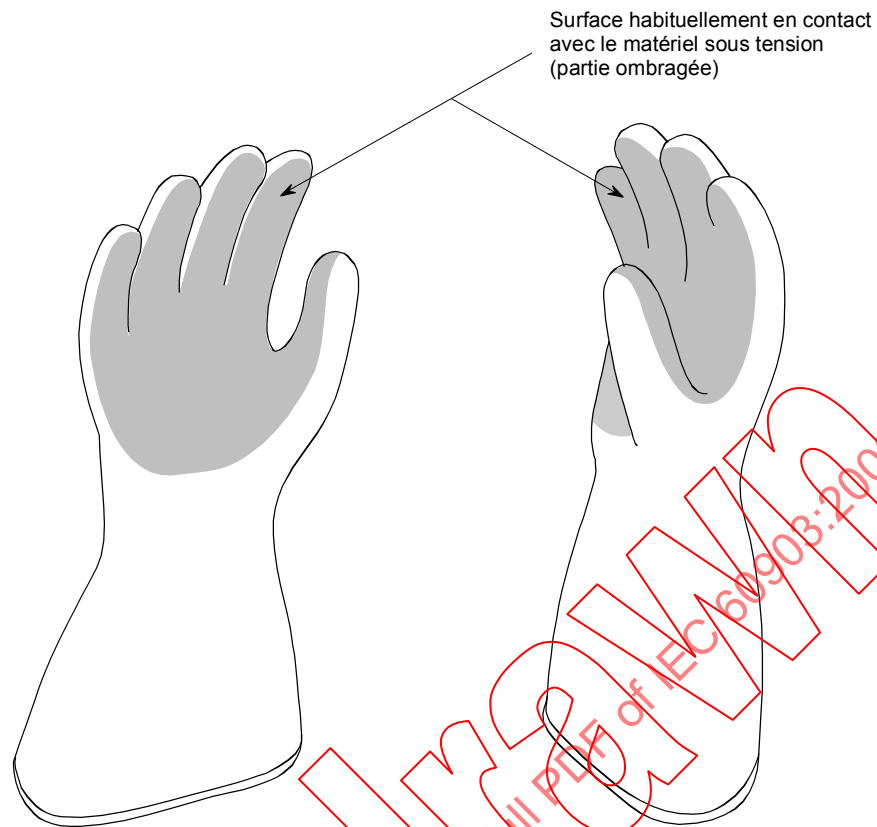
Figure 3 – Contour des gants (voir 8.2.2)



IEC 1108/02

NOTE Gloves can have either rolled or straight cuff.

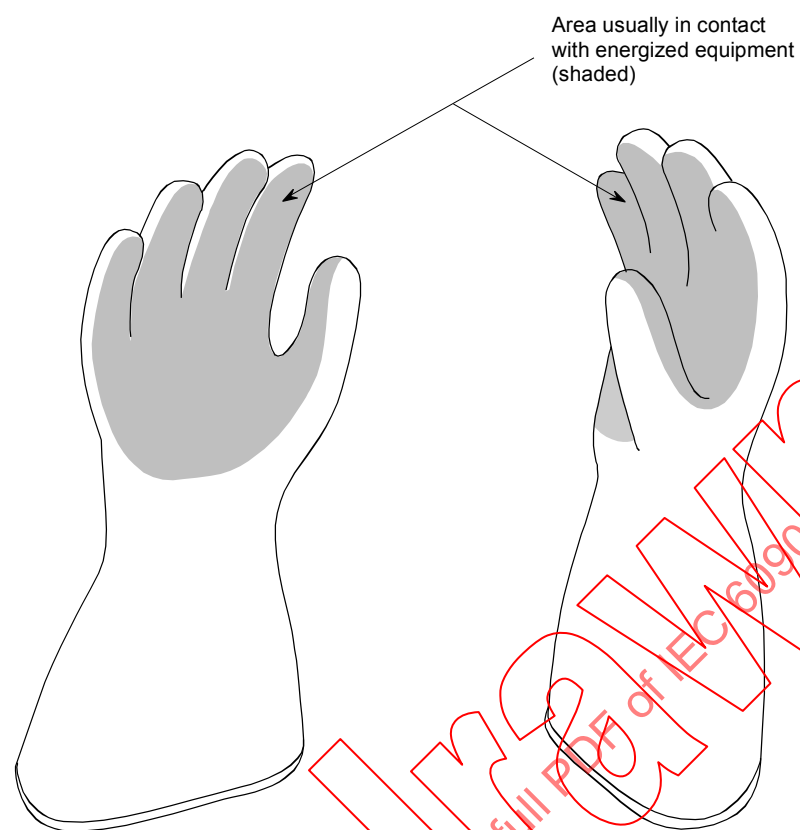
Figure 3 – Contour of glove (see 8.2.2)



IEC 1109/02

NOTE En usage normal, il convient que la surface totale en contact avec le matériel sous tension soit telle que le courant dans la main ne dépasse pas 1 mA.

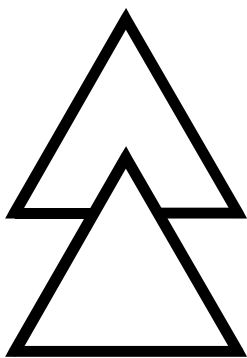
Figure 4 – Exemple de la surface habituellement en contact avec le matériel sous tension



IEC 1109/02

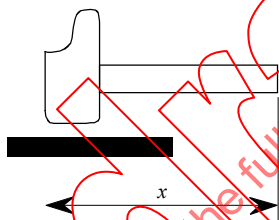
NOTE In normal use, the total area in contact with energized parts is such that the current in hand should not exceed 1 mA.

Figure 4 – Example of area usually in contact with energized equipment



IEC 1110/02

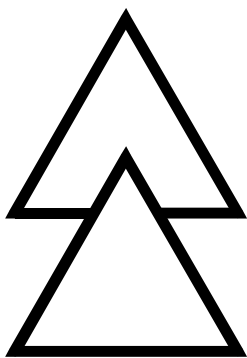
**Figure 5a – Symbole IEC 60417-5216 –
Approprié aux travaux sous tension; double triangle**



IEC 1111/02

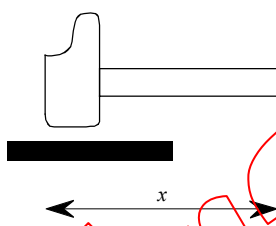
Figure 5b – Symbole pour les gants composites – Marteau

Figure 5 – Symboles de marquage (voir 5.7)



IEC 1110/02

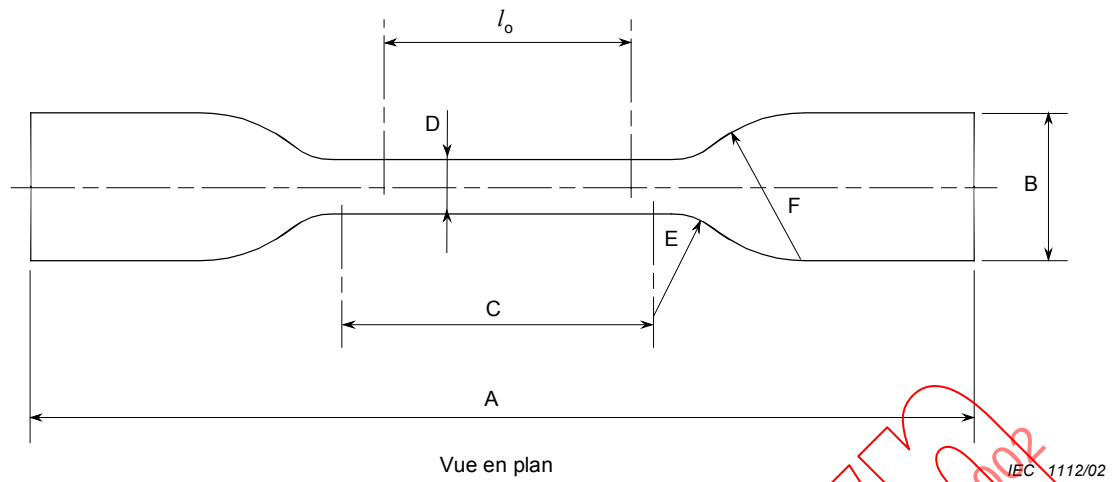
Figure 5a – Symbol IEC 60417-5216 – Suitable for live working; double triangle



IEC 1111/02

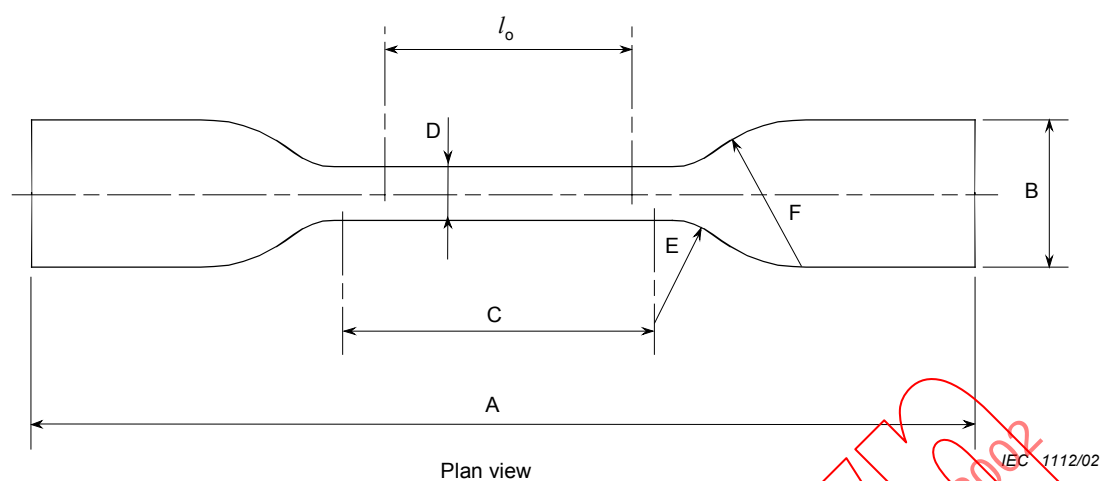
Figure 5b – Composite glove symbol – Hammer

Figure 5 – Marking symbols (see 5.7)



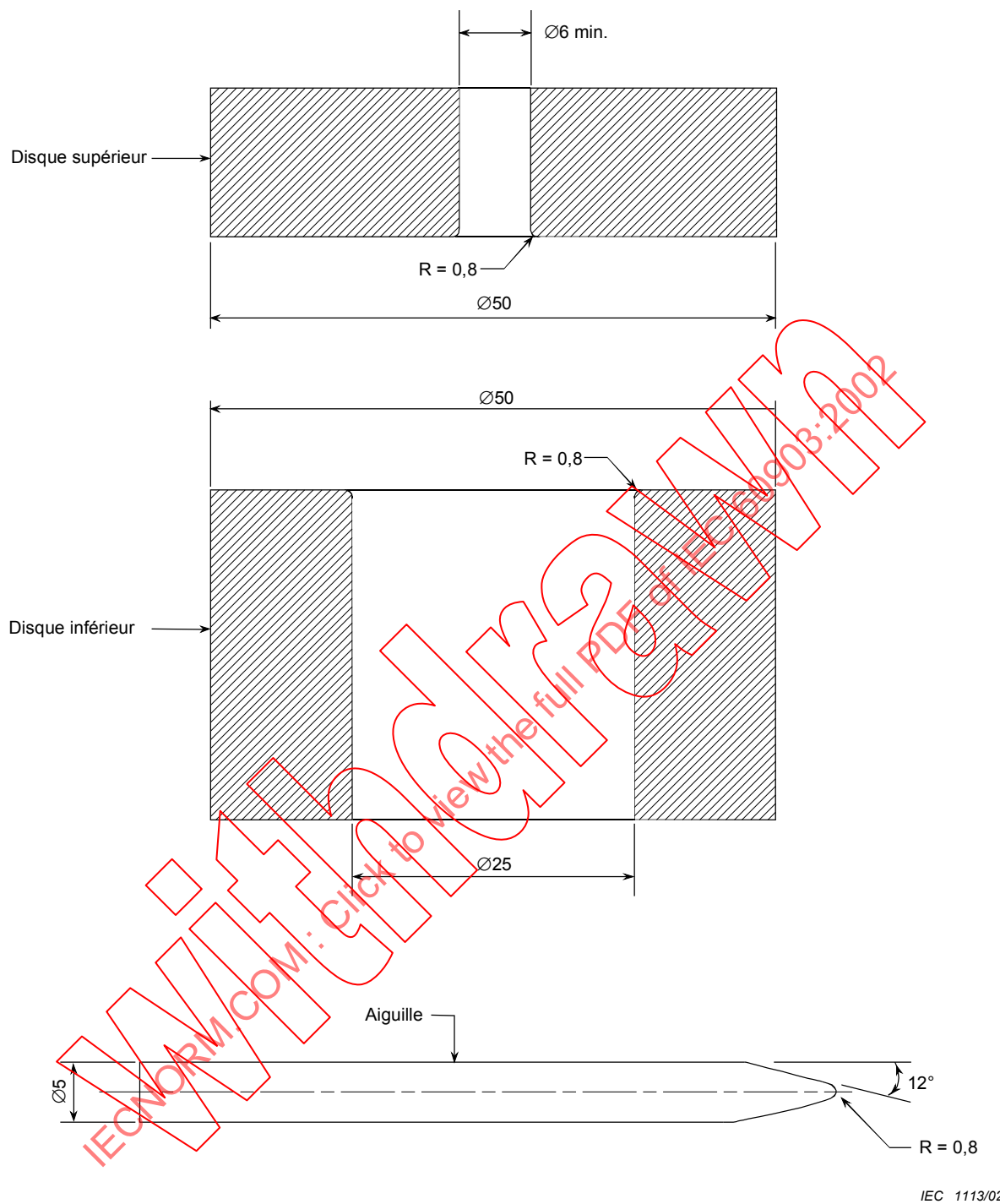
Référence	Dimensions mm
A	75
B	$12,5 \pm 1,0$
C	25 ± 1
D	$4 \pm 0,1$
E	$8 \pm 0,5$
F	$12,5 \pm 1$
l_0	20

Figure 6 – Eprouvette en forme d'haltère pour les essais mécaniques (voir 8.3.1, 8.3.3 et 8.5)



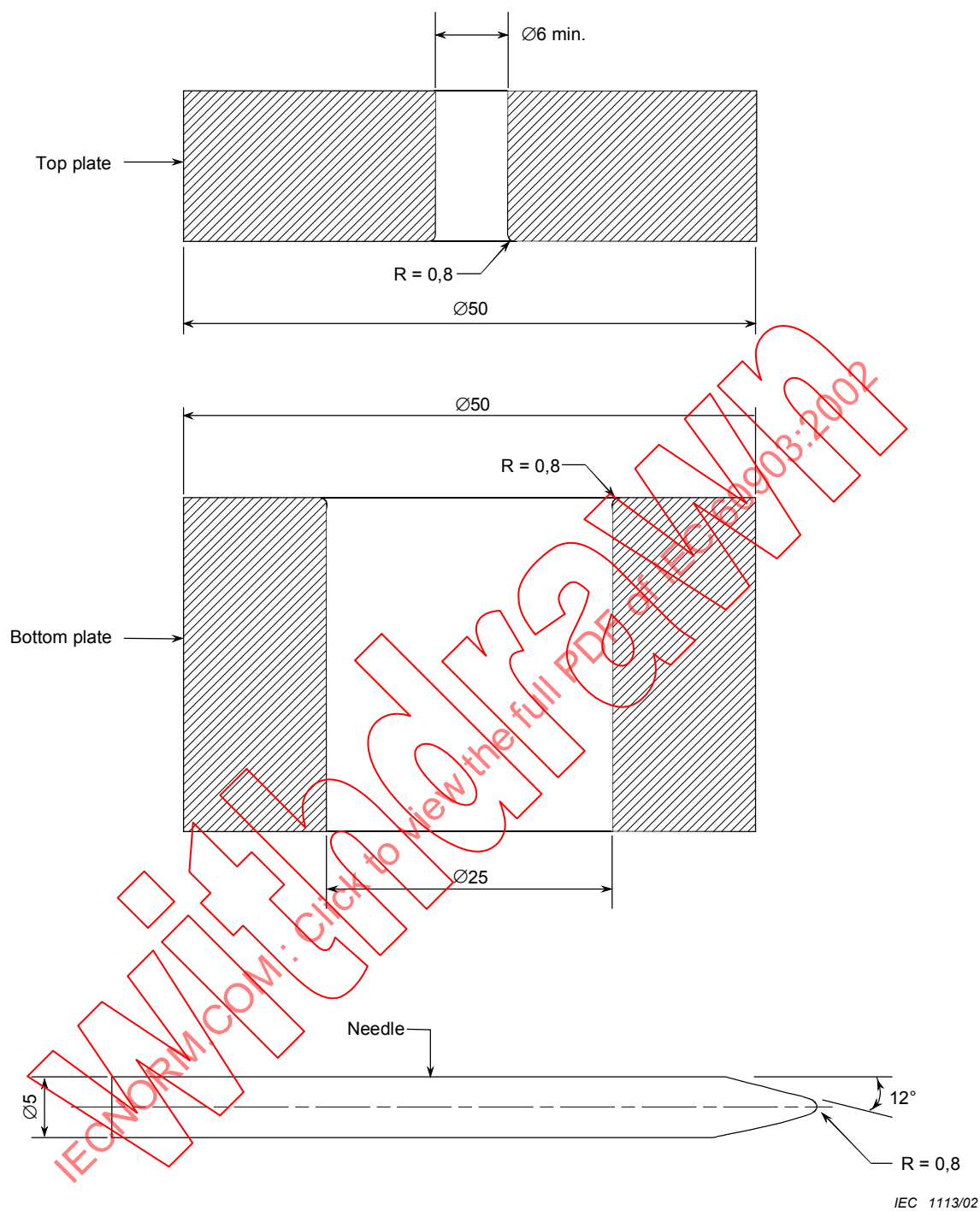
Reference	Dimensions mm
A	75
B	$12,5 \pm 1,0$
C	25 ± 1
D	$4 \pm 0,1$
E	$8 \pm 0,5$
F	$12,5 \pm 1$
l_o	20

Figure 6 – Dumb-bell test piece for mechanical tests
(see 8.3.1, 8.3.3 and 18.5)



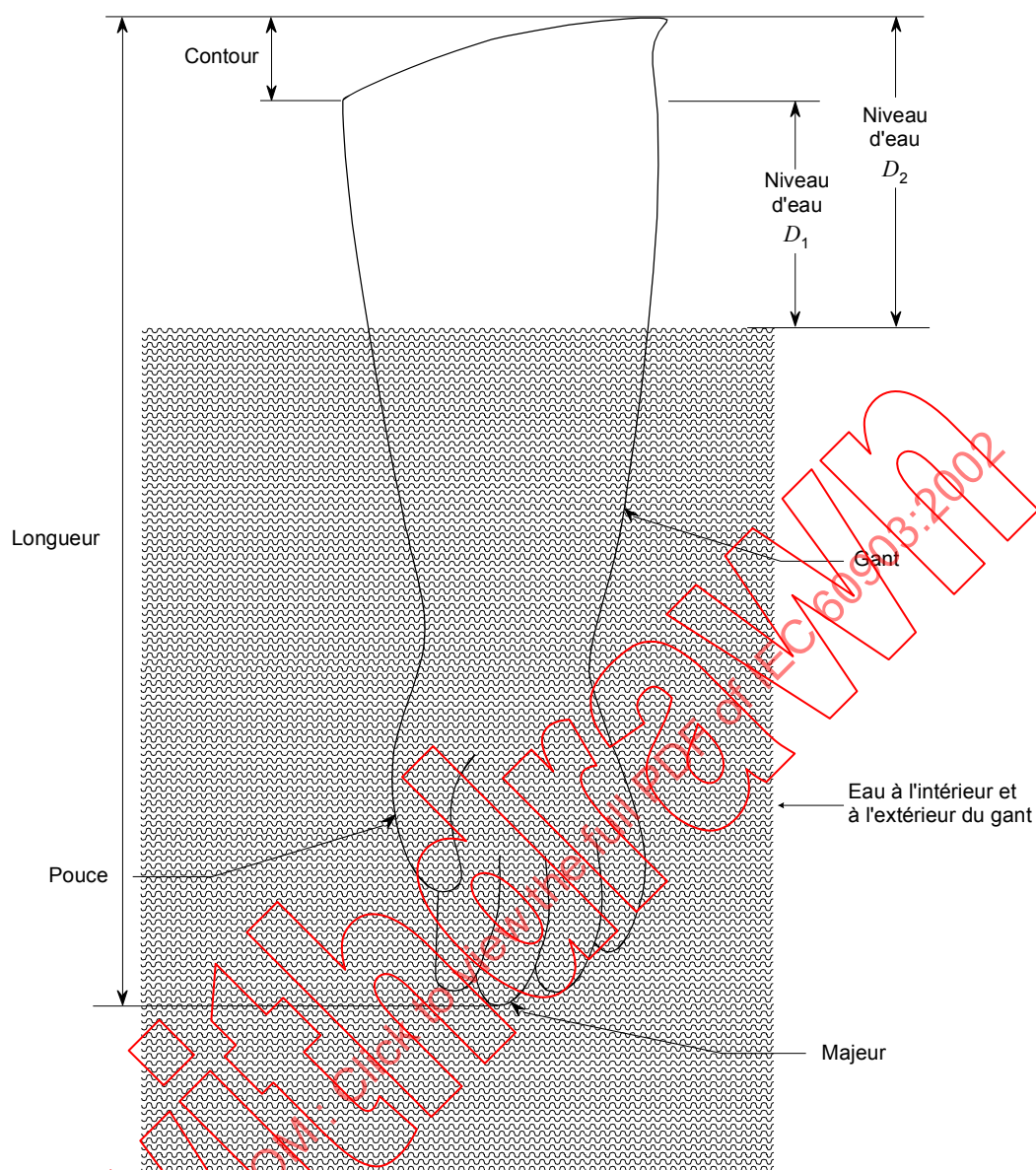
Les dimensions sont en millimètres, sauf pour les angles

Figure 7 – Disques d'essai et aiguille pour l'essai de résistance à la perforation mécanique (voir 8.3.2)



Dimensions in millimetres except for angles

Figure 7 – Test plates and needle for resistance to mechanical puncture (see 8.3.2)

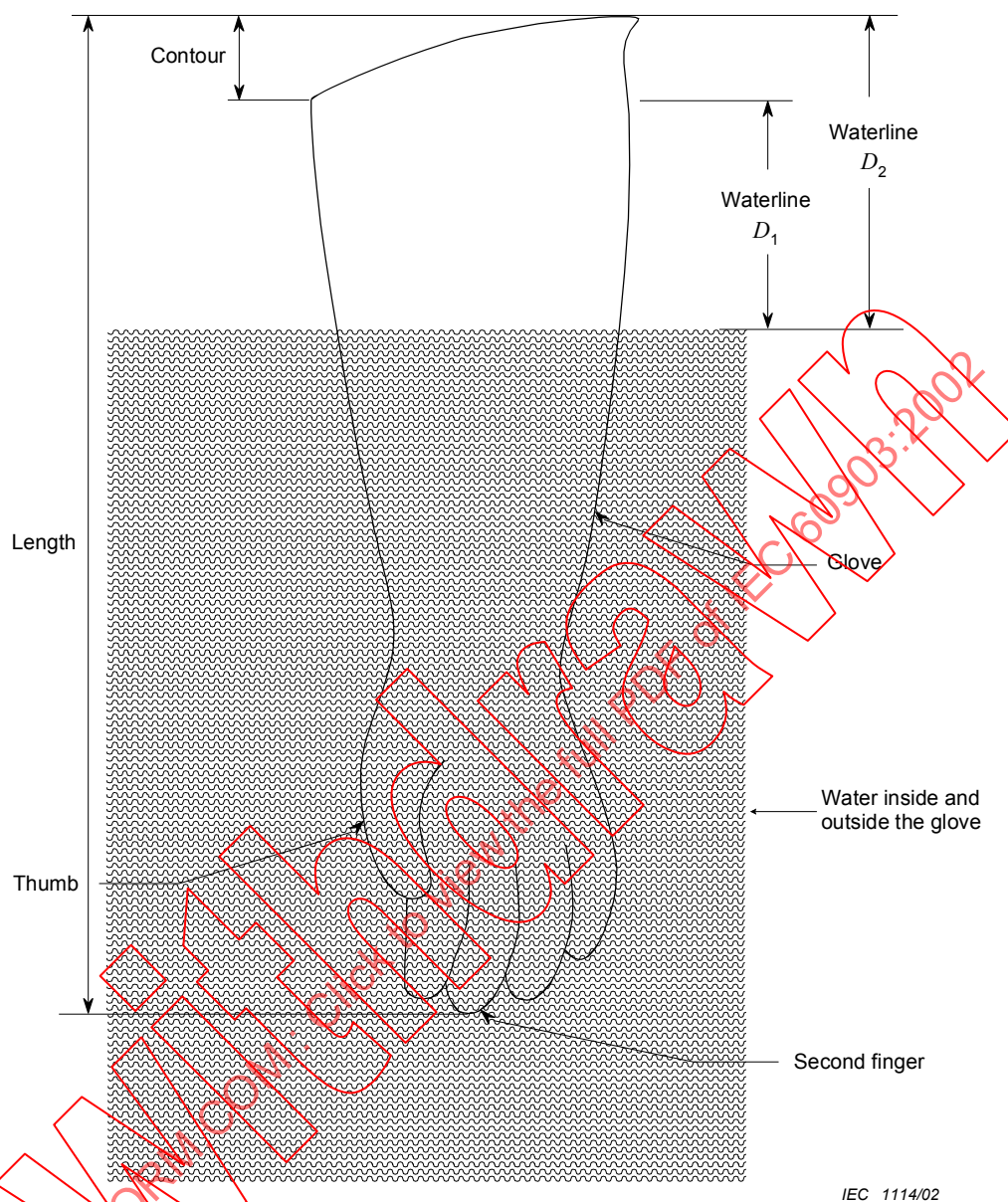


IEC 1114/02

NOTE 1 D_1 concerne les gants contournés.

NOTE 2 D_2 concerne les gants non contournés.

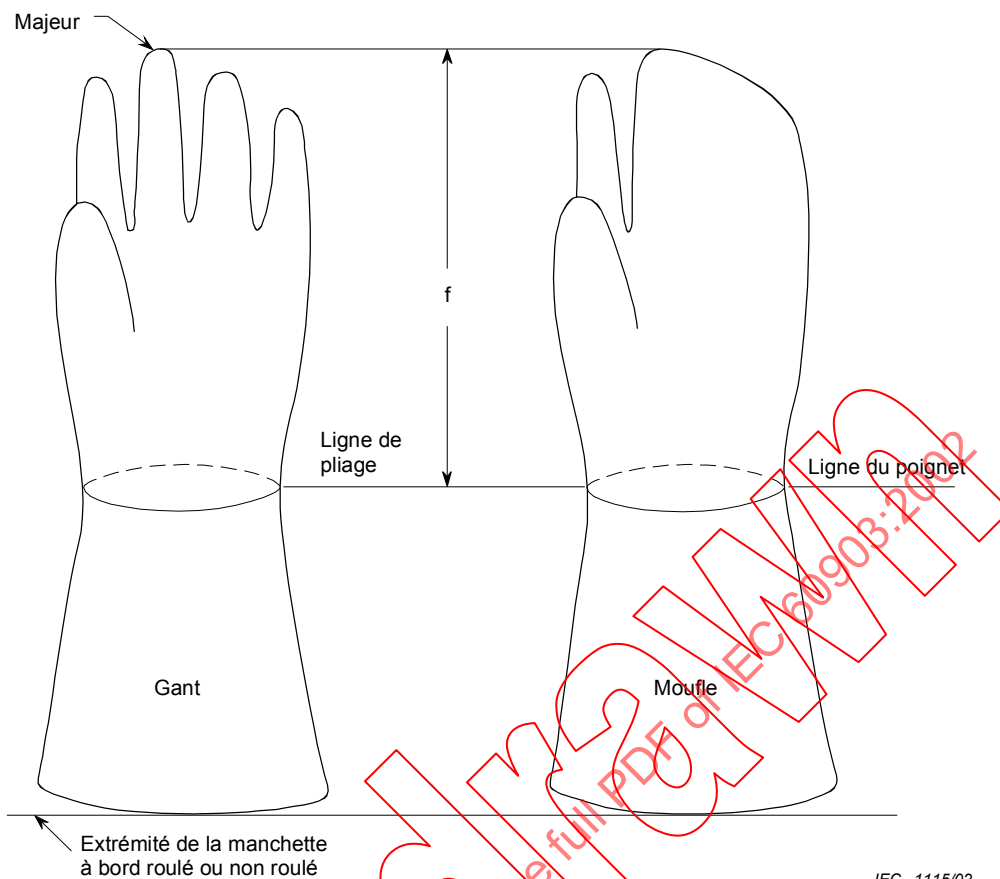
Figure 8 – Distance D de la partie ouverte du gant au niveau d'eau (voir 8.4.1.1)



NOTE 1 D_1 applies to contour-cuff gloves.

NOTE 2 D_2 applies to straight-cuff gloves.

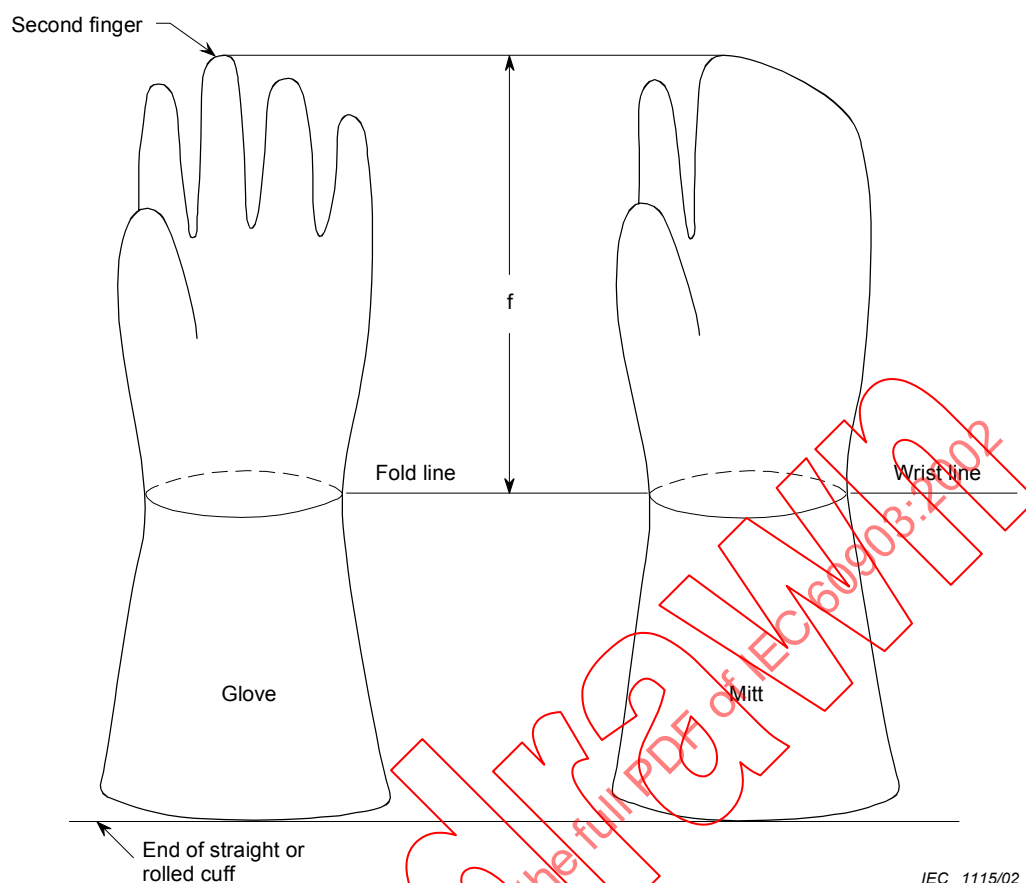
Figure 8 – Distance D from open part of glove to water line (see 8.4.1.1)



IEC 1115/02

NOTE Pour les dimensions qui positionnent le poignet, voir les Figures 1 et 2 et le Tableau F.1.

Figure 9 – Ligne de pliage (cintrage) pour essai de tenue aux basses et aux très basses températures (voir 8.6.1 et 8.7.4)



Note For the dimensions that locate wrist, see Figures 1 and 2 and Table F.1.

**Figure 9 – Bend (fold) line for low and extremely low temperature test
(see 8.6.1 and 8.7.4)**

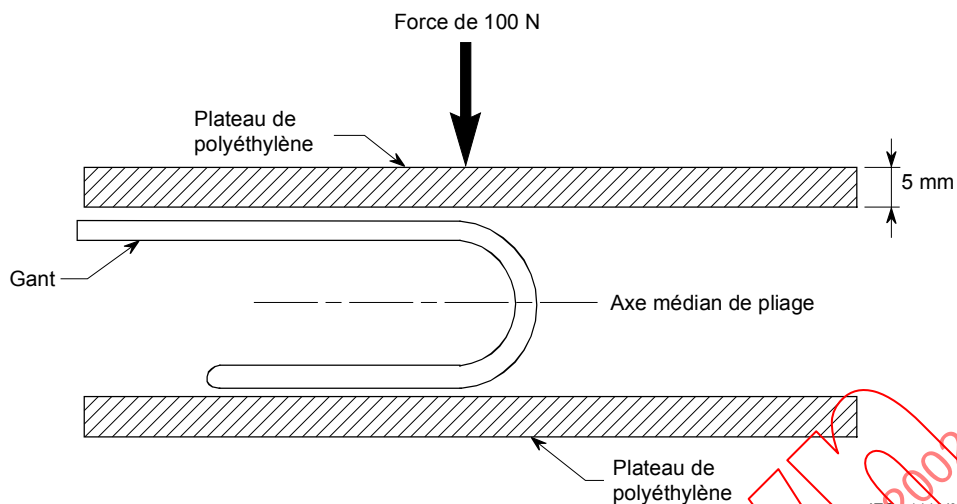


Figure 10 – Plateaux de polyéthylène pour l'essai de tenue aux basses et aux très basses températures (voir 8.6.1 et 8.7.4)

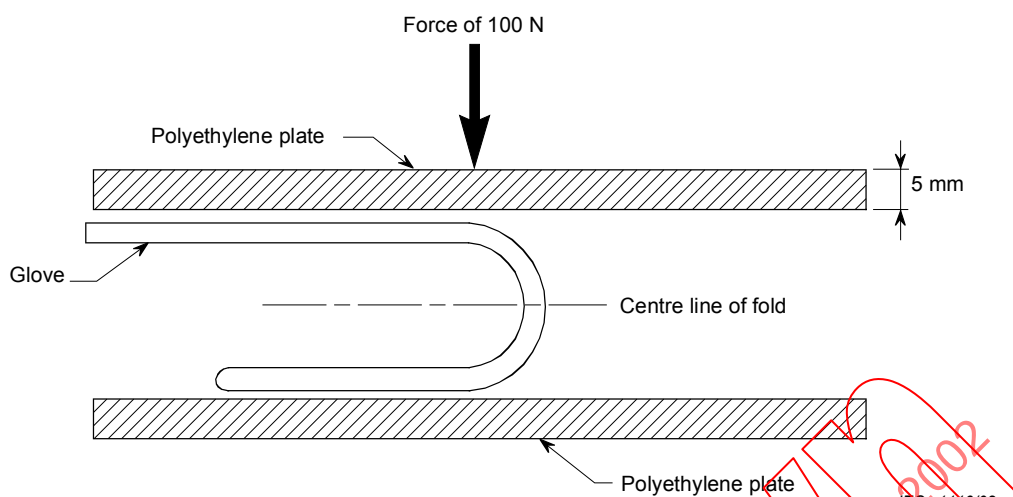
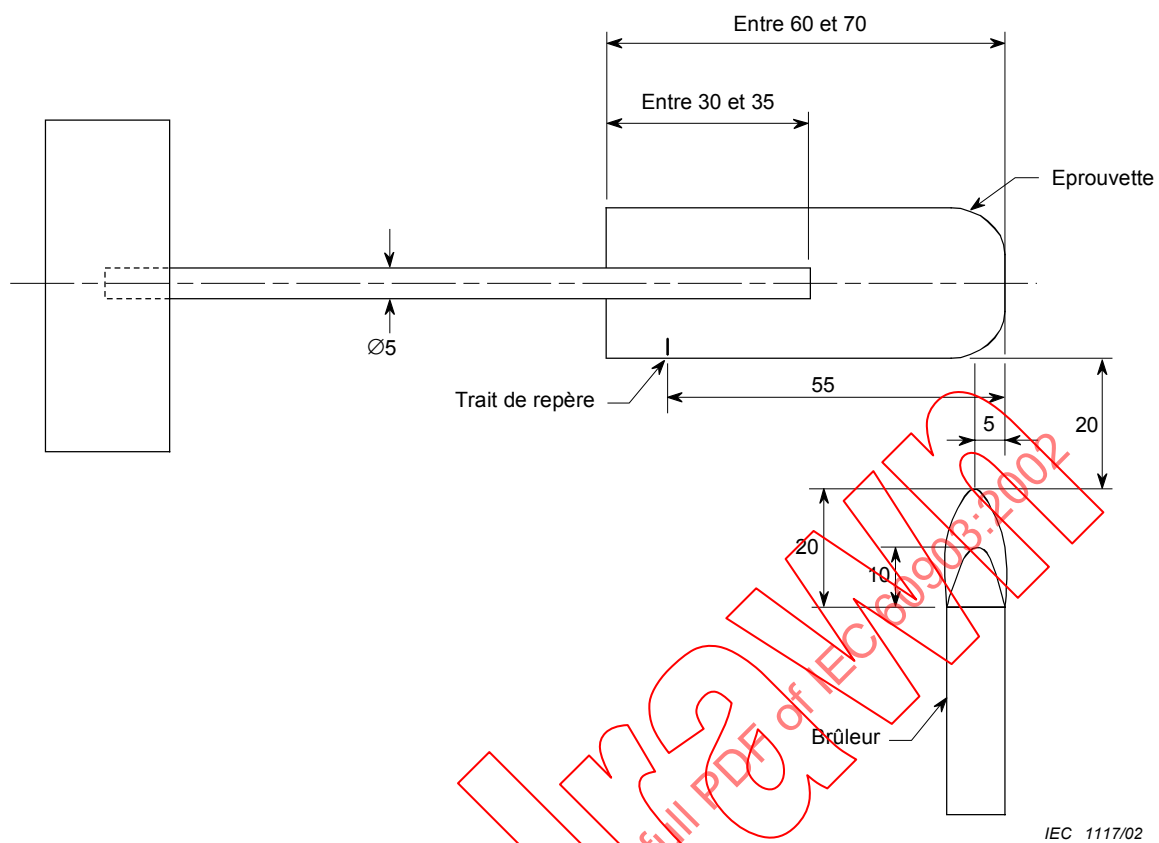


**Figure 10 – Polyethylene plates for low and extremely low temperature test
(see 8.6.1 and 8.7.4)**



IEC 1117/02

Dimensions en millimètres

Figure 11 – Montage pour l'essai de non-propagation de la flamme (voir 8.6.2)

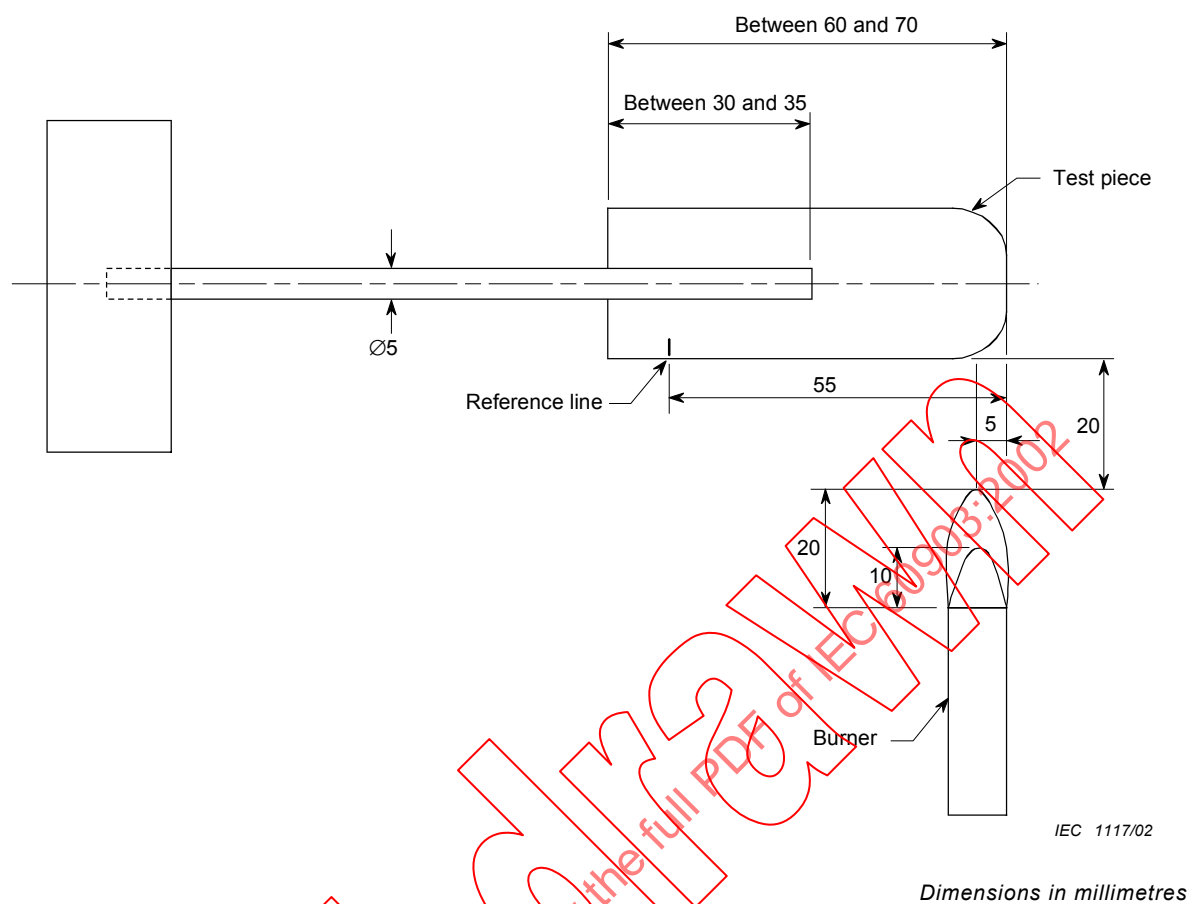
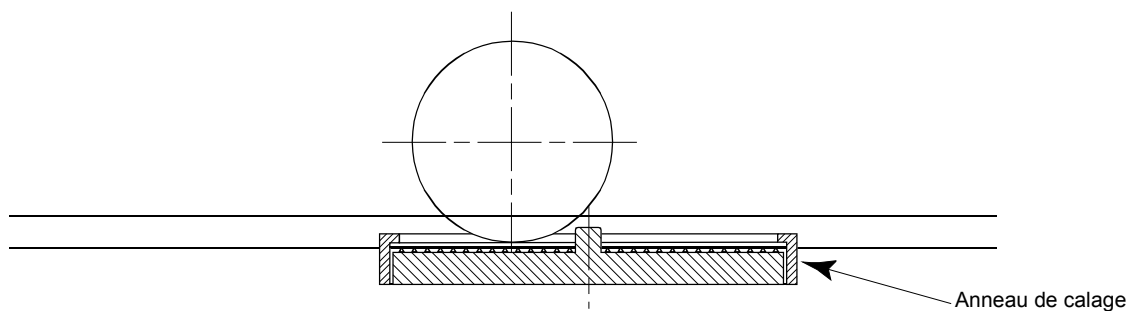
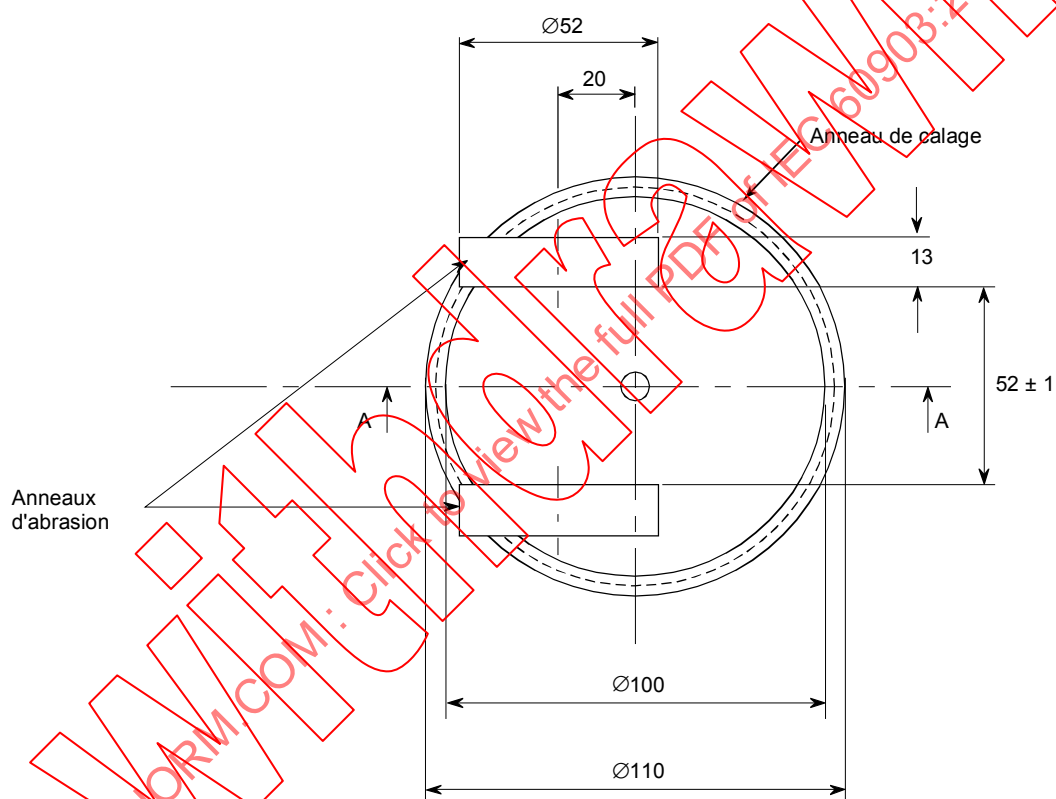


Figure 11 – Set-up for the flame retardancy test (see 8.6.2)



IEC 1118/02

Figure 12a – Vue A-A

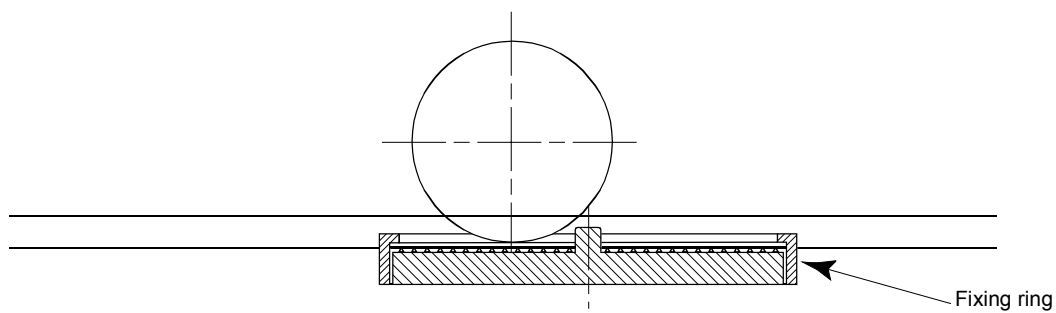


IEC 1119/02

Figure 12b – Vue en plan

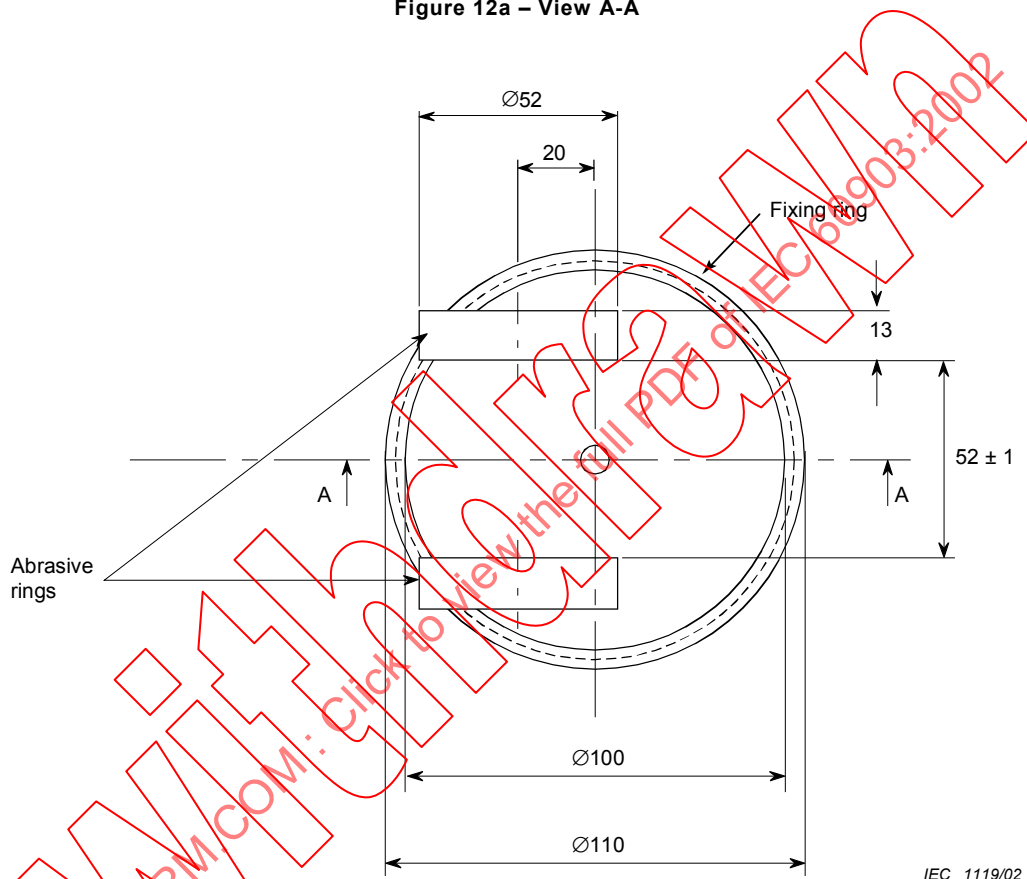
Dimensions en millimètres

Figure 12 – Appareil d'essai de résistance à l'abrasion (voir 9.1)



IEC 1118/02

Figure 12a – View A-A

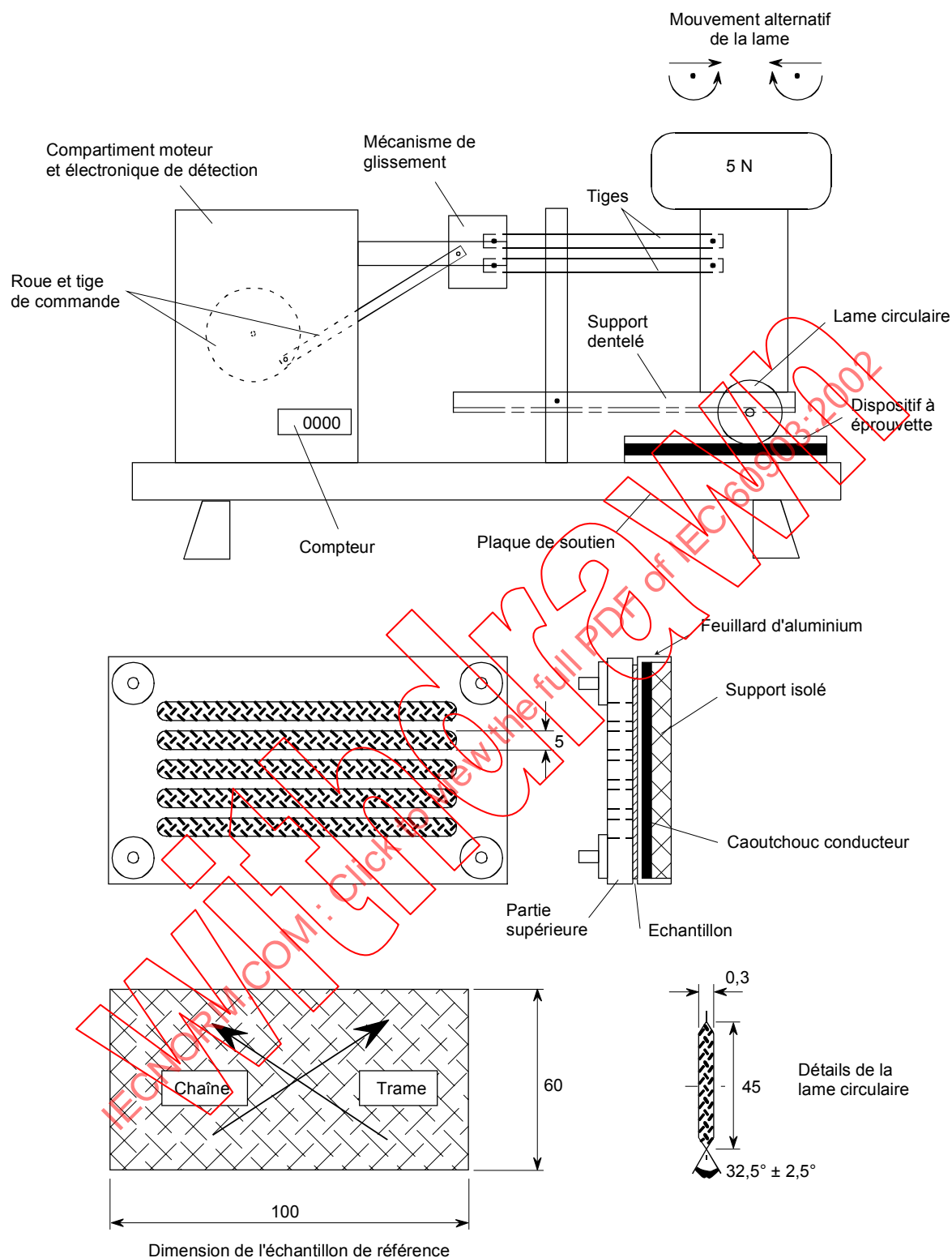


IEC 1119/02

Figure 12b – Top view

Dimensions in millimetres

Figure 12 – Abrasion resistance tester (see 9.1)



IEC 1120/02

Dimensions en millimètres

Figure 13 – Appareil d'essai pour la résistance à la coupe (voir 9.2)

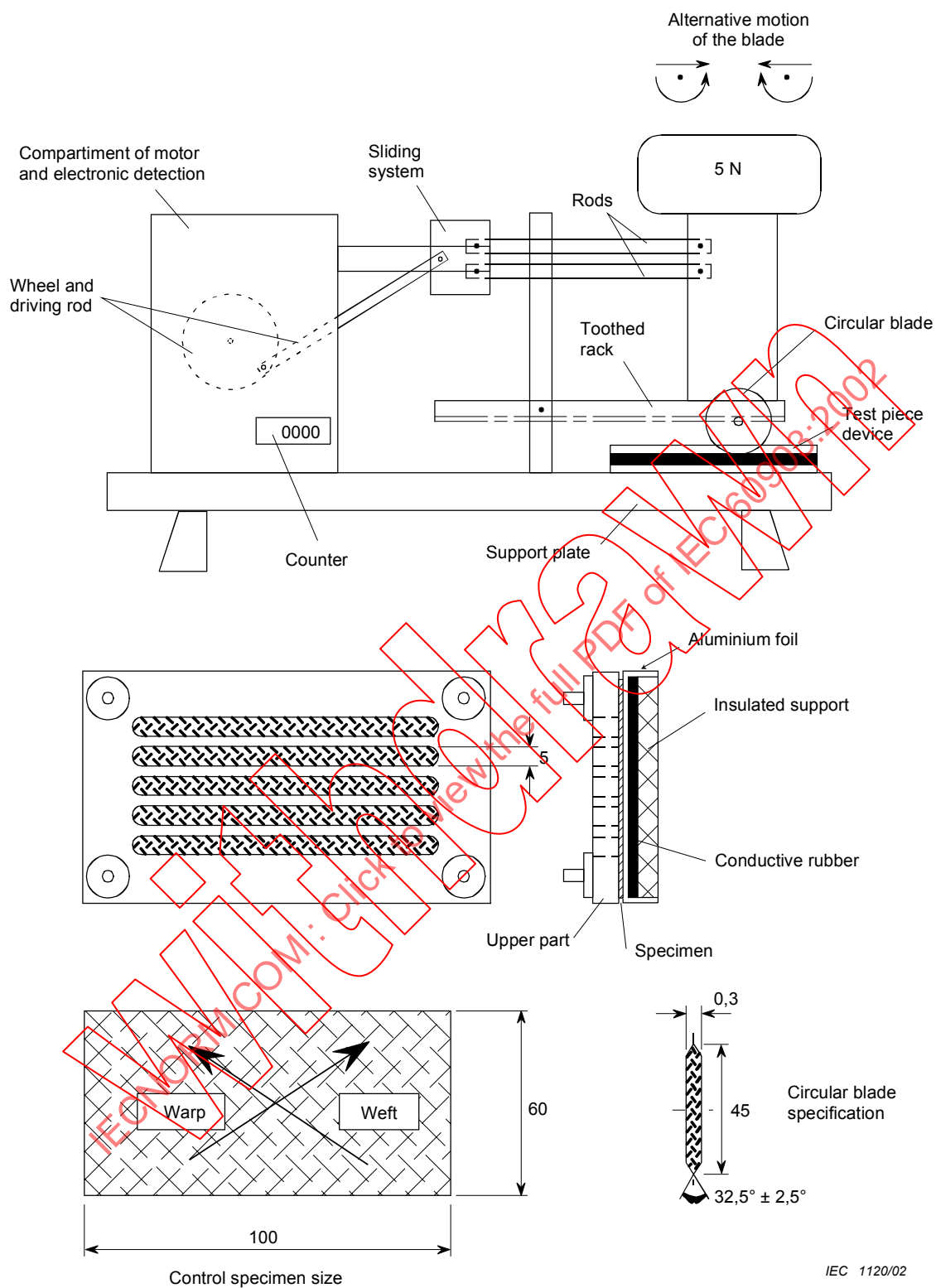
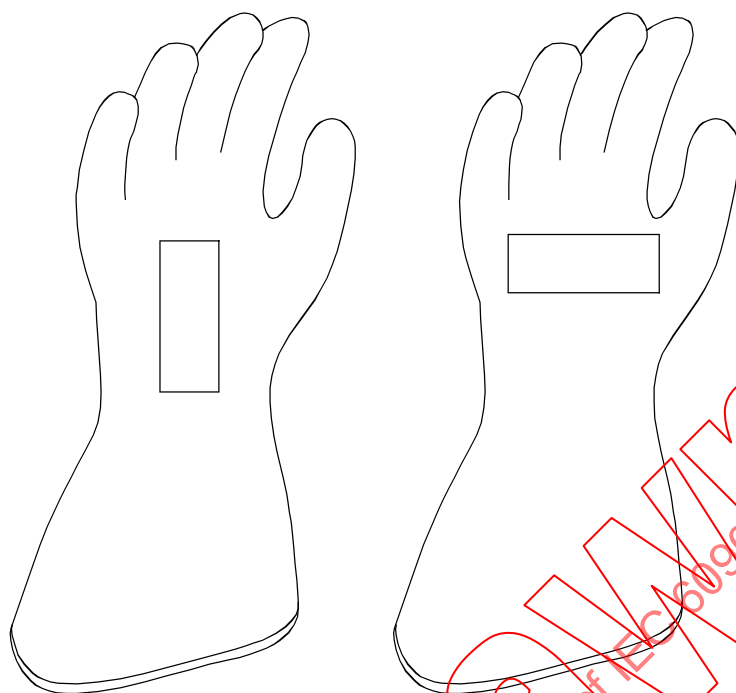
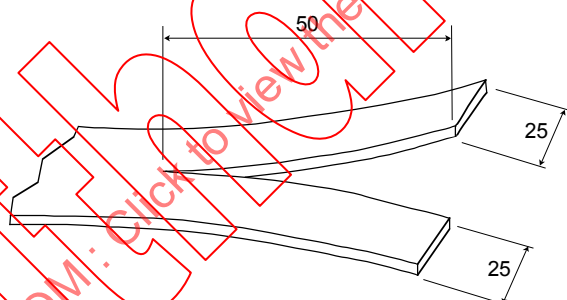


Figure 13 – Apparatus for testing cutting resistance (see 9.2)



IEC 1121/02

Figure 14 – Localisation et direction des éprouvettes pour la résistance à la déchirure (voir 9.3)



IEC 1122/02

Dimensions en millimètres

Figure 15 – Forme de l'éprouvette pour la résistance à la déchirure (voir 9.3)

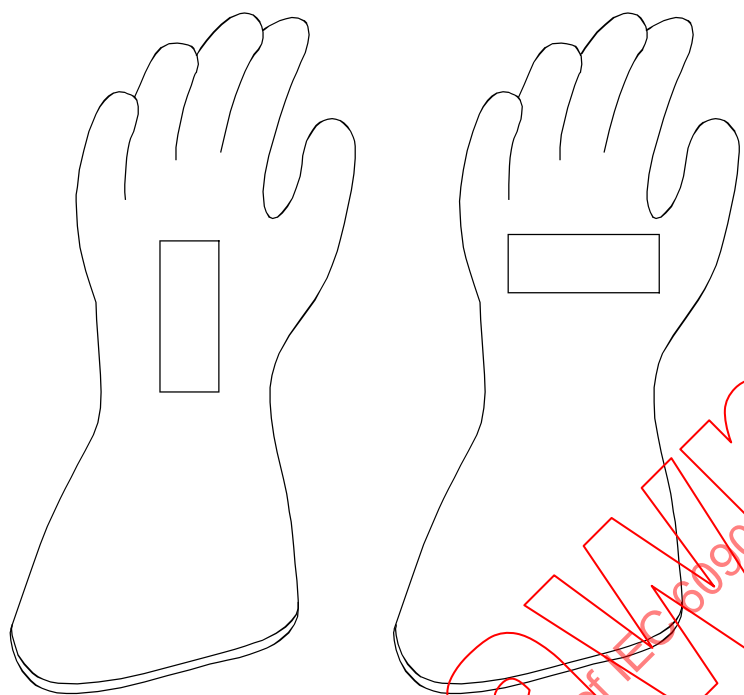
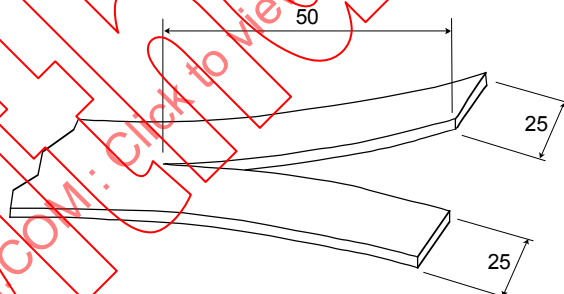
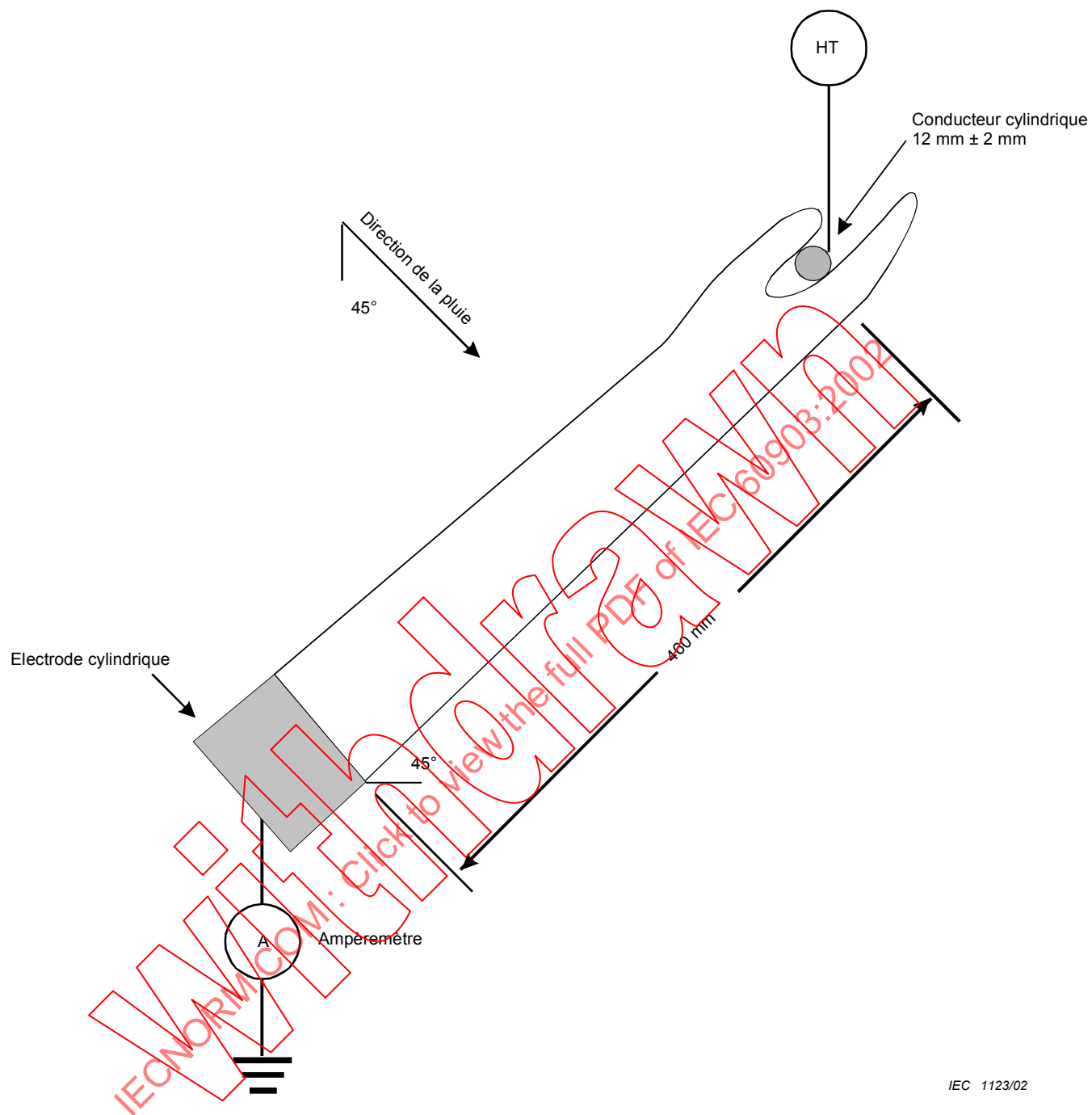


Figure 14 – Test piece direction and location for tear resistance (see 9.3)



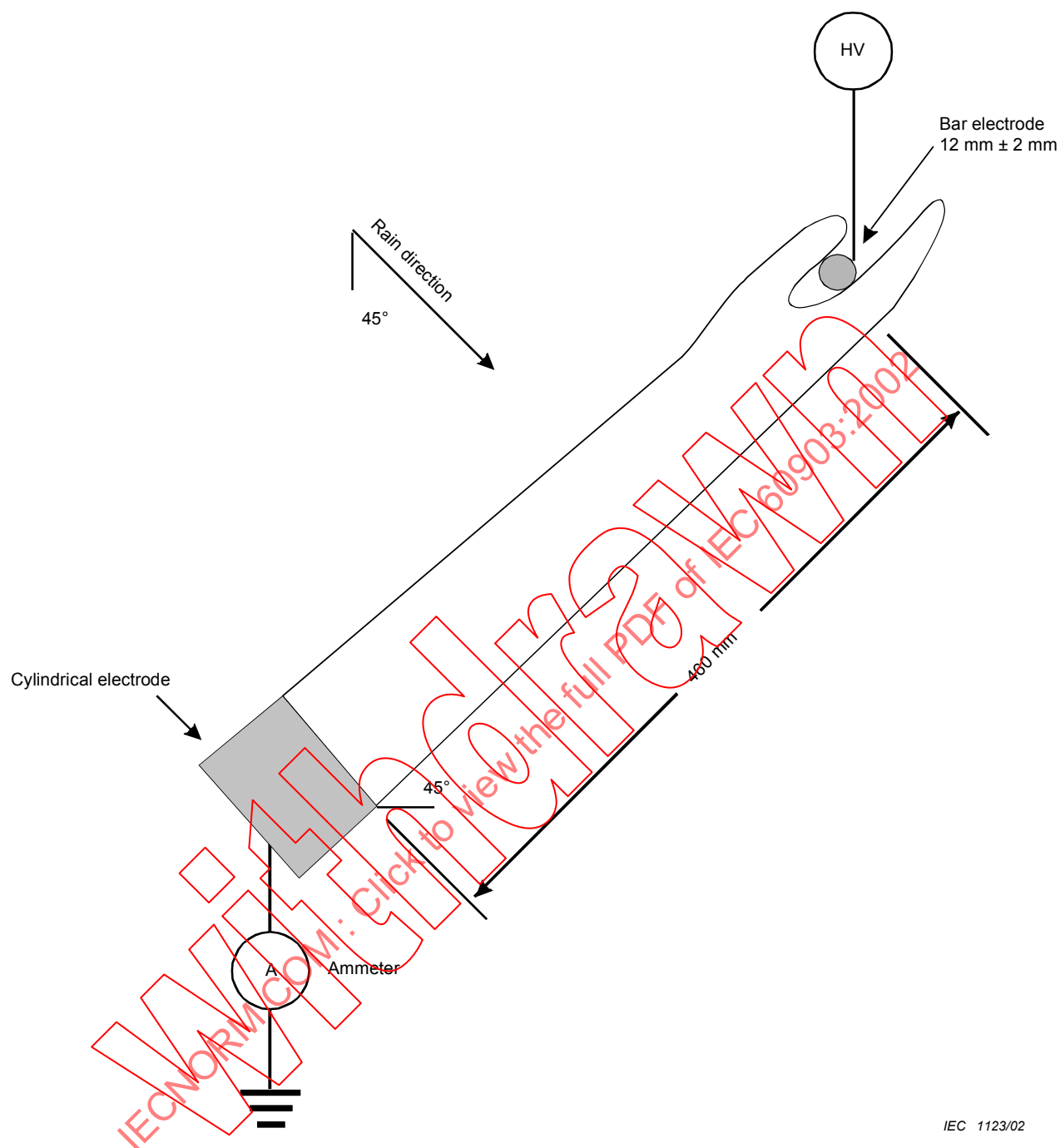
Dimensions in millimetres

Figure 15 – Shape of test piece for tear resistance (see 9.3)



IEC 1123/02

Figure 16 – Montage pour l'essai de courant de fuite (voir 10.2)



IEC 1123/02

Figure 16 – Set-up for the leakage current test (see 10.2)

Annexe A (normative)

Tableau A.1 – Procédure générale d'essai

Type d'essai	Paragraphe	Essais de type								Essais individuels
		Lot 1	Lot 2	Lot 3 R	Lot 4	Lot 5 A	Lot 6 H	Lot 7 Z	Lot 8	
Contrôle visuel et dimensionnel: - forme - dimensions - épaisseur - façon et finition - marquage - emballage	8.2.1 8.2.2 8.2.3 8.2.4 8.8 8.9	1 2 3 4 5 6	1	1	1	1	1	1	1	1
Essais mécaniques: - résistance à la traction et allongement à la rupture - résistance à la perforation - rémanence d'allongement	5.2.1 – 8.3.1 6.1.1 – 8.3.2 5.2.2 – 8.3.3	7 8 9								
Gants longs composites: - essai de courant de fuite Essais diélectriques: - procédure d'essai sous tension alternative - procédure d'essai sous tension continue	10.3 8.4.2 8.4.3		3 2 ^a 2 ^a							2 ^a 2 ^a
Essai de vieillissement	5.4 – 8.5	10								
Essais thermiques: - basse température - non-propagation de la flamme	8.6.1 8.6.2	11			2 ^b					
Propriétés spéciales: - cat. A – Résistance à l'acide - cat. H – Résistance à l'huile - cat. Z – Résistance à l'ozone - cat. C – Résistance aux très basses températures - cat. R – Résistance à l'acide, l'huile et l'ozone	5.6.1 – 8.7.1 5.6.2 – 8.7.2 5.6.3 – 8.7.3 5.6.5 – 8.7.4 5.6.4					2 2 ^b	2 2	2		
Mécanique – Gants composites: - résistance à la perforation - résistance à l'abrasion - résistance à la coupure - résistance à la déchirure	6.2.1 – 8.3.2 6.2.2 – 9.1 6.2.3 – 9.2 6.2.4 – 9.3								2 3 4 5	
Taille de chaque lot (l'unité est le gant)		7	3	8	3	3	3	2	12	

^a Il convient que le choix de réaliser les essais en courant alternatif ou en courant continu soit fait selon accord entre le fabricant et le client.

^b Les valeurs spécifiées diffèrent dans le cas des gants de catégorie C.

NOTE 1 Les essais d'acceptation sont effectués selon un accord entre le fabricant et le client.

NOTE 2 Les chiffres indiqués dans le tableau donnent l'ordre dans lequel les essais seront réalisés.

NOTE 3 Les prescriptions sur les essais de prélèvement sont les mêmes que celles définies pour les essais de type. La taille de chaque lot pour les essais par prélèvement est donnée à l'Annexe C.

Annex A

(normative)

List and classification of tests

Table A.1 – General test procedure

Type of test	Subclause	Type tests								Routine tests
		Lot 1	Lot 2	Lot 3 R	Lot 4	Lot 5 A	Lot 6 H	Lot 7 Z	Lot 8	
Visual inspection and measurements: - shape - dimensions - thickness - workmanship and finish - marking - packaging	8.2.1 8.2.2 8.2.3 8.2.4 8.8 8.9	1 2 3 4 5 6	1	1	1	1	1	1	1	1
Mechanical tests: - tensile strength and elongation at break - puncture resistance - tension set	5.2.1 – 8.3.1 6.1.1 – 8.3.2 5.2.2 – 8.3.3	7 8 9								
Long composite gloves: - leakage current test	10.3		3							
Dielectric tests: - AC test procedure - DC test procedure	8.4.2 8.4.3		2 ^a 2 ^a							2 ^a 2 ^a
Ageing test	5.4 – 8.5	10								
Thermal tests: - low temperature - flame retardancy	8.6.1 8.6.2				2 ^b					
Special properties: - cat. A - Acid resistance - cat. H - Oil resistance - cat. Z - Ozone resistance - cat. C – extremely low temperature resistance - cat. R – Acid, oil, ozone resistance	5.6.1 – 8.7.1 5.6.2 – 8.7.2 5.6.3 – 8.7.3 5.6.5 – 8.7.4 5.6.4					2 2 ^b	2	2		
Mechanical – Composite gloves: - puncture resistance - abrasion resistance - cutting resistance - tear resistance	6.2.1 – 8.3.2 6.2.2 – 9.1 6.2.3 – 9.2 6.2.4 – 9.3								2 3 4 5	
Size of each lot (unit is the glove)		7	3	8	3	3	3	2	12	

^a The choice of whether to carry out the tests in a.c. or d.c. should be agreed between the manufacturer and the customer.

^b Values specified are different in the case of gloves of category C.

NOTE 1 The acceptance tests are made by agreement between manufacturer and customer.

NOTE 2 The numbers given in the table indicate the order in which the tests are to be made.

NOTE 3 The requirements of the sampling test are the same as those for type tests. The size of each lot for sampling tests is given in Annex C.

A.1 Exigences pour la taille des lots

A.1.1 Lot 1

Le lot 1 doit être composé de sept gants appropriés.

Trois gants sont utilisés pour réaliser le contrôle visuel et dimensionnel. Un de ces trois gants est ensuite utilisé pour fournir les éprouvettes nécessaires aux essais de résistance à la traction et l'allongement à la rupture; un autre gant pour fournir les éprouvettes nécessaires à l'essai de rémanence d'allongement et le troisième gant fournira les éprouvettes pour les essais de résistance à la perforation et de non-propagation de la flamme.

Quatre gants sont requis pour les essais de vieillissement. Les éprouvettes nécessaires pour les essais mécaniques sont découpées à partir de deux gants et, avec les deux autres gants, sont exposés à la chaleur sous enceinte thermique. Suite à l'exposition requise, les éprouvettes sont soumises aux essais mécaniques et les deux gants sont soumis aux essais diélectriques.

A.1.2 Lot 2

Le lot 2 doit être composé de trois gants, sur lesquels l'épaisseur est d'abord mesurée.

Pour les gants courts normalisés, l'essai d'épreuve en alternatif ou en continu (tension et courant) est réalisé. L'essai de tenue est ensuite effectué.

Pour les gants longs composites, l'essai de courant de fuite est réalisé, en plus des essais diélectriques exigés.

A.1.3 Lot 3

Le lot 3 (pour les gants de catégorie R) doit être composé de huit gants.

L'épaisseur de tous les gants doit être mesurée. Trois gants sont exposés à la contamination de catégorie A, trois gants à la contamination de catégorie H et deux gants sont soumis à l'essai de résistance à l'ozone. Des éprouvettes sont découpées dans un des gants exposés à chacune des contaminations A et H pour réaliser les essais mécaniques exigés. Les deux gants exposés à l'ozone doivent être inspectés pour détecter des dommages, après quoi ces gants ainsi que le reste des gants sont soumis aux essais diélectriques.

A.1.4 Lot 4

Le lot 4 doit être composé de trois gants sur lesquels l'épaisseur est mesurée puis est effectué soit un essai normalisé à basse température soit un essai de résistance aux très basses températures pour la catégorie C. Suite aux essais en température, les gants sont soumis à l'essai diélectrique.

A.1.5 Lot 5

Le lot 5 (pour les gants de catégorie A) doit être composé de trois gants sur lesquels l'épaisseur est mesurée puis une exposition à l'acide est effectuée. Suite à cette exposition, un gant fournit les éprouvettes pour les essais mécaniques et deux gants sont soumis aux essais diélectriques.

A.1.6 Lot 6

Le lot 6 (pour les gants de catégorie H) doit être composé de trois gants sur lesquels l'épaisseur est mesurée puis une exposition à l'huile est réalisée. Suite à cette exposition, un gant fournit les éprouvettes pour les essais mécaniques et deux gants sont soumis aux essais diélectriques.

A.1 Lot size requirements

A.1.1 Lot 1

Lot 1 requires seven suitable gloves.

Three gloves are used for the visual inspection and measurements. One of the three gloves is then used to provide the necessary samples for the tensile strength and elongation tests, one for the tension set test and the third for the puncture resistance tests and the flame retardancy test.

Four gloves are required for the ageing tests. The test pieces for the mechanical tests are cut from two gloves and together with the other two gloves are exposed to the heat in the air oven. Following the required exposure, the test pieces are submitted to the mechanical tests and the two gloves to the dielectric tests.

A.1.2 Lot 2

Lot 2 requires three gloves to be given first the routine thickness measurement.

For normal short gloves, the a.c. or d.c. dielectric proof test (voltage and current) is performed. The withstand test is then performed.

For long composite gloves, the leakage current test is performed in addition to the required dielectric tests.

A.1.3 Lot 3

Lot 3 (for category R gloves) requires eight gloves.

All gloves shall have their thickness measured. Three gloves are exposed to contaminant of category A, three gloves to contaminant of category H and two gloves are submitted to the ozone resistance test. Test pieces are taken from one of each of the gloves exposed to contaminants A and H for the required mechanical tests. The two gloves exposed to the ozone test shall be examined for ozone damage and then these gloves and the remaining gloves submitted to the dielectric tests.

A.1.4 Lot 4

Lot 4 requires three gloves to be given the routine thickness measurement and then either a regular low temperature test or the extremely low temperature test of category C. Following the temperature tests, the gloves are given a dielectric test.

A.1.5 Lot 5

Lot 5 (for category A) requires three gloves to be given the routine thickness measurement and then to be submitted to the acid exposure. Following exposure, one glove provides samples for the mechanical tests and two gloves are submitted to the dielectric tests.

A.1.6 Lot 6

Lot 6 (for category H) requires three gloves to be given the routine thickness measurement and then to be submitted to the oil exposure. Following exposure, one glove provides samples for mechanical tests and two gloves are submitted to the dielectric tests.

A.1.7 Lot 7

Le lot 7 (pour les gants de catégorie Z) doit être composé de deux gants sur lesquels l'épaisseur est mesurée puis une exposition à l'ozone est effectuée. Suite à cette exposition, les gants sont contrôlés visuellement et sont soumis aux essais diélectriques.

A.1.8 Lot 8

Le lot 8 pour les gants composites doit être composé de 12 gants.

Tous les gants doivent être mesurés en épaisseur. Les éprouvettes pour l'essai de résistance à la perforation sont découpées dans un gant. Les éprouvettes pour l'essai de résistance à l'abrasion sont découpées dans cinq gants. Les éprouvettes pour l'essai de résistance à la coupure sont découpées dans deux gants et les éprouvettes pour l'essai de résistance à la déchirure sont découpées dans les quatre derniers gants.

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60903:2002

A.1.7 Lot 7

Lot 7 (for category Z) requires two gloves to be given the routine thickness measurement and then to be submitted to the ozone exposure. Following exposure, gloves are visually inspected and are given the dielectric tests.

A.1.8 Lot 8

Lot 8 for composite gloves requires 12 gloves.

All gloves shall have their thickness measured. The test pieces for the puncture resistance test are cut from one glove. The test pieces for the abrasion test are cut from five of the gloves. The test pieces for the cutting resistance test are cut from two of the gloves and the test pieces for the tear resistance test are cut from the four last gloves.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60903:2002

Annexe B (normative)

Liquide pour essais de gants de catégorie H – Résistance à l'huile

B.1 Particularités du liquide 102

Le liquide 102 simule certaines huiles hydrauliques à haute pression.

Il s'agit un mélange comprenant 95 % (m/m) d'huile No. 1 et 5 % (m/m) d'un composé hydrocarbure/additif contenant de 29,5 % (m/m) à 33 % (m/m) de soufre, de 1,5 % (m/m) à 2 % (m/m) de phosphore et 0,7 % (m/m) d'azote. Un additif approprié est disponible commercialement.

B.2 Caractéristiques de l'huile No. 1

L'huile No.1 doit avoir les caractéristiques définies dans le Tableau B.1. Généralement, 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 comme étant un mélange sévèrement contrôlé d'huiles minérales, qui consiste en un résidu paraffinique préalablement extrait au solvant, traité chimiquement et déparaffiné, et d'huile naturelle. L'huile No. 1 ne doit contenir aucun additif à l'exception de trace (0,1 % environ) d'un produit abaissant le point d'écoulement qui peut être ajouté.

Tableau B.1 – Caractéristiques de l'huile No. 1

Propriété	Huile No. 1
Point d'aniline (°C) ^a	124 ± 1
Viscosité cinématique (m ² /s) ^b	(20 ± 1) × 10 ⁻⁶
Point d'éclair (°C minimum) ^c	243
^a Voir ISO 2977. ^b Mesurée à 98,89 °C (voir ISO 3104). ^c Mesuré selon la méthode Cleveland en vase ouvert (voir ISO 2592).	

Voir l'ISO 1817 pour information supplémentaire.