

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60998-2-5

Edition 1.1

2000-01

Edition 1:1996 consolidée par l'amendement 1:1999
Edition 1:1996 consolidated with amendment 1:1999

**Dispositifs de connexion pour circuits
basse tension pour usage domestique
et analogue –**

**Partie 2-5:
Règles particulières pour les boîtes de connexion
(jonction et/ou dérivation) pour bornes ou
dispositifs de connexion**

**Connecting devices for low-voltage circuits
for household and similar purposes –**

**Part 2-5:
Particular requirements for connecting boxes
(junction and/or tapping) for terminals or
connecting devices**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60998-2-5:1996+A1:1999

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- IEC web site*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60998-2-5

Edition 1.1

2000-01

Edition 1:1996 consolidée par l'amendement 1:1999
Edition 1:1996 consolidated with amendment 1:1999

**Dispositifs de connexion pour circuits
basse tension pour usage domestique
et analogue –**

**Partie 2-5:
Règles particulières pour les boîtes de connexion
(jonction et/ou dérivation) pour bornes ou
dispositifs de connexion**

**Connecting devices for low-voltage circuits
for household and similar purposes –**

**Part 2-5:
Particular requirements for connecting boxes
(junction and/or tapping) for terminals or
connecting devices**

© IEC 2000 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 photo-copie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Définitions.....	12
4 Généralités	14
5 Notes générales sur les essais.....	16
6 Caractéristiques principales	16
7 Classification	16
8 Marquage	22
9 Protection contre les chocs électriques.....	24
10 Connexion des conducteurs	26
11 Construction	28
12 Résistance au vieillissement, à l'humidité, à la pénétration de corps solides et à la pénétration nuisible de l'eau	40
13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique.....	50
14 Résistance mécanique	50
15 Echauffement.....	62
16 Résistance à la chaleur	62
17 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage.....	64
18 Résistance de la matière isolante à la chaleur anormale et au feu	64
19 Résistance de la matière isolante aux courants de cheminement	64
20 Résistance à la rouille.....	64
Annexe AA (normative) Séquences et nombres de spécimens à essayer.....	80
Annexe BB (informative) Schémas de boîtes de connexion	84
Annexe CC (informative) Schéma de boîtes pour montages en saillie et encastré	86
Figure 101 – Disposition pour l'essai des plaques de recouvrement	66
Figure 102 – Calibre (épaisseur approximative 2 mm) pour la vérification du contour des capots et plaques de recouvrement.....	66
Figure 103 – Exemples d'applications du calibre de la figure 102 sur des capots fixés sans vis sur une surface de montage ou de support.....	68
Figure 104 – Exemples d'application du calibre de la figure 102 selon les prescriptions du 11.102.7	70

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 General	15
5 General notes on tests	17
6 Main characteristics	17
7 Classification	17
8 Marking	23
9 Protection against electric shock	25
10 Connection of conductors	27
11 Construction	29
12 Resistance to ageing, to humid conditions, to ingress of solid objects and to harmful ingress of water	41
13 Insulation resistance and electric strength	51
14 Mechanical strength	51
15 Temperature rise	63
16 Resistance to heat	63
17 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	65
18 Resistance of insulating material to abnormal heat and to fire	65
19 Resistance of insulating material to tracking	65
20 Resistance to rusting	65
Annex AA (normative) Test sequence and number of specimens to be tested	81
Annex BB (informative) Sketches of boxes	85
Annex CC (informative) Sketches of surface-mounting boxes and flush-mounting boxes	87
Figure 101 – Arrangement for test on cover-plates	67
Figure 102 – Gauge (thickness about 2 mm) for the verification of the outline of covers and cover-plates	67
Figure 103 – Examples of applications of the gauge of figure 102 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface	69
Figure 104 – Examples of applications of the gauge of figure 102 in accordance with the requirements of 11.102.7	71

Figure 105 – Calibre de vérification des rainures, trous et conicités inverses.....	72
Figure 106 – Illustration indiquant la direction d'application du calibre de la figure 105	72
Figure 107 – Appareil d'essai de choc.....	74
Figure 108 – Détails du marteau	74
Figure 109 – Support sur lequel est fixé l'échantillon.....	76
Figure 110 – Bloc sur lequel sont fixés les appareils pour pose encastree	76
Figure 111 –Appareil d'essai de choc à basse température	78
Figure 112 –Appareil d'essai de choc.....	78
Tableau 101 – Forces à appliquer selon les paragraphes.....	30
Tableau 102	38
Tableau 102A – Tailles des calibres.....	42
Tableau 103	54
Tableau 104	56
Tableau 105	58

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60998-2-5:1996+A1:1999 CSV

	Page
Figure 105 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers	73
Figure 106 – Sketch showing the direction of application of the gauge of figure 105	73
Figure 107 – Impact test apparatus.....	75
Figure 108 – Details of the hammer	75
Figure 109 – Mounting support for specimen.....	77
Figure 110 – Mounting block for flush-type equipment.....	77
Figure 111 – Apparatus for impact test at low temperature	79
Figure 112 – Impact-test apparatus	79
 Table 101 – Survey of the forces to be applied according to subclauses.....	 31
Table 102.....	39
Table 102A – Commonly available gauge sizes.....	43
Table 103.....	55
Table 104.....	57
Table 105.....	59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS DE CONNEXION POUR CIRCUITS BASSE TENSION
POUR USAGE DOMESTIQUE ET ANALOGUE –****Partie 2-5: Règles particulières pour les boîtes de connexion
(jonction et/ou dérivation) pour bornes ou dispositifs de connexion**

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 60998-2-5 a été établie par le sous-comité 23F: Dispositifs de connexion, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette première édition de la CEI 60998-2-5 annule et remplace la CEI 60685-1 parue en 1980. La CEI 60670 (1989) a été suivie dans une large mesure pour la préparation de cette norme. Des extraits pris de la CEI 60670 sont indiqués entre crochets.

Cette première version consolidée de la CEI 60998-2-5 est issue de la première édition (1996) [documents 23F/70/FDIS et 23F/73/RVD] et de son amendement 1 (1999) [documents 23F/107/FDIS et 23F/109/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONNECTING DEVICES FOR LOW-VOLTAGE CIRCUITS
FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES –****Part 2-5: Particular requirements for connecting boxes
(junction and/or tapping) for terminals or connecting devices**

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 60998-2-5 has been prepared by sub-committee 23F: Connecting devices, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

It forms the first edition of IEC 60998-2-5 and supersedes IEC 60685-1 (1980). In the preparation of this standard IEC 60670 (1989) was followed to a great extent. Extracts quoted from IEC 60670 are indicated by square brackets.

This consolidated version of IEC 60998-2-5 is based on the first edition (1996) [documents 23F/70/FDIS and 23F/73/RVD] and its amendment 1 (1999) [documents 23F/107/FDIS and 23F/109/RVD].

It bears the edition number 1.1.

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

L'annexe AA fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes BB et CC sont données uniquement à titre d'information.

Lorsque les articles de la première partie sont applicables, l'appellation «dispositif de connexion» est interprétée comme «boîte» à moins qu'il en soit spécifié autrement.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la partie 1 n'est pas mentionné dans cette partie 2-5, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il est raisonnable. Lorsque cette première édition spécifie «*addition*», «*modification*» ou «*remplacement*», la prescription, la modalité d'essai ou le commentaire correspondant de la partie 1 doit être adapté en conséquence.

Dans la présente publication:

- 1) les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:
 - prescriptions proprement dites: caractères romains;
 - modalités d'essais: caractères italiques;
 - commentaires; petits caractères romains.
- 2) les paragraphes ou figures qui sont complémentaires à ceux de la première partie sont numérotés à partir de 101. Les annexes complémentaires sont appelées AA, BB, etc.

Annex AA forms an integral part of this standard.

Annexes BB and CC are for information only.

Where the clauses of part 1 are applicable the wording "connecting device" is referred to as "boxes" unless otherwise specified.

Where a particular subclause of part 1 is not mentioned in this part 2-5, that subclause applies as far as is reasonable. Where this first edition states "*addition*", "*modification*" or "*replacement*", the relevant requirement, test specification or explanatory matter in part 1 should be adapted accordingly.

In this publication:

- 1) the following print types are used:
 - requirements proper: in roman type;
 - *test specifications: in italic type;*
 - explanatory matter: in smaller roman type.
- 2) subclauses or figures which are additional to those in part 1 are numbered starting from 101. Additional annexes are lettered AA, BB, etc.

DISPOSITIFS DE CONNEXION POUR CIRCUITS BASSE TENSION POUR USAGE DOMESTIQUE ET ANALOGUE –

Partie 2-5: Règles particulières pour les boîtes de connexion (jonction et/ou dérivation) pour bornes ou dispositifs de connexion

1 Domaine d'application

L'article de la première partie est applicable à l'exception du troisième alinéa remplacé par:

La présente norme s'applique aux boîtes de connexion (jonction et/ou dérivation):

- comprenant des bornes ou dispositifs de connexion fixes (intégrés ou incorporés);
- destinées à être utilisées avec des bornes ou des dispositifs de connexion fixes;
- destinées à être utilisées avec des bornes ou des dispositifs de connexion flottants.

La présente norme ne s'applique pas aux:

- boîtes de montages ou enveloppes pour appareillages pour installations électriques fixes pour usage domestique et analogue couverts par la CEI 60670;
- ceiling roses utilisés dans les pays suivants: Royaume-Uni, Irlande, Australie, Nouvelle-Zélande, Singapour, Malaisie;
- boîtes destinées uniquement au tirage de câbles dans les systèmes de conduits.

Dans cette norme, les boîtes de connexion sont appelées boîtes.

2 Références normatives

L'article de la première partie est applicable.

Références complémentaires:

CEI 60068-2-63:1991, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Eg: Impacts, marteau à ressort*

CEI 60227 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 60245 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc*

CEI 60423:1993, *Conduits de protection des conducteurs – Diamètres extérieurs des conduits pour installations électriques et filetages pour conduits et accessoires*

CEI 60670:1989, *Règles générales pour les enveloppes pour appareillage pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues*

ISO 1127:1992, *Tubes en acier inoxydable – Dimensions, tolérances et masses linéiques conventionnelles*

CONNECTING DEVICES FOR LOW-VOLTAGE CIRCUITS FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES –

Part 2-5: Particular requirements for connecting boxes (junction and/or tapping) for terminals or connecting devices

1 Scope

This clause of part 1 is applicable except for the third paragraph replaced by:

This standard applies to connecting boxes (junction and/or tapping):

- with fixed (integrated or incorporated) terminals or connecting devices;
- intended to be used with fixed terminals or connecting devices;
- intended to be used with floating terminals or connecting devices.

This standard does not apply to:

- mounting boxes or enclosures for accessories for household and similar fixed installations which are covered by IEC 60670;
- ceiling roses used in the following countries: Great Britain, Ireland, Australia, New Zealand, Singapore, Malaysia;
- boxes only intended for drawing through cables in conduit systems.

In this standard connecting boxes are referred to as boxes.

2 Normative references

This clause of part 1 is applicable.

Additional references:

IEC 60068-2-63:1991, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eg: Impact, spring hammer*

IEC 60227 (all parts), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60245 (all parts), *Rubber insulated cables*

IEC 60423:1993, *Conduits for electrical purposes – Outside diameters of circuits for electrical installations and threads for conduits and fittings*

IEC 60670:1989, *General requirements for enclosures for accessories for household and similar fixed electrical installations*

ISO 1127:1992, *Stainless steel tubes – Dimensions, tolerances and conventional masses per unit length*

3 Définitions

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

Addition:

3.101

boîte (enveloppe)

combinaison de parties telles que boîtes, capots, plaques de recouvrement, dispositifs de connexion, etc., assurant, après assemblage et montage comme en usage normal, un degré approprié de protection des parties enfermées, des câbles et/ou des conducteurs contre les influences externes et un degré déterminé de protection, à partir de toute direction, contre les contacts avec les parties actives enfermées [voir 2.1 de la CEI 60670]

Les boîtes sont conçues pour permettre la connexion d'une ou plusieurs jonctions ou la connexion d'une ou plusieurs dérivations à partir d'un ou plusieurs conducteurs principaux ou les deux à la fois.

3.101.1

boîte de jonction

boîte permettant la connexion d'une ou plusieurs jonctions

3.101.2

boîte de dérivation

boîte permettant la connexion d'une ou plusieurs dérivations sur un ou plusieurs conducteurs principaux

NOTE Les boîtes selon 3.101.1 et 3.101.2 peuvent être combinées.

3.101.3

boîte pour câble souple

boîte permettant d'effectuer la connexion entre une installation fixe et un câble souple

3.102

boîte avec organes de serrage intégrés

boîte dans laquelle des organes de serrage sont assujettis de façon permanente faisant ainsi partie intégrante de la boîte (voir annexe BB)

3.103

boîte avec bornes ou dispositifs de connexion incorporés

boîte dans laquelle des bornes ou des dispositifs de connexion amovibles sont fixés dans la boîte par des moyens mécaniques (voir annexe BB)

3.104

boîte avec dispositions pour l'incorporation ultérieure de bornes ou de dispositifs de connexion

boîte comportant des dispositions pour fixer par des moyens mécaniques des bornes ou des dispositifs de connexion incorporés (voir annexe BB)

3.105

boîte pour bornes ou dispositifs de connexion flottants

boîte ne comportant pas de dispositions pour fixer des bornes ou des dispositifs de connexion (voir annexe BB)

3 Definitions

This clause of part 1 is applicable except as follows:

Addition:

3.101

box (enclosure)

a combination of parts such as boxes, covers, cover-plates, connecting devices, etc., providing after assembling and mounting as in normal use an appropriate degree of protection of the enclosed parts and the cables and/or conductors against external influences and a defined degree of protection against contact with enclosed live parts from any direction [see 2.1 of IEC 60670]

Boxes are designed to provide the connection of one or several junctions or connection of one or several taps from one or several main conductors, or both together

3.101.1

junction box

box allowing connection of one or several junctions

3.101.2

tapping box

box allowing connection of one or several taps from one or several main conductors

NOTE Boxes according to 3.101.1 and 3.101.2 may be combined.

3.101.3

cord outlet box

box allowing a connection to be made between a fixed installation and a flexible cable or cord

3.102

box with integrated clamping units

box in which clamping units are permanently retained as an integral part of the box (see annex BB)

3.103

box with incorporated terminals or connecting devices

box with detachable terminals or connecting devices retained within the box by mechanical means (see annex BB)

3.104

box with provisions for subsequent incorporation of terminals or connecting devices

box with provisions for incorporating terminals or connecting devices to be retained within the box by mechanical means (see annex BB)

3.105

box for floating terminals or connecting devices

box without provisions to retain terminals or connecting devices (see annex BB)

3.106

boîte de montage en saillie

partie d'une enveloppe destinée à être montée en saillie sur une surface (voir annexe CC)
[voir 2.2 de la CEI 60670]

3.107

boîte de montage semi-encastrée

partie d'une enveloppe destinée à être encastrée dans une paroi et qui fait partiellement saillie sur la surface de cette paroi (voir annexe CC) [voir 2.4 de la CEI 60670]

3.108

boîte de montage encastrée

partie d'une enveloppe destinée à être encastrée dans une paroi et dont la face avant affleure la surface de cette paroi (voir annexe CC) [voir 2.3 de la CEI 60670]

3.109

presse-étoupe

logement, généralement en forme de cylindre creux, comportant une deuxième partie, généralement fileté, permettant la compression du joint associé autour du câble traversant le presse-étoupe

3.110

joint (garniture)

matériau utilisé pour remplir l'espace compris entre l'intérieur du presse-étoupe et le câble qui le traverse, habituellement comprimé par le presse-étoupe pour former un joint imperméable

3.111

joint d'étanchéité

matériau introduit entre deux surfaces conjuguées d'une boîte qui forme un joint imperméable par compression

3.112

passe-fils

composant utilisé pour soutenir et protéger le câble au point d'entrée. Il peut également prévenir l'entrée indésirable de l'humidité ou des contaminants

4 Généralités

L'article de la première partie est remplacé par ce qui suit:

Les boîtes doivent être conçues et construites de telle façon qu'en usage normal leur fonctionnement soit sûr et sans danger pour l'utilisateur et l'environnement.

La vérification est effectuée par l'exécution de tous les essais spécifiés.

3.106**surface type box**

box which is intended for mounting on a surface (see annex CC). [see 2.2 of IEC 60670]

3.107**semi-flush type box**

box which is intended to fit within a mounting surface and partially projects from the mounting surface (see annex CC) [see 2.4 of IEC 60670]

3.108**flush-type box**

box which is intended for mounting flush with the surface (see annex CC)
[see 2.3 of IEC 60670]

3.109**gland**

housing usually of cylindrical, hollow form incorporating a secondary member usually threaded to compress the associated seal around the cable or cord passing through the gland

3.110**seal (packing)**

material used to fill up the space between the inside of a gland and the cable or cord passing through, usually compressed by the gland and thereby forming an impervious joint

3.111**gasket**

material introduced between mating surfaces of a box which in compression forms an impervious joint

3.112**grommet**

a component used to support and protect the cable or cord at the point of entry. It may also prevent the ingress of moisture or contaminants

4 General

This clause of part 1 is replaced by the following:

Boxes shall be so designed and constructed that in normal use their performance is reliable and without danger to the user or surroundings.

Compliance is checked by carrying out all the tests specified.

5 Notes générales sur les essais

L'article de la première partie est applicable avec l'exception suivante:

5.3 Remplacement:

Les essais doivent être effectués dans l'ordre des séquences indiquées à l'annexe AA.

Addition:

Les boîtes comportant des bornes ou des organes de serrage intégrés ou incorporés sont essayées en l'état de livraison.

Les boîtes avec dispositions pour l'incorporation ultérieure de bornes ou de dispositifs de connexion sont essayées avec les bornes ou dispositifs de connexion, recommandés par le constructeur de la boîte, montés à l'intérieur.

NOTE Les tolérances données dans cette norme seront revues en fonction des résultats des discussions sur les incertitudes de mesure dans le CE 23.

6 Caractéristiques principales

L'article de la première partie est applicable à l'exception de ce qui suit:

6.3 Addition:

Pour une température ambiante inférieure à -5°C , on doit marquer $-\dots^{\circ}\text{C}$.

Les valeurs préférentielles sont -15°C et -25°C . Si d'autres valeurs sont utilisées, elles doivent être des multiples de 5.

7 Classification

L'article de la première partie est remplacé par ce qui suit:

Les boîtes sont classées selon:

7.101 La méthode de fixation des bornes ou des dispositifs de connexion dans la boîte:

7.101.1 Boîtes avec organes de serrage intégrés,

7.101.2 Boîtes avec bornes ou dispositifs de connexion incorporés,

7.101.3 Boîtes avec dispositions pour l'incorporation ultérieure de bornes ou de dispositifs de connexion,

7.101.4 Boîtes pour bornes ou dispositifs de connexion flottants;

7.102 La nature du matériau de la boîte [voir 5.1 de la CEI 60670]:

7.102.1 Matériau isolant,

5 General notes on tests

This clause of part 1 is applicable except as follows:

5.3 Replacement:

The tests have to be carried out in the order (sequence) stated in annex AA.

Addition:

Boxes with integrated clamping units or with terminals or connecting devices incorporated are tested as delivered.

Boxes with provisions for subsequent incorporation of terminals or connecting devices are tested with the terminals or connecting devices recommended by the manufacturer of the box incorporated therein.

NOTE The tolerances given in that part are under review pending the outcome of discussions on uncertainty of measurements in TC 23.

6 Main characteristics

This clause of part 1 is applicable except as follows:

6.3 Addition:

Ambient temperatures below -5°C require $-^{\circ}\text{C}$ marking.

Preferred values are -15°C and -25°C . If other values are used, they shall be multiples of 5.

7 Classification

This clause of part 1 is replaced by the following:

Boxes are classified according to:

7.101 The method of fixing the terminals or connecting devices in the box:

7.101.1 Boxes with integrated clamping units,

7.101.2 Boxes with incorporated terminals or connecting devices,

7.101.3 Boxes with provisions for subsequent incorporation of terminals or connecting devices,

7.101.4 Boxes for floating terminals or connecting devices;

7.102 The material of which the box is manufactured [see 5.1 of IEC 60670]:

7.102.1 Insulating material,

7.102.2 Matériau métallique,

7.102.3 Matériau composite (boîte composée de différents matériaux par exemple métal et matériau isolant);

7.103 Le mode de montage (voir annexe CC) [voir 5.2 de la CEI 60670]:

7.103.1 Type en saillie,

7.103.2 Type semi-encastré,

7.103.3 Type encastré;

NOTE Une boîte peut convenir à plus d'un mode de montage.

7.104 Le type d'entrées (sorties):

7.104.1 Avec entrées pour câbles gainés pour installation fixe,

7.104.2 Avec entrées pour câbles souples,

7.104.3 Avec entrées pour conduits lisses ou annelés,

7.104.4 Avec entrées pour conduits filetés,

7.104.5 Avec entrées pour d'autres types de conducteurs/câbles ou conduits ou goulottes,

7.104.6 Sans entrées. Les ouvertures sont à pratiquer pendant l'installation;

NOTE Une boîte peut avoir plus d'un type d'entrée.

7.105 La méthode d'installation:

7.105.1 Convenant pour le montage encastré, semi-encastré, noyé dans:

7.105.1.1 Murs, plafonds pleins ou planchers non combustibles,

7.105.1.2 Murs, plafonds pleins ou planchers combustibles,

7.105.1.3 Murs, plafonds, planchers évidés, ou mobilier,

7.105.1.4 Planchers avec capot soumis à des charges,

7.105.1.5 Planchers susceptibles d'être lavés avec un capot affleurant ou en retrait dans le sol,

7.105.1.6 Goulottes ou conduits profilés;

7.105.2 Convenant pour le montage en saillie sur:

7.105.2.1 Murs, plafonds, planchers ou mobilier non combustibles,

7.105.2.2 Murs, plafonds, planchers ou mobilier combustibles;

7.102.2 Metallic material,

7.102.3 Composite material (box consisting of different materials e.g. metal and insulating material);

7.103 The method of mounting (see annex CC) [see 5.2 of IEC 60670]:

7.103.1 Surface-type,

7.103.2 Semi-flush-type,

7.103.3 Flush-type;

NOTE A box may be suitable for more than one method of mounting.

7.104 The kinds of inlets (outlets):

7.104.1 With inlets for sheathed cables for fixed installations,

7.104.2 With inlets for flexible cables or cords,

7.104.3 With inlets for plain or corrugated conduits,

7.104.4 With inlets for threaded conduits,

7.104.5 With inlets for other types of conductors/cables or conduits or trunking,

7.104.6 Without inlets. Inlet openings will be made during installation;

NOTE A box may have more than one kind of inlet.

7.105 The method of installation:

7.105.1 Suitable for flush, semi-flush or embedded installation in:

7.105.1.1 Solid non-combustible walls, ceilings or floors,

7.105.1.2 Solid combustible walls, ceilings or floors,

7.105.1.3 Hollow walls, hollow ceilings, hollow floors or furniture,

7.105.1.4 Floors with cover subjected to load,

7.105.1.5 Floors subjected to washing with a cover flush to or recessed in the floor,

7.105.1.6 Trunking or ducting;

7.105.2 Suitable for surface mounting on:

7.105.2.1 Non-combustible walls, ceilings, floors or furniture,

7.105.2.2 Combustible walls, ceilings, floors or furniture;

7.105.3 Aptitude à être mises en place:

7.105.3.1 Pendant le processus de construction, par exemple moulées dans le béton (voir 7.108),

7.105.3.2 Après le processus de construction;

NOTE Une boîte peut convenir à plus d'une méthode d'installation.

7.106 Les températures ambiantes minimales et maximales prévues pendant l'utilisation après installation:

7.106.1 Boîtes sans marquage T pour températures ambiantes de -5°C à $+40^{\circ}\text{C}$,

7.106.2 Boîtes avec marquage T pour températures ambiantes supérieures à $+40^{\circ}\text{C}$ (selon le marquage T...),

7.106.3 Boîtes avec marquage $-..^{\circ}\text{C}$ pour températures ambiantes inférieures à -5°C (selon le marquage $-..^{\circ}\text{C}$);

NOTE Les boîtes selon 7.106.2 et 7.106.3 peuvent être combinées.

7.107 Les températures minimales et maximales pendant l'installation [voir 5.4 de la CEI 60670]:

7.107.1 -5°C à $+60^{\circ}\text{C}$,

7.107.2 -15°C à $+60^{\circ}\text{C}$;

7.108 La température maximale pendant la construction [voir 5.5 de la CEI 60670]:

NOTE Ces prescriptions s'appliquent uniquement aux boîtes classifiées selon 7.105.3.1.

7.108.1 $+60^{\circ}\text{C}$,

7.108.2 $+90^{\circ}\text{C}^*$

7.109 Le degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses, la pénétration nuisible des objets solides étrangers et la pénétration nuisible de l'eau [voir 5.6 de la CEI 60670]:

Selon les degrés IP de la CEI 60529;

7.110 L'existence de moyens de suspension pour équipements supplémentaires [voir 5.7 de la CEI 60670]:

7.110.1 Sans moyens de suspension;

7.110.2 Avec moyens de suspension.

* Ces types sont destinés à être utilisés dans la préfabrication du béton et supporteront temporairement des températures jusqu'à $+90^{\circ}\text{C}$.

7.105.3 Suitable for placement:

7.105.3.1 During the building process, e.g. encapsulated in concrete (see 7.108),

7.105.3.2 After the building process;

NOTE A box may be suitable for more than one method of installation.

7.106 The minimum and maximum ambient temperatures of intended use after installation:

7.106.1 Boxes without T marking for ambient temperatures between $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$,

7.106.2 Boxes with T marking for ambient temperatures higher than $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (according to T.. marking),

7.106.3 Boxes with $-..^{\circ}\text{C}$ marking for ambient temperatures lower than $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (according to $-..^{\circ}\text{C}$ marking);

NOTE Boxes according to 7.106.2 and 7.106.3 may be combined.

7.107 The minimum and maximum temperatures during installation [see 5.4 of IEC 60670]:

7.107.1 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$,

7.107.2 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$,

7.108 The maximum temperature during the building process [see 5.5 of IEC 60670]:

NOTE These requirements apply only to boxes classified according to 7.105.3.1.

7.108.1 $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$,

7.108.2 $+90\text{ }^{\circ}\text{C}^*$;

7.109 The degree of protection against access to hazardous parts and against ingress of foreign solid objects and harmful ingress of water [see 5.6 of IEC 60670]:

According to IP codes of IEC 60529;

7.110 Provisions for suspension of additional equipment [see 5.7 of IEC 60670]:

7.110.1 Without suspension means,

7.110.2 With suspension means.

* These types are for use in prefabricated concrete and will temporarily withstand temperatures up to $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$

8 Marquage

L'article de la première partie est applicable à l'exception de ce qui suit:

Remplacement:

8.1 Les boîtes doivent être fournies avec les informations suivantes:

- Les informations suivantes doivent être marquées sur la boîte:

visibles pendant l'installation:

- a) nom du constructeur ou du vendeur responsable, marque commerciale ou une marque d'identification,
- b) référence de type du constructeur;

visibles après l'installation:

- c) symbole pour le degré de protection contre:
 - la pénétration des corps solides, s'il est supérieur à IP2X (voir note 1),
 - la pénétration nuisible de l'eau, s'il est supérieur à IPX0 (voir note 1).

Les informations suivantes doivent être marquées sur la boîte ou fournie par le constructeur (déclaration du constructeur) avec ou sur le plus petit emballage ou dans les instructions du constructeur:

- d) température ambiante maximale d'utilisation en °C si elle est supérieure à +40 °C (marquage T) ou température ambiante minimale d'utilisation en –..°C si elle est inférieure à –5 °C (voir note 2).

Exemples donnant les informations sur les températures limites d'une boîte:

T 55 signifiant: de –5 °C jusqu'à +55 °C,

–25 °C signifiant: de –25 °C jusqu'à +40 °C,

T 55 } signifiant: de –25 °C jusqu'à +55 °C;
–25 °C }

- e) tension d'isolement assignée pour les boîtes comprenant des bornes ou des dispositifs de connexion intégrés ou incorporés (voir note 3);
- f) capacité de connexion assignée (voir 3.8 de la CEI 60998-1) (voir notes 3 et 4);
- g) nombre maximal de conducteurs à placer dans la boîte (voir note 4);
- h) température maximale pendant le processus de construction si elle est de 90 °C (voir la classification 7.108.2);
- i) dans le cas de boîtes classifiées selon 7.104.6 (sans entrées): les informations nécessaires concernant les ouvertures qui peuvent être pratiquées pendant l'installation;
- j) la masse correspondante en kilogrammes si la force déclarée par le constructeur est supérieure à 250 N pour les boîtes classifiées selon 7.110.2.

8 Marking

This clause of part 1 is applicable except as follows:

Replacement:

8.1 Boxes shall be provided with the following information:

- The following information shall be marked on the box:

visible during installation:

- a) manufacturer's or responsible vendor's name or trade mark or identification mark;
- b) manufacturer's type reference;

visible after installation:

- c) the marking for the degree of protection against:
 - ingress of solid objects if higher than IP2X (see note 1),
 - harmful ingress of water if higher than IPX0 (see note 1).

The following information shall be marked on the box or provided by the manufacturer (manufacturer's declaration) with or on the smallest package unit or in the instructions of the manufacturer:

- d) maximum ambient temperature of use in °C if higher than + 40 °C (T marking) or minimum ambient temperature of use in -. °C if lower than – 5 °C (see note 2).

Examples providing information about the temperature limits of a box:

T 55	meaning:	–5 °C	up to	+55 °C,
–25 °C	meaning:	–25 °C	up to	+40 °C,

T 55	}	meaning:	–25 °C	up to	+55 °C;
–25 °C					

- e) rated insulation voltage for boxes with integrated or incorporated terminals or connecting devices (see note 3);
- f) rated connecting capacity (see IEC 60998-1, 3.8) (see notes 3 and 4);
- g) maximum number of conductors to be placed in the box (see note 4);
- h) maximum temperature during the building process if 90 °C (see classification 7.108.2);
- i) the necessary information concerning the openings which can be made during installation in the case of boxes classified according to 7.104.6 (without inlets);
- j) the corresponding mass in kg if the force declared by the manufacturer is greater than 250 N for boxes classified according to 7.110.2.

NOTE 1 Dans certain cas d'utilisation de parties spéciales, dans le but d'obtenir un degré de protection IP supérieur, il convient qu'une feuille d'instruction spéciale soit fournie et qu'elle indique le degré de protection supérieur obtenu.

NOTE 2 Température ambiante, si elle est marquée sur la boîte, il convient que l'indication soit visible après montage.

NOTE 3 Dans le cas de:

- organes de serrage intégrés, il convient que e) et f) soient marqués sur toutes les boîtes quel que soit le type
- bornes ou dispositifs de connexion incorporés, il convient que e) et f), si elles sont marquées sur la boîte ou les bornes ou les dispositifs de connexion incorporés, soient visibles pendant l'installation
- boîtes vides pour bornes ou dispositifs de connexion flottants classifiées selon 7.101.4, il convient que f) et g), si elles sont marquées sur la boîte, soient visibles pendant l'installation.

NOTE 4 Le constructeur d'une boîte peut marquer ou déclarer plus d'une combinaison de f) et g).

Les informations f) et g) sont facultatives pour les boîtes classifiées selon 7.101.4. excepté dans les pays suivants: Allemagne et Suède.

8.2 N'est pas applicable

9 Protection contre les chocs électriques

Addition au titre:

9 Protection contre les chocs électriques et dispositions de mise à la terre

L'article de la première partie est remplacé par ce qui suit:

9.101 Les boîtes doivent être conçues de telle façon que, lorsqu'elles sont montées comme en usage normal, les parties actives de toute partie incorporée correctement montée ou toutes parties de ces parties incorporées qui peuvent devenir actives en cas de défaut ne soient pas accessibles [voir 8.1 de la CEI 60670].

Cette prescription ne s'applique pas aux petites vis ou similaires, isolées des parties actives, pour la fixation des capots ou plaques de recouvrement aux boîtes de montage.

Toute enveloppe ayant un capot ou une partie enfermée incorporée doit avoir un degré de protection d'au moins IP20 en utilisant le doigt d'épreuve normalisé seulement. Quand les boîtes sont fournies pour être utilisées sans capot, plaque de recouvrement ou partie incorporée, elles sont essayées équipées des parties appropriées selon les informations données dans le catalogue du constructeur.

La vérification est effectuée par examen et par application dans toutes les positions possibles sur les parties accessibles après installation correcte:

- du doigt d'épreuve rigide (selon la CEI 60529) avec une force de 10 N pour les boîtes IP2X;
- d'une tige d'acier ayant un diamètre de 2,5 mm avec une force de 3 N pour les boîtes IP3X;
- d'une tige d'acier ayant un diamètre de 1 mm avec une force de 1 N pour les boîtes IP4X.

De plus, toutes les boîtes doivent être soumises pendant 1 min à une force de 75 N appliquée au moyen du doigt d'épreuve rectiligne ayant les mêmes dimensions que le doigt d'épreuve normalisé (selon la CEI 60529). Ce doigt est appliqué à tout endroit où une déformation du matériau isolant pourrait nuire à la sécurité, mais il n'est pas appliqué aux membranes ou analogues et il est appliqué avec une force de 10 N seulement aux parois minces défonçables.

NOTE 1 In special cases in order to achieve a higher degree of protection IP by the use of special parts an instruction sheet should be provided and should indicate the higher degree of protection.

NOTE 2 Ambient temperature, if marked on the box, should be visible after mounting.

NOTE 3 In case of:

- integrated clamping units, e) and f) should be marked on all the boxes of any kind
- incorporated terminals or connecting devices e) and f), if marked on the box or on the incorporated terminals or connecting devices, should be visible during installation
- empty boxes for floating terminals or connecting devices classified according to 7.101.4 f) and g), if marked on the box, should be visible during installation.

NOTE 4 The manufacturer of a box can mark or declare more than one combination of f) and g).

The information f) and g) are optional for boxes classified according to 7.101.4 except in the following countries: Germany and Sweden.

8.2 Not applicable.

9 Protection against electric shock

Addition to the title:

9 Protection against electric shock and provision for earthing

This clause of part 1 is replaced by the following:

9.101 Boxes shall be so designed that, when they are mounted as for normal use, the live parts of any correctly installed enclosed parts or any parts of these enclosed parts which may become live due to a fault shall not be accessible [see 8.1 of IEC 60670].

This requirement does not apply to small screws or the like, insulated from live parts, for fixing covers or cover-plates to the mounting box.

All the boxes having a cover or an enclosed part incorporated shall have a degree of protection of at least IP20, using the standard test finger only. Where boxes are supplied for use without cover, cover-plate or incorporated enclosed part they are tested with the appropriate part fitted, according to the information given in the manufacturer's catalogue.

Compliance is checked by inspection and by applying in every possible position on parts which are accessible after correct installation:

- for boxes IP2X, the unjointed test finger (according to IEC 60529) with a force of 10 N;
- for boxes IP3X, the steel rod having a diameter of 2,5 mm with a force of 3 N;
- for boxes IP4X, the steel rod having a diameter of 1 mm with a force of 1 N.

In addition all boxes shall be subjected for 1 min to a force of 75 N applied through the tip of a straight unjointed test finger of the same dimensions as the standard test finger (according to IEC 60529). This finger is applied to all places where yielding of insulating material could impair the safety, but is not applied to membranes or the like and is applied to thin-walled knock-out with a force of only 10 N.

En cas de doute, un indicateur électrique dont la tension n'est pas inférieure à 40 V et n'est pas supérieure à 50 V est utilisé pour détecter le contact avec la partie examinée.

Pour cet essai, les boîtes sont équipées des presse-étoupe ou passe-fils appropriés, s'il y a lieu, et les capots ou plaques de recouvrement sont placés et fixés de la façon prévue.

NOTE La révision de ce paragraphe est à l'étude.

9.102 Les boîtes avec des parties métalliques accessibles, qui peuvent devenir actives dans le cas d'un défaut d'isolement, doivent être pourvues d'un moyen de raccordement à la terre de faible résistance. Pour l'objet de cette prescription, les petites vis, ou analogues, isolées des parties actives et servant à la fixation des bases, des capots ou des plaques de recouvrement, etc. ne sont pas considérées comme des parties qui peuvent devenir actives en cas de défaut d'isolement.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai de 9.102.1.

9.102.1 Les capots ou plaques de recouvrement métalliques qui peuvent devenir actifs en cas de défaut éventuel de l'isolation, doivent être raccordés, à travers une connexion de faible résistance, au dispositif de mise à la terre pendant la fixation du capot ou de la plaque de recouvrement lui-même [voir 8.3 de la CEI 60670].

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant [voir 9.2 de la CEI 60670]:

On fait passer un courant alternatif de 25 A, fourni par une source de tension à vide ne dépassant pas 12 V, entre la borne de terre et successivement chaque partie métallique accessible.

La chute de tension entre la borne de terre et les parties métalliques accessibles est mesurée et la résistance est calculée à partir du courant et de cette chute de tension.

En aucun cas la résistance ne doit excéder 0,05 Ω .

NOTE 1 Il convient de prendre soin que la résistance de contact entre l'extrémité de la sonde de mesure et les parties métalliques en essai n'ait pas d'influence sur les résultats des essais.

NOTE 2 Pour les enveloppes isolantes avec IP > X0, des dispositions peuvent être prises pour permettre la mise en place des moyens assurant la continuité efficace du conducteur de terre quand plus d'une entrée de câble est prévue.

10 Connexion des conducteurs

L'article de la première partie est remplacé par ce qui suit:

10.101 Les boîtes doivent permettre la connexion correcte des conducteurs, qui sont spécifiés dans la section correspondante des prescriptions particulières des parties 2 concernant le nombre et la section des conducteurs.

Un espace doit être prévu pour permettre la connexion des conducteurs aux bornes et aux dispositifs de connexion.

La conformité est vérifiée en raccordant le nombre maximal de conducteurs de la plus forte section si c'est le cas le plus sévère. Sinon, la combinaison la plus défavorable doit être essayée.

Pour les boîtes classifiées selon 7.101.4, l'essai est effectué seulement si f) et g) de 8.1 sont marqués ou déclarés.

When in doubt, an electrical indicator with a voltage not less than 40 V and not more than 50 V, is used to show contact with the relevant part.

For this test the boxes are fitted with the appropriate glands or grommets if any, covers or cover-plates are placed and fixed in the intended manner.

NOTE The revision of this subclause is under consideration.

9.102 Boxes with accessible metallic parts which may become live in the case of an insulation fault shall be provided with an earthing means of low resistance. For the purpose of this requirement, small screws and the like isolated from live parts, for fixing bases, covers or cover plates etc. are not considered as parts which may become live in the case of an insulation fault.

Compliance is checked by inspection and the test of 9.102.1.

9.102.1 Metal covers or cover-plates, which may become live in the event of an insulation fault, shall be connected, through a low resistance connection, to the earthing means during fixing of the cover or cover-plate itself [see 8.3 of IEC 60670].

Compliance is checked by inspection and by the following test [see 9.2 of IEC 60670]:

A current derived from an a.c. source having a no-load voltage not exceeding 12 V and equal to 25 A, is passed between the earthing terminal and each of the accessible metal parts in turn.

The voltage drop between the earthing terminal and the accessible metal parts is measured, and the resistance calculated from the current and this voltage drop.

In no case shall the resistance exceed 0,05 Ω .

NOTE 1 Care should be taken that the contact resistance between the tip of the measuring probe and the metal part under test does not influence the test results.

NOTE 2 In insulating boxes, IP > X0, provisions can be made for the addition of means for the effective continuity of the earthing conductor, when more than one inlet is provided.

10 Connection of conductors

This clause of part 1 is replaced by the following:

10.101 Boxes shall allow the correct connection of conductors which are specified in the relevant section of the particular requirements of the parts 2 concerning the number and cross-sectional area of the conductors.

Space shall be provided to allow connection of the conductors to the terminals or the connecting devices.

Compliance is checked by fitting the maximum number of conductors of the maximum cross-sectional area if it is the worst case. If not, the most onerous combination shall be checked.

For boxes classified according to 7.101.4 the test is made only if f) and g) of 8.1 are marked or declared.

11 Construction

L'article de la première partie est remplacé par ce qui suit:

11.101 Les boîtes doivent avoir une résistance mécanique adéquate [voir 10.1 de la CEI 60670].

La vérification est effectuée par examen et par les essais de l'article 14.

11.102 Les capots ou plaques de recouvrement, ou leurs parties, qui sont prévus pour assurer une protection contre les chocs électriques doivent être maintenus en place de façon sûre en deux points ou plus dont l'un au moins nécessite l'usage d'un outil pour enlever le capot ou la plaque de recouvrement.

Les capots ou plaques de recouvrement ou leurs parties peuvent être fixés par un moyen seulement, par exemple une vis, à condition qu'ils soient positionnés par un autre moyen (par exemple un épaulement).

NOTE Il est recommandé que les fixations des capots ou plaques de recouvrement soient imperdables. L'emploi des rondelles serrantes en carton ou matière analogue est considéré comme un moyen approprié pour maintenir en place les vis destinées à être imperdables.

Si les fixations des capots ou plaques de recouvrement servent aussi à la fixation du dispositif de connexion, le maintien en position correcte du dispositif de connexion doit être assuré de façon suffisante après l'enlèvement du capot ou de la plaque de recouvrement.

La conformité est vérifiée selon les 11.102.1 à 11.102.6.

11.102.1 *Pour les capots ou plaques de recouvrement dont la fixation est du type à vis, par l'essai du 11.114.*

11.102.2 *Pour les capots ou plaques de recouvrement dont la fixation ne dépend pas de vis et dont l'enlèvement est obtenu en appliquant une force dans une direction approximativement perpendiculaire à la surface de montage ou du support (voir le tableau 101):*

- *quand leur enlèvement peut permettre l'accès du doigt d'épreuve normalisé aux parties actives, par l'essai du 11.102.4;*
- *quand leur enlèvement peut permettre l'accès du doigt d'épreuve normalisé aux parties métalliques non raccordées à la terre, par l'essai du 11.102.5;*
- *quand leur enlèvement peut permettre seulement l'accès du doigt d'épreuve normalisé aux:*
parties isolantes, ou
parties métalliques raccordées à la terre, ou
parties actives des circuits en TBTS (très basse tension de sécurité) de tension ne dépassant pas 25 V en courant alternatif ou 60 V en courant continu, par l'essai du 11.102.6.

11 Construction

This clause of part 1 is replaced by the following:

11.101 Boxes shall have adequate mechanical strength [see 10.1 of IEC 60670].

Compliance is checked by inspection and by the tests of clause 14.

11.102 Covers or cover-plates, or parts of them, which are intended to ensure protection against electric shock, shall be held in place by effective fixing at two or more points, at least one of these requires the use of a tool to remove the cover or cover-plate.

Covers or cover-plates or parts of them may be fixed by means of a single fixing, for example by screw, provided that they are located by another means (e.g. by a shoulder).

NOTE It is recommended that the fixing means of covers or cover-plates be captive. The use of tight-fitting washers of cardboard or the like is deemed to be an adequate method for securing screws intended to be captive.

If the fixing means of covers or cover-plates serve also to fix the connecting device, there shall be sufficient fixation to maintain the connecting device in the correct position after removal of the cover or cover-plate.

Compliance is checked according to 11.102.1 up to 11.102.6.

11.102.1 *For covers or cover-plates whose fixing is of the screw-type, by the test of 11.114.*

11.102.2 *For covers or cover-plates whose fixing is not dependent on screws and whose removal is obtained by applying a force in a direction approximately perpendicular to the mounting/supporting surface (see table 101):*

- *when their removal may give access, with the standard test finger, to live parts, by the test of 11.102.4;*
- *when their removal may give access, with the standard test finger, to non-earthed metal parts, by the test of 11.102.5;*
- *when their removal may give access, with the standard test finger, only to insulating parts, or earthed metal parts, or live parts of SELV (safety extra-low voltage) circuits not greater than 25 V a.c. or 60 V d.c. by the test of 11.102.6.*

Tableau 101 – Forces à appliquer selon les paragraphes

Accessibilité au doigt d'épreuve après enlèvement des capots, plaques de recouvrement ou de leurs parties	Essais selon les paragraphes	Force à appliquer N			
		Boîtes conformes aux 11.102.7 et 11.102.8		Boîtes non conformes aux 11.102.7 et 11.102.8	
		Ne doit pas se détacher	Doit se détacher	Ne doit pas se détacher	Doit se détacher
Aux parties actives	11.102.4	40	120	80	120
Aux parties métalliques non mises à la terre, séparées des parties actives par des lignes de fuite et des distances d'isolement selon le tableau 3 article 17, de la partie 1	11.102.5	20	120	20	120
Aux parties isolantes, parties métalliques à la terre, parties actives de TBTS ≤ 25 V courant alternatif ou ≤ 60 V courant continu	11.102.6	10	120	10	120

11.102.3 Pour les capots ou plaques de recouvrement dont la fixation ne dépend pas de vis et dont l'enlèvement est obtenu par l'usage d'un outil selon les instructions du constructeur données dans une feuille d'instruction ou un catalogue:

par le même essai que 11.102.4 sauf que les capots ou plaques de recouvrement ou leurs parties ne doivent pas nécessairement se détacher en appliquant une force ne dépassant pas 120 N dans des directions perpendiculaires à la surface de montage ou du support.

11.102.4 Les boîtes sont montées comme en usage normal. Si les capots ou plaques de recouvrement sont délivrés avec des moyens de verrouillage qui peuvent être manoeuvrés sans l'usage d'un outil, ces moyens sont déverrouillés.

La vérification selon les 11.102.4.1 et 11.102.4.2 suivants est effectuée.

11.102.4.1 Vérification du non enlèvement des capots ou plaques de recouvrement

Des forces sont graduellement appliquées dans des directions perpendiculaires aux surfaces de montage de telle façon que la force résultante agissant sur le centre des capots, plaques de recouvrement ou leurs parties soit de:

- 40 N pour les capots, plaques de recouvrement ou leurs parties conformes aux essais de 11.102.7 et 11.102.8, ou
- 80 N, pour les autres capots, plaques de recouvrement ou leurs parties.

La force est appliquée pendant 1 min. Les capots ou plaques de recouvrement ne doivent pas se détacher.

L'essai est recommencé sur des échantillons neufs, les capots ou plaques de recouvrement ou leurs parties ayant été ajustés sur la paroi après avoir placé autour du cadre une feuille d'un matériau dur de $(1 \pm 0,1)$ mm d'épaisseur comme indiqué à la figure 101.

NOTE 1 La feuille de matériau dur est utilisée pour simuler le papier mural et peut être constituée de plusieurs épaisseurs.

NOTE 2 La répétition des essais avec une feuille de 1 mm d'épaisseur n'est pas faite dans le cas des boîtes pour encastrement selon l'annexe CC.

Après l'essai, le spécimen ne doit pas présenter de dommage au sens de cette norme.

Table 101 – Survey of the forces to be applied according to subclauses

Accessibility with the test finger after removal of covers, cover-plates or parts of them	Tests according to	Force to be applied N			
		Boxes complying with 11.102.7 and 11.102.8		Boxes not complying with 11.102.7 and 11.102.8	
		Shall not come off	Shall come off	Shall not come off	Shall come off
To live parts	11.102.4	40	120	80	120
To non-earthed metal parts separated from live parts by creepage distances and clearances according to table 3, clause 17 of part 1	11.102.5	20	120	20	120
To insulating parts, earthed metal parts, live parts of SELV ≤ 25 V a.c. or ≤ 60 V d.c.	11.102.6	10	120	10	120

11.102.3 For covers or cover-plates whose fixing is not dependent on screws and whose removal is obtained by using a tool, in accordance with the manufacturer's instruction given in an instructions sheet or in a catalogue:

by the same test as that of 11.102.4 except that the covers or cover-plates or parts of them need not come out when applying a force not exceeding 120 N in directions perpendicular to the mounting/supporting surface.

11.102.4 Boxes are mounted as for normal use. If the covers or cover-plates are provided with locking means which can be operated without the aid of a tool, these means are unlocked.

The verification according to the following 11.102.4.1 and 11.102.4.2 is made.

11.102.4.1 Verification of the non-removal of covers or cover-plates

Forces are gradually applied in directions perpendicular to the mounting surfaces, in such a way that the resulting force acting on the centre of the covers, cover-plates, or parts of them is respectively:

- 40 N, for covers, cover-plates or parts of them complying with the tests of 11.102.7 and 11.102.8, or
- 80 N, for other covers, cover-plates or parts of them.

The force is applied for 1 min. The covers or cover-plates shall not come off.

The test is then repeated on new specimens, the cover or cover-plate being fitted on the wall after a sheet of hard material, $(1 \pm 0,1)$ mm thick has been fitted around the supporting frame, as shown in figure 101.

NOTE 1 The sheet of hard material is used to simulate wallpaper and may consist of a number of pieces.

NOTE 2 In case of flush-type boxes according to annex CC the repetition of the test with a sheet of 1 mm thickness has not to be made.

After the test, the specimen shall show no damage within the meaning of this standard.

11.102.4.2 Vérification de l'enlèvement des capots ou plaques de recouvrement

Une force ne dépassant pas 120 N est graduellement appliquée aux capots, aux plaques de recouvrement ou à leurs parties, dans des directions perpendiculaires aux surfaces de montage ou du support au moyen d'un crochet placé successivement dans chacune des rainures, creux ou analogue prévus pour les enlever.

Les capots ou plaques doivent se détacher.

L'essai est effectué 10 fois sur chaque partie détachable dont la fixation n'est pas réalisée au moyen de vis (en répartissant équitablement, si possible, le nombre des applications sur les différents points) la force de retrait est appliquée tour à tour à chaque rainure, creux ou analogue prévus pour enlever les parties détachables.

L'essai est ensuite recommencé sur des échantillons neufs, les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre ayant été ajustés après avoir placé sur la paroi autour du cadre une feuille d'un matériau dur de $(1 \pm 0,1)$ mm d'épaisseur comme indiqué à la figure 101.

Après l'essai les échantillons ne doivent pas présenter de dommage au sens de la présente norme.

11.102.5 L'essai est effectué comme décrit en 11.102.4.1 mais en appliquant les forces suivantes :

- 10 N pour les capots ou plaques de recouvrement qui satisfont à l'essai de 11.102.7 et 11.102.8;
- 20 N pour les autres capots ou plaques de recouvrement.

11.102.6 L'essai est effectué comme décrit en 11.102.4.1 mais en appliquant une force de 10 N pour tous les capots ou plaques de recouvrement.

11.102.7 Le calibre de la figure 102 est poussé vers chaque côté de chaque capot ou plaque de recouvrement qui sont fixés sans vis sur une surface de montage ou de support comme indiqué à la figure 103. La face B s'appuyant sur la surface de montage ou de support, la face A étant perpendiculaire à cette surface, le calibre est appliqué perpendiculairement à chaque côté en essai.

Dans le cas où un capot ou une plaque de recouvrement est fixé sans vis sur un autre capot ou plaque de recouvrement ou à une boîte de montage ayant le même contour, la face B du calibre doit être placée au même niveau que la jonction ; le contour du capot ou de la plaque de recouvrement ne doit pas dépasser le contour de la surface support.

La distance entre la face C du calibre et le contour du côté en essai, mesurée parallèlement à la face B, ne doit pas décroître (à l'exception des rainures, trous, conicités inverses ou analogues placés à une distance inférieure à 7 mm à partir du plan comprenant la face B et satisfaisant à l'essai du 11.102.8) lorsque les mesures sont répétées en partant du point x dans la direction de la flèche y (voir figure 104).

11.102.8 Un calibre selon la figure 105, appliqué avec une force de 1 N, ne doit pas pénétrer de plus de 1,0 mm depuis la partie supérieure de toute rainure, trou ou conicité inverse ou analogue lorsque le calibre est appliqué parallèlement à la surface de montage ou de support, perpendiculairement à la partie en essai, comme indiqué à la figure 106.

NOTE La vérification pour déterminer si le calibre selon la figure 105 entre de plus de 1,0 mm est effectuée en référence à une surface perpendiculaire à la face B et comprenant la partie supérieure du contour des rainures, trous, conicités inverses ou analogues.

11.102.4.2 *Verification of the removal of covers or cover-plates*

A force not exceeding 120 N is gradually applied, in directions perpendicular to the mounting/supporting surfaces, to covers, cover-plates or parts of them by means of a hook placed in turn in each of the grooves, holes spaces or the like provided for removing them.

The covers or cover-plates shall come off.

The test is made 10 times on each separable part the fixing of which is not dependent on screws (equally distributing as far as practicable the application points) the removal force is applied each time to the different grooves, holes or the like provided for removing the separable part.

The test is then repeated on new specimens, the cover or cover-plate being fitted on the wall after a sheet of hard material, $(1 \pm 0,1)$ mm thick has been fitted around the supporting frame, as shown in figure 101.

After the test, the specimen shall show no damage within the meaning of this standard.

11.102.5 The test is made as described in 11.102.4.1 but applying the following forces:

- 10 N, for covers or cover-plates complying with the tests of 11.102.7 and 11.102.8;
- 20 N, for other covers or cover-plates.

11.102.6 The test is made as described in 11.102.4.1 but applying a force of 10 N for all covers or cover-plates.

11.102.7 The gauge shown in figure 102 is pushed toward each side of each cover or cover-plate which is fixed without screws on a mounting or supporting surface as shown in figure 103. The face B resting on the mounting/supporting surface, with the face A perpendicular to it, the gauge is applied at right angles to each side under test.

In the case of a cover or cover-plate fixed without screws to another cover or cover-plate or to a mounting box, having the same outline dimensions, the face B of the gauge shall be placed at the same level as the junction; the outline at the cover or cover-plate shall not exceed the outline of the supporting surface.

The distances between the face C of the gauge and the outline of the side under test, measured parallel to face B, shall not decrease (with the exception of grooves, holes, reverse tapers or the like, placed at a distance less than 7 mm from a plane including face B and complying with the test of 11.102.8) when measurements are repeated starting from point x in the direction of the arrow y (see figure 104).

11.102.8 A gauge according to figure 105, applied with a force of 1 N, shall not enter more than 1,0 mm from the upper part of any groove, hole or reverse taper or the like when the gauge is applied parallel to the mounting/supporting surface and at right angles to the part under test, as shown in figure 106.

NOTE The verification whether the gauge according to figure 105 has entered more than 1,0 mm is made with reference to a surface perpendicular to face B and including the upper part of the outline of the grooves, holes, reverse tapers or the like.

11.103 Les boîtes avec IP > X0, équipées de presse-étoupe ou passe-fils appropriés, s'il y a lieu, doivent fournir le degré de protection requis contre la pénétration nuisible de l'eau quand elles sont raccordées à des conduits ou des câbles avec gaine [voir 10.3 de la CEI 60670].

La vérification est effectuée par examen et par l'essai de 12.104.

11.104 Les boîtes pour montage en saillie ou semi-encastré avec un IP de X1 à X4 doivent être conçues pour permettre l'ouverture d'un orifice de drainage qui doit avoir au moins 5 mm de diamètre ou 20 mm² de section avec une largeur d'au moins 3 mm.

Les boîtes de montage en saillie et semi-encastré avec un IP supérieur à IPX4 n'ont pas nécessairement besoin d'être conçues pour permettre l'ouverture de trous de drainage pourvu que les prescriptions du 12.104 soient satisfaites.

A l'exception des capots et des plaques de recouvrement, les orifices de drainage doivent être placés de telle manière et réalisés en nombre tel qu'au moins l'un d'eux puisse être efficace dans n'importe quelle position prévue de la boîte.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par l'usage de sondes correspondant à l'IP assigné relatif à la protection contre l'accès aux parties dangereuses de la boîte.

11.105 Les boîtes pour montage dans des murs creux, classifiées selon 7.105.1.3, doivent avoir un degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses d'au moins IP2X en ce qui concerne la partie à l'intérieur du mur creux.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai du 12.103.

11.106 Les boîtes doivent avoir des dispositions permettant de les fixer dans ou sur un mur, un plafond ou un plancher [voir 10.6 de la CEI 60670].

Les boîtes en matériau isolant doivent être construites de façon que, quand elles sont montées en utilisant les moyens de fixation prévus, toute partie métallique d'un moyen de fixation interne soit entourée par une isolation qui dépasse l'extrémité du moyen de fixation d'une valeur d'au moins 10 % de la largeur maximale de la cavité dans laquelle se trouve le moyen de fixation.

NOTE D'autres moyens de protection des parties métalliques des moyens de fixation sont à l'étude.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

11.107 Les boîtes pour montage encastré ou semi-encastré doivent être équipées d'une ou de plusieurs entrées et/ou parois défonçables pour conduits/goulottes et/ou câbles.

L'entrée peut être une partie de la boîte ou un composant séparé.

11.108 Les boîtes pour montage en saillie doivent être équipées de:

- soit d'une ou plusieurs fentes, entrées de câble ou parois défonçables permettant l'introduction aisée du nombre de câbles correspondant à l'usage normal;
- soit d'ouvertures permettant l'introduction des câbles par l'arrière;
- soit d'une ou de plusieurs entrées lisses pour conduits ou goulottes;
- soit d'entrées dérivées pour conduits filetés ou pour presse-étoupe;

11.103 Boxes with IP > X0 fitted with appropriate glands or grommets, if any, shall provide the required degree of protection against harmful ingress of water when fitted with conduits or with sheathed cables [see 10.3 of IEC 60670].

Compliance is checked by inspection and by the test of 12.104.

11.104 Surface and semi-flush mounting boxes with IPX1 to IPX4 shall be designed to allow the opening of a drain hole which shall be at least 5 mm in diameter or 20 mm² in area with a minimum width of 3 mm.

Surface and semi-flush mounting boxes with IP higher than IPX4 need not be designed to allow the opening of drain holes provided that the requirements of 12.104 are fulfilled.

Except for the cover or cover-plate, drain holes shall be so located and available in such a number that one of the holes can always become effective in any intended position of the box.

Compliance is checked by inspection, measurements and the use of probes according to the IP rating concerning the protection against access to dangerous parts of the box.

11.105 Boxes suitable for mounting in hollow walls, classified according to 7.105.1.3, shall have a degree of protection against access to hazardous parts of at least IP2X concerning the part inside the hollow wall.

Compliance is checked by inspection and by the test of 12.103.

11.106 Boxes shall have provisions for their attaching into or onto a wall, ceiling or floor [see 10.6 of IEC 60670].

Boxes of insulating material shall be constructed in such a way that when mounted using the fixing means intended, any metal parts of an internal fixing means is surrounded by insulation which projects above the top of the fixing means by an amount of at least 10 % of the maximum width of the fixing means recess.

NOTE Other means of protection for metal parts of fixing means are under consideration.

Compliance is checked by inspection and measurement.

11.107 Boxes for flush or semi-flush mounting shall be equipped with one or more inlets and/or knock-outs for conduits/trunking and/or cables.

The inlet may be a part of the box or may be a separate component.

11.108 Boxes for surface mounting shall be equipped with:

- either one or more slots or cable inlets or knock-outs allowing easy entry of cables in a number corresponding to normal use;
- or openings allowing rear entry of cables;
- or one or more plain inlets for conduits or trunkings;
- or tapped inlets for threaded conduits or for glands;

- soit de presse-étoupe;
- soit de passe-fils étanches à l'eau;
- soit de toute combinaison convenable de ce qui précède.

Exceptions aux 11.107 et 11.108: boîtes sans entrées classifiées en 7.104.6.

La conformité aux 11.107 et 11.108 est vérifiée par examen.

11.109 Pour les entrées défonçables qui sont ouvertes par des impacts mécaniques qui pourraient endommager la boîte, il doit être possible de défoncer ces entrées facilement sans provoquer des ébréchures et des bavures qui pourraient détériorer l'isolation du ou des câbles ou endommager la boîte.

La conformité est vérifiée par l'essai spécifié en 14.108.

11.110 Les boîtes doivent être conçues et construites de façon que les extrémités des conducteurs puissent être préparées après que la boîte a été montée en position.

11.111 Les parties métalliques des presse-étoupe en contact avec des produits en caoutchouc traité au soufre ne doivent pas être en cuivre ni en laiton nu.

La conformité aux 11.110 et 11.111 est vérifiée par examen.

11.112 Les ouvertures d'entrée, si elles existent, doivent permettre soit l'introduction du conduit/goulotte, soit l'adaptation d'un dispositif approprié raccordant à la boîte le conduit/goulotte ou la protection du câble de façon à assurer une protection mécanique [voir 10.7 de la CEI 60670].

Les orifices d'entrée pour conduits, ou au moins deux de ceux-ci s'il y en a plus d'un, doivent pouvoir recevoir des conduits d'une dimension ou d'une combinaison quelconque de ces dimensions en accord avec les prescriptions de la CEI 60423.

La vérification est effectuée par examen et par des essais en utilisant les câbles ou conduits appropriés.

NOTE Les ouvertures d'entrées de taille adéquate peuvent aussi être obtenues au moyen de parois défonçables, de pièces d'insertion appropriées ou au moyen d'un outil de découpe approprié.

11.113 Les entrées (sorties), telles que classifiées en 7.104.2, dans les boîtes pour câbles souples doivent être conçues et construites de telle façon que les câbles puissent être introduits et fixés facilement. Les câbles doivent être protégés de façon appropriée contre les tractions, poussées et torsions.

La conformité est vérifiée par l'essai du 14.105.

11.114 Les moyens de fixation à vis pour capots, bornes, dispositifs de connexion, arrêts de traction, etc. doivent être conçus et construits de façon à supporter les contraintes mécaniques survenant pendant l'installation et en usage normal.

La conformité est vérifiée par examen et, pour les vis destinées à être manoeuvrées pendant l'installation, par l'essai suivant (et, si applicable, par l'essai du 14.105).

- or glands;
- or water resistant grommets;
- or any suitable combination of the above.

Exceptions to 11.107 and 11.108: boxes without inlets classified according to 7.104.6.

Compliance with 11.107 and 11.108 is checked by inspection.

11.109 For knock-out inlets that are removed by mechanical impact that could damage the box, it shall be possible to break these inlets easily without causing chips or burrs which might impair the insulation of the cable or cables or damage the box.

Compliance is checked by the test as specified in 14.108.

11.110 Boxes shall be so designed and constructed that conductor ends can be prepared after the box has been mounted in position.

11.111 Metal parts of glands in contact with sulphur cured rubber products shall not be of bare copper or brass.

Compliance with 11.110 and 11.111 is checked by inspection.

11.112 Inlet openings, if any, shall allow either the introduction of the conduit/trunking or a suitable fitting terminating the conduit/trunking at the box or the protective covering of the cable or cord so as to provide mechanical protection [see 10.7 of IEC 60670].

Inlet openings for conduit entries, or at least two of them if there are more than one, shall be capable of accepting either conduit sizes or a combination of sizes in accordance with the requirements of IEC 60423.

Compliance is checked by inspection and by tests using the appropriate cables or conduits.

NOTE Inlet openings of adequate size may also be obtained by the use of knock-outs, suitable insertion pieces or by means of an appropriate cutting tool.

11.113 Inlets (outlets) as classified under 7.104.2 in cord outlet boxes shall be so designed and constructed that the cables or cords can be easily introduced and fixed. Cables or cords shall be protected in an appropriate manner against pull, push and twisting.

Compliance is checked by the test of 14.105.

11.114 Fixing means for covers, terminals, connecting devices, strain reliefs, etc. effected by screws shall be so designed and constructed that these means withstand the mechanical stresses occurring during installation and normal use.

Compliance is checked by inspection, and for screws intended to be operated during installation, by the following test (and, if relevant, by the test of 14.105).

Les moyens de fixation sont serrés et desserrés:

- 10 fois pour les vis s'engageant dans un filetage en matière isolante et/ou les vis en matière isolante;
- cinq fois dans tous les autres cas.

Les vis et écrous s'engageant dans un filetage en matière isolante et les vis en matière isolante sont complètement enlevés et réinsérés à chaque fois.

L'essai est effectué en utilisant un tournevis ou un outil approprié et en appliquant un couple comme indiqué au tableau 102.

Quand l'information correspondante est fournie, des couples plus élevés peuvent être utilisés si cela est déclaré par le constructeur.

Pendant l'essai, on ne doit constater aucun dommage tel que bris de vis ou détérioration de la fente de la tête (rendant l'usage d'un tournevis approprié impossible) ou du filetage ou des boîtes qui nuirait à l'usage ultérieur des moyens de fixation. Les vis ne doivent pas être serrées par à-coups.

Les vis autotaraudeuses par déformation et les vis autotaraudeuses avec découpe, destinées aux assemblages mécaniques seulement, peuvent être utilisées à la condition que les vis soient fournies avec la pièce dans laquelle elles sont destinées à être insérées.

Tableau 102

Diamètre nominal de filetage mm	Couple pour vis métalliques Nm		
	I	II	III
Jusqu'à 2,8 inclus	0,2	0,4	0,4
Au-dessus de 2,8 et jusqu'à 3,0 inclus	0,25	0,5	0,5
Au-dessus de 3,0 et jusqu'à 3,2 inclus	0,3	0,6	0,6
Au-dessus de 3,2 et jusqu'à 3,6 inclus	0,4	0,8	0,8
Au-dessus de 3,6 et jusqu'à 4,1 inclus	0,7	1,2	1,2
Au-dessus de 4,1 et jusqu'à 4,7 inclus	0,8	1,8	1,8
Au-dessus de 4,7 et jusqu'à 5,3 inclus	0,8	2,0	2,0
Au-dessus de 5,3 et jusqu'à 6,0 inclus	1,2	2,5	3,0
Au-dessus de 6,0 et jusqu'à 8,0 inclus	2,5	3,5	6,0
Au-dessus de 8,0	3,0 *	4,0	10,0
NOTE Des valeurs de couple pour vis non métalliques sont à l'étude.			
* Ou à spécifier par le constructeur			

La colonne I s'applique aux vis qui ne peuvent pas être serrées au moyen d'un tournevis ayant une lame plus large que le diamètre de la vis.

La colonne II s'applique aux autres vis qui sont serrées au moyen d'un tournevis.

La colonne III s'applique aux vis et écrous qui sont serrés par un autre moyen qu'un tournevis.

The screw fixing means are tightened and loosened:

- 10 times for screws in engagement with a thread of insulating material and/or for screws of insulating material;
- five times in all other cases.

Screws and nuts in engagement with a thread of insulating material and screws of insulating material are completely removed and re-inserted each time.

The test is made by using a suitable screwdriver or an appropriate tool applying a torque as indicated in table 102.

Greater values of torque may be used if so stated by the manufacturer, when the relevant information is provided.

During the test, there shall be no damage, such as breakage of screw or damage to the head slot (rendering the use of the appropriate screwdriver impossible) or to threads or boxes that will impair the further use of the fixing means. The screws must not be tightened in jerks.

Thread-forming screws and thread-cutting screws, intended only for mechanical assembly, may be used under the condition that the screws are supplied together with the piece in which they are intended to be inserted

Table 102

Nominal diameter of thread mm	Torque for metal screws Nm		
	I	II	III
Up to and including 2,8	0,2	0,4	0,4
Over 2,8 up to and including 3,0	0,25	0,5	0,5
Over 3,0 up to and including 3,2	0,3	0,6	0,6
Over 3,2 up to and including 3,6	0,4	0,8	0,8
Over 3,6 up to and including 4,1	0,7	1,2	1,2
Over 4,1 up to and including 4,7	0,8	1,8	1,8
Over 4,7 up to and including 5,3	0,8	2,0	2,0
Over 5,3 up to and including 6,0	1,2	2,5	3,0
Over 6,0 up to and including 8,0	2,5	3,5	6,0
Over 8,0	3,0 *	4,0	10,0
NOTE Torque values for non-metallic screws are under consideration.			
* Or to be specified by the manufacturer.			

Column I applies to screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the diameter of the screw.

Column II applies to other screws which are tightened by means of a screwdriver.

Column III applies to screws and nuts which are tightened by means other than a screwdriver.

11.115 Les moyens de fixation pour les bornes et dispositifs de connexion autres que les vis doivent aussi supporter les contraintes mécaniques survenant pendant l'installation et l'utilisation normale.

La conformité est vérifiée en connectant les conducteurs conformément à la partie 2 correspondante pour le type de dispositif de connexion utilisé.

Après l'essai il ne doit pas y avoir de déformation nuisible de fissures ou de dommages similaires qui pourraient conduire à la non-conformité à cette norme.

12 Résistance au vieillissement, à l'humidité, à la pénétration de corps solides et à la pénétration nuisible de l'eau

L'article de la première partie est remplacé par ce qui suit:

12.101 Résistance au vieillissement et aux conditions climatiques des boîtes isolantes et composites et des composants non métalliques des boîtes métalliques

12.101.1 Les boîtes isolantes et composites, les joints d'étanchéité et les passe-fils doivent être résistants au vieillissement.

Pour les boîtes fournies avec des presse-étoupe ou des passe-fils, la moitié (approximativement) de la quantité de presse-étoupe ou passe-fils de chacune des trois boîtes est équipée de joints d'étanchéité, s'il y a lieu, et de tiges métalliques cylindriques d'un diamètre égal à la valeur inférieure déclarée par le constructeur. L'autre moitié des presse-étoupe ou passe-fils de ces mêmes trois boîtes est équipée de joints, s'il y a lieu, et de tiges métalliques cylindriques d'un diamètre égal à la valeur supérieure déclarée par le constructeur. Dans le cas d'une quantité de presse-étoupe ou de passe-fils plus grande que six dans une boîte, l'essai est exécuté avec trois presse-étoupe ou passe-fils équipés pour la plus petite taille de tige et de trois presse-étoupe ou passe-fils équipés pour la plus grande taille de tige dans chaque boîte.

L'essai doit être effectué en utilisant des calibres cylindriques en acier inoxydable représentant le type et la taille des câbles déclarés par le constructeur. Le calibre représentant le type maximal et la taille maximale du câble doit être sélectionné dans le tableau 102A pour représenter la valeur supérieure correspondante du diamètre du câble selon la CEI 60227 et la CEI 60245. Le calibre représentant le type minimal et la taille minimale du câble doit être sélectionné dans le tableau 102A pour représenter la valeur inférieure correspondante du diamètre du câble selon la CEI 60227 et la CEI 60245.

Les calibres doivent être ouverts aux deux extrémités et réalisés dans du tube d'acier inoxydable grade TP 430 étiré à froid sans soudure d'épaisseur correspondant à la plus faible valeur selon la norme ISO 1127. Les extrémités doivent être légèrement arrondies pour éviter des dommages aux presse-étoupes ou aux passe-fils, le rayon étant de 0,5 mm maximum.

Dans le cas où les diamètres des calibres couramment disponibles ne correspondent pas au diamètre calculé, on utilisera la taille immédiatement supérieure (pour la taille maximale) ou la taille immédiatement inférieure (pour la taille minimale) des calibres couramment disponibles du tableau 102A.

NOTE Les tubes d'acier inoxydable grade TP 430 étirés à froid sans soudure sont définis dans la norme ASTM A 312/A 312M(1995) «Seamless and welded austenitic stainless steel pipes».

11.115 Retention means other than screw fixing for terminals or connecting devices shall also withstand the mechanical stresses occurring during installation and normal use.

Compliance is checked by connecting conductors in accordance with the relevant part 2 for the type of the connecting device used.

After the test there shall be no harmful deformation, cracks or similar damage which would lead to non-compliance with this standard.

12 Resistance to ageing, to humid conditions, to ingress of solid objects and to harmful ingress of water

This clause of part 1 is replaced by the following:

12.101 Resistance to ageing and to climatic conditions of insulating, composite boxes and non-metallic components of metallic boxes.

12.101.1 Insulating and composite boxes and seals and grommets shall be resistant to ageing.

For boxes provided with glands or grommets the half (approximately) of the number of glands or grommets of each of three boxes are fitted with seals, if any, together with cylindrical metal rods having a diameter equal to the lower value as declared by the manufacturer. The other half of the glands or grommets of the same three boxes are fitted with seals, if any, together with cylindrical metal rods having a diameter equal to the upper value as declared by the manufacturer. In case of a number of glands or grommets larger than six in a box, the test is made with three glands or grommets equipped for the smallest rod size and three glands or grommets equipped for the largest rod size on each box.

The test shall be performed using cylindrical stainless steel gauges having a diameter representing the type and sizes of cables declared by the manufacture. The gauge representing the maximum type and size of cable shall be selected from table 102A to represent the corresponding upper value of cable diameter from IEC 60227 and IEC 60245. The gauge representing the minimum type and size cable shall be selected from table 102A to represent the corresponding lower value of cable diameter from IEC 60227 and IEC 60245.

The gauges shall be open on both ends and be Grade TP 430 seamless cold drawn stainless steel tubing having a wall thickness corresponding to the thinnest available value according to ISO 1127. The end of the gauges shall be slightly rounded with a radius of 0,5 mm maximum to avoid damage to glands or grommets.

In cases where the commonly available gauge diameter does not match the calculated diameter, the next larger (for the maximum size) or the next smaller (for the minimum size) commonly available gauge from table 102A shall be used.

NOTE Grade TP 430 seamless cold drawn stainless steel tubing is defined in ASTM A 312/A 312M(1995) "Seamless and welded austenitic stainless steel pipes".

Tableau 102A – Tailles des calibres

Diamètre mm		
4,0	16,0	26,9
6,0	17,2	30,0
8,0	18,0	31,8
10,0	19,0	32,0
10,2	20,0	33,7
12,0	21,3	35,0
12,7	22,0	38,0
13,5	25,0	40,0
14,0	25,4	42,4
NOTE Les valeurs sont basées sur les diamètres extérieurs de tubes en acier inoxydable selon la norme ISO 1127.		

Dans le cas de passe-fils, la tige doit être maintenue en place de telle façon qu'elle ne puisse pas bouger dans le passe-fil. Le moyen pour maintenir en place la tige ne doit pas avoir d'influence sur les résultats des essais.

Les presse-étoupe sont serrés à un couple égal aux deux tiers de celui appliqué pendant l'essai du 14.103 (tableau 104), toutes les autres ouvertures étant fermées. Quand l'information correspondante est fournie, des couples plus élevés peuvent être utilisés si cela est déclaré par le constructeur.

Les boîtes en matériau isolant et les boîtes composites, montées comme usage normal, sont équipées de tiges ayant le diamètre le plus petit et le plus grand et/ou de goulottes, s'il y a lieu, ayant les dimensions les plus petites et le plus grandes selon les déclarations du constructeur.

Les boîtes en matériau isolant et les boîtes composites sans dispositions pour presse-étoupe ou passe-fils sont essayées en l'état de livraison.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Les boîtes sont soumises à un essai dans une enceinte chauffante avec une atmosphère ayant la composition et la pression de l'air ambiant.

La température dans l'enceinte est de:

- $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ pour les boîtes non marquées T;
- ou $(T + 30 \pm 2) ^\circ\text{C}$ pour les boîtes marquées T;

par exemple, pour T 85, la température de l'enceinte doit être de $(115 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Les spécimens sont gardés dans l'enceinte pendant $(168 \overset{+4}{0}) \text{ h}$.

Après le traitement, les spécimens sont retirés de l'enceinte et gardés à la température ambiante pendant au moins $(96 \overset{+4}{0}) \text{ h}$.

Table 102A – Commonly available gauge sizes

Diameter mm		
4,0	16,0	26,9
6,0	17,2	30,0
8,0	18,0	31,8
10,0	19,0	32,0
10,2	20,0	33,7
12,0	21,3	35,0
12,7	22,0	38,0
13,5	25,0	40,0
14,0	25,4	42,4
NOTE The values are based on outside diameters of stainless steel tubes according to ISO 1127.		

In case of grommets the rod shall be kept in place in such a way that it cannot move into the grommet. The means to keep the rod in place shall have no influence on the results of the tests.

The glands are tightened with a torque equal to two-thirds of that applied during the test of 14.103 (table 104) any other opening being closed. Greater values of torque may be used if so stated by the manufacturer, when the relevant information is provided.

Boxes of insulating material and composite boxes, mounted as in normal use, are fitted with rods having the smallest and the largest diameter as declared by the manufacturer and/or trunkings, if any, having the smallest and the largest dimensions as declared by the manufacturer.

Boxes of insulating material and composite boxes without provision for glands or grommets are tested as delivered.

Compliance is checked as follows:

Boxes are subjected to a test in a heating cabinet with an atmosphere having the composition and pressure of the ambient air.

The temperature in the heating cabinet is

- $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ for non T marked boxes;*
- or $(T + 30 \pm 2) ^\circ\text{C}$ for T marked boxes;*

for example, for T 85 the cabinet temperature shall be $(115 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

The specimens are kept in the cabinet for $(168^{+4}_0) \text{ h}$.

After the treatment, the specimens are removed from the cabinet and kept at room temperature for at least $(96^{+4}_0) \text{ h}$.

Les spécimens ne doivent pas présenter de craquelures visibles à la vue normale ou corrigée sans grossissement; le matériau ne doit pas être devenu collant ni gras, ceci étant jugé comme suit:

L'index étant enveloppé dans un chiffon sec de tissu rugueux, le spécimen est pressé avec une force de 5 N.

Aucune trace du tissu ne doit rester sur le spécimen et le matériau du spécimen ne doit pas s'être collé sur le tissu.

Après l'essai, les spécimens ne doivent pas présenter de dommages les rendant non conformes à cette norme.

12.101.2 Les passe-fils dans les ouvertures d'entrée doivent être fixés de façon sûre et ne doivent pas être déplacés par les contraintes mécaniques et thermiques survenant en usage normal.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Trois boîtes sont placées pendant 2 h dans une enceinte chauffante comme décrit au 12.101.1, la température étant maintenue à $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ou à $T ^\circ\text{C}$ en cas de marquage T.

Immédiatement après ce conditionnement, une force de 30 N est appliquée pendant 5 s sur les différentes parties des passe-fils au moyen de l'extrémité d'un doigt d'épreuve rigide ayant les mêmes dimensions que le doigt d'épreuve normalisé de la figure 1 de la CEI 60529. Pendant ces essais, les passe-fils ne doivent pas se déformer de telle façon que les parties actives deviennent accessibles. Pour les passe-fils susceptibles d'être soumis à une traction axiale en usage normal, une traction axiale de 30 N est appliquée pendant 5 s. Pendant cet essai, le passe-fils ne doit pas être chassé.

12.101.3 Les passe-fils dans les ouvertures d'entrée des boîtes classifiées selon les 7.107.2 doivent être conçus de telle façon et fabriqués dans une matière telle que l'introduction des câbles soit possible quand la température ambiante est basse.

Dans les pays suivants, cette prescription est aussi requise pour les boîtes utilisées à des températures ambiantes normales (sans marquage $..^\circ\text{C}$) à cause de la pratique d'installation dans des conditions froides:

Danemark, Suède, Norvège, Finlande.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Après avoir été laissées à refroidir à la température ambiante les boîtes sont ensuite gardées pendant 2 h dans un réfrigérateur à une température de $(-15 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Immédiatement après ce conditionnement, tandis que la boîte est encore froide et dans le réfrigérateur, il doit être possible de percer les membranes des passe-fils et d'y introduire des câbles du diamètre maximal prévu, les câbles ayant subi le même conditionnement que les boîtes.

Après les essais des 12.101.2 et 12.101.3, les passe-fils ne doivent pas présenter de déformations nuisibles, de fissures ni de dommages similaires qui pourraient conduire à la non-conformité avec cette norme.

The specimens shall show no crack visible with normal or corrected vision without additional magnification, nor shall the material have become sticky or greasy, this being judged as follows:

With the forefinger wrapped in a dry piece of rough cloth the specimen is pressed with a force of 5 N.

No traces of the cloth shall remain on the specimen and the material of the specimen shall not stick to the cloth.

After the test the specimen shall show no damage within the meaning of this standard.

12.101.2 Grommets in openings shall be reliably fixed and shall not be displaced by the mechanical and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by the following test:

Three boxes are placed for 2 h in a heating cabinet as described in 12.101.1, the temperature being maintained at $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ or in the case of T marking at $T ^\circ\text{C}$.

Immediately after conditioning, a force of 30 N is applied for 5 s to various parts of the grommets by means of the tip of a straight unjointed test finger of the same dimensions as the standard test finger of figure 1 of IEC 60529. During these tests, the grommets shall not deform to such an extent that live parts become accessible. For grommets likely to be subjected to an axial pull in normal use, an axial pull of 30 N is applied for 5 s. During this test, the grommets shall not come out.

12.101.3 Grommets in inlet openings of connecting classified according to 7.107.2 shall be so designed and made of such material that the introduction of the cables is permitted when ambient temperature is low.

In the following countries this requirement is demanded also for boxes to be used at normal ambient temperatures (without marking $-...^\circ\text{C}$) due to installation practice in cold conditions:

Denmark, Sweden, Norway, Finland.

Compliance is checked by the following test:

After being left to cool down to the ambient temperature the boxes are then kept for 2 h in a refrigerator at a temperature of $(-15 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Immediately after conditioning, while the boxes are still cold and in the freezer, it shall be possible to pierce the grommets and to introduce cables of the maximum diameter intended, the cable having been submitted to the same conditioning as the boxes.

After the tests of 12.101.2 and 12.101.3 the grommets shall show no harmful deformation, cracks or similar damage which would lead to non-compliance with this standard.

12.102 Résistance à l'humidité

Les boîtes isolantes doivent être résistantes à l'humidité rencontrée en usage normal.

La conformité est vérifiée comme suit :

Les boîtes, équipées de presse-étoupe et de passe-fils s'il y a lieu, les capots ou plaques de recouvrement retirés (ces derniers étant placés séparément dans l'enceinte humide) sont soumises au traitement en atmosphère humide suivant, dans une enceinte humide contenant de l'air dont l'humidité relative est maintenue entre 91 % et 95 %.

La température de l'air où les spécimens sont placés est maintenue à une valeur t convenable entre 20 °C et 30 °C à ± 1 °C.

Avant d'être placés dans l'enceinte humide, les spécimens sont portés à une température comprise entre t et $(t + 4)$ °C en les gardant à cette température pendant au moins 4 h.

Les spécimens sont gardés dans l'enceinte pendant:

- 2 jours (48 h) pour les boîtes d'un degré IPX0;
- 7 jours (168 h) pour les autres boîtes.

Après ce traitement les spécimens ne doivent pas présenter de dommages les rendant impropres à un usage ultérieur.

12.103 Résistance à la pénétration de corps solides [voir 11.3 de la CEI 60670]

Les boîtes doivent assurer une protection contre la pénétration des corps solides en accord avec leur classification IP.

Pour les degrés IP5X et IP6X l'essai selon la CEI 60529 est fait sans dépression et sans les orifices de drainage ouverts, si des provisions pour trous de drainage existent.

La vérification est effectuée par l'essai suivant :

Les boîtes sont montées comme en usage normal selon les instructions du constructeur. Les boîtes pour montage en saillie sont montées sur une paroi verticale avec les orifices de drainage éventuellement percés placés dans la position la plus basse.

Les boîtes encastrées ou semi-encastrées sont fixées verticalement dans un renforcement approprié comme en usage normal [voir 11.3.1 de la CEI 60670].

NOTE Une paroi d'essai pour les boîtes de type encastré est à l'étude.

Les boîtes classifiées en 7.105.1.3 sont aussi essayées sur la face arrière selon le degré IP2X (voir 11.105) ou l'IP plus élevé déclaré.

Les boîtes avec presse-étoupe ou avec passe-fils sont équipées et connectées avec les câbles appropriés aux dispositifs de connexion fixés dans la boîte ou aux dispositifs de connexion pour lesquels la boîte est destinée à être utilisée. Dans le cas d'une gamme de câbles pouvant être raccordés selon les indications du constructeur, les câbles présentant les conditions les plus sévères doivent être utilisés.

12.102 Resistance to humid conditions

Insulating boxes shall be resistant to humid conditions which may occur in normal use.

Compliance is checked as follows:

Boxes are subjected to the following humidity treatment in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 % with glands and grommets, if any, fitted, cover or cover-plates removed (the latter placed separately in the humidity cabinet).

The temperature of the air, where specimens are placed, is maintained within ± 1 °C of any convenient value t between 20 °C and 30 °C.

Before being placed in the humidity cabinet, the specimens are brought to a temperature between t and $(t + 4)$ °C by keeping them at this temperature for at least 4 h.

The specimens are kept in the cabinet for:

- 2 days (48 h) for boxes with IP degree IPX0;
- 7 days (168 h) for other boxes.

After this treatment the specimens shall show no damage that will impair their further use.

12.103 Resistance against ingress of solid objects [see 11.3 of IEC 60670]

Boxes shall provide a degree of protection against the ingress of solid objects in accordance with their IP classification.

For degrees IP5X and IP6X the test according to IEC 60529 is made without vacuum and without open drain holes, if provisions exist for such drain holes.

Compliance is checked by the following test:

Boxes are mounted as for normal use according to the manufacturer's instructions. Surface mounting boxes are mounted on a vertical surface with any open drain holes in the lowest position.

Flush and semi-flush mounting boxes are fixed vertically in a suitable recess as for normal use [see 11.3.1 of IEC 60670].

NOTE A test wall for flush-mounting boxes is under consideration.

Boxes classified under 7.105.1.3 have also to be tested on the rear side according to degree IP2X (see 11.105) or the declared higher IP.

Boxes with glands or grommets are fitted and connected with cables or cords appropriate to the connecting devices fixed in the box or connecting devices for which the box is intended to be used. In case of a range of cables or cords to be connected as indicated by the manufacturer the cables or cords having the most severe conditions shall be used.

Les vis de fixation pour capots ou plaques de recouvrement de la boîte sont serrées avec un couple égal aux deux tiers des valeurs utilisées pour l'essai du 11.114.

Quand l'information correspondante est fournie, des couples plus élevés peuvent être utilisés si cela est déclaré par le constructeur.

Les autres moyens de fixation doivent être montés comme en usage normal ou, si elles sont fournies, selon les instructions du constructeur.

Les entrées de câbles et/ou de conduits/goulottes doivent être faites selon les instructions du constructeur.

Les boîtes protégées contre les objets solides ayant un degré de protection supérieur à IP0X sont soumises aux essais correspondants de la CEI 60529. Pour les degrés jusqu'à IP4X inclus, la protection est satisfaisante si la sonde ne pénètre pas sur son diamètre complet à travers l'une des ouvertures à l'exception des trous de drainage dans lesquels la sonde ne doit pas entrer en contact avec les parties dangereuses de la boîte.

12.104 Résistance contre la pénétration nuisible de l'eau

Les boîtes doivent présenter un degré de protection contre la pénétration nuisible de l'eau en accord avec leur classification IP.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Les boîtes avec IP > X0 sont soumises à l'essai spécifié pour le degré de protection déclaré selon les essais correspondants de la CEI 60529.

Les boîtes sont montées comme en usage normal selon les instructions du constructeur. Les boîtes pour montage en saillie sont montées sur une paroi verticale avec les orifices de drainage éventuellement percés placés dans la position la plus basse.

Les boîtes encastrées ou semi-encastrées sont fixées verticalement dans un renforcement approprié comme en usage normal [voir 11.3.1 de la CEI 60670].

Les boîtes classifiées selon 7.105.1.5 sont montées comme en usage normal et essayées selon l'IPX5.

Immédiatement après l'essai, l'examen doit montrer que l'eau n'a pas pénétré dans le spécimen pour les boîtes classifiées selon 7.101.4; pour les autres boîtes, l'essai de 13.4 doit être passé avec succès.

Si la boîte comporte des orifices de drainage, l'inspection doit faire apparaître qu'il n'y a aucune accumulation de l'eau qui aurait pénétré et que son écoulement se fait sans causer de tort à l'ensemble.

Pendant les essais des boîtes ayant un degré de protection supérieur à IPX4, les orifices de drainage, s'il y a lieu, ne doivent pas être ouverts.

NOTE Si les boîtes ne sont pas pourvues d'orifices de drainage, il y a lieu de s'assurer de la dispersion de toute accumulation d'eau qui peut survenir.

Fixing screws of the cover or cover-plate of the box are tightened with a torque equal to two-thirds of the values used for the test of 11.114.

Greater values of torque may be used if so stated by the manufacturer, when the relevant information is provided.

Other fixing means shall be mounted as in normal use or, if provided, according to the manufacturer's instructions.

Cable and/or conduit/trunking entry means shall be made according to the manufacturer's instructions.

Boxes protected against solid objects of a higher degree of protection than IP0X are subjected to the relevant tests of IEC 60529. For degrees up to and including IP4X the protection is satisfactory if the full diameter of the probe does not pass through any opening other than through drain holes in which case the probe shall not be in contact with dangerous parts of the box.

12.104 Resistance to harmful ingress of water

Boxes shall provide a degree of protection against harmful ingress of water in accordance with their IP classification.

Compliance is checked by the following test:

Boxes with IP > X0 are subjected to the test specified for the declared degree of protection according to the relevant tests of IEC 60529.

Boxes are mounted as for normal use according to the manufacturer's instructions. Surface mounting boxes are mounted on a vertical surface with any open drain holes in the lowest position.

Flush and semi-flush mounting boxes are fixed vertically in a suitable recess as for normal use [see 11.3.1 of IEC 60670].

Boxes as classified under 7.105.1.5 are mounted as for normal use and tested according to IPX5.

Immediately after the inspection test shall show that water has not entered the specimen for boxes classified according to 7.101.4; for other boxes the test according to 13.4 of part 1 shall be satisfactorily fulfilled.

If the boxes are provided with drain holes, it shall be proved by inspection that any water which enters does not accumulate and that it drains away without doing any harm to the complete assembly.

During the test of boxes with degree of protection IPX4, drainage apertures, if any, shall not be opened.

NOTE If the boxes are not provided with drain holes, consideration should be given to the dispersal of any build-up of water which may occur.

13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'article de la première partie est applicable avec l'addition suivante.

Les essais sont effectués immédiatement après les essais des 12.102 et 12.104 si $IP > X0$.

Addition aux 13.3 et 13.4 de la première partie:

Si des feuilles métalliques sont utilisées pour les essais de résistance d'isolement et de rigidité diélectrique, une feuille métallique est placée en contact avec les surfaces intérieures et une autre feuille métallique, ayant des dimensions n'excédant pas 200 mm × 100 mm, est placée en contact avec les surfaces extérieures et, si nécessaire, est déplacée de façon à essayer toutes les parties.

On doit faire attention que pendant l'essai la distance entre les feuilles métalliques intérieures et extérieures soit au moins de 4 mm excepté lorsque cette distance est comptée à travers le matériau isolant.

La tension d'essai pour l'essai de rigidité diélectrique selon le 13.4 de la première partie est prise dans le tableau 1 en conformité avec la tension d'isolement déclarée par le constructeur.

14 Résistance mécanique

L'article de la première partie est remplacé par ce qui suit:

Les boîtes doivent avoir une résistance mécanique adéquate pour supporter les contraintes mécaniques survenant pendant l'installation et l'usage.

La vérification est effectuée par les essais des 14.101 à 14.104.

Quand une boîte est trop grande pour être placée dans les appareils d'essai des figures 109, 110 ou 111 les essais sont pratiqués dans les mêmes conditions que spécifié dans les 14.101.1 ou 14.102 respectivement, mais en utilisant le marteau à ressort (voir figure 112) de la CEI 60068-2-63, calibré pour l'énergie de choc correspondante à celle requise par le 14.101.1 ou 14.102 suivant le cas.

NOTE Des prescriptions pour les boîtes de plancher et les boîtes dans des planchers creux sont à l'étude.

14.101 Boîtes destinées à être noyées dans le béton

14.101.1 Essai de choc [voir 12.1.1 de la CEI 60670]

Les spécimens doivent être soumis à un essai de choc au moyen d'un appareil d'essai avec un marteau vertical (voir figure 111) placé sur un support en mousse expansée à cellules fermées d'éthylène-propylène de 40 mm d'épaisseur quand il n'est pas comprimé et ayant une densité de 538 kg/m³.

L'ensemble du système avec les spécimens doit être placé dans un réfrigérateur dont la température est maintenue pendant 2 h à:

(–5 ± 1) °C pour les types sans marquage T;

(–..) °C pour les types avec le marquage –..°C d'une température inférieure à –5 °C.

13 Insulation resistance and electric strength

This clause of part 1 is applicable with the following addition.

The tests have to be performed immediately after the tests of 12.102 and 12.104 if $IP > X0$.

Addition to 13.3 and 13.4 of part 1:

If metal foil is used for testing the insulation resistance and the electric strength, one metal foil is placed in contact with the inner surfaces and another metal foil, having a size not exceeding $200\text{ mm} \times 100\text{ mm}$, is placed in contact with the external surfaces and, if necessary, is moved so as to test all parts.

Care shall be taken that during the test the distance between the inner and the outer metal foil shall be at least 4 mm except where this dimension is through insulating material.

The test voltage to the electric strength test according to 13.4 of part 1 is taken from table 1 according to the rated insulation voltage as declared by the manufacturer.

14 Mechanical strength

This clause of part 1 is replaced by the following:

Boxes shall have adequate strength to withstand the mechanical stresses occurring during installation and use.

Compliance is checked by the tests of 14.101 to 14.104.

When a box is too big to fit the test apparatus shown in figures 109, 110 or 111, the tests are carried out under the same conditions specified in 14.101.1 or 14.102 respectively, but using the spring hammer (see figure 112) according to IEC 60068-2-63, calibrated to the impact energy corresponding to the impact required by the relevant 14.101.1 or 14.102.

NOTE Requirements for floor boxes and boxes in hollow floors are under consideration.

14.101 Boxes intended for casting into concrete

14.101.1 Impact test [see 12.1.1 of IEC 60670]

The specimens shall be subjected to an impact test with a vertical hammer test apparatus (see figure 111) placed on a pad of closed cell expanded ethylene-propylene sponge rubber 40 mm thick when un-compressed and having a density of 538 kg/m^3 .

The whole arrangement together with the specimens shall be placed in a refrigerator, the temperature within being maintained for 2 h at:

$(-5 \pm 1)^\circ\text{C}$ for types without $T_{..}$ marking;

$(-..)^\circ\text{C}$ for types with $-..^\circ\text{C}$ marking of a lower value than -5°C .

A la fin de cette période, chaque échantillon est soumis à un essai de choc au moyen d'une masse de 1 kg tombant verticalement d'une hauteur de 10 cm.

Un coup est appliqué sur le fond et quatre coups également répartis sur les côtés.

Après l'essai, les spécimens ne doivent pas présenter de dommages au sens de cette norme.

NOTE Une détérioration de la finition, de petites ébréchures qui ne réduisent pas les lignes de fuite ou les distances d'isolement dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées dans la première partie et les petits éclats qui n'affectent pas la protection contre les chocs électriques ou la pénétration nuisible de l'eau sont négligés.

Les fissures non visibles à la vision normale ou corrigée sans grossissement, les fissures de surface dans les pièces moulées renforcées de fibres et les petites ébréchures sont ignorées.

14.101.2 *Essai de compression pour les boîtes qui doivent supporter, pendant le processus de construction, une température jusqu'à 90 °C (types à utiliser dans la préfabrication en béton) [voir 12.1.2 de la CEI 60670].*

Les boîtes convenant pour être montées dans des moules chauffés ou dans du béton chauffé doivent supporter les contraintes mécaniques pendant les travaux de bétonnage.

La vérification est effectuée par les essais suivants:

Les boîtes sont placées pendant 1 h à la température de $(90 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Les boîtes sont ensuite mises à refroidir jusqu'à la température ambiante.

Après l'essai, les boîtes ne doivent pas présenter de déformation ni de dommages qui entraînent la non-conformité à cette norme.

Chaque boîte est ensuite placée entre deux planches de bois dur, chacune ayant une surface suffisante pour couvrir les faces avant et arrière de la boîte. La boîte et les planches sont ensuite chargées d'une force de 500 N pendant 1 min appliquée dans une direction allant de la face avant de la boîte vers l'arrière.

Après l'essai, les boîtes ne doivent pas présenter de déformation ni de dommages qui entraînent la non-conformité à cette norme et qui affectent l'utilisation ultérieure prévue.

NOTE Pendant ces deux essais les boîtes sont équipées selon les instructions du constructeur avec les pièces spéciales (si elles existent) prévues afin d'améliorer le comportement mécanique des boîtes pendant leur scellement.

14.102 *Boîtes autres que celles destinées à être noyées dans le béton et parties de boîtes destinées à être noyées dans le béton et qui sont accessibles après le processus de construction [voir 12.2 de la CEI 60670].*

Les spécimens sont soumis à des coups au moyen d'un appareil d'essai comme représenté aux figures 107, 108, 109 et 110.

La pièce de frappe a une face hémisphérique de 10 mm de rayon en polyamide ayant une dureté Rockwell de HR 100 et une masse de (150 ± 1) g.

Elle est fixée rigidement à l'extrémité inférieure d'un tube d'acier de 9 mm de diamètre extérieur et de 0,5 mm d'épaisseur de paroi, pivotant à son extrémité supérieure de façon à ne se mouvoir que dans un plan vertical.

At the end of this period, each specimen is submitted to an impact test by means of a mass of 1 kg falling vertically from a height of 10 cm.

One blow is applied on the back and four equally spaced on the side walls.

After the test, the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.

NOTE Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the values specified in part 1 and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock or harmful ingress of water are neglected.

Cracks not visible to normal or corrected vision without magnification, surface cracks in fibre reinforced mouldings and small indentations are ignored.

14.101.2 *Compression test for boxes which have to withstand a temperature during the building process up to 90 °C (types to be used in prefabricated concrete) [see 12.1.2 of IEC 60670].*

Boxes suitable for mounting in heated forms or in heated concrete shall withstand the mechanical stresses during concrete work.

Compliance is checked by the following tests:

The boxes are placed for 1 h at a temperature of $(90 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

The boxes are then allowed to cool down to ambient temperature.

After the test the boxes shall show no deformation or no damage which leads to non-compliance with this standard.

Each box is then to be placed between two flat hardwood plates each having a surface area sufficient to cover the face and back of the box. The box and plates are then loaded without impact with a force of 500 N for 1 min which is applied in a direction from the front face of the box toward the back.

After the test boxes shall show no deformation or damage which leads to non-compliance with this standard and affects the further intended use.

NOTE During these two tests the boxes are equipped according to the manufacturer's instructions with the special parts (if any) intended to improve the mechanical behaviour of the boxes when embedding.

14.102 *Boxes other than those intended for casting into concrete and parts of boxes intended for casting into concrete that are accessible after the building process [see 12.2 of IEC 60670].*

The specimens are subjected to blows by means of an impact test apparatus as shown in figures 107, 108, 109 and 110.

The striking element has a hemispherical face of 10 mm radius, made of polyamide having a Rockwell hardness of HR 100 and a mass of $(150 \pm 1) \text{ g}$.

It is rigidly fixed to the lower end of a steel tube with an external diameter of 9 mm and a wall thickness of 0,5 mm, which is pivoted at its upper end in such a way that it swings only in a vertical plane.

L'axe du pivot est à $(1\ 000 \pm 1)$ mm au-dessus de l'axe de la pièce de frappe.

La dureté Rockwell de la pièce de frappe en polyamide est déterminée en utilisant une bille d'un diamètre de $(12,700 \pm 0,0025)$ mm, la charge initiale étant de (100 ± 2) N et la charge additionnelle de $(500 \pm 2,5)$ N.

NOTE 1 Des renseignements complémentaires concernant la détermination de la dureté Rockwell des matières plastiques sont donnés dans l'ISO 2039-2.

La conception de l'appareil d'essai est telle qu'il faut exercer une force comprise entre 1,9 N et 2,0 N sur la face de la pièce de frappe pour maintenir le tube en position horizontale.

Les spécimens sont montés sur un carré de contre-plaqué de 8 mm d'épaisseur et de 175 mm de côté, celui-ci étant attaché par ses arêtes supérieures et inférieures à une console rigide.

Le support de montage doit avoir une masse de (10 ± 1) kg et doit être monté sur un châssis rigide.

La conception du support de montage est telle que:

- le spécimen peut être placé de telle façon que le point d'impact se trouve dans un plan vertical passant par l'axe du pivot;
- le spécimen peut être déplacé horizontalement et peut tourner autour d'un axe perpendiculaire à la surface du contre-plaqué;
- le contre-plaqué peut tourner autour d'un axe vertical.

Les boîtes de type montage en saillie sont installées sur le contre-plaqué comme en usage normal.

Les ouvertures d'entrée qui ne sont pas munies de parois défonçables sont laissées ouvertes; si elles sont munies de parois défonçables, l'une d'entre elles est ouverte.

Les spécimens sont montés de telle façon que le point d'impact se trouve dans un plan vertical passant par l'axe du pivot.

On fait tomber la pièce de frappe de la hauteur spécifiée dans le tableau suivant:

Tableau 103

Hauteur de chute cm	Parties de boîtes à soumettre aux impacts	
	Boîtes IPX0	Boîtes > IPX0
10	A et B	–
15	C	A et B
20	D	C
25	–	D

A = parties de la surface frontale y compris les parties en renforcement
 B = parties qui ne font pas saillie de plus de 15 mm du plan de montage (distance mesurée depuis le mur), après le montage comme en usage normal, à l'exception des parties A ci-dessus
 C = parties qui font saillie de plus de 15 mm et de moins de 25 mm du plan de montage (distance mesurée depuis le mur), après le montage comme en usage normal à l'exception des parties A ci-dessus
 D = parties qui font saillie de plus de 25 mm du plan de montage (distance mesurée depuis le mur) après montage comme en usage normal, à l'exception des parties A ci-dessus

NOTE 2 L'énergie de choc, déterminée par la partie du spécimen qui dépasse le plus de la surface de montage, est appliquée sur toutes les parties du spécimen à l'exception de ses parties A.

The axis of the pivot is $(1\,000 \pm 1)$ mm above the axis of the striking element.

The Rockwell hardness of the polyamide striking element is determined by using a ball having a diameter of $(12,700 \pm 0,0025)$ mm, the initial load being (100 ± 2) N and the extra load $(500 \pm 2,5)$ N.

NOTE 1 Additional information concerning the determination of the Rockwell hardness of plastics is given in ISO 2039-2.

The design of the apparatus is such that a force between 1,9 N and 2,0 N has to be applied to the face of the striking element to maintain the tube in a horizontal position.

The specimens are mounted on a sheet of plywood, 8 mm thick and 175 mm square, secured at its top and bottom edges to a rigid bracket.

The mounting support shall have a mass of (10 ± 1) kg and shall be mounted on a rigid frame.

The design of the mounting support is such that:

- the specimen can be so placed that the point of impact lies in the vertical plane through the axis of the pivot;
- the specimen can be moved horizontally and turned about an axis perpendicular to the surface of the plywood;
- the plywood can be turned about a vertical axis.

Surface mounting boxes are mounted on the plywood as in normal use.

Inlet openings which are not provided with knock-outs, are left open: if they are provided with knock-outs, one of them is opened.

The specimens are mounted so that the point of impact lies in the vertical plane through the axis of the pivot.

The striking element is allowed to fall from a height which is specified in the following table:

Table 103

Height of fall cm	Parts of boxes to be subjected to the impact	
	Boxes IPX0	Boxes > IPX0
10	A and B	–
15	C	A and B
20	D	C
25	–	D

A = parts on the front surface, including the parts which are recessed

B = parts which do not project more than 15 mm from the mounting surface (distance from the wall) after mounting as in normal use, with the exception of the above parts A

C = parts which project more than 15 mm and not more than 25 mm from the mounting surface (distance from the wall) after mounting as in normal use, with the exception of the above parts A

D = parts which project more than 25 mm from the mounting surface (distance from the wall) after mounting as in normal use, with the exception of the above parts A

NOTE 2 The impact energy determined by the part of the specimen which projects most from the mounting surface is applied on all parts of the specimen, with the exception of parts A.

La hauteur de chute est la distance verticale entre la position du point de contrôle, lorsque le pendule est libéré, et la position de ce point au moment de l'impact. Le point de contrôle est repéré sur la surface de la pièce de frappe où la ligne passant par le point d'intersection des axes du tube d'acier du pendule et de la pièce de frappe, perpendiculaire au plan traversant les deux axes, entre en contact avec la surface.

NOTE 3 En théorie, le centre de gravité de la pièce de frappe devrait être le point de contrôle. Comme dans la pratique, il est difficile de déterminer le centre de gravité, le point de contrôle a été choisi comme décrit ci-dessus.

On applique aux spécimens des coups qui sont régulièrement répartis sur le spécimen. On n'applique pas de coups aux parois défonçables.

Les coups suivants sont appliqués:

- pour les parties A cinq coups: un coup dans le centre, après que le spécimen a été déplacé horizontalement, un sur chacun des points les plus défavorables entre le centre et les côtés et après que le spécimen a été tourné de 90° autour de son axe perpendiculaire au contre-plaqué, un sur chacun des points similaires;
- pour les parties B (pour autant qu'applicable), C et D quatre coups:
un coup sur un côté du spécimen après que la feuille de contre-plaqué a été tournée de 60° et un coup sur un autre côté du spécimen après qu'il a été tourné de 90° autour de son axe perpendiculaire à la feuille de contre-plaqué, en gardant la position de la feuille de contre-plaqué inchangée;
un coup sur chacun des deux autres côtés du spécimen, avec la feuille de contre-plaqué tournée de 60° dans la direction opposée.

S'il existe des ouvertures d'entrée, le spécimen est monté de façon que les deux lignes de coups soient disposées autant que possible à égales distances de ces ouvertures.

Après l'essai, les spécimens ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme.

NOTE 4 Une détérioration de la finition, de petites ébréchures qui ne réduisent pas les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air en dessous des valeurs spécifiées dans la première partie et de petits éclats qui n'affectent pas la protection contre les chocs électriques et la pénétration nuisible de l'eau sont négligés.

Les fissures non visibles à la vision normale ou corrigée sans grossissement, les fissures de surface dans les pièces moulées renforcées de fibres et les petites ébréchures sont ignorées.

NOTE 5 Des prescriptions supplémentaires pour les boîtes prévues pour un montage encastré sont à l'étude.

14.103 Les presse-étoupe sont équipés d'une tige métallique cylindrique ayant un diamètre, en millimètres, égal au diamètre interne du joint, arrondi au nombre entier immédiatement inférieur. Les presse-étoupe sont serrés et desserrés 10 fois au moyen d'un outil approprié au couple indiqué au tableau 104; le couple est appliqué pendant 1 min.

Tableau 104

Diamètre de la tige d'essai mm	Couple Nm	
	Presse-étoupe métalliques	Presse-étoupe en matériau isolant
Jusqu'à 14 inclus	6,3	3,8
Supérieur à 14 jusqu'à 20 inclus	7,5	5,0
Supérieur à 20	10,0	7,5

Après l'essai les presse-étoupe et les boîtes ne doivent pas présenter de dommages au sens de cette norme.

The height of fall is the vertical distance between the position of a checking point, when the pendulum is released, and the position of that point at the moment of impact. The checking point is marked on the surface of the striking element where the line through the point of intersection of the axes of the steel tube of the pendulum and the striking element, and perpendicular to the plane through both axes, meets the surface.

NOTE 3 Theoretically, the centre of gravity of the striking element should be the checking point. As the centre of gravity, in practice, is difficult to determine, the checking point is chosen as described above.

The specimens are subjected to blows which are evenly distributed over the specimen. The blows are not applied to "knock-out" areas of boxes.

The following blows are applied:

- *for parts A, five blows: one blow in the centre, after the specimen has been moved horizontally; one on each of the unfavourable points between the centre and the edges; and then, after the specimen has been turned 90° about its axis perpendicular to the plywood, one on every similar point;*
- *for parts B (as far as applicable), C and D, four blows:*
one blow on one side of the specimen after the plywood sheet has been turned 60° and one blow on another side of the specimen after it has been turned 90° about its axis perpendicular to the plywood sheet, keeping the position of the plywood sheet unchanged;
one blow on each of the other two sides of the specimen, with the plywood sheet turned 60°, in the opposite direction.

If inlet openings are provided, the specimen is so mounted that the two lines of blows are as nearly as possible equidistant from these openings.

After the test, the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.

NOTE 4 Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the values specified in part 1 and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock or harmful ingress of water are neglected.

Cracks not visible to normal or corrected vision without magnification, surface cracks in fibre reinforced moulding and small indentations are ignored.

NOTE 5 Additional requirements for flush-mounting boxes are under consideration.

14.103 *Glands are fitted with a cylindrical metal rod having a diameter, in millimetres, equal to the internal diameter of the gasket rounded to the nearest whole number below. The glands are then tightened and loosened 10 times by means of a suitable tool with the torque shown in table 104, the torque being applied for 1 min.*

Table 104

Diameter of test rod mm	Torque Nm	
	Metal glands	Glands of insulating material
Up to and including 14	6,3	3,8
Over 14 up to and including 20	7,5	5,0
Over 20	10,0	7,5

After the test, the glands and the boxes shall show no damage within the meaning of this standard.

14.104 Entrées pour conduits lisses

NOTE Les essais pour entrées pour conduits lisses sont à l'étude.

14.105 Boîtes avec entrées pour câbles souples

La façon dont la retenue et la prévention contre les contraintes et les torsions sont destinées à être effectuées doit apparaître clairement. L'arrêt de traction du câble ou au moins une de ses parties doit être intégré ou fixé de façon permanente à l'une des parties composantes de la boîte. Les arrêts de câble doivent convenir aux différents types de câbles souples pour lesquels la boîte est destinée à être utilisée. Les arrêts de câble doivent être en matériau isolant ou être fournis avec un revêtement isolant fixé aux parties métalliques.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

L'arrêt de câble est utilisé de façon normale, les vis de serrage, s'il y a lieu, étant serrées à un couple égal à celui du tableau 102 ou, pour les presse-étoupe, égal à celui du tableau 104. Après réassemblage du spécimen, les parties composantes doivent s'ajuster correctement et il ne doit pas être possible de pousser le câble dans le spécimen de façon appréciable.

Le câble est ensuite soumis 50 fois pendant 1 s à une traction et immédiatement après cela le câble est soumis pendant 1 min à un couple comme spécifié au tableau 105.

Tableau 105

Câbles de diamètre mm	Force de traction 50 × 1 s N	Couple 1 min Nm
Jusqu'à 4 inclus	40	0,005
> 4 à 8 inclus	50	0,10
> 8 à 11 inclus	60	0,15
> 11 à 16 inclus	80	0,35
Au-dessus de 16	100	0,42

Après l'essai, les câbles ne doivent pas s'être déplacés de plus de 2 mm et l'arrêt de câble ne doit pas présenter de dommages qui conduiraient à la non-conformité avec cette norme.

14.106 Boîtes destinées à la suspension de charges

14.106.1 Les boîtes qui sont destinées à la suspension de charges à un plafond doivent être conçues de façon que la boîte et le système de suspension résistent à une force de 250 N ou la force déclarée par le constructeur selon la plus grande [voir 12.3.1 de la CEI 60670].

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

L'échantillon est équipé d'un dispositif de suspension et installé comme en usage normal selon les instructions du constructeur et est placé dans une enceinte chauffante, les vis étant serrées aux deux tiers du couple donné au tableau 102.

Quand l'information correspondante est fournie, des couples plus élevés peuvent être utilisés si cela est déclaré par le constructeur.

Le dispositif de suspension est alors chargé pendant 24 h à $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$ avec une force de 250 N ou la force déclarée par le constructeur selon la plus grande.

14.104 Inlets for plain conduits

NOTE Tests for inlets for plain conduits are under consideration.

14.105 Boxes with inlets for flexible cables or cords

It shall be clear how the relief from strain and the prevention of twisting are intended to be effected. The cord anchorage, or at least part of it shall be integral with or permanently fixed to one of the component parts of the box. Cord anchorages shall be suitable for the different types of flexible cable or cord for which the box is intended to be used. Cord anchorages shall be of insulating material or be provided with an insulating lining fixed to the metal parts.

Compliance is checked by inspection and the following test:

The cord anchorage is used in the normal way, clamping screws, if any, being tightened with a torque equal to table 102 or, for glands, equal to table 104. After re-assembly of the specimen, the component parts shall fit snugly and it shall not be possible to push the cable or cord into the specimen to any appreciable extent.

The cable or cord is then subjected 50 times for 1 s to a pull and immediately afterwards the cable or cord is subjected for 1 min to a torque as specified in table 105.

Table 105

Cable or cord diameter mm	Pull-out force 50 × 1 s N	Torque 1 min Nm
Up to and including 4	40	0,005
> 4 up to and including 8	50	0,10
> 8 up to and including 11	60	0,15
> 11 up to and including 16	80	0,35
Above 16	100	0,42

After the tests the cable or cord shall not have been displaced by more than 2 mm and the cord anchorage (strain relief) shall not show any damage which leads to non-compliance with this standard.

14.106 Boxes with suspension means intended for loads

14.106.1 Boxes which are intended for suspension of loads from a ceiling shall be so designed that the box and the suspension device withstand a force of 250 N or a force stated by the manufacturer, whichever is the higher [see 12.3.1 of IEC 60670].

Compliance is checked by the following test:

The specimen is fitted with a suspension device and installed as for normal use according to the manufacturer's instructions, and is placed in a heating cabinet, any screws being tightened to two-thirds of the torque given in table 102.

Greater values of torque may be used if so stated by the manufacturer, when the relevant information is provided.

The suspension device is then loaded with a test force of 250 N or with a test force stated by the manufacturer, whichever is the higher, for 24 h at $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Pendant les essais, la boîte ou le dispositif de suspension ne doivent pas sortir de leurs dispositifs de fixation et le spécimen ne doit pas subir de dommages conduisant à une non-conformité à la présente partie.

14.106.2 Les boîtes destinées à être utilisées dans ou sur un mur et qui sont aussi destinées à la suspension d'une charge doivent être pourvues de moyens pouvant être utilisés pour fixer la charge [voir 12.3.2 de la CEI 60670].

NOTE Ces moyens peuvent être d'autres vis utilisées pour fixer les parties de la boîte, par exemple le capot ou la plaque de recouvrement.

Les boîtes avec des moyens de suspension doivent supporter les contraintes thermiques et mécaniques apparaissant en usage normal.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant:

La boîte avec ses capots et plaques de recouvrement (s'il y a lieu) est installée comme en usage normal selon les instructions du constructeur et est placée dans une enceinte chauffante, les vis étant serrées aux deux tiers du couple donné au tableau 102 ou à une valeur supérieure selon la déclaration du constructeur et si l'information correspondante est fournie.

Une force, également distribuée entre chaque moyen de fixation s'il y en a plus d'un, de 100 N est alors appliquée pendant 24 h perpendiculairement au mur, la température étant de $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Pendant l'essai, la boîte et les moyens de fixation ne doivent pas sortir de leurs dispositifs de fixation et le spécimen ne doit pas subir de dommages conduisant à une non-conformité à la présente partie.

14.107 Essai de compression pour les boîtes montées dans les planchers avec capot affleurant

Les boîtes destinées à être montées dans des planchers doivent supporter la charge attendue en usage normal.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

La boîte doit être montée, en position horizontale, dans une plaque de contre-plaqué simulant le plancher, selon les instructions du constructeur. Le capot de la boîte et les parties spéciales, s'il y a lieu, sont ensuite chargés comme suit:

- a) chargement du capot avec une force de 500 N, appliquée sur une surface de 1 cm^2 à l'endroit le moins favorable du capot;
- b) application d'une force de 50 N/cm^2 (avec un maximum de 1 000 N au total) par l'intermédiaire d'une plaque de contre-plaqué d'une épaisseur de 9 mm (3/8 in) sur toute la surface du capot.

Le constructeur peut déclarer des valeurs supérieures pour les essais a) et b).

Après l'essai les boîtes ne doivent pas présenter de déformation ni avoir subi de dommages conduisant à la non-conformité avec cette norme et affectant l'utilisation ultérieure prévue.

During the test the box or the suspension device shall not come out of their fixing devices and the specimen shall show no damage which leads to non-compliance with this standard.

14.106.2 Boxes which are intended to be used in or on a wall and which are also intended for suspension of a load shall be provided with means which can be used for the fixing of a load [see 12.3.2 of IEC 60670].

NOTE This means may be screws otherwise intended for fixing a part of the box, for example the cover or cover-plate.

Boxes with fixing means shall withstand the thermal and mechanical stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

The box with covers and cover-plates (if any) is installed as for normal use according to the manufacturer's instructions and is placed in a heating cabinet, any screw being tightened to two-thirds of the torque given in table 102 or greater if so stated by the manufacturer and if the relevant information is provided.

A force, equally distributed between each fixing means if more than one, of 100 N is then applied for 24 h at (40 ± 2) °C perpendicularly to the wall.

During the test, the boxes and fixing means shall not come out of their fixing devices and the specimen shall show no damage which leads to non-compliance with this standard.

14.107 Compression test for floor-mounting boxes with a flush cover

Boxes suitable for mounting in floors shall withstand the load as expected in normal use.

Compliance is checked by the following test:

The box shall be mounted according to the instructions of the manufacturer in a horizontal position in a plate of plywood simulating the floor. Then the cover of the box and special parts if any are loaded as follows:

- a) *load the cover with a force of 500 N, applied on an area of 1 cm² at the least favourable place of the cover;*
- b) *apply a force of 50 N/cm² (with a total maximum of 1 000 N) via a plate of plywood of a thickness of 9 mm (3/8 in) to the whole area of the cover.*

The manufacturer can state higher values for tests a) and b).

After the test boxes shall show no deformation or damage which leads to non-compliance with this standard and which affects the further intended use.

14.108 Essai des entrées (sorties) défonçables qui sont ouvertes par impact mécanique

14.108.1 Tenue des parois défonçables

Pour les boîtes ayant des parois défonçables accessibles à l'utilisateur après installation, une force de 10 N doit être appliquée à la paroi défonçable pendant 1 min au moyen d'un mandrin de 6 mm de diamètre avec une extrémité plate. La force est appliquée sans coup dans une direction perpendiculaire au plan de la paroi défonçable au point le plus susceptible de se déplacer. La paroi défonçable doit rester en place et la distance, mesurée 1 h après le retrait de la force, entre la paroi défonçable et l'ouverture ne doit pas être supérieure à 0,75 mm.

NOTE La valeur de 10 N est à l'étude.

14.108.2 Enlèvement de la paroi défonçable

Une paroi défonçable doit pouvoir être facilement enlevée au moyen d'un outil, comme déclaré par le constructeur selon 8.1 i), sans laisser de bords acérés ou causer de dommages à la boîte. Le côté d'un tournevis peut être passé le long du bord de l'ouverture de la paroi défonçable une fois celle-ci enlevée pour enlever tout onglet fragile restant le long du bord.

Une deuxième boîte est conditionnée pendant 5 h dans une atmosphère maintenue à la température minimale pendant l'installation comme spécifié en 7.107. Immédiatement après ce conditionnement, la paroi défonçable doit être enlevée comme ci-dessus.

Pour les boîtes pourvues de parois défonçables étagées, il ne doit pas y avoir déplacement d'un étage plus large lorsqu'un étage plus petit est enlevé.

15 Echauffement

L'article de la première partie ne s'applique pas excepté pour les boîtes classifiées selon 7.101.1.

16 Résistance à la chaleur

L'article de la première partie est applicable aux boîtes avec organes de serrage intégrés, classifiées selon 7.101.1.

Toutes les autres boîtes doivent seulement être essayées selon le 16.3 de la partie 1.

Selon 16.3 de la partie 1: les parties en matière isolante nécessaires au maintien en position des pièces transportant le courant et des pièces du circuit de terre sont soumises à l'essai à la bille dans une enceinte chauffante à une température de $(125 \pm 2) ^\circ\text{C}$, les parties en matière isolante non nécessaires pour maintenir en position des pièces transportant le courant et celles du circuit de terre sont soumises au même essai mais à $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ pour les boîtes non marquées T ou $(T + 30 \pm 2) ^\circ\text{C}$ pour les boîtes marquées T.

Addition:

16.101 Les parties en matériau isolant qui ne sont pas nécessaires pour maintenir en position les parties transportant le courant des boîtes encastrées qui doivent supporter une température jusqu'à $90 ^\circ\text{C}$ pendant le processus de construction (type classifié en 7.108.2 à utiliser dans le béton chauffé) sont soumises à l'essai à la bille selon le 16.3 de la première partie, mais à une température de $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

14.108 Tests of knock-out inlets (outlets) that are removed by mechanical impact**14.108.1 Knock-out retention**

For boxes having knock-outs accessible to the user after installation, a force of 10 N shall be applied to a knock-out for 1 min by means of a 6 mm diameter mandrel with a flat end. The force is to be applied without a blow in a direction perpendicular to the plane of the knock-out and at a point most likely to cause movement. The knock-out shall remain in place and the clearance between the knock-out and the opening shall not be more than 0,75 mm when measured 1 h after the force has been removed.

NOTE The value 10 N is under consideration.

14.108.2 Knock-out removal

A knock-out shall be easily removed by means of a tool, as stated by the manufacturer according to 8.1 i), without leaving any sharp edges or causing any damage to the box. The side edge of a screwdriver may be run along the edge of the knock-out opening once to remove any fragile tabs remaining along the edge.

A second box is to be conditioned for 5 h in air maintained at the minimum temperature during installation as specified in 7.107. Immediately following this conditioning, the knock-out is to be removed as above.

For a box employing multi-stage knock-outs, there shall be no displacement of a larger stage when a smaller stage is removed.

15 Temperature rise

This clause of part 1 does not apply except for boxes classified according to 7.101.1.

16 Resistance to heat

This clause of part 1 is applicable for boxes with integrated clamping units, classified according to 7.101.1.

All other boxes have to be tested only according to 16.3 of part 1.

According to 16.3 of part 1: insulating parts necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position are subjected to a ball pressure test in a heating cabinet at a temperature of $(125 \pm 2) ^\circ\text{C}$; insulating parts not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position are subjected to the same test but at $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ for non-T-marked boxes or $(T + 30 \pm 2) ^\circ\text{C}$ for T-marked boxes.

Addition:

16.101 Parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts of flush mounting boxes which have to withstand a temperature during the building process up to $90 ^\circ\text{C}$ (types classified according to 7.108.2 to be used in heated cure concrete) are subjected to a ball pressure test according to 16.3 of part 1 with a temperature of $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

17 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage

L'article de la première partie est applicable.

Exception:

Boîtes pour bornes ou dispositif de connexion flottants classifiées en 7.101.4.

Addition:

Lorsque plusieurs types de bornes ou de dispositifs de connexion peuvent être montés dans une boîte, la ou les combinaisons les plus défavorables doivent être essayées.

18 Résistance de la matière isolante à la chaleur anormale et au feu

L'article de la première partie est applicable, sauf que l'essai est effectué en appliquant le fil incandescent pendant 30 s.

19 Résistance de la matière isolante aux courants de cheminement

L'article de la première partie est applicable avec la modification suivante du premier alinéa:

Pour les boîtes avec IP > IPX0, les parties en matériau isolant maintenant en position les parties actives doivent être en un matériau résistant aux courants de cheminement.

20 Résistance à la rouille

Les parties ferreuses des boîtes doivent être convenablement protégées contre la rouille.

Pour les boîtes ayant un degré de protection plus élevé que IPX0 la conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Toute graisse est enlevée des parties à essayer, par immersion dans un agent dégraissant (par exemple du tétrachlorure de carbone, trichloroéthane ou équivalent) pendant 10 min [voir article 15 de la CEI 60670].

Les éléments sont ensuite immergés pendant 10 min dans une solution d'eau à 10 % de chlorure d'ammonium à une température de $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Sans les sécher, mais après les avoir égouttées en les secouant, les parties sont placées pendant 10 min dans une boîte contenant de l'air humide saturé à une température de $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Après le séchage des parties pendant 10 min dans une enceinte chauffante à une température de $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$, leurs surfaces ne doivent présenter aucune trace de rouille.

NOTE Il n'est pas tenu compte des traces de rouille sur les bords tranchants ni de tout film jaunâtre qui s'enlève par frottement.

17 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

This clause of part 1 is applicable.

Exception:

Boxes for floating terminals or connecting devices classified according to 7.101.4.

Addition:

In cases of various terminals or connecting devices to be mounted in the box, the most unfavourable condition(s) shall be tested.

18 Resistance of insulating material to abnormal heat and to fire

This clause of part 1 is applicable, except that the test is made applying the glow-wire for 30 s.

19 Resistance of insulating material to tracking

This clause of part 1 is applicable, with the following modification of the first paragraph:

For boxes with IP > IPX0, parts of insulating material retaining live parts in position shall be in material resistant to tracking.

20 Resistance to rusting

Ferrous parts of boxes shall be adequately protected against rusting.

For boxes with degrees of protection higher than IPX0 compliance is checked by the following test:

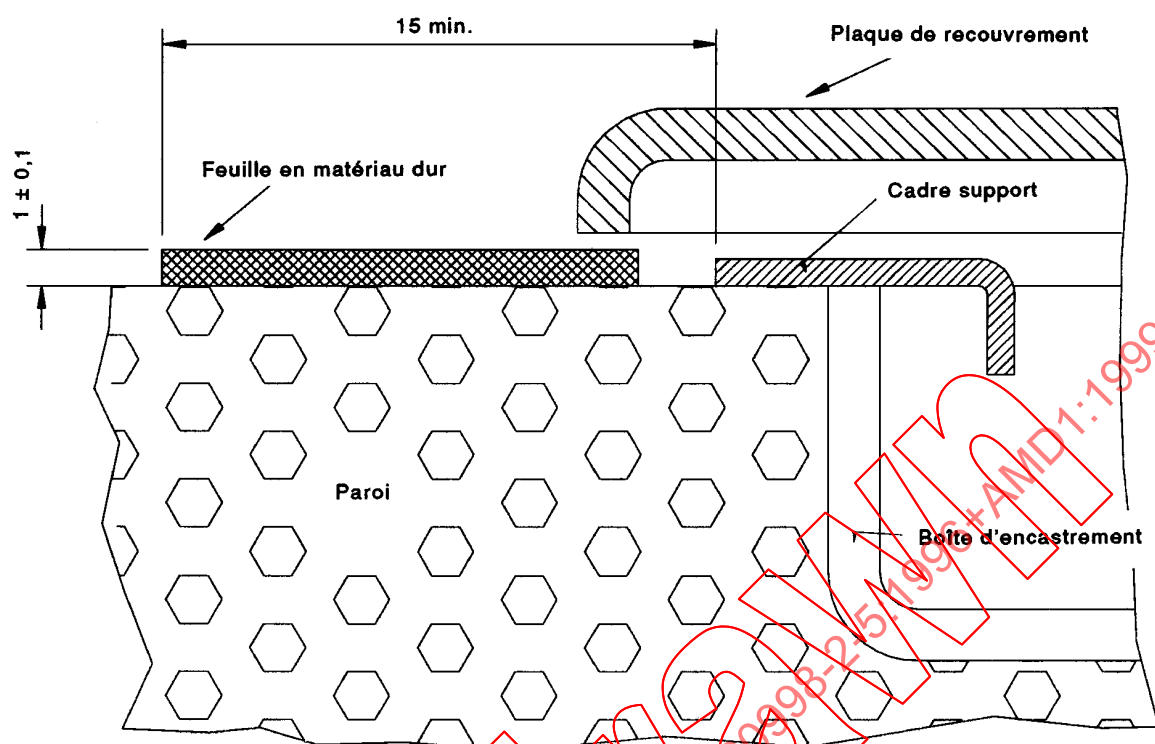
All grease is removed from the parts to be tested, by immersion in a degreasing agent (e.g. carbon-tetrachloride, trichloroethane or an equivalent) for 10 min [see clause 15 of IEC 60670].

The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$, their surface shall show no sign of rust.

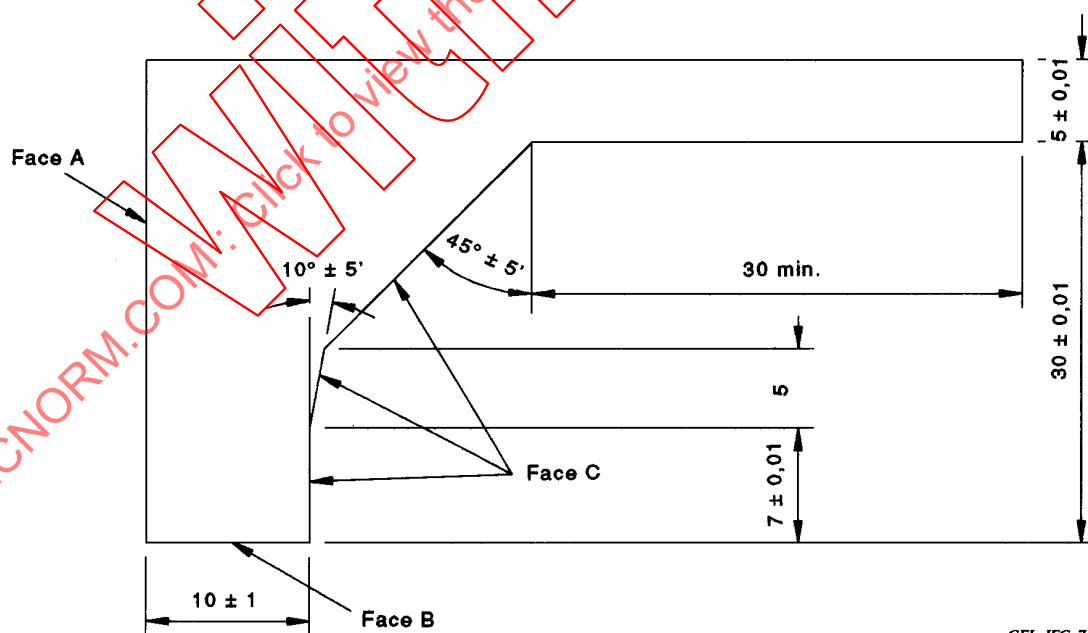
NOTE Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.



IEC 1946/99

Dimensions en millimètres

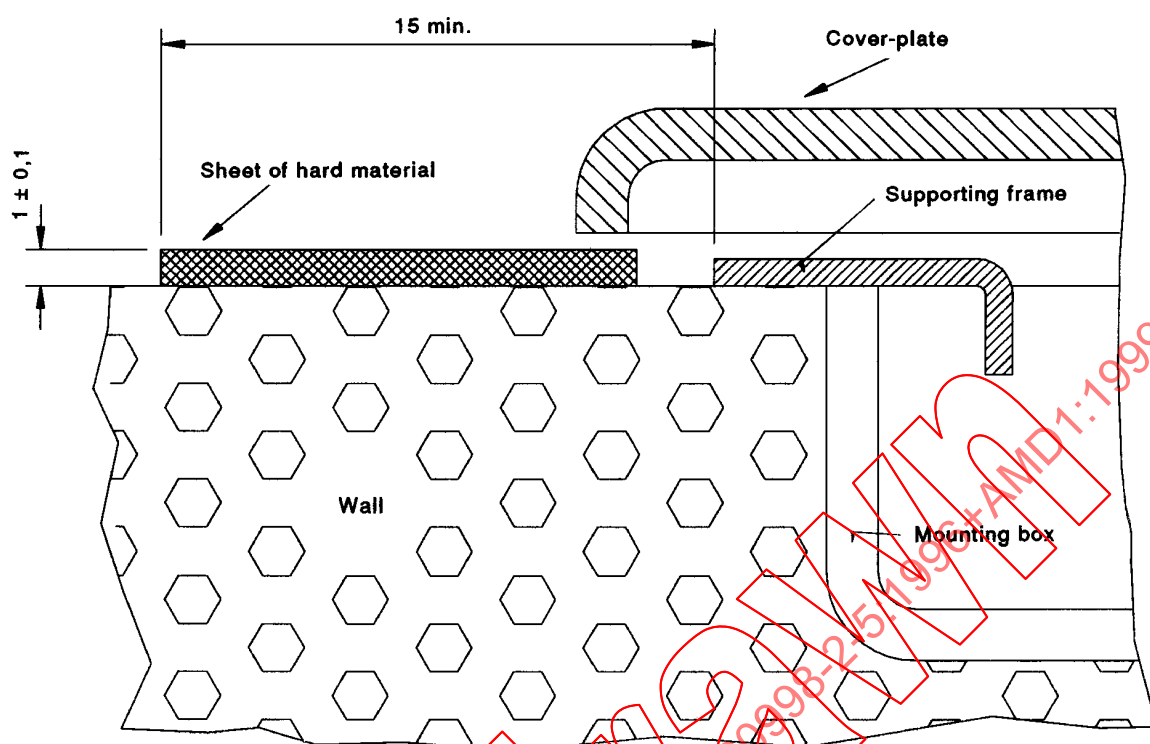
Figure 101 – Disposition pour l'essai des plaques de recouvrement



CEI-IEC 767/91

Dimensions en millimètres

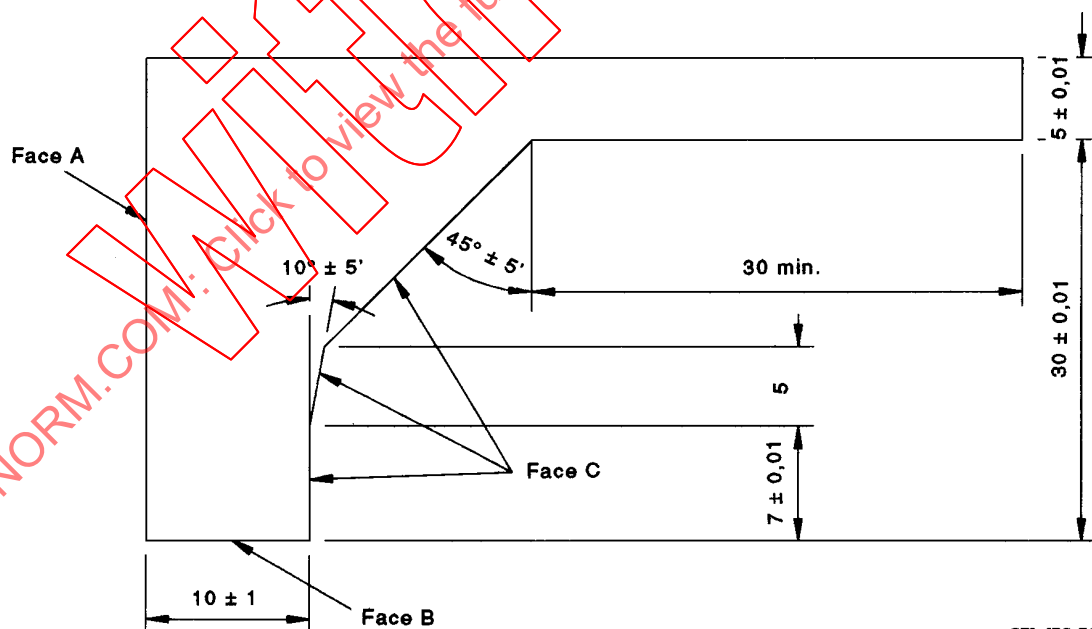
Figure 102 – Calibre (épaisseur approximative 2 mm) pour la vérification du contour des capots et plaques de recouvrement



IEC 1946/99

Dimensions in millimetres

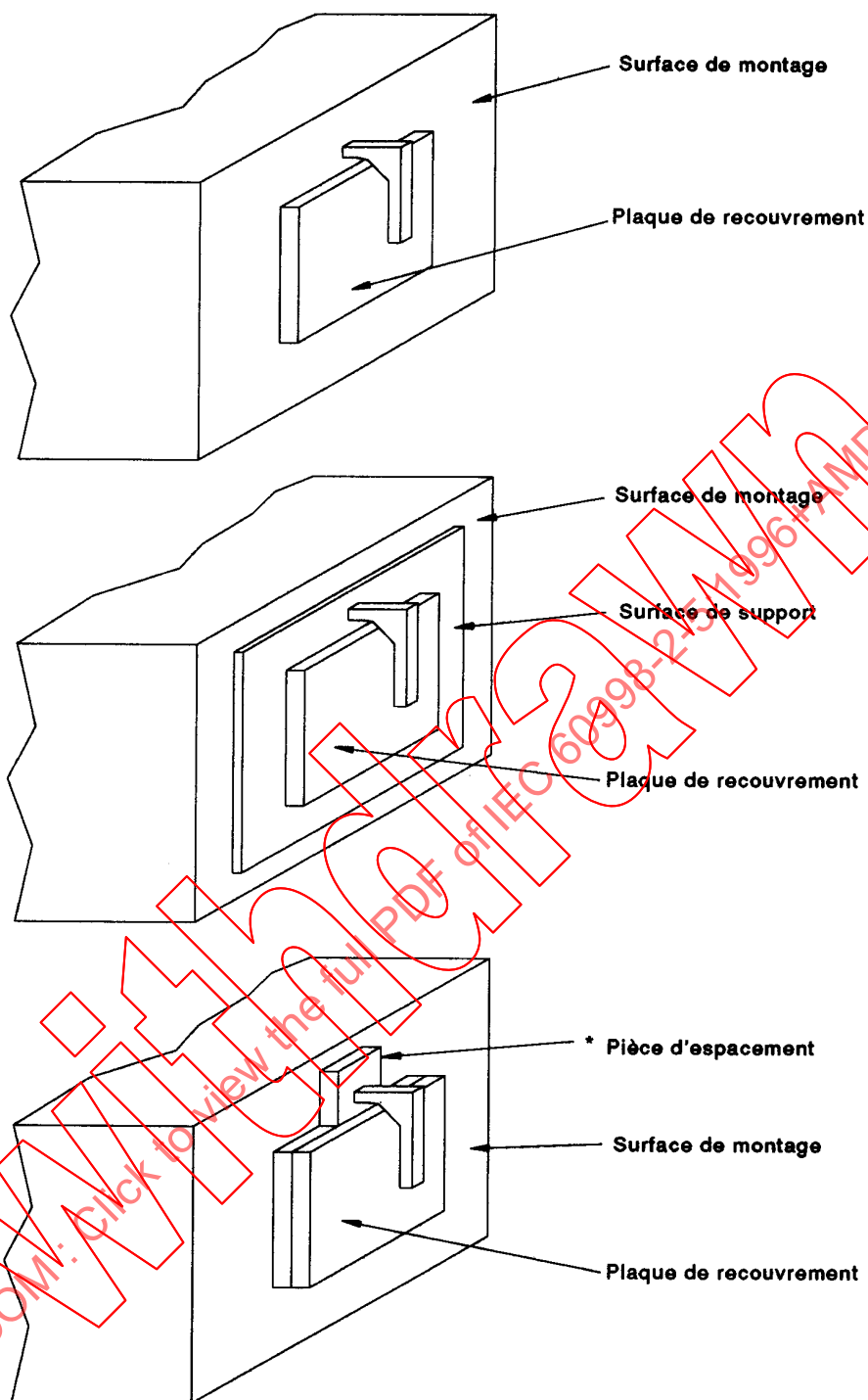
Figure 101 – Arrangement for test on cover-plates



CEI-IEC 767/91

Dimensions in millimetres

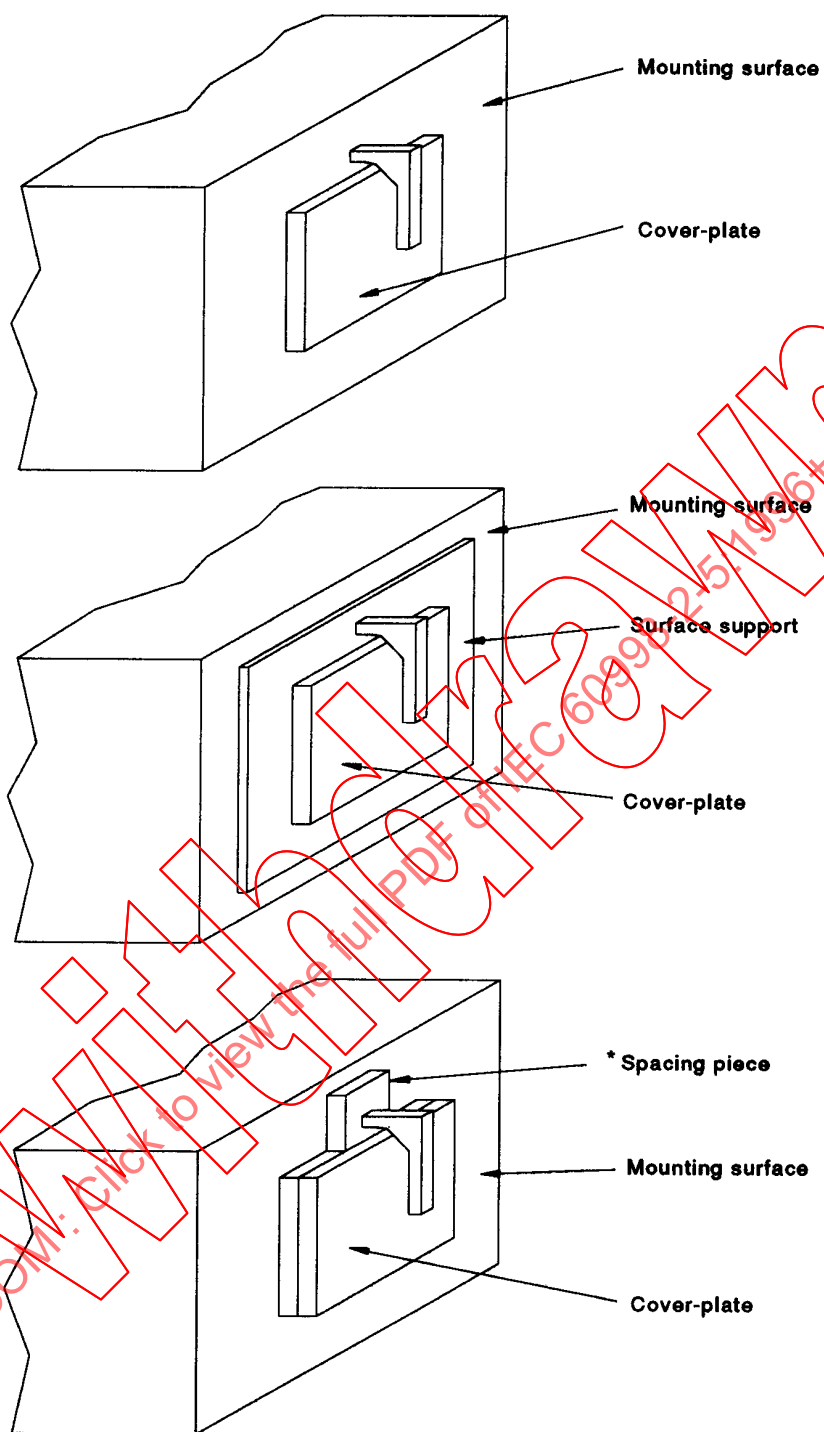
Figure 102 – Gauge (thickness about 2 mm) for the verification of the outline of covers and cover-plates



Pièces d'espacement ayant la même épaisseur que la partie support.

IEC 1947/99

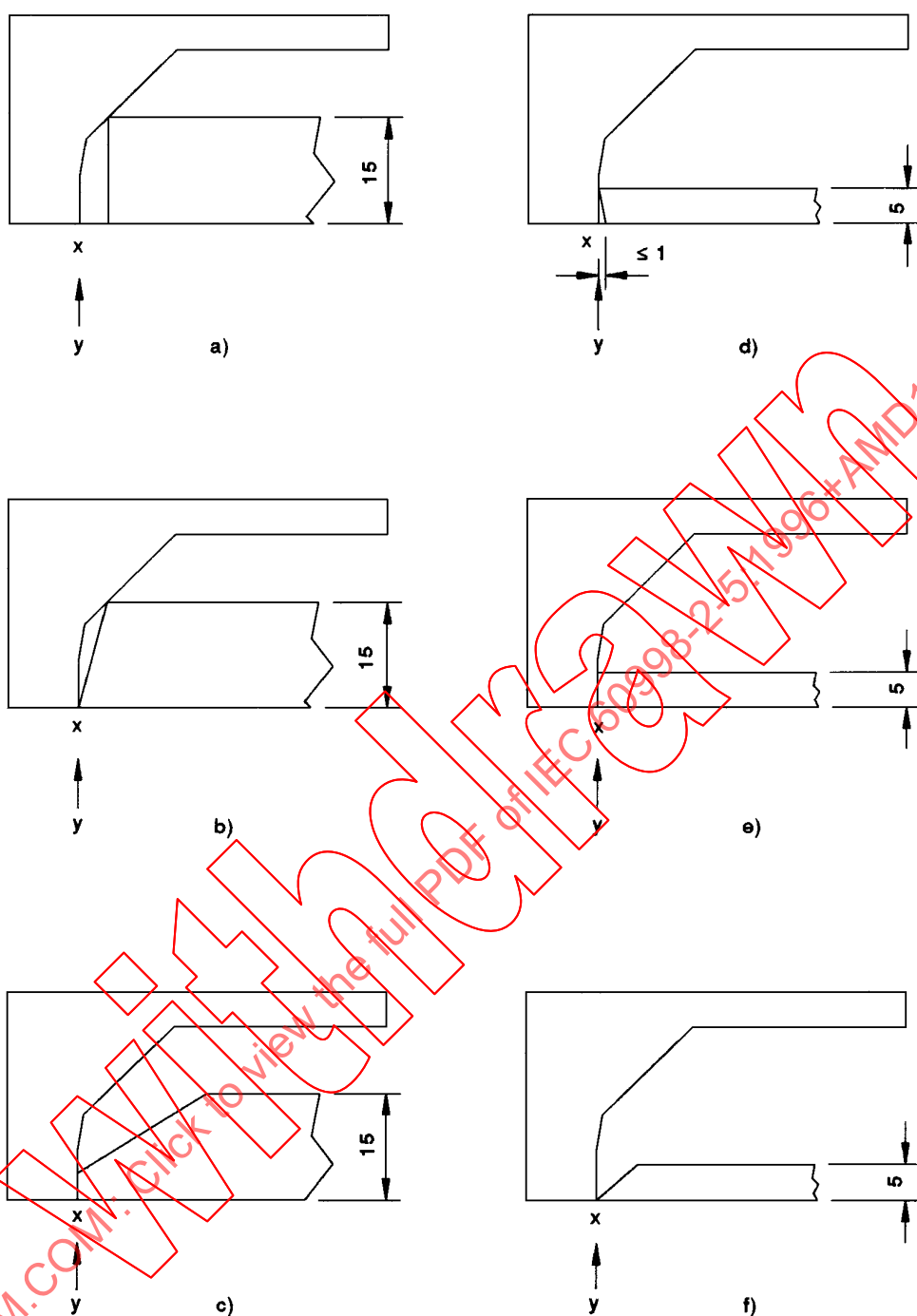
Figure 103 – Exemples d'applications du calibre de la figure 102 sur des capots fixés sans vis sur une surface de montage ou de support



IEC 1947/99

Spacing pieces having the same thickness as that of the supporting part.

Figure 103 – Examples of applications of the gauge of figure 102 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface

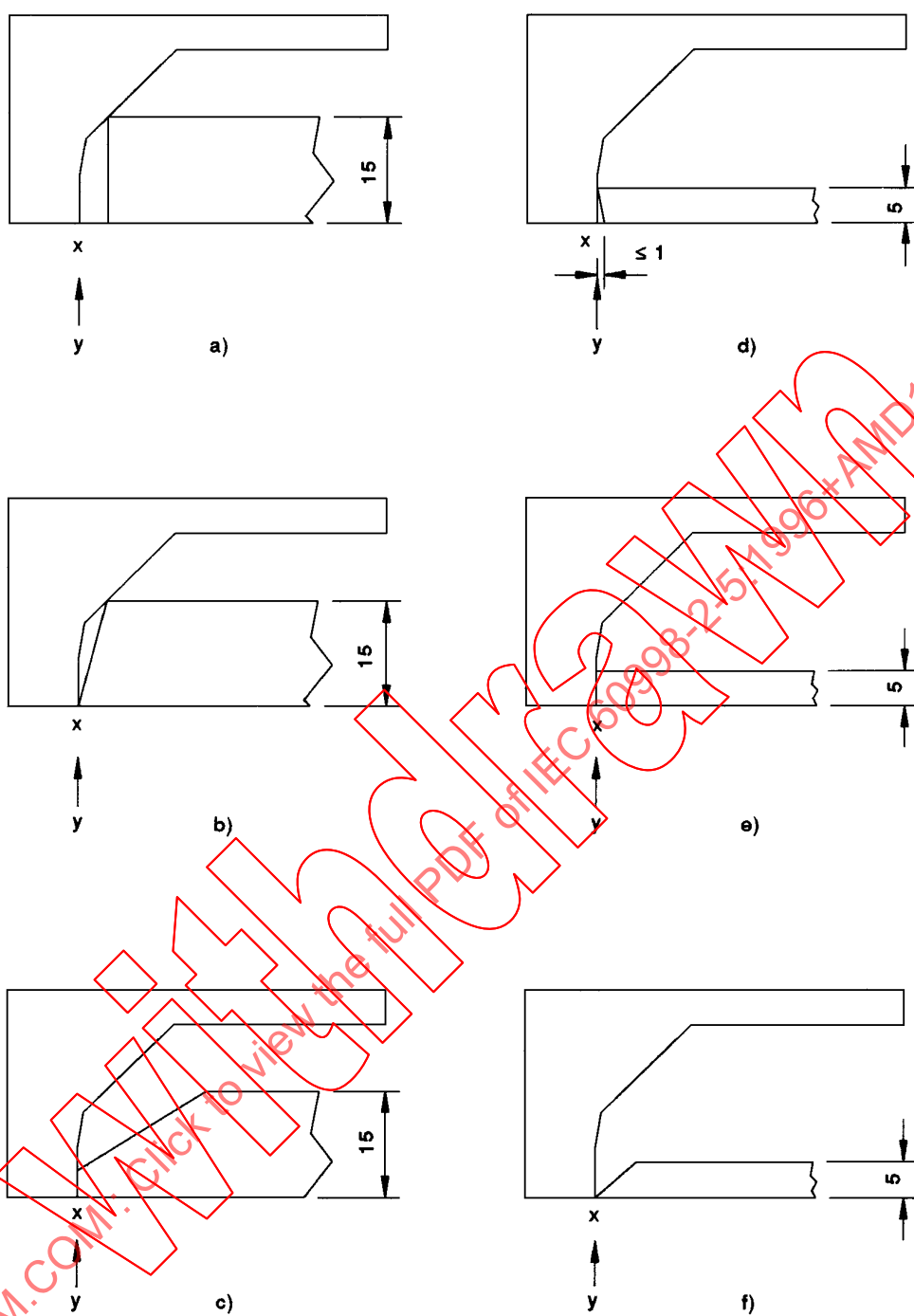


CEI-IEC 771/91

Dimensions en millimètres

Cas a) et b): Non-conformité
 Cas c), d), e) et f): Conformité (la conformité aux prescriptions du 11.102.8 doit toutefois être aussi vérifiée en utilisant le calibre indiqué à la figure 105).

Figure 104 – Exemples d'application du calibre de la figure 102 selon les prescriptions du 11.102.7



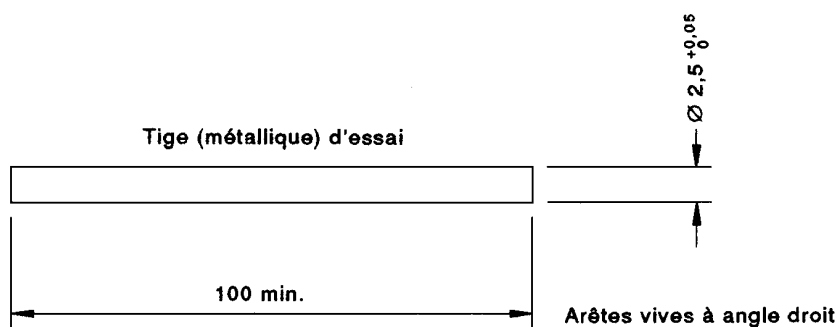
CEI-IEC 771/91

Dimensions in millimetres

Cases a) and b): Do not comply

Cases c), d), e) and f): Comply (compliance shall however be checked also with the requirements of 11.102.8 using the gauge shown in figure 105).

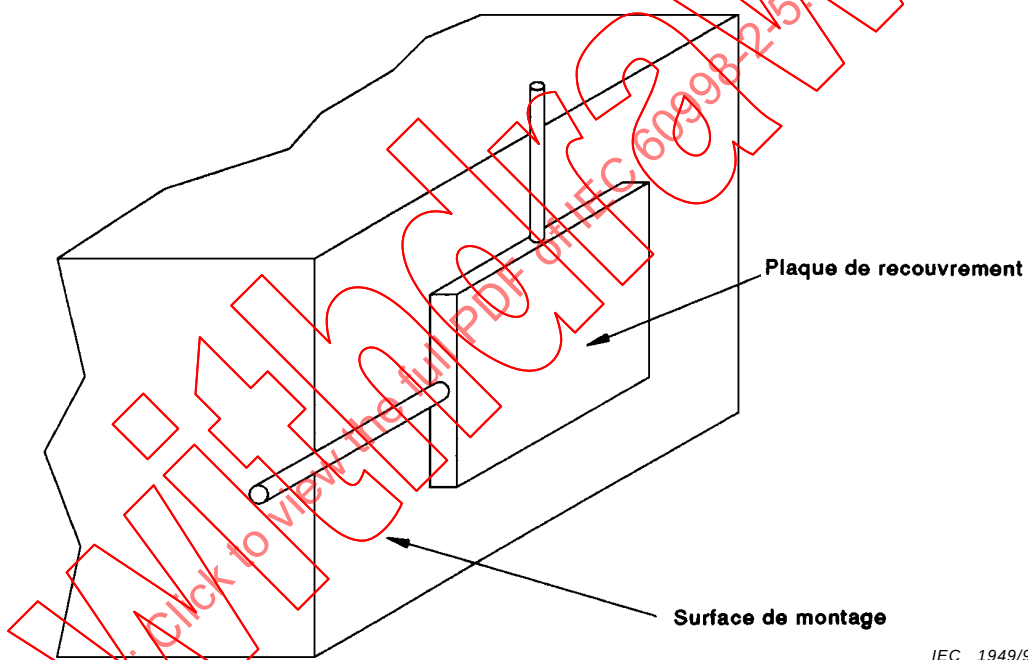
Figure 104 – Examples of applications of the gauge of figure 102 in accordance with the requirements of 11.102.7



IEC 1948/99

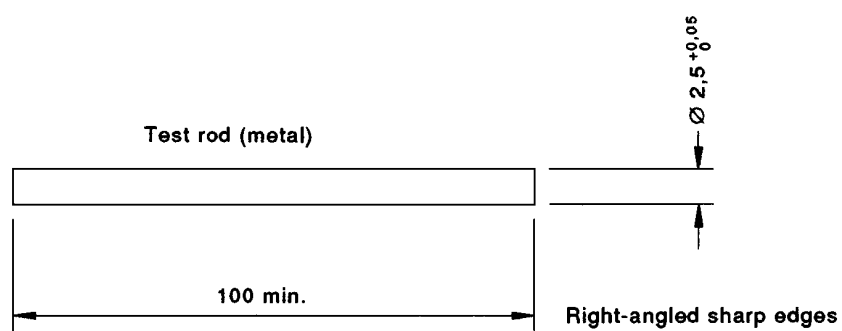
Dimensions en millimètres

Figure 105 – Calibre de vérification des rainures, trous et conicités inverses



IEC 1949/99

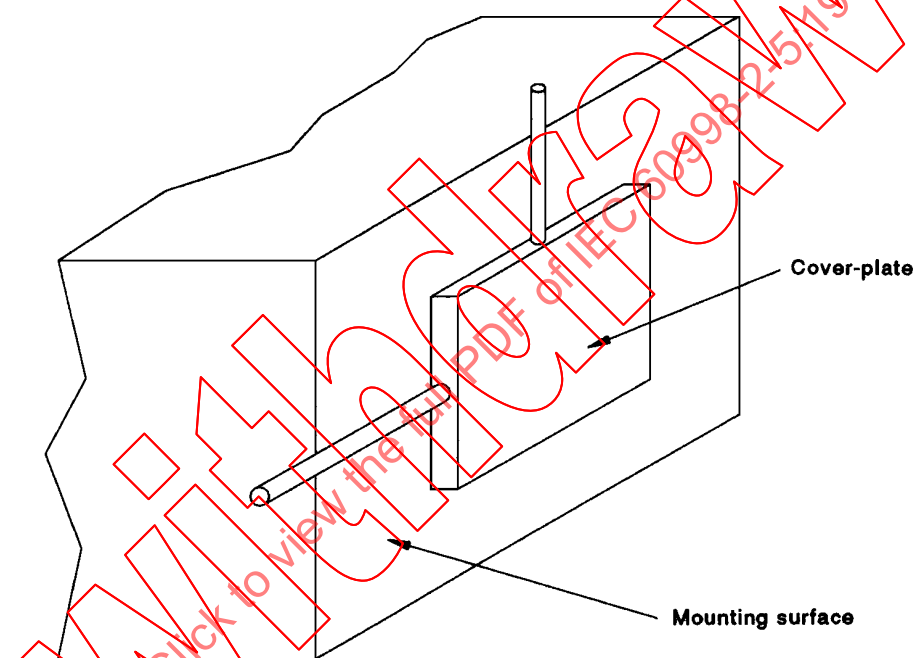
Figure 106 – Illustration indiquant la direction d'application du calibre de la figure 105



IEC 1948/99

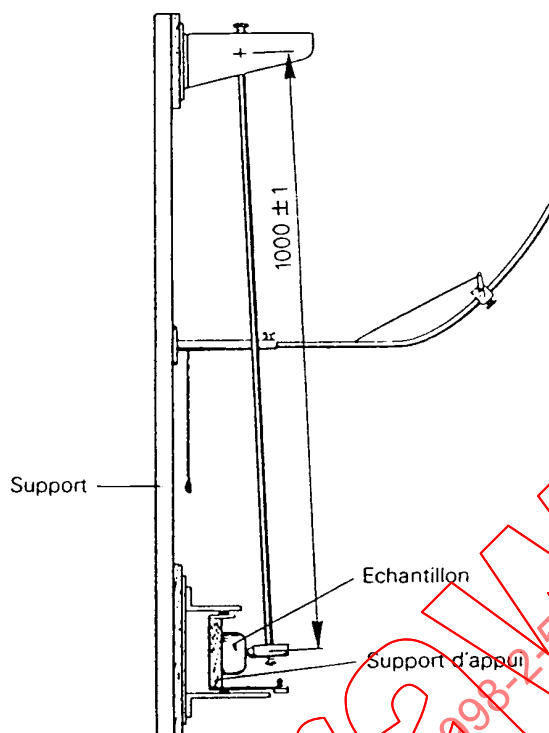
Dimensions in millimetres

Figure 105 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers



IEC 1949/99

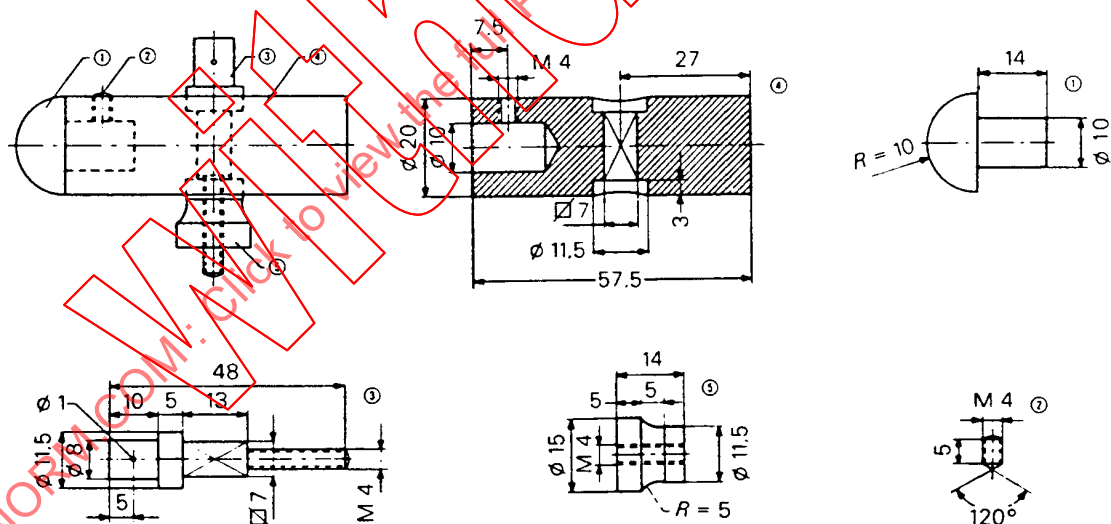
Figure 106 – Sketch showing the direction of application of the gauge of figure 105



IEC 1950/99

Dimensions en millimètres

Figure 107 – Appareil d'essai de choc



171/87

Dimensions en millimètres

Matières des parties:
1: Polyamide
2, 3, 4, 5: Acier Fe 360

Figure 108 – Détails du marteau