NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60670-1

Première édition
First edition
2002-12

Boîtes et enveloppes pour appareillage électrique pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues –

Partie 1:
Règles générales

Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations –

Part 1:
General requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60670-1:2002

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

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

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

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

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

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

.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60670-1

Première édition
First edition
2002-12

Boîtes et enveloppes pour appareillage électrique pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues –

Partie 1:
Règles générales

Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations –

Part 1:
General requirements

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

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

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XA

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6

1 Domaine d'application 10
2 Références normatives 10
3 Définitions 12
4 Règles générales 16
5 Notes générales sur les essais 16
6 Caractéristiques assignées 16
7 Classification 18
8 Marquage 20
9 Dimensions 22
10 Protection contre les chocs électriques 22
11 Dispositions pour la mise à la terre 24
12 Construction 26
13 Résistance au vieillissement, protection contre la pénétration de corps solides et contre la pénétration nuisible de l'eau 46
14 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique 56
15 Résistance mécanique 58
16 Résistance à la chaleur 66
17 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers le matériau d'étanchéité 70
18 Résistance du matériau isolant à la chaleur anormale et au feu 70
19 Résistance au cheminement 72
20 Résistance à la corrosion 72
21 Compatibilité électromagnétique (CEM) 74

Annexe A (informative) Exemples d'enveloppes et de leurs éléments 110

Bibliographie 112

Figure 1 – Exemples de membranes et de passe-fil 76
Figure 2 – Bande de mise à la terre (voir 11.2) 78
Figure 3 – Languette d'essai (voir 11.2) 80
Figure 4 – Mesure du volume (voir 12.12.4) 80
Figure 5 – Paroi d'essai (voir 13.3) 82
Figure 6 – Surfaces de référence pour boîtes et enveloppes 84
Figure 7 – Bloc de montage pour matériel encastré pour application des coups sur l'arrière (voir 15.3) 86
Figure 8 – Appareil pour l'essai de choc à basse température (voir 15.1) 88
Figure 9 – Points d'application des coups pour la partie A (voir 15.3) 90
Figure 10 – Séquence des coups pour les parties A, B, C, D, E, F et G (voir 15.3) 92
Figure 11 – Appareil pour l'essai des serre-câble (voir 12.6) 94

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 7

1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Definitions 13
4 General requirements 17
5 General notes on tests 17
6 Ratings 17
7 Classification 19
8 Marking 21
9 Dimensions 23
10 Protection against electric shock 23
11 Provision for earthing 25
12 Construction 27
13 Resistance to ageing, protection against ingress of solid objects and against harmful ingress of water 47
14 Insulation resistance and electric strength 57
15 Mechanical strength 59
16 Resistance to heat 67
17 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound 71
18 Resistance of insulating material to abnormal heat and fire 71
19 Resistance to tracking 73
20 Resistance to corrosion 73
21 Electromagnetic compatibility (EMC) 75

Annex A (informative) Examples of enclosures and parts thereof 111

Bibliography 113

Figure 1 – Examples of membranes and grommets 77
Figure 2 – Earthing strap (see 11.2) 79
Figure 3 – Test strap (see 11.2) 81
Figure 4 – Volume measurement (see 12.12.5) 81
Figure 5 – Test wall in accordance (see 13.3) 83
Figure 6 – Reference surfaces for boxes and enclosures 85
Figure 7 – Mounting block for flush-type equipment in order to apply blows on the rear surface (see 15.3) 87
Figure 8 – Apparatus for impact test at low temperature (see 15.1) 89
Figure 9 – Application points for blows for part A (see 15.3) 91
Figure 10 – Sequence of blows for parts A, B, C, D, E, F and G (see 15.3) 93
Figure 11 – Apparatus for testing the cable anchorage (see 12.6) 95

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 12 – Disposition pour l'essai des capots ou plaques de recouvrement (voir 12.1.2.2) 96
Figure 13 – Calibre (épaisseur 2 mm environ) pour la vérification du contour des couvercles, capots ou plaques de recouvrement (voir 12.1.2.3) 96
Figure 14 – Exemples d'applications du calibre de la Figure 13 sur des capots fixés sans vis sur une surface de montage ou de support (voir 12.1.2.3) 98
Figure 15 – Exemples d'application du calibre de la Figure 13 (voir 12.1.2.3) 100
Figure 16 – Calibre pour la vérification des rainures, trous et dépouilles inverses (voir 12.1.2.4) 102
Figure 17 – Schéma montrant la direction d'application du calibre de la Figure 16 (voir 12.1.2.4) 102
Figure 18 – Vérification des moyens de fixation des boîtes et enveloppes classifiées selon 7.7.1 (voir 12.11) 104
Figure 19 – Essai selon 12.14.3 106
Figure 20 – Barre rigide (voir 16.3) 108
Figure 21 – Représentation schématique de l'essai au fil incandescent (voir Article 18) 108
Figure A.1 – Exemples d'enveloppes et de leurs éléments 110

Tableau 1 – Classification des boîtes et enveloppes 18
Tableau 2 – Forces à appliquer aux capots, plaques de recouvrement ou aux organes de manœuvre dont la fixation ne dépend pas de vis 28
Tableau 3 – Forces et couples à appliquer aux serre-câble 34
Tableau 4 – Couples de serrage pour la vérification de la résistance mécanique des vis 40
Tableau 5 – Valeurs de l'essai de couple pour les presse-étoupe 44
Tableau 6 – Tension d'essai pour l'essai de rigidité diélectrique 58
Tableau 7 – Détermination des parties A, B, C, D, E, F et G 64
Tableau 8 – Hauteur de chute pour l'essai de choc 64

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 12 – Arrangement for test on covers or cover-plates (see 12.1.2.2) 97
Figure 13 – Gauge (thickness about 2 mm) for the verification of the outline of lids, covers or cover-plates (see 12.1.2.3) 97
Figure 14 – Examples of application of the gauge of Figure 13 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface (see 12.1.2.3) 99
Figure 15 – Examples of application of the gauge of Figure 13 (see 12.1.2.3) 101
Figure 16 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers (see 12.1.2.4) 103
Figure 17 – Sketch showing the direction of application of the gauge of Figure 16 (see 12.1.2.4) 103
Figure 18 – Verification of fixing means for boxes and enclosures classified according to 7.7.1 (see 12.11) 105
Figure 19 – Test according to 12.14.3 107
Figure 20 – Rigid crossbar (see 16.3) 109
Figure 21 – Diagrammatic representation of the glow-wire test (see Clause 18) 109
Figure A.1 – Examples of enclosures and parts of thereof 111

Table 1 – Classification of boxes and enclosures 19
Table 2 – Forces to be applied to covers, cover-plates or actuating members whose fixing is not dependent on screws 29
Table 3 – Forces and torques to be applied to cable anchorages 35
Table 4 – Tightening torques for the verification of the mechanical strength of screws 41
Table 5 – Torque test values for cable glands 45
Table 6 – Test voltage for electric strength test 59
Table 7 – Determination of parts A, B, C, D E, F and G 65
Table 8 – Height of fall for impact test 65

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

BOÎTES ET ENVELOPPES POUR APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 1: Règles générales

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides, et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60670-1 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette édition annule et remplace la deuxième édition de la CEI 60670 parue en 1989 ainsi que son amendement 1 (1994). Cette édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu de la deuxième édition de la CEI 60670, son amendement 1 et des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23B/681/FDIS	23B/693/RVD

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

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

BOXES AND ENCLOSURES FOR ELECTRICAL ACCESSORIES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 1: General requirements

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 60670-1 has been prepared by subcommittee 23B: Plugs, socket-outlets and switches, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This edition cancels and replaces the second edition of IEC 60670 published in 1989 and its amendment 1 (1994). This edition constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the second edition of IEC 60670, its amendment 1 and on the following documents:

FDIS	Report on voting
23B/681/FDIS	23B/693/RVD

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

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

– prescriptions proprement dites: caractères romains

– *modalités d'essais: caractères italiques*

– notes: petits caractères romains.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

In this publication, the following print types are used:

– requirements proper: in roman type

– *test specifications: in italic type*

– notes: in smaller roman type.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

BOÎTES ET ENVELOPPES POUR APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60670 s'applique aux boîtes, parties d'enveloppes et enveloppes (ci-après désignées par les termes «boîtes» et «enveloppes») destinées à des appareillages électriques ayant une tension assignée ne dépassant pas 1 000 V alternatifs et 1 500 V continus prévus pour des installations électriques fixes à usages domestiques ou analogues, pour l'intérieur ou l'extérieur.

NOTE 1 Les règles concernant des types de boîtes et d'enveloppes particuliers sont spécifiées dans la Partie 2 applicable de la CEI 60670.

Les boîtes et enveloppes conformes à la présente norme sont utilisables à des températures ambiantes ne dépassant pas habituellement 25 °C, mais pouvant atteindre occasionnellement 35 °C.

La présente Norme internationale est prévue pour s'appliquer aux boîtes et enveloppes pour appareillages électriques du domaine du comité d'étude 23 de la CEI.

NOTE 2 La présente norme peut aussi être utilisée comme document de référence pour d'autres comités et sous-comités d'études de la CEI.

Les boîtes et enveloppes qui constituent une partie intégrante d'un appareillage électrique dont elles assurent la protection contre des influences externes (par exemple chocs mécaniques, pénétration de corps solides ou de l'eau, etc.) sont couvertes par la norme applicable à cet appareillage.

Cette norme ne s'applique pas aux

– rosaces de plafond;
– connecteurs supports de luminaires;
– boîtes, enveloppes et parties d'enveloppes spécifiquement conçues pour être utilisées dans les systèmes de goulottes et de conduits profilés conformes à la CEI 61084 et qui ne sont pas prévues pour être installées en dehors de ces systèmes.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

BOXES AND ENCLOSURES FOR ELECTRICAL ACCESSORIES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 60670 applies to boxes, enclosures and parts of enclosures (hereafter called "boxes" and "enclosures") for electrical accessories with a rated voltage not exceeding 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. intended for household or similar fixed electrical installations, either indoors or outdoors.

NOTE Requirements for particular types of boxes and enclosures are given in the relevant parts 2 of IEC 60670.

Boxes and enclosures complying with this standard are suitable for use at ambient temperature not normally exceeding 25 °C but occasionally reaching 35 °C.

This International Standard is intended to apply to boxes and enclosures for electrical accessories within the scope of IEC technical committee 23.

NOTE This standard may also be used as a reference document for other IEC technical committees and subcommittees.

A box or an enclosure which is an integral part of an electrical accessory and provides protection for that accessory against external influences (for example mechanical impact, ingress of solid objects or water, etc.) is covered by the relevant standard for such an accessory.

This standard does not apply to

– ceiling roses;
– luminaire supporting couplers;
– boxes, enclosures and parts of enclosures specifically designed to be used for cable trunking and ducting systems complying with IEC 61084 and which are not intended to be installed outside of these systems.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof-tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

CEI 60695-10-2:1995, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Guide et méthodes d'essai pour la minimalisation des effets de chaleurs anormales sur des produits électrotechniques impliqués dans des feux – Méthode pour vérifier la résistance à la chaleur des produits en matériaux non métalliques au moyen de l'essai à la bille*

CEI 60981:1989, *Conduits très lourds rigides en acier pour installations électriques*

CEI 61032:1997, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

CEI 61084 (toutes les parties), *Systèmes de goulottes et de conduits profilés pour installations électriques*

CEI 61140: 2001, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60670, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1
enveloppe
combinaison de parties, telles que boîtes, capots, plaques de recouvrement, couvercles, extensions de boîtes, appareillages, etc., assurant, après assemblage et montage comme en usage normal, un degré approprié de protection contre les influences externes et un degré déterminé de protection contre les contacts avec les parties actives enfermées, dans toutes les directions accessibles (voir l'Annexe A)

3.2
boîte
partie d'une enveloppe pourvue de moyens pour fixer un capot, une plaque de recouvrement, un appareillage, etc., et qui est prévue pour recevoir des appareillages (tels que socles de prises, interrupteurs, etc.)

3.3
extension de boîte
partie d'une enveloppe destinée à l'extension d'une boîte dans le but soit d'accroître son volume interne soit de l'ajuster lors du montage encastré ou semi-encastré avec la surface finie du mur ou élément similaire

3.4
couvercle, capot ou plaque de recouvrement
partie d'une enveloppe ne faisant pas partie intégrante ou partie de l'appareillage, qui peut soit maintenir un appareillage dans sa position soit l'enfermer

3.5
couvercle de rehausse
couvercle destiné à être monté directement sur la boîte pour permettre la fixation d'appareillages et pour augmenter le volume interne de l'enveloppe

NOTE La partie centrale du couvercle est rehaussée afin de s'ajuster à l'épaisseur du mur ou du plafond et pour permettre le montage d'un appareillage au ras de la surface du mur ou du plafond.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods - Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-10-2:1995, *Fire hazard testing – Part 10-2: Guidance and test methods for the minimization of the effects of abnormal heat on electrotechnical products involved in fires – Method for testing products made from non-metallic materials for resistance to heat using the ball pressure test*

IEC 60981:1989, *Extra-heavy duty rigid steel conduits for electrical installations*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

IEC 61084 (all parts)*, Cable trunking and ducting systems for electrical installations*

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 60670, the following definitions apply.

3.1
enclosure
combination of parts, such as boxes, covers, cover-plates, lids, box extensions, accessories, etc., providing after assembly and installation as in normal use, an appropriate protection against external influences, and a defined protection against contact with enclosed live parts from any accessible direction (see Annex A)

3.2
box
part of an enclosure provided with means for fixing a cover, cover-plate, accessory, etc., and intended to receive accessories (such as socket-outlets, switches, etc.)

3.3
box extension
part of an enclosure which is intended to extend a box for the purpose of either increasing the internal volume of the box or enclosure or to adjust for mounting the box flush or semi-flush with the finished surface of a wall or the like

3.4
lid, cover or cover-plate
part of an enclosure, not integral with or part of an accessory, which may either retain an accessory in position or enclose it

3.5
raised cover
cover intended for mounting directly onto a box to provide for the attachment of accessories and to increase the internal volume of the enclosure

NOTE The centre portion of the cover is raised to accommodate a specific wall or ceiling thickness and to permit the mounting of the accessory on it, flush with the surface of the wall or ceiling.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.6
partie conductrice accessible
partie conductrice d'un équipement électrique que l'on peut toucher, qui n'est normalement pas active, mais qui peut devenir active lorsque l'isolation de base fait défaut

3.7
boîte ou enveloppe pour montage en saillie
boîte ou enveloppe destinée à être montée en saillie sur une surface (voir l'Annexe A)

3.8
boîte ou enveloppe pour montage encastré
boîte ou enveloppe destinée à être encastrée de façon à affleurer la surface de montage (voir l'Annexe A)

3.9
boîte ou enveloppe pour montage semi-encastré
boîte ou enveloppe destinée à être encastrée dans une surface de montage et qui fait partiellement saillie au niveau de la surface de montage

3.10
presse-étoupe
dispositif conçu pour permettre l'entrée d'un câble dans une enveloppe et qui assure l'étanchéité et la retenue. Il peut également assurer d'autres fonctions telles que mise à la terre, liaison de continuité, isolement, protège-câble, détensionnement du câble, séparément ou en combinaison

3.11
joint (garniture)
matériau utilisé pour remplir l'espace compris entre l'intérieur d'un presse-étoupe et le câble qui le traverse, habituellement comprimé par le presse-étoupe et formant donc un joint

3.12
joint d'étanchéité
matériau introduit entre deux surfaces conjuguées d'une boîte qui forme un joint par compression

3.13
passe-fil
composant utilisé pour soutenir et protéger le câble ou le conduit au point d'entrée. Il peut également prévenir la pénétration de l'humidité ou de polluants (voir Figure 1)

3.14
membrane d'entrée
composant ou partie intégrante d'une enveloppe utilisé(e) pour protéger le câble et qui peut être utilisé(e) pour soutenir le câble ou le conduit au point d'entrée

NOTE Une membrane d'entrée peut également prévenir la pénétration de l'humidité ou de polluants et elle peut faire partie d'un passe-fil (voir Figure 1).

3.15
membrane de protection
composant ou partie intégrante d'une enveloppe qui n'est pas destiné(e) à être traversé(e) en utilisation normale et est prévu(e) pour assurer une protection contre la pénétration d'eau ou de corps solides et/ou permettre le fonctionnement d'un appareillage (voir Figure 1)

3.16
matériau composite
combinaison d'un métal et d'un matériau isolant

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.6
exposed conductive part
conductive part of electrical equipment, which can be touched and which is not normally live, but which can become live when basic insulation fails

3.7
surface mounting box or enclosure
box or enclosure which is intended for mounting on a surface (see Annex A)

3.8
flush-mounting box or enclosure
box or enclosure which is intended for mounting flush with the surface (see Annex A)

3.9
semi-flush mounting box or enclosure
box or enclosure which is intended to fit within a mounting surface and partially projects from the mounting surface

3.10
cable gland
device designed to permit the entry of a cable into an enclosure and which provides sealing and retention. It may also provide other functions such as earthing, bonding, insulation, cable guarding, strain relief or a combination of these

3.11
seal (packing)
material used to fill up the space between the inside of a gland and the cable passing through, usually compressed by the gland and thereby forming a joint

3.12
gasket
material introduced between mating surfaces of an enclosure which in compression forms a joint

3.13
grommet
component used to support and protect the cable or conduit at the point of entry. It may also prevent the ingress of moisture or contaminants (see Figure 1)

3.14
entry membrane
component or an integral part of an enclosure used to protect the cable which may be used to support the cable or conduit at the point of entry

NOTE An entry membrane may also prevent the ingress of moisture or contaminants and may be part of a grommet (see Figure 1).

3.15
protecting membrane
component or an integral part of an enclosure that is not intended to be penetrated in normal use and is intended to provide protection against ingress of water or solid objects and/or to allow the operation of an accessory (see Figure 1).

3.16
composite material
combination of metal and insulating material

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.17
orifice à manchon
entrée ouverte d'une boîte permettant l'insertion et le logement d'un conduit

3.18
retenue de câble
capacité à limiter le déplacement d'un câble contre les forces de traction

3.19
serre-câble
capacité à limiter le déplacement d'un câble flexible contre les forces de traction et pression et les torsions

4 Règles générales

Chacune des parties de l'enveloppe doit être conçue et construite de façon que l'enveloppe procure, lorsqu'elle est montée et installée comme en usage normal, une protection électrique et mécanique adéquate aux parties qu'elle enferme et réduise au minimum les dangers pour l'usager et l'environnement.

La conformité est vérifiée par la réalisation des essais applicables spécifiés.

5 Notes générales sur les essais

5.1 Les essais selon cette norme sont des essais de type.

Sauf spécification contraire, les boîtes et enveloppes sont soumises aux essais telles qu'elles sont fournies.

Les appareillages conformes à d'autres normes ne sont pas soumis à de nouveaux essais.

Les essais sur les boîtes et enveloppes en matériau isolant doivent être effectués après une période de conditionnement préalable d'au moins 10 jours à la température ambiante et à une humidité relative de l'air comprise entre 45 % et 85 %.

Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués dans l'ordre des articles à une température ambiante de (20 ± 5) °C sur un lot de trois échantillons neufs.

5.2 Si l'un des échantillons ne satisfait pas à un essai en raison d'un défaut de montage ou de fabrication, cet essai de même que ceux qui l'ont précédé et qui ont pu avoir une influence sur le résultat de cet essai doivent être répétés sur un autre lot complet d'échantillons. Les essais qui suivent doivent eux aussi être réalisés, sur ce même lot d'échantillons, dans l'ordre demandé. Au terme de ces essais, les échantillons doivent tous être conformes aux exigences.

NOTE Lorsqu'il présente le premier lot d'échantillons, le demandeur peut aussi soumettre le lot supplémentaire qui peut s'avérer nécessaire si un échantillon est défaillant. Le laboratoire d'essais peut alors, sans autre demande, essayer le lot supplémentaire d'échantillons et ne le rejeter qu'en cas de nouveau défaut. Si le lot supplémentaire d'échantillons n'est pas fourni en même temps, l'échec de l'un des échantillons entraînera le rejet.

6 Caractéristiques assignées

Voir les parties 2 applicables de la présente norme.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.17
spout (hub)
open entry of a box permitting the insertion and containment of a conduit

3.18
cable retention
ability to limit the displacement of a fitted cable against pull forces

3.19
cable anchorage
ability to limit the displacement of a fitted flexible cable against pull and push forces and torques

4 General requirements

Each part of the enclosure shall be so designed and constructed that, when mounted and installed as for normal use, the enclosure ensures adequate electrical and mechanical protection to the parts so enclosed and minimizes the risk of danger to the user or surroundings.

Compliance is checked by carrying out the relevant tests specified.

5 General notes on tests

5.1 Tests according to this standard are type tests.

Unless otherwise specified boxes and enclosures are tested as delivered.

Accessories complying with other standards are not tested.

Tests on boxes and enclosures of insulating material shall be performed after a preconditioning of at least 10 days at ambient temperature and relative air humidity of between 45 % and 85 %.

Unless otherwise specified the tests shall be carried out in the order of the clauses at an ambient temperature of (20 ± 5) °C on a set of three new specimens.

5.2 If one of the specimens does not satisfy a test due to an assembly or a manufacturing fault, that test and any preceding ones which may have influenced the results of the test shall be repeated and also the tests which follow shall be made in the required sequence on another full set of specimens, all of which shall comply with the requirements.

NOTE When submitting the first set of specimens, the applicant may also submit the additional set of specimens which may be necessary, should one specimen fail. The testing station will then, without further request, test the additional set of specimens and will only reject if a further failure occurs. If the additional set of specimens is not submitted at the same time, the failure of one specimen will entail rejection.

6 Ratings

See relevant parts 2 of this standard.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7 Classification

Les boîtes et enveloppes sont classifiées selon le Tableau 1.

Tableau 1 – Classification des boîtes et enveloppes

Critères de classification		
7.1 Nature du matériau	7.1.1 Isolant	
	7.1.2 Métallique	
	7.1.3 Composite	
7.2 Mode de montage [a]	7.2.1 Encastrées, semi-encastrées ou intégrées dans	7.2.1.1 Murs non combustibles, plafonds non combustibles ou planchers non combustibles
		7.2.1.2 Murs combustibles, plafonds combustibles ou planchers combustibles
		7.2.1.3 Murs creux, plafonds creux, planchers creux ou mobilier
	7.2.2 Montées en saillie sur	7.2.2.1 Murs non combustibles, plafonds non combustibles, planchers non combustibles ou mobilier non combustible
		7.2.2.2 Murs combustibles, plafonds combustibles, planchers combustibles ou mobilier combustible
	7.2.3 Emplacement	7.2.3.1 Approprié à l'installation dans le béton pendant la phase de coulage (voir 7.6)
		7.2.3.2 Approprié pour tout type d'installation excepté dans le béton
7.3 Type(s) d'entrées (sorties) [b]	7.3.1 Avec entrées pour câbles gainés pour installations fixes	
	7.3.2 Avec entrées pour câbles souples	
	7.3.3 Avec entrées pour conduits lisses ou annelés	
	7.3.4 Avec entrées pour conduits filetés	
	7.3.5 Avec entrées pour d'autres types de conducteurs/câbles ou conduits.	
	7.3.6 Avec orifice à manchon	
	7.3.7 Sans entrée. Les ouvertures d'entrée seront pratiquées pendant l'installation	
7.4 Moyens de fixation	7.4.1 Avec retenue de câble	
	7.4.2 Avec serre-câble	
	7.4.3 Avec fixation de conduit souple	
	7.4.4 Sans fixation	
7.5 Températures minimales et maximales pendant l'installation	7.5.1 De –5 °C à +60 °C	
	7.5.2 De –15 °C à +60 °C	
	7.5.3 De –25 °C à +60 °C	
7.6 Température maximale pendant la phase de coulage du béton [c]	7.6.1 +60 °C	
	7.6.2 +90 °C [d]	

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7 Classification

Boxes and enclosures are classified according to Table 1.

Table 1 – Classification of boxes and enclosures

Classification criteria		
7.1 The nature of their material	7.1.1 Insulating	
	7.1.2 Metallic	
	7.1.3 Composite	
7.2 The method of installation [a]	7.2.1 Flush, semi-flush or embedded in	7.2.1.1 Non-combustible walls, non-combustible ceilings or non-combustible floors
		7.2.1.2 Combustible walls, combustible ceilings or combustible floors
		7.2.1.3 Hollow walls, hollow ceilings, hollow floors or furniture
	7.2.2 Surface mounting on	7.2.2.1 Non-combustible walls, non-combustible ceilings, non-combustible floors or non-combustible furniture
		7.2.2.2 Combustible walls, combustible ceilings, combustible floors or combustible furniture
	7.2.3 Placement	7.2.3.1 Suitable for installation into concrete during the casting process (see 7.6)
		7.2.3.2 Suitable for all types of installation except into concrete
7.3 The type(s) of inlets (outlets) [b]	7.3.1 With inlets for sheathed cables for fixed installations	
	7.3.2 With inlets for flexible cables	
	7.3.3 With inlets for plain or corrugated conduits	
	7.3.4 With inlets for threaded conduits	
	7.3.5 With inlets for other types of conductors/cables or conduits	
	7.3.6 With spouts (hub)	
	7.3.7 Without inlets. Inlet openings will be made during installation	
7.4 The clamping means	7.4.1 With cable retention	
	7.4.2 With cable anchorage	
	7.4.3 With clamping means for flexible conduit	
	7.4.4 Without clamping means	
7.5 The minimum and maximum temperatures during installation	7.5.1 –5 °C to +60 °C	
	7.5.2 –15 °C to +60 °C	
	7.5.3 –25 °C to +60 °C	
7.6 The maximum temperature during the casting process [c]	7.6.1 +60 °C	
	7.6.2 +90 °C [d]	

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 1 *(suite)*

Critères de classification		
7.7 Boîtes et enveloppes pour murs creux ou équivalents classifiés selon 7.2.1.3	7.7.1 Classe Ha	
	7.7.2 Classe Hb	7.7.2.1 Classe Hb pour murs
		7.7.2.2 Classe Hb pour plafonds
	7.7.3 Selon le degré de protection de la partie dans le mur creux	7.7.3.1 IP2X
		7.7.3.2 >IP2X

[a] Les boîtes et enveloppes peuvent convenir à plus d'un mode de montage.

[b] Les boîtes et enveloppes peuvent avoir plus d'un type d'entrée.

[c] Cela s'applique uniquement aux boîtes et enveloppes classifiées selon 7.2.3.1.

[d] Ces types sont utilisés pour le béton et doivent temporairement supporter des températures jusqu'à +90 °C durant le processus de coulage.

8 Marquage

8.1 Les marquages apposés sur les boîtes et enveloppes doivent comporter les éléments suivants:

a) le nom, la marque commerciale ou une marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable.

De plus, les marquages des enveloppes doivent indiquer

b) le degré de protection IP contre la pénétration de corps solides s'il est supérieur à IP2X, auquel cas le deuxième chiffre du code IP doit aussi être indiqué;

c) le degré de protection IP contre la pénétration nuisible de l'eau s'il est supérieur à IPX0, auquel cas le premier chiffre du code IP doit aussi être indiqué.

d) le marquage suivant 

sur les capots des enveloppes encastrées prévues pour un montage sur des surfaces rugueuses et dont le degré IP est affecté par la surface (voir Figure 5).

Le degré de protection IP doit, le cas échéant, être marqué sur la partie extérieure de l'enveloppe de façon à être facilement visible lorsque l'enveloppe est montée et raccordée comme en usage normal.

Les informations suivantes doivent être marquées sur la boîte et l'enveloppe ou fournies par le fabricant, sur le plus petit emballage ou dans les instructions du fabricant:

e) la référence de type, qui peut être un numéro de catalogue;

f) la température maximale pendant la construction si elle est de 90 °C;

g) les informations nécessaires concernant les ouvertures qui peuvent être pratiquées pendant l'installation dans le cas de boîtes et d'enveloppes classifiées selon 7.3.7;

h) la température minimale pendant l'installation des boîtes classées selon 7.5.2 et 7.5.3;

i) pour les boîtes et les enveloppes classées selon 7.7.2, le volume minimal interne en cm^3 comme fixé par l'essai de 12.12.5. Le volume interne doit être marqué à l'intérieur de la boîte ou de l'enveloppe. Le marquage d'une boîte ou d'une enveloppe doit être tel que la valeur puisse être lue après installation de la boîte de façon normale, mais avant l'installation des dispositifs de câblage et du câble;

j) symbole Ha pour les boîtes classées selon 7.7.1, symbole Hb pour les boîtes classées selon 7.7.2.

A moins que cela ne soit évident, des informations complémentaires pour l'utilisation correcte de l'enveloppe doivent être données dans le catalogue du fabricant ou dans une feuille d'instructions.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 1 *(continued)*

Classification criteria		
7.7 Boxes and enclosures for hollow walls and the like according to 7.2.1.3 are classified as	7.7.1 Class Ha	
	7.7.2 Class Hb	7.7.2.1 Class Hb for walls
		7.7.2.2 Class Hb for ceilings
	7.7.3 According to the degree of protection of the part mounted in the hollow wall	7.7.3.1 IP2X
		7.7.3.2 >IP2X

[a] Boxes and enclosures may be suitable for more than one method of installation.

[b] Boxes and enclosures may have more than one type of inlet.

[c] These apply only to boxes and enclosures classified according to 7.2.3.1.

[d] These types are for use in concrete and will temporarily withstand temperatures up to +90 °C during the casting process.

8 Marking

8.1 Boxes and enclosures shall be marked with

a) the name, trade mark or identification mark of the manufacturer or the responsible vendor.

In addition enclosures shall be marked with

b) the IP code against ingress of solid objects if higher than IP2X in which case the second IP numeral shall also be marked;

c) the IP code against harmful ingress of water if higher than IPX0 in which case the first IP numeral shall also be marked.

d) the following marking 

on cover of flush enclosures intended to be mounted on rough surfaces and where the IP is dependent on the surface (see Figure 5).

The IP code, if applicable, shall be marked on the outside of the enclosure so as to be easily discernible when the enclosure is mounted and wired as for normal use.

The following information shall be marked on the boxes and enclosures or provided by the manufacturer on the smallest package unit or in the instructions of the manufacturer:

e) the type reference, which may be a catalogue number;

f) the maximum temperature during the building process if 90 °C;

g) the necessary information concerning the openings which can be made during installation in the case of boxes and enclosures classified according to 7.3.7;

h) the minimum temperature during installation for boxes classified according to 7.5.2 and 7.5.3;

i) for boxes and enclosures classified as in 7.7.2, the minimum internal volume in cm^3 as determined by the test in 12.12.5. The internal volume shall be marked on the inside of the box or enclosure. The marking on a box or enclosure shall be such that the value can be read after installation of the box in the normal manner but before the installation of the wiring devices and wiring;

j) the symbol Ha for boxes classified according to 7.7.1 and the symbol Hb for boxes classified according to 7.7.2.

Unless self-evident, further information for the correct use of the enclosure shall be given in the manufacturer's catalogue or in an instruction sheet.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Dans des cas particuliers visant à l'obtention d'un degré de protection supérieur par l'utilisation de pièces spéciales, il convient de fournir une feuille d'instructions indiquant le degré de protection supérieur. Dans un tel cas, le marquage couvre le degré de protection initial.

8.2 Le marquage appliqué sur le produit doit être durable et facilement lisible.

La conformité à 8.1 et 8.2 est vérifiée par examen et par l'essai suivant.

L'essai est effectué en frottant le marquage à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et de nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.

NOTE 1 Les marquages effectués par impression, moulage, pression ou gravure sont considérés comme durables et ne sont donc pas soumis à cet essai.

NOTE 2 Il est recommandé que l'essence utilisée se compose d'hexane comme solvant avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, un indice de kauributanol d'environ 29, un point d'ébullition initial d'environ 65 °C, un point de siccité d'environ 69 °C et une masse volumique d'environ 0,68 g/cm^3.

Après l'essai, le marquage doit encore être lisible.

9 Dimensions

Les boîtes et enveloppes doivent être conformes aux feuilles de normes appropriées éventuelles.

La conformité est vérifiée par examen et par mesure.

10 Protection contre les chocs électriques

Les boîtes et enveloppes doivent être conçues de façon telle que, lorsqu'elles sont montées, équipées et installées comme en usage normal conformément aux instructions du fabricant, les parties actives ne sont pas accessibles.

Les enveloppes doivent présenter au minimum un degré de protection IPXXB lorsqu'elles sont montées, équipées et installées comme en usage normal.

Quand les enveloppes sont fournies sans capot, plaque de recouvrement ou accessoires, elles sont essayées avec les pièces appropriées installées selon les instructions du fabricant.

La conformité est vérifiée par examen et, en cas de doute, par l'essai suivant.

Les enveloppes doivent être essayées avec le calibre d'essai 11 selon la CEI 61032 appliqué pendant 1 min avec une force de 20 N; ce calibre d'essai ne doit pas pénétrer dans la partie de l'enveloppe dans laquelle il est prévu, selon les instructions du fabricant, d'installer des parties actives.

Les essais doivent être effectués sur les parties accessibles après installation.

De plus, toutes les enveloppes conformes à 7.1.1 et 7.1.3 utilisant des matériaux en matière thermoplastique doivent être soumises pendant 1 min à une force appliquée par l'extrémité du calibre d'essai 11 de la CEI 61032 à une température ambiante de (35 ± 2) °C, les enveloppes étant à cette température.

Ce calibre est appliqué:

– *avec une force de 75 N, à tout endroit, excepté les membranes ou parties analogues, où une déformation du matériau isolant pourrait nuire à la sécurité,*
– *avec une force de 10 N, aux parties défonçables.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

In special cases, in order to achieve a higher degree of protection by the use of special parts an instruction sheet should be provided and should indicate the higher degree of protection. In such a case, the marking covers the initial degree of protection.

8.2 The marking on the boxes and enclosures shall be durable and easily legible.

Compliance with 8.1 and 8.2 is checked by inspection and by the following test.

The test is made by rubbing the marking by hand for 15 s with a piece of cloth soaked with water and again for 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.

NOTE 1 Marking made by impression, moulding, pressing or engraving is considered durable and is therefore not subjected to this test.

NOTE 2 It is recommended that the petroleum spirit used consist of a solvent hexane with an aromatic content of maximum 0,1 % by volume, a kauributanol value of approximately 29, an initial boiling-point of approximately 65 °C, a dry point of approximately 69 °C and a density of approximately 0,68 g/cm³.

After the test the marking shall still be legible.

9 Dimensions

Boxes and enclosures shall comply with the appropriate standard sheets, if any.

Compliance is checked by inspection and measurement.

10 Protection against electric shock

Boxes and enclosures shall be so designed that, when they are assembled, equipped and installed as for normal use in accordance with the manufacturer's instructions, the live parts are not accessible.

Enclosures shall have a degree of protection of at least IPXXB, when assembled, equipped and installed as for normal use.

Where enclosures are supplied without a cover, cover-plate or an accessory they are tested with the appropriate parts fitted according to the information given in the manufacturer's instructions.

Compliance is checked by inspection and in case of doubt by the following test.

Enclosures shall be tested with test probe 11 according to IEC 61032 applied for 1 min with a force of 20 N, and the test probe shall not enter that part of the enclosure where live parts are to be installed according to the manufacturer's instructions.

Tests shall be carried out on parts which are accessible after installation.

In addition, all enclosures according to 7.1.1 and 7.1.3 with parts of thermoplastic or elastomeric material shall be subjected for 1 min to a force applied through the tip of test probe 11 of IEC 61032 but at an ambient temperature of (35 ± 2) °C, the enclosure being at this temperature.

The probe is applied to

– *all places except membranes or the like, where yielding of insulating material could impair the safety, with a force of 75 N;*
– *knock-outs with a force of 10 N.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

11 Dispositions pour la mise à la terre

11.1 Boîtes et enveloppes présentant des masses

Les boîtes et enveloppes présentant des masses doivent être pourvues d'un dispositif de mise à la terre de faible résistance ou doivent prévoir des dispositions pour l'équipement avec un tel moyen de mise à la terre. Pour les besoins de cette prescription, les petites vis ou pièces 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 masses.

Les masses des capots ou des plaques de recouvrement doivent être raccordées, par l'intermédiaire d'une connexion de faible résistance, au dispositif de mise à la terre quand elles sont équipées comme en usage normal.

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

On fait passer un courant alternatif de (25 ± 1) A, fourni par une source de tension à vide ne dépassant pas 12 V, entre la borne de terre et, successivement, chaque partie conductrice exposée. La chute de tension entre la borne de terre et les masses est mesurée et la résistance est calculée à partir du courant et de cette chute de tension.

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

NOTE 1 Il convient de veiller à ce que la résistance de contact entre l'extrémité de la sonde de mesure et la partie conductrice exposée en essai n'ait pas d'influence sur les résultats des essais.

NOTE 2 Pour les boîtes et enveloppes isolantes présentant un degré de protection IP > X0, des dispositions peuvent être prises pour ajouter des moyens pour la continuité effective du conducteur de mise à la terre quand plus d'une entrée est prévue.

11.2 Boîtes et enveloppes en matériau isolant classifiées selon 7.7.2

Les boîtes et enveloppes en matériau isolant doivent être pourvues au minimum d'une bande de mise à la terre ayant une borne à vis pour la mise à la terre de capacité de connexion d'au moins 4 mm^2. La conception de la bande de mise à la terre doit garantir que les étriers de montage métalliques des dispositifs montés dans la boîte ainsi que les capots métalliques installés sur la boîte sont connectés aux conducteurs de mise à la terre (voir Figure 2).

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

L'essai doit être réalisé sur un échantillon dans l'état de livraison et sur un échantillon ayant été conditionné pendant 168 h à 90 °C dans une étuve à circulation d'air, puis refroidi à la température ambiante.

La languette d'essai de la Figure 3 doit être fixée sur la patte de mise à la terre en plaçant l'extrémité fendue sous la borne à vis de mise à la terre. Les filets de la borne de mise à la terre ne doivent pas être endommagés lorsque le couple indiqué dans la colonne appropriée du Tableau 4 est appliqué.

Pour l'essai de l'échantillon conditionné, la languette d'essai doit être montée avant le conditionnement.

L'échantillon étant fixé, une force de 45 N doit être appliquée pendant 5 min à la languette d'essai perpendiculairement à la face ouverte de l'échantillon.

La force doit être appliquée sans à-coups. Si un appareil de traction est utilisé, la vitesse de séparation des mâchoires doit être de 10 mm/min.

Après chaque essai, la languette d'essai ne doit pas se détacher ou être enlevée de l'échantillon.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

11 Provision for earthing

11.1 Boxes and enclosures with exposed conductive parts

Boxes and enclosures with exposed conductive parts shall be provided with an earthing means of low resistance or have provision for the fitting of such an earthing means. For the purpose of this requirement, small screws and the like, for fixing bases, covers or cover-plates, etc. isolated from live parts, are not considered as exposed conductive parts.

Exposed conductive parts of covers or cover-plates shall be connected through a low-resistance connection to the earthing means when fitted as for normal use.

Compliance is checked by inspection and the following test.

A current derived from an a.c. source having a no-load voltage not exceeding 12 V and equal to (25 ± 1) A is passed between the earthing terminal and each exposed conductive part in turn. The voltage drop between the earthing terminal and each of the exposed conductive 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 exposed conductive part under test does not influence the test results.

NOTE 2 In insulating boxes and enclosures having an 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.

11.2 Boxes and enclosures of insulating material classified according to 7.7.2

Boxes and enclosures of insulating material shall be provided with a minimum of one earthing strap having one screw terminal for earthing purposes with a connecting capacity of at least 4 mm^2. The design of the earthing strap shall ensure that the metal mounting yokes of accessories mounted inside the box and metallic covers mounted on the box are connected to the earthing conductors (see Figure 2).

Compliance is checked by the following test.

The test shall be conducted on one specimen in the condition as delivered and on one specimen after it has been conditioned in an air-circulating oven for 168 h at 90 °C and then cooled to room temperature.

The test strap shown in Figure 3 shall be attached to the earthing strap by placing the slotted end under the earthing terminal screw. The threads of the earthing terminal shall not be stripped when the torque shown in the relevant column of Table 4 is applied.

For testing of the conditioned sample the test strap shall be attached prior to the conditioning.

With the specimen secured, a force of 45 N shall be applied to the test strap for 5 min in the direction perpendicular to the open face of the specimen.

The force shall be applied without jerks. If a tensile machine is used, a jaw separation speed of 10mm/min shall be applied.

After each test the test strap shall not have become loose or detached from the specimen.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

12 Construction

12.1 Couvercles, capots ou plaques de recouvrement ou parties de ceux-ci

Les couvercles, capots, ou plaques de recouvrement ou parties de ceux-ci qui sont destinés à assurer une protection contre les chocs électriques doivent être maintenus en place efficacement.

NOTE Il est conseillé que les moyens de fixation des capots ou plaques de recouvrement soient imperdables. L'utilisation de rondelles de serrage en carton ou matière analogue est considérée comme un moyen approprié pour maintenir en place les vis destinées à ne pas être enlevées.

12.1.1 Fixations à vis

Pour les couvercles, capots ou plaques de recouvrement dont la fixation est du type à vis, la conformité est vérifiée par examen.

12.1.2 Fixations ne dépendant pas de vis et ne nécessitant pas un outil ou une clé pour leur manœuvre

Pour les couvercles, capots ou plaques de recouvrement dont la fixation ne dépend pas de vis et ne nécessitant pas d'outil ou de clé pour leur manœuvre, l'enlèvement est obtenu en appliquant une force conforme aux valeurs indiquées au Tableau 2 dans une direction approximativement perpendiculaire à la surface de montage/support,

– *lorsque leur enlèvement peut permettre l'accès du calibre d'essai A de la CEI 61032 aux parties actives;*
– *lorsque leur enlèvement peut permettre l'accès du calibre d'essai A de la CEI 61032 aux parties conductrices non raccordées à la terre séparées des parties actives par une isolation principale;*
– *lorsque leur enlèvement peut permettre l'accès du calibre d'essai A de la CEI 61032 seulement aux:*
  - *parties isolantes, ou*
  - *parties conductrices raccordées à la terre, ou*
  - *parties conductrices séparées des parties actives par une isolation double ou renforcée, ou*
  - *parties actives des circuits TBTS selon la CEI 61140, de tension ne dépassant pas 25 V en courant alternatif ou 60 V en courant continu.*

La conformité est vérifiée par les essais de 12.1.2.1 et de 12.1.2.2.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

12 Construction

12.1 Lids, covers or cover-plates or parts of them

Lids, covers, or cover-plates or parts of them, which are intended to ensure protection against electric shock, shall be held in place effectively.

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.

12.1.1 Screw-type fixing

For lids, covers or cover-plates whose fixing is of the screw-type, compliance is checked by inspection.

12.1.2 Non-screw-type fixing operable without the use of a tool or a key

For lids, covers or cover-plates whose fixing is not dependent on screws and whose removal is obtained by applying a force according to Table 2 in a direction approximately perpendicular to the mounting/supporting surface,

– *when their removal may give access, with test probe A of IEC 61032, to live parts;*

– *when their removal may give access, with test probe A of IEC 61032, to non-earthed conductive parts separated from live parts by basic insulation;*

– *when their removal may give access, with test probe A of IEC 61032, only to*

- *insulating parts, or,*
- *earthed conductive parts, or*
- *conductive parts separated from live parts by double or reinforced insulation, or*
- *live parts of SELV circuits according to IEC 61140 having a voltage not greater than 25 V a.c. or 60 V d.c.*

Compliance is checked by the tests of 12.1.2.1 and 12.1.2.2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 2 – Forces à appliquer aux capots, plaques de recouvrement ou aux organes de manœuvre dont la fixation ne dépend pas de vis

Accessibilité du calibre d'essai après enlèvement des couvercles, capots, plaques de recouvrement ou parties de ceux-ci	Force à appliquer N			
	Enveloppes conformes à 12.1.2.3 et 12.1.2.4		Enveloppes non conformes à 12.1.2.3 et 12.1.2.4	
	ne doit pas se détacher	doit se détacher	ne doit pas se détacher	doit se détacher
Aux parties actives	40	120	80	120
Aux parties conductrices non raccordées à la terre séparées des parties actives par une isolation principale	10	120	20	120
Aux parties isolantes, parties conductrices raccordées à la terre, parties conductrices séparées des parties actives par une isolation double ou renforcée ou aux parties actives de TBTS ≤25 V en courant alternatif ou ≤60 V en courant continu	10	120	10	120

Lors des essais d'enlèvement et de non-enlèvement des couvercles, capots ou plaques de recouvrement, les boîtes ou enveloppes sont montées comme en usage normal. Les boîtes et enveloppes pour montage encastré sont fixées et installées comme en usage normal. Si elles sont pourvues d'un dispositif de verrouillage qui peut être manœuvré sans outil, ces dispositifs ne sont pas verrouillés.

12.1.2.1 Vérification du non-enlèvement des couvercles, capots ou plaques de recouvrement

Les forces sont appliquées graduellement sans à-coups dans une direction perpendiculaire à la surface de montage, de façon telle que la force résultante agisse au centre des couvercles, des capots ou des plaques de recouvrement ou de leurs parties soit comme spécifié dans la colonne appropriée du Tableau 2.

Les forces sont appliquées pendant 1 min.

Les couvercles, capots ou plaques de recouvrement ne doivent pas se détacher.

Pour les boîtes ou enveloppes pour montage encastré, l'essai est ensuite répété sur de nouveaux échantillons, le couvercle, capot ou la plaque de recouvrement est monté sur la boîte après qu'une feuille de matériau dur, d'épaisseur (1 ± 0,1) mm, a été placée sur le mur autour du cadre support, comme illustré à la Figure 12.

NOTE La feuille de matériau dur est utilisée pour simuler du papier à tapisser et peut être constituée de plusieurs pièces.

12.1.2.2 Vérification de l'enlèvement des couvercles, capots ou plaques de recouvrement

Une force ne dépassant pas celle spécifiée dans la colonne appropriée du Tableau 2 est appliquée graduellement sans à-coups aux couvercles, capots, plaques de recouvrement ou parties de ceux-ci dans une direction perpendiculaire à la surface de montage/de support au moyen d'un crochet placé successivement dans chaque rainure, trou, espace ou endroit analogue prévu pour les enlever.

Les couvercles, capots ou plaques de recouvrement doivent se détacher.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 2 – Forces to be applied to covers, cover-plates or actuating members whose fixing is not dependent on screws

Accessibility with the test finger after removal of lids, covers or cover-plates or parts of them	Force to be applied N			
	Enclosures complying with 12.1.2.3 and 12.1.2.4		Enclosures not complying with 12.1.2.3 and 12.1.2.4	
	shall not come off	shall come off	shall not come off	shall come off
To live parts	40	120	80	120
To non-earthed conductive parts separated from live parts by basic insulation.	10	120	20	120
To insulating parts, or earthed conductive parts, or conductive parts separated from live parts by double or reinforced insulation or live parts of SELV ≤ 25 V a.c. or 60 V d.c.	10	120	10	120

When testing the force necessary for lids, covers or cover-plates to come off or not come off, the boxes and enclosures are mounted as for normal use. Flush-type boxes and enclosures are fixed and installed as for normal use. If they are provided with locking means which can be operated without the aid of a tool, these means are unlocked.

12.1.2.1 Verification of the non-removal of the lids, covers or cover-plates

Forces are gradually applied without jerks in a direction perpendicular to the mounting surfaces, in such a way that the resulting force acting on the centre of the lids, covers or cover-plates, or parts of them, is as specified in the relevant column of table 2.

The force is applied for 1 min.

The lids, covers or cover-plates, shall not come off.

For flush-mounting boxes or enclosures, the test is then repeated on new specimens, the lid, cover or cover-plate is mounted on the box, after a sheet of hard material (1 ± 0,1) mm thick, has been fitted on the wall around the supporting frame, as shown in Figure 12.

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

12.1.2.2 Verification of the removal of the lids, covers or cover-plates

A force not exceeding that specified in the relevant column of Table 2 is gradually applied without jerks, in a direction perpendicular to the mounting/supporting surfaces, to lids, covers or 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 lids, covers or cover-plates shall come off.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L'essai est effectué 10 fois sur chaque partie détachable dont la fixation ne dépend pas de vis (en répartissant si possible équitablement les points d'application). La force d'enlèvement est appliquée à chaque fois au niveau des différentes rainures, trous ou endroits analogues prévus pour enlever les parties détachables.

Pour les boîtes ou enveloppes pour montage encastré, l'essai est ensuite répété sur de nouveaux échantillons, les couvercles, capots ou plaques de recouvrement sont montés sur la boîte après qu'une feuille de matériau dur, d'épaisseur (1 ± 0,1) mm, a été placée sur le mur autour du cadre support, comme illustré à la Figure 12.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage entraînant la non-conformité à la présente norme.

12.1.2.3 Vérification du contour des couvercles, capots ou plaques de recouvrement

Le calibre de la Figure 13 est poussé vers chaque côté de chaque couvercle, capot ou plaque de recouvrement fixé sans vis sur une surface de montage ou de support comme représenté à la Figure 14. La face B s'appuyant sur la surface de montage/de support, la face A lui étant perpendiculaire, le calibre est appliqué perpendiculairement à chaque côté en essai.

Si un couvercle, un capot ou une plaque de recouvrement est fixé sans vis sur un autre couvercle, à un autre capot ou une autre plaque de recouvrement ou bien 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 couvercle, du capot ou de la plaque de recouvrement ne doit pas dépasser le contour de la surface de support.

Les distances entre la face C du calibre et le contour du côté en essai, mesurées parallèlement à la face B, ne doivent pas décroître (à l'exception des rainures, trous, dépouilles inverses ou éléments analogues placés à une distance inférieure à 7 mm à partir d'un plan comprenant la face B et satisfaisant à l'essai de 12.1.2.4) lorsque les mesures sont répétées en partant du point X dans la direction de la flèche Y (voir Figure 15).

12.1.2.4 Vérification des rainures, trous et dépouilles inverses

Un calibre selon la Figure 16, appliqué avec une force de (1 ± 0,2) N, ne doit pas pénétrer de plus de 1,0 mm depuis la partie supérieure de toute rainure, trou ou dépouille inverse, ou élément analogue lorsque le calibre est appliqué parallèlement à la surface de montage/de support perpendiculairement à la partie en essai, comme l'illustre la Figure 17.

NOTE La vérification de la pénétration de plus de 1 mm du calibre selon la Figure 17 est effectuée en référence à une surface perpendiculaire à la face B et comprenant la partie supérieure du contour des rainures, trous, dépouilles inverses ou éléments analogues.

12.1.3 Autres fixations

Pour les couvercles, capots ou plaques de recouvrement dont la fixation ne dépend pas de vis et dont l'enlèvement est obtenu en utilisant un outil et/ou une clé selon les instructions du fabricant, la conformité est vérifiée par les mêmes essais que ceux indiqués en 12.1.2, excepté que les couvercles, capots, plaques de recouvrement ou parties de ceux-ci ne doivent pas se détacher lorsque l'on applique une force n'excédant pas 120 N dans des directions perpendiculaires à la surface de montage/de support.

12.2 Trous de drainage

Les enveloppes pour montage en saillie et semi-encastré de degré de protection IPX1 à IPX6 doivent être conçues pour permettre l'ouverture d'un trou de drainage d'au moins 5 mm de diamètre ou de 20 mm^2 de surface, et d'une longueur ou largeur minimale de 3 mm.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

For flush-mounting boxes or enclosures, the test is then repeated on new specimens, the lid, cover or cover-plate is mounted on the box being fitted, after a sheet of hard material (1 ± 0,1) mm thick, has been fitted on the wall around the supporting frame, as shown in Figure 12.

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

12.1.2.3 Verification of the outline of lids, covers and cover-plates

The gauge shown in Figure 13 is pushed towards each side of each lid, cover or cover-plate which is fixed without screws on a mounting or supporting surface, as shown in Figure 14. 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 lid, cover or cover-plate fixed without screws to another lid, 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 of the lid, 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 12.1.2.4) when measurements are repeated starting from point X in the direction of the arrow Y (see Figure 15).

12.1.2.4 Verification of grooves, holes and reverse tapers

A gauge according to Figure 16, applied with a force of (1 ± 0,2) 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 17.

NOTE The verification whether the gauge according to Figure 17 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.

12.1.3 Other fixings

For lids, covers or cover-plates whose fixing is not dependent on screws and whose removal is obtained by using a tool and/or a key, in accordance with the manufacturer's instructions, compliance is checked by the same tests of 12.1.2 except that the lids, covers or cover-plates, or parts of them shall not come off when applying a force not exceeding 120 N in directions perpendicular to the mounting/supporting surface.

12.2 Drain holes

Surface and semi-flush mounting enclosures with a degree of protection IPX1 to IPX6 shall be designed to allow the opening of a drain-hole of at least 5 mm in diameter or 20 mm^2 in area with a minimum width or length of 3 mm.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les trous de drainage doivent être situés de façon telle et doivent être disponibles en nombre tel qu'un trou soit toujours efficace dans n'importe laquelle des positions de montage prévues de l'enveloppe.

NOTE Un trou de drainage au dos de l'enveloppe est jugé efficace si la conception de l'enveloppe assure une séparation d'au moins 5 mm du mur, ou procure un canal de drainage ayant au moins la taille spécifiée.

La conformité est vérifiée par examen et par mesure.

12.3 Montage de l'enveloppe

Les enveloppes doivent être prévues pour une fixation convenable en fonction du mode de montage (voir 7.2).

Les enveloppes en matériau isolant doivent être construites de façon telle que toutes les parties conductrices des moyens de fixation internes prévus pour être utilisés pour le montage de l'enveloppe soient entourées par une isolation dépassant la partie supérieure du moyen de fixation d'au moins 10 % de la largeur maximale de la cavité dans laquelle se trouve le moyen de fixation.

La conformité est vérifiée par examen et par mesure.

12.4 Boîtes et enveloppes avec orifices d'entrée pour câbles souples

Les entrées (sorties) équipant les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.3.2 doivent être conçues et construites de façon telle que les câbles souples puissent être introduits facilement.

La conformité est vérifiée par un essai manuel.

12.5 Boîtes et enveloppes avec orifices d'entrée pour des applications autres que les câbles souples

Les éventuels orifices d'entrée classifiés selon 7.3 autres que ceux classifiés selon 7.3.2 doivent permettre l'introduction

– d'un conduit, d'une goulotte ou d'un accessoire approprié les raccordant sur la boîte ou l'enveloppe et/ou,
– la gaine de protection du câble

de façon à assurer une protection mécanique des conducteurs quand ils pénètrent la boîte ou l'enveloppe.

Les orifices d'entrée pour conduits ou au moins pour deux de ceux-ci, s'il y en a plusieurs, doivent pouvoir recevoir des conduits d'une dimension ou d'une combinaison quelconque de dimensions conformes aux prescriptions de la CEI 60423 et/ou de la CEI 60981.

La conformité est vérifiée par examen avec les câbles ou conduits appropriés installés.

NOTE 1 Des orifices d'entrées de dimensions adéquates peuvent aussi être obtenus en utilisant des parois défonçables ou des pièces d'insertion appropriées ou au moyen d'un outil de découpe adapté.

NOTE 2 Dans les pays suivants, il est exigé que les ouvertures des boîtes prévues pour recevoir des interrupteurs ou des socles de prises aient des orifices à manchon avec retenues de câbles: NL, SE.

12.6 Boîtes et enveloppes pourvues de serre-câble

Les moyens de fixation pour les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.4.2 doivent être tels que la connexion des conducteurs du câble souple ne soit pas soumise à des contraintes lorsque ce câble souple est accessible et risque d'être soumis à des contraintes après l'installation.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Drain holes shall be so located and available in such a number that one of the holes can always become effective in any intended mounting position of the enclosure.

NOTE A drain hole in the back of the enclosure is deemed to be effective if the design of the enclosure ensures a clearance of at least 5 mm from the wall or provides a drainage channel of at least the size specified.

Compliance is checked by inspection and measurement.

12.3 Mounting of enclosures

Enclosures shall have provisions for their suitable attachment according to the method of installation (see 7.2).

Enclosures of insulating material shall be constructed in such a way that any conductive parts of an internal fixing means intended to be used for mounting the enclosure are 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 cavity for the fixing means.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

12.4 Boxes and enclosures with inlets for flexible cables

Inlets (outlets) provided in boxes and enclosures classified according to 7.3.2 shall be so designed and constructed that the flexible cables can be easily introduced.

Compliance is checked by manual test.

12.5 Boxes and enclosures with inlets for applications other than flexible cables

Inlet openings classified according to 7.3 other than 7.3.2, if any, shall allow the introduction of

– a conduit or a suitable fitting terminating it at the box or enclosure, and/or
– the protective covering of the cable

so as to provide mechanical protection of the conductors where they enter the box or enclosure.

An inlet opening for conduit entries, or at least two of them if there are more than one, shall be capable of accepting either conduits of sizes, or a combination of sizes, in accordance with the requirements of IEC 60423 and/or IEC 60981.

Compliance is checked by inspection with the appropriate cables or conduits installed.

NOTE 1 Inlet openings of adequate size may also be obtained by the use of knock-outs or suitable insertion pieces or by means of an appropriate cutting tool.

NOTE 2 In the following countries, it is required that inlet openings in boxes intended to receive switches or socket outlets have spout(s) with inlets stops: NL, SE.

12.6 Boxes and enclosures with a cable anchorage(s)

Clamping means of boxes and enclosures classified according to 7.4.2 shall be such that the connection of the conductors of the flexible cable are relieved from strain when this flexible cable is accessible and likely to be stressed after installation.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les moyens de suppression des tensions et de prévention des torsions doivent être clairement établis.

Les serre-câble doivent

– être adaptés aux différents types de câbles souples pour lesquels la boîte est destinée à être utilisée;
– être construits de façon qu'au moins une partie du serre-câble soit partiellement intégrée ou fixée de manière permanente à l'une des parties composantes de la boîte;
– être constitués d'un matériau isolant ou pourvus d'un revêtement isolant fixé aux parties métalliques.

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

L'efficacité du serre-câble est contrôlée au moyen d'un dispositif conforme à la Figure 11.

Le serre-câble est utilisé comme en usage normal, les vis de serrage éventuelles étant serrées avec un couple égal aux deux tiers du couple approprié indiqué dans le Tableau 4 ou, pour les presse-étoupe, égal au couple approprié spécifié dans le Tableau 5.

Après ré-assemblage de l'échantillon, il ne doit pas être possible, avec la force spécifiée au Tableau 3, d'enfoncer le câble dans l'échantillon sur plus de 1 mm.

Le câble est ensuite soumis à 50 reprises, pendant 1 s, à la force de traction qui est spécifiée au Tableau 3. Immédiatement après, il est soumis à un couple non inférieur aux valeurs spécifiées au Tableau 3, appliqué aussi près que possible de l'entrée de câble, pendant une durée de (15 ± 1) s.

Tableau 3 – Forces et couples à appliquer aux serre-câble

Dimensions extérieures du câble souple mm	**Force** N	**Couple** Nm
Jusqu'à 5,2 × 7,6 inclus	40 ± 2	0,05
Jusqu'à 8 inclus	50 ± 2	0,1
Au-dessus de 8 et jusqu'à 11 inclus	60 ± 2	0,15
Au-dessus de 11 et jusqu'à 16 inclus	80 ± 2	0,35
Au-dessus de 16	100 ± 2	0,42

Après les essais, le câble flexible ne doit pas s'être déplacé de plus de 2 mm et le serre-câble (suppression des tensions) ne doit présenter aucun dommage entraînant la non-conformité à la présente norme.

12.7 Boîtes et enveloppes pourvues de dispositifs de retenue de câble

Les dispositifs de retenue de câble dans les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.4.1 doivent maintenir le câble en place.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant qui est effectué sur trois échantillons de dispositifs de retenue de câble.

En premier, un câble de diamètre nominal maximal puis un câble de diamètre nominal minimal en conformité avec les spécifications du fabricant doivent être utilisés.

Le câble est disposé dans le dispositif de retenue de câble selon les instructions du fabricant.

Le câble est chargé avec une force axiale de (20 ± 1) N.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

It shall be clear how the relief from strain and the prevention of twisting are intended to be effected.

Cable anchorages shall be

– suitable for the different types of flexible cable for which the box is intended to be used;
– constructed in such a way that at least one part of it is integral with, or permanently fixed to, one of the component parts of the box;
– 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 effectiveness of the cable anchorage is checked by means of an apparatus as shown in Figure 11.

The cable anchorage is applied as in normal use, clamping screws, if any, being tightened with a torque equal to the 2/3 of the relevant torque specified in Table 4 or, for glands, equal to the relevant torque specified in Table 5.

After reassembly of the specimen, it shall not be possible to push the flexible cable into the specimen by more than 1 mm with the relevant force as specified in Table 3.

The cable is then subjected 50 times for 1 s to a pull force as specified in Table 3 and immediately afterwards the flexible cable is subjected to a torque not less than the relevant value specified in Table 3 for (15 ± 1) s applied as near as practicable to the cable entry.

Table 3 – Forces and torques to be applied to cable anchorages

External dimensions of flexible cable mm	**Force** N	**Torque** Nm
Up to and including 5,2 × 7,6	40 ± 2	0,05
Up to and including 8	50 ± 2	0,1
Above 8 up to and including 11	60 ± 2	0,15
Above 11 up to and including 16	80 ± 2	0,35
Above 16	100 ± 2	0,42

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

12.7 Boxes and enclosures with cable retention means

Cable retention means of boxes and enclosures classified according to 7.4.1 shall retain the cable in place.

Compliance is checked by the following test which is carried out on three specimens of retention means.

First a cable of the maximum nominal cross-sectional area and, subsequently, a cable with the minimum nominal cross-sectional area as declared by the manufacturer shall be used.

The cable is fitted in the cable retention means according to the manufacturer's instructions.

The cable is loaded with an axial force of (20 ± 1) N.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La charge est maintenue pendant 1 min et, à la fin de cette période, le déplacement du câble ne doit pas dépasser 3 mm, après le retrait de la charge.

12.8 Entrées (sorties) défonçables prévues pour être ouvertes par des impacts mécaniques

Les entrées (sorties) défonçables destinées à être ouvertes par des impacts mécaniques doivent pouvoir être ouvertes sans endommager la boîte.

Dans le cas des entrées (sorties) défonçables pour câbles, les éclats ou bavures ne sont pas acceptés.

Dans le cas des entrées (sorties) défonçables pour conduits et/ou pour utilisation avec une membrane ou un passe-fil, les éclats ou bavures ne sont pas pris en compte.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.8.1 et 12.8.2.

12.8.1 Tenue des parois défonçables

Pour les boîtes et enveloppes ayant des parois défonçables accessibles après l'installation, une force de (30 ± 1) N doit être appliquée pendant (15 ± 1) s à une paroi défonçable au moyen d'un emporte-pièce de 6 mm de diamètre ayant une extrémité plate. La force est appliquée sans coup dans une direction perpendiculaire au plan de la paroi défonçable et au point le plus susceptible d'entraîner un déplacement.

La paroi défonçable doit rester en place et le degré de protection de l'enveloppe mesuré 1 h après le retrait de la force doit être inchangé.

12.8.2 Enlèvement de la paroi défonçable

Les parois défonçables doivent être enlevées au moyen d'un outil, comme indiqué par le fabricant. Le côté d'un tournevis peut être passé une fois le long du bord de l'ouverture de la paroi défonçable pour enlever tout ergot facilement détachable restant le long du bord.

Pour les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.1.1 et 7.1.3, l'essai est répété avec une boîte ou enveloppe ayant été conditionnée pendant 5 h ± 10 min dans un air maintenu à la température minimale rencontrée pendant l'installation, selon les spécifications données en 7.5. Immédiatement après ce conditionnement, la paroi défonçable doit être enlevée comme indiqué ci-dessus.

Pour une boîte et une enveloppe pourvue de parois défonçables étagées, on ne doit rencontrer aucun déplacement d'un étage plus large lorsqu'un étage plus petit est enlevé.

Après l'essai, aucune arête vive ne doit subsister, sauf aux entrées (sorties) des parois défonçables pour conduits et/ou pour utilisation avec un passe-fil ou membrane, et la boîte et l'enveloppe ne doivent pas être endommagées.

12.9 Fixations à vis

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

NOTE Dans le pays suivant, les boîtes pour montage encastré ont des pièces d'insertion métalliques et sont équipées de vis métalliques avec filetage au pas métrique ISO: NL.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The load is maintained for 1 min and at the end of this period the displacement of the cable shall not exceed 3 mm following the removal of the load.

12.8 Knock-out inlets (outlets) intended to be removed by mechanical impact

It shall be possible to remove knock-out inlets (outlets) intended to be removed by mechanical impact without damaging the box.

For knock-out inlets (outlets) for cables, chips or burrs are not accepted.

For knock-out inlets (outlets) for conduits and/or for use with a grommet or a membrane, chips and burrs are disregarded.

Compliance is checked by inspection and by the tests as specified in 12.8.1 and 12.8.2.

12.8.1 Knock-out retention

For boxes and enclosures having knock-outs accessible after installation, a force of (30 ± 1) N shall be applied to a knock-out for (15 ± 1) s 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 degree of protection of the enclosure shall be unchanged when measured 1 h after the force has been removed.

12.8.2 Knock-out removal

The knock-outs shall be removed by means of a tool, as stated by the manufacturer. 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.

For boxes or enclosures according to 7.1.1 or 7.1.3 the test is repeated with one box or enclosure which has been conditioned for 5 h ± 10 min in air maintained at the minimum temperature during installation as specified according to 7.5. Immediately following this conditioning, the knock-out is to be removed as above.

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

After the test, there shall be no sharp edges, except for knock-out inlets (outlets) for conduits and/or for use with a grommet or a membrane, and the box and enclosure shall not be damaged.

12.9 Screw fixings

Fixing means for covers, accessories, 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.

NOTE In the following country flush-type boxes have metal inserts and are provided with metal screws having ISO metric thread: NL.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Pour les vis autotaraudeuses par déformation et les vis autotaraudeuses avec découpe, l'opération d'assemblage par vis doit être effectuée avant la réalisation des essais.

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

Les vis des moyens de fixation sont serrées et desserrées:

– *10 fois pour les vis métalliques s'engageant dans un filetage en matériau isolant;*
– *5 fois dans tous les autres cas.*

Les vis et écrous s'engageant dans un filetage en matériau isolant et les vis en matériau isolant sont complètement enlevées et réinsérées à chaque fois. L'essai est effectué en utilisant un tournevis ou un outil appropriés et en appliquant un couple conforme aux indications données dans le Tableau 4.

S'il s'agit d'une vis à tête hexagonale avec fente, seul l'essai avec le tournevis est réalisé, avec le couple approprié indiqué dans la colonne II du Tableau 4.

Si l'information correspondante est fournie, des valeurs de couples plus élevées peuvent être utilisées si cela est indiqué par le fabricant.

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 nominal du filetage de la vis et pour les vis non métalliques et les vis métalliques ayant un filetage en matériau isolant. Dans ce dernier cas, la largeur de l'empreinte de l'outil de serrage de la vis est choisie, à la place du diamètre du filetage, quand cette largeur d'empreinte est inférieure au diamètre nominal du filetage avec un minimum de 3 mm.

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.

La colonne IV s'applique aux vis qui sont serrées au moyen d'un tournevis à lame carrée.

Pendant l'essai, on ne doit constater aucun dommage tel qu'un bris de vis ou une détérioration de la fente de la tête (rendant impossible l'usage d'un tournevis approprié), des filetages ou de l'enveloppe, compromettant l'utilisation ultérieure des moyens de fixation. Les vis ne doivent pas être serrées par à-coups.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Thread-forming and thread-cutting screws intended only for mechanical assembly may be used provided they are supplied together with the piece into which they are intended to be inserted.

For thread-forming and thread-cutting screws, the screw assembly operation shall be done before carrying out the tests**.**

Compliance is checked by inspection and by the following test.

The screws of the fixing means are tightened and loosened:

– *10 times for metal screws in engagement with a thread of insulating material;*
– *5 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 reinserted each time. The test is made by using a suitable screwdriver or an appropriate tool applying a torque as indicated in Table 4.

If a screw has a hexagonal head with a slot, only the test with the screwdriver is made, with the relevant torque given in column II of Table 4.

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

Column I applies to screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the nominal diameter of the thread of the screw and for non-metallic screws and metallic screws in a thread of insulating material. In this latter case the width of the profile of the recess to tighten the screw is chosen instead of the diameter of the thread when this profile width is smaller than the nominal diameter of the thread with a minimum of 3 mm.

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.

Column IV applies to screws which are tightened by means of a square blade screwdriver.

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 the threads or to the enclosure impairing the further use of the fixing means. The screws shall not be tightened in jerks.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 4 – Couples de serrage pour la vérification de la résistance mécanique des vis

Diamètre nominal de filetage mm	Couple pour vis métalliques et non métalliques Nm			
	I	II	III	IV
Jusqu'à 2,8 inclus	0,20	0,40	0,40	0,70
Au-dessus de 2,8 et jusqu'à 3,0 inclus	0,25	0,50	0,50	0,90
Au-dessus de 3,0 et jusqu'à 3,2 inclus	0,30	0,60	0,60	1,10
Au-dessus de 3,2 et jusqu'à 3,6 inclus	0,40	0,80	0,80	1,40
Au-dessus de 3,6 et jusqu'à 4,1 inclus	0,70	1,20	1,20	1,80
Au-dessus de 4,1 et jusqu'à 4,7 inclus	0,80	1,80	1,80	2,30
Au-dessus de 4,7 et jusqu'à 5,3 inclus	0,80	2,00	2,00	4,00
Au-dessus de 5,3 et jusqu'à 6,0 inclus	1,20	2,50	3,00	4,40
Au-dessus de 6,0 et jusqu'à 8,0 inclus	2,50	3,50	6,00	4,70
Au-dessus de 8,0	3,00 [a]	4,00	10,00	5,00

[a] Ou à spécifier par le fabricant.

12.10 Fixation des boîtes et appareillages

Les boîtes prévues pour recevoir des appareillages doivent être équipées de moyens de fixation assurant leur maintien en place convenable en fonction du mode d'installation, et de moyens pour fixer les appareillages de façon à ce qu'ils restent fixes et que ces boîtes et appareillages ne puissent pas, en usage normal, être déplacés.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai qui est à l'étude.

12.11 Boîtes et enveloppes classifiées selon 7.7.1

Les boîtes et enveloppes pour murs creux classifiées selon 7.7.1 doivent être pourvues des moyens appropriés de fixation de la boîte ou de l'enveloppe dans les murs creux.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Un échantillon de la boîte ou de l'enveloppe est monté dans une paroi d'essai selon les instructions du fabricant. Si les instructions du fabricant ne spécifient pas un type particulier de paroi, on doit utiliser une plaque de contre-plaqué d'épaisseur (10 ± 1) mm, de 500 mm de large et de 500 mm de haut.

a) Vérification de la résistance à l'arrachement et à la torsion

Un levier doit être fixé par le moyen de fixation pour appareillages ou capots à l'échantillon, comme illustré à la Figure 18.

Ce levier est chargé d'abord avec une force F1 comme illustré à la Figure 18a pendant 1 min, de façon à obtenir un couple de 3 Nm. De plus, le levier est chargé pendant 1 min avec une force F2, comme illustré à la Figure 18b, de 100 N appliquée à l'axe principal de la boîte perpendiculairement à la surface de montage.

Après ces essais, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage affectant leur usage ultérieur, et le déplacement du levier ne doit pas dépasser 2°.

b) Vérification du non-déplacement

L'extrémité du levier est soumise pendant 1 min à une force F3 de façon à obtenir un couple de 3 Nm appliqué à la boîte, comme illustré à la Figure 18c.

Après l'essai, le bord de la boîte ne doit pas s'être déplacé de plus de 1 mm par rapport à la surface de montage.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 4 – Tightening torques for the verification of the mechanical strength of screws

Nominal diameter of screw thread mm	Torque for metallic and non-metallic screws Nm			
	I	II	III	IV
Up to and including 2,8	0,20	0,40	0,40	0,70
Over 2,8 up to and including 3,0	0,25	0,50	0,50	0,90
Over 3,0 up to and including 3,2	0,30	0,60	0,60	1,10
Over 3,2 up to and including 3,6	0,40	0,80	0,80	1,40
Over 3,6 up to and including 4,1	0,70	1,20	1,20	1,80
Over 4,1 up to and including 4,7	0,80	1,80	1,80	2,30
Over 4,7 up to and including 5,3	0,80	2,00	2,00	4,00
Over 5,3 up to and including 6,0	1,20	2,50	3,00	4,40
Over 6,0 up to and including 8,0	2,50	3,50	6,00	4,70
Over 8,0	3,00 [a]	4,00	10,00	5,00
[a] Or to be specified by the manufacturer.				

12.10 Fixing of boxes and accessories

Boxes intended to receive accessories shall be provided with fixing means for their suitable attachment according to the method of installation, and with means to fix the accessories in order to remain fixed so that in normal use neither the boxes nor the accessories shall become displaced.

Compliance is checked by inspection and a test which is under consideration.

12.11 Boxes and enclosures classified according to 7.7.1

Boxes and enclosures for hollow walls classified according to 7.7.1 shall provide suitable means for fixing the box or the enclosure to hollow walls.

Compliance is checked by the following test.

A specimen of the box or enclosure is mounted in a test wall in accordance with the manufacturer's instructions. Where the manufacturer's instructions are not specific regarding the type of wall, a sheet of plywood (10 ± 1) mm thick, 500 mm wide and 500 mm high shall be used.

a) Checking pull and torque

A lever shall be fixed with the fixing means for accessories or covers to the specimen, as shown in Figure 18.

This lever is loaded for one minute with a force F1 as shown in Figure 18a in such a way that a torque of 3 Nm is applied to the box and in addition with a force F2 as shown in Figure 18b of 100 N applied on the main axis of the box perpendicular to the mounting surface.

After these tests, the specimens shall show no damage impairing their further use and the displacement of the lever shall be no more than 2°.

b) Checking displacement

The end of the lever is subjected for 1 min to a force F3 in such a way that a torque of 3 Nm is applied to the box as shown in Figure 18c.

After the test, the edge of the box shall not have been displaced by more than 1 mm in comparison to the mounting surface.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

12.12 Boîtes et enveloppes classifiées selon 7.7.2

Les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.7.2 doivent être pourvues de moyens adéquats de fixation aux murs creux et endroits analogues.

La conformité est vérifiée par les essais de 12.12.1, 12.12.2 et 12.12.3.

Pour les boîtes, enveloppes et couvercles de rehausse classifiés selon 7.7.2, le volume minimal intérieur déclaré d'une boîte, d'une enveloppe ou d'un couvercle de rehausse doit être vérifié.

La conformité est vérifiée par l'essai de 12.12.4.

12.12.1 Boîtes prévues pour montage sur une structure en bois intégrée dans un mur

La boîte doit être montée comme en usage normal sur une structure en bois d'une section de (45 × 90) mm et de n'importe quelle longueur convenable, de façon telle que le plan de la face avant de la boîte soit en position verticale.

L'assemblage doit résister à une force de 225 N appliquée graduellement au centre de la base de la boîte pendant 5 min.

Après avoir ôté la force, il ne doit y avoir ni arrachement de clous ou de vis utilisés pour le montage ni déplacement de la face de la boîte dans un plan vertical de plus de 3 mm.

12.12.2 Boîtes prévues pour montage sur une structure en bois intégrée dans un plafond

La boîte doit être fixée comme prévu sur la structure en bois d'une section de (35 × 180) mm et de n'importe quelle longueur convenable, de façon telle que la face avant de la boîte soit en position horizontale regardant vers le bas.

L'assemblage doit résister à une force de 225 N appliquée graduellement au centre de la face avant de la boîte pendant 1 min.

La force étant toujours appliquée, la déflexion de la boîte ne doit pas dépasser 6 mm, la mesure étant effectuée depuis un plan parallèle à la face horizontale de la structure de bois.

12.12.3 Boîtes prévues pour montage sur une structure métallique intégrée dans un mur

La boîte doit être montée comme en usage normal sur une structure métallique intégrée dans le mur, conformément à la Figure 19.

L'assemblage doit résister à une force de 180 N appliquée graduellement au centre de la face avant de la boîte pendant 5 min, d'abord dans une direction tendant à pousser la boîte dans l'ouverture du mur puis dans la direction opposée tendant à extraire la boîte hors de l'ouverture.

A la fin de l'essai, la force étant toujours appliquée, la déflexion de la boîte ne doit pas dépasser 2 mm dans chacune des directions.

NOTE Un support additionnel de la boîte peut être nécessaire pour minimiser la déflexion.

L'application de la force et la mesure du déplacement sont illustrées à la Figure 19.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

12.12 Boxes and enclosures classified according to 7.7.2

Boxes and enclosures classified according to *7.7.2* shall provide suitable means for fixing the box or the enclosure to hollow walls and the like.

Compliance is checked by the tests of 12.12.1, 12.12.2 and 12.12.3.

For boxes, enclosures and raised covers classified according to 7.7.2, the declared minimum internal volume of a box, enclosure or raised cover shall be verified.

Compliance is checked by the tests of 12.12.4

12.12.1 Boxes intended for mounting to a wood structural member of a wall

The box shall be mounted as in normal use to a (45 × 90) mm wood structural member of any convenient length so that the plane of the front of the box is in vertical position.

The assembly shall withstand a force of 225 N gradually applied centrally from the base of the box for a period of 5 min.

After the removal of the force, there shall be no pulling out of the nails or screws used to mount the box or movement of the face of the box in the vertical plane of more than 3 mm.

12.12.2 Boxes intended for mounting to a wood structural member of a ceiling

The box shall be fastened as intended to a (35 × 180) mm wood structural member of any convenient length so that the front of the box is in a horizontal position facing downwards.

The assembly shall withstand a force of 225 N gradually applied centrally from the face of the box for a period of 1 min.

With the force still applied, the deflection of the face of the box shall not exceed 6 mm measured from a plane parallel to the horizontal face of the structural member.

12.12.3 Boxes intended for mounting to a steel-stud structural member of a wall

The box shall be mounted as in normal use to a steel-stud structural member as shown in Figure 19.

The assembly shall withstand a force of 180 N gradually applied centrally from the face of the box for a period of 5 min, first in a direction tending to push the box into the wall opening and then in the opposite direction, tending to pull the box out of the opening.

With the force still applied, the deflection of the box shall not exceed 2 mm in either direction.

NOTE Additional support for the box may be necessary to minimize deflection.

Application of the force and measurement of the displacement is shown in Figure 19.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

12.12.4 Volume intérieur des boîtes et enveloppes classifiées selon 7.7.2

Pour les boîtes, les enveloppes et les couvercles de rehausse classifiés selon 7.7.2, le volume intérieur minimal déclaré d'une boîte, d'une enveloppe ou d'un couvercle de rehausse doit être contrôlé.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Le volume intérieur d'une boîte, d'une enveloppe ou d'un couvercle de rehausse doit être mesuré de la façon suivante:

a) toutes les vis intérieures, fixations etc. doivent être enlevées, à l'exception des bornes de mise à la terre et des vis d'assemblage;

b) tous les éléments internes, tels que les capots ou les ergots pour montage encastrés, qui dépassent le bord normal de la boîte ou de l'enveloppe doivent être mis de niveau avec le bord;

c) toutes les entrées défonçables doivent être laissées telles qu'elles se présentent après avoir été défoncées et doivent être scellées extérieurement;

d) toutes les ouvertures doivent être bouchées avec de la pâte à modeler, du mastic, de la cire ou tout autre matériau, et doivent être mises de niveau avec la surface intérieure;

e) la boîte, l'enveloppe ou le couvercle de rehausse doit être couvert avec une plaque plane constituée de n'importe quel matériau transparent adéquat n'ayant pas plus de 3,2 mm d'épaisseur. Au centre de la plaque, un trou de diamètre nominal de 13 mm doit être effectué (voir Figure 4). Si nécessaire, l'espace entre la boîte, l'enveloppe ou le couvercle de rehausse et la plaque doit être scellé avec le matériau utilisé pour fermer les autres ouvertures;

f) en utilisant un cylindre gradué adéquat ou un récipient à mesure rempli avec de l'eau à température ambiante, la boîte, l'enveloppe ou le couvercle de rehausse doit être rempli sans déborder. La différence entre le volume d'eau dans le cylindre de mesure avant et après le remplissage de la boîte, de l'enveloppe ou du couvercle de rehausse donne le volume de la boîte.

12.13 Entrées de presse-étoupe

Les presse-étoupe ne doivent pas endommager la boîte ou l'enveloppe lorsqu'ils sont utilisés comme prévu.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Les presse-étoupe sont équipés d'une tige métallique cylindrique ayant un diamètre égal au diamètre intérieur du joint, en millimètres, arrondi au nombre entier le plus proche, comme spécifié dans la première colonne du Tableau 5. Les presse-étoupe sont ensuite serrés et desserrés 10 fois au moyen d'un outil approprié avec le couple indiqué dans le Tableau 5 avec une tolérance de ($^{+5}_{0}$) %, le couple approprié étant appliqué pendant 1 min ± 5 s.

Tableau 5 – Valeurs de l'essai de couple pour les presse-étoupe

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 et jusqu'à 20 inclus	7,5	5,0
Supérieur à 20	10,0	7,5

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

12.12.4 Internal volume of boxes and enclosures classified according to 7.7.2

For boxes, enclosures and raised covers classified according to 7.7.2, the declared minimum internal volume of a box, enclosure or raised cover shall be verified.

Compliance is checked by the following test.

The internal volume of a box, enclosure or raised cover shall be measured in the following manner:

a) all internal screws, clamps, etc, shall be removed except earthing terminals and assembly screws;

b) any projections such as a cover or flush-mounting ears that extend beyond the normal edge of the box or enclosure shall be ground flush with the edge;

c) all knock-outs shall be left as punched and shall be sealed externally;

d) all openings shall be plugged with modelling clay, putty, wax, or other material(s) and shall be filled flush with the internal surface;

e) the box, enclosure, or raised covers shall be covered with a flat plate of any convenient transparent material not more than 3,2 mm thick. In the centre of the plate a hole with a nominal diameter of 13 mm shall be provided (see Figure 4). If necessary, the gap between the box, enclosure or raised cover and the plate shall be sealed with the material used to seal the other openings;

f) using any convenient graduated cylinder or measuring flask filled with water at room temperature, the box, enclosure, or raised cover shall be filled without overflowing. The difference in the volume of water in the measuring cylinder measured before and after the filling of the box, enclosure or raised cover indicates the volume of the box.

12.13 Cable gland entry

Cable glands shall not damage the box or enclosure when used as intended.

Compliance is checked by the following test.

Cable 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 as specified in the first column of Table 5. The cable glands are then tightened and loosened 10 times by means of a suitable tool with the torque specified in Table 5 with a tolerance of ($^{+5}_{0}$) %, the relevant torque being applied for 1 min ± 5 s.

Table 5 – Torque test values for cable glands

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Après l'essai, les boîtes et enveloppes ne doivent présenter aucun dommage entraînant la non-conformité à la présente norme.

12.14 Boîtes et enveloppes pourvues d'entrées (sorties) pour conduits ou orifices

Les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.3.4 ainsi que les orifices coniques selon 7.3.6 doivent résister aux essais de 12.14.1, 12.14.2 et 12.14.3.

Les essais sont réalisés avec des conduits dont les dimensions nominales minimales sont conformes à la CEI 60423 ou à la CEI 60981 après installation comme en usage normal ou après assemblage selon les instructions du fabricant.

12.14.1 *Les enveloppes pourvues d'un orifice d'entrée pour conduits éventuels doivent être essayées de façon à ce qu'une partie de conduit d'une dimension minimale soit pressée pendant 1 min ± 5 s avec une force de (100 ± 2) N. L'orifice d'entrée doit empêcher l'entrée ultérieure du conduit dans la boîte.*

12.14.2 *Un essai de traction doit être effectué comme suit après l'essai selon 12.14.1. Une partie de conduit ayant la dimension minimale correspondant à l'ouverture d'insertion doit être soumise pendant 1 min à une force de traction de (20 ± 2) N. Le conduit ne doit pas se détacher de l'orifice d'entrée de l'enveloppe.*

12.14.3 *La résistance à la flexion d'un orifice d'entrée doit être vérifiée comme suit. Une partie de conduit doit être insérée dans l'orifice d'entrée avec une force de compression de (100 ± 2) N et en appliquant un couple de flexion de 3 Nm. La contrainte doit monter lentement de zéro à la valeur totale et l'essai doit être réalisé dans six directions différentes passant par la ligne médiane de l'orifice d'entrée avec un intervalle de (60 ± 2)°. L'orifice d'entrée doit être chargé à chaque position angulaire pendant 1 min. L'orifice d'entrée ne doit pas se détacher ni être endommagé et le conduit doit être maintenu dans l'orifice d'entrée***.***

NOTE Un arrêt d'entrée peut être conçu comme une nervure sur l'intérieur de l'orifice d'entrée.

13 Résistance au vieillissement, protection contre la pénétration de corps solides et contre la pénétration nuisible de l'eau

13.1 Résistance au vieillissement

13.1.1 Les boîtes et enveloppes en matériau isolant et composite, les joints, les passe-fil et les membranes remplaçables doivent être résistants au vieillissement.

La conformité est vérifiée comme suit.

Les boîtes et enveloppes en matériau isolant ou composite prévues pour être équipées d'un presse-étoupe ou d'un passe-fil sont montées et équipées comme en usage normal ou selon les instructions du fabricant.

Les boîtes et enveloppes en matériau isolant ou composite qui ne sont pas prévues pour être équipées d'un presse-étoupe ou d'un passe-fil sont essayées selon les instructions du fabricant.

Les pièces destinées à des usages décoratifs qui peuvent être enlevées sans l'aide d'un outil doivent être retirées avant les essais.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

12.14 Boxes and enclosures with inlets (outlets) for conduits or spouts (hubs)

Boxes and enclosures classified according to 7.3.4 and conical spouts as in 7.3.6 shall withstand the tests of 12.14.1, 12.14.2 and 12.14.3.

The tests are carried out with conduits of minimum nominal size according to IEC 60423 or IEC 60981 after installation as in normal use or assembly according to the manufacturer's instructions.

12.14.1 *Enclosures with the inlet spout for conduits, if any, shall be tested so that a minimum size piece of conduit is pressed for 1 min ± 5 s with a force of (100 ± 2) N. The inlet spout shall prevent further entry of the conduit into the box.*

12.14.2 *A pull-out test shall be carried out after the test according to 12.14.1, as follows. The conduit with the minimum size corresponding to the insert opening shall be loaded axially for 1 min with a tensile force of (20 ± 2) N. The conduit shall not come loose from the inlet spout of the enclosure.*

12.14.3 *The resistance to bending strain of an inlet spout shall be tested as follows. A piece of a conduit shall be inserted into the inlet spout with a compressible force of (100 ± 2) N and loaded with a bending moment of 3 Nm. The strain shall slowly rise from zero to full value and the test shall be done in six different directions through the centre line of the inlet spout with an interval of (60 ± 2)°. At each angle position the inlet spout shall be loaded for 1 min. The inlet spout shall not come loose or be damaged and the conduit shall stay within the inlet spout.*

NOTE An inlet stop can be designed as a rib on the inside of the inlet spout.

13 Resistance to ageing, protection against ingress of solid objects and against harmful ingress of water

13.1 Resistance to ageing

13.1.1 Insulating and composite boxes and enclosures, seals, grommets and replaceable membranes shall be resistant to ageing.

Compliance is checked as follows.

Boxes and enclosures of insulating or composite material with provision for glands or grommets are mounted and assembled as in normal use or according to the manufacturer's instructions.

Boxes and enclosures of insulating or composite material without provision for glands or grommets are tested according to the manufacturer's instructions.

Parts intended for decorative purposes which can be removed without the aid of a tool, shall be removed before the tests.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Pour les boîtes et enveloppes équipées de presse-étoupe et de passe-fil, la moitié environ du nombre des presse-étoupe ou des passe-fil de chacune des boîtes et enveloppes est équipée de joints ainsi que de tiges métalliques cylindriques d'un diamètre égal à la valeur inférieure spécifiée pour le diamètre global moyen du plus petit câble, conformément aux valeurs spécifiées par le fabricant. Le reste des presse-étoupe ou passe-fil de ces mêmes boîtes et enveloppes est équipé de joints et de tiges métalliques cylindriques d'un diamètre égal à la valeur supérieure spécifiée pour le diamètre global moyen du plus grand câble déclaré par le fabricant.

Si le nombre de presse-étoupe ou de passe-fil dans une boîte est supérieur à six, l'essai est réalisé avec trois presse-étoupe ou passe-fil équipés pour la plus petite dimension de câble et trois presse-étoupe ou passe-fil équipés pour la plus grande dimension de câble dans chaque boîte.

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

Les presse-étoupe sont serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui appliqué au cours de l'essai de 12.13 (Tableau 5), toutes les autres ouvertures étant fermées. Des valeurs de couples plus élevées peuvent être utilisées si cela est indiqué par le fabricant.

Les échantillons sont ensuite soumis à un essai dans une enceinte chauffante (étuve) avec une atmosphère présentant la composition et la pression de l'air ambiant.

La température dans l'enceinte chauffante est de (70 ± 2) °C.

Les échantillons sont conservés dans l'enceinte chauffante pendant ($168\ ^{+4}_{0}$) h.

Après traitement, les échantillons sont retirés de l'enceinte et conservés à la température ambiante pendant ($96\ ^{+4}_{0}$) h.

Après l'essai, l'échantillon ne doit présenter ni déformation nuisible ni dommage semblable susceptible d'affecter son utilisation ultérieure au sens de la présente norme.

13.1.2 Les passe-fil et les membranes d'entrée présents dans les ouvertures d'entrée ainsi que les membranes de protection doivent être fixés de façon sûre et ne doivent pas être déplacés par les contraintes mécaniques et thermiques survenant en usage normal.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant, qui doit être effectué sur tous les passe-fil et sur toutes les membranes, remplaçables ou non.

Les passe-fil et les membranes sont essayés fixés sur les enveloppes.

D'abord, les enveloppes qui ont été soumises au traitement de 13.1.1 sont placées pendant 2 h ± 15 min dans une étuve conforme à la description donnée en 13.1.1, la température étant maintenue à (40 ± 2) °C.

Immédiatement après cette période, une force de ($30\ ^{0}_{-2}$) N est appliquée pendant (5 ± 1) s sur différentes parties des passe-fil et/ou des membranes avec l'extrémité du calibre d'essai 11 de la CEI 61032.

Pendant ces essais, les passe-fil et/ou les membranes ne doivent pas se déformer de façon telle que les parties actives d'un appareillage inséré, quel qu'il soit, deviennent accessibles.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

For boxes and enclosures provided with glands or grommets, approximately half of the number of glands or grommets of each of the boxes and enclosures are fitted with seals together with cylindrical metal rods having a diameter equal to the lower limit specified for the mean overall diameter of the smallest cable as declared by the manufacturer. The remainder of the glands or grommets of the same boxes and enclosures are fitted with seals together with cylindrical metal rods having a diameter equal to the upper limit specified for the mean overall diameter of the largest cable as declared by the manufacturer.

Where the number of glands or grommets in a box is greater than six, the test is made with three glands or grommets equipped for the smallest cable size and three glands or grommets equipped for the largest cable size on each box.

In the case of grommets, the rod shall be kept in place in such a way that the rod cannot move. 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 12.13 (Table 5) any other openings being closed. Greater values of torque may be used if so stated by the manufacturer.

The specimens are then 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 ± 2) °C.

The specimens are kept in the cabinet for (168 $^{+4}_{0}$) h.

After the treatment, the specimens are removed from the cabinet and kept at room temperature for (96 $^{+4}_{0}$) h.

After the test, the specimen shall show no harmful deformation or similar damage, which may impair their further use within the meaning of this standard.

13.1.2 Grommets and entry membranes in inlet openings and protecting membranes 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, which shall be applied to all grommets, replaceable and non-replaceable membranes.

Grommets and membranes are tested while fixed to the enclosures.

First, the enclosures that have been subjected to the treatment specified in 13.1.1 are placed for 2 h ± 15 min in a heating cabinet as described in 13.1.1, the temperature being maintained at (40 ± 2) °C.

Immediately after this period, a force of (30 $^{0}_{-2}$) N is applied for (5 ± 1) s to various parts of the grommets and/or membranes by means of the tip of test probe 11 according to IEC 61032.

During these tests, the grommets and/or membranes shall not be deformed to such an extent that live parts of any included accessory become accessible.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Pour les passe-fil et/ou les membranes susceptibles d'être soumis à une traction axiale en usage normal, une traction axiale de (30^{0}_{-2}) N doit être appliquée pendant (5 ± 1) s.

L'essai est ensuite répété sur les mêmes enveloppes pourvues de passe-fil et/ou de membranes qui n'ont été soumis à aucun traitement.

Après l'essai, les passe-fil et/ou les membranes ne doivent présenter ni déformation nuisible, ni fissure ou altération semblable entraînant la non-conformité à la présente norme.

13.1.3 Les passe-fil et membranes d'entrée présents dans les ouvertures d'entrée des boîtes et enveloppes classifiées selon 7.5.2 et 7.5.3 doivent être conçus de façon telle et fabriqués dans un matériau tel que l'introduction des câbles soit permise lorsque la température ambiante est basse.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

L'enveloppe est pourvue de passe-fil et/ou de membranes d'entrée qui n'ont été soumis à aucun traitement de vieillissement.

Après avoir été laissées à refroidir à la température ambiante, les boîtes et les enveloppes sont ensuite placées pendant 2 h dans un réfrigérateur

– *à une température de (–15 ± 2) °C pour les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.5.2 ou*
– *à une température de (–25 ± 2) °C pour les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.5.3.*

Immédiatement après ce conditionnement, alors que les boîtes et enveloppes sont encore froides et se trouvent toujours dans le réfrigérateur, il doit être possible de percer les passe-fil non ouverts et membranes d'entrée et d'y introduire des câbles du diamètre maximal prévu, les câbles ayant subi le même conditionnement que les boîtes et enveloppes.

Après l'essai, les passe-fil ne doivent présenter ni déformations nuisibles, ni fissures ou altération semblable entraînant la non-conformité à la présente norme.

13.2 Protection contre la pénétration de corps solides

Les enveloppes doivent présenter un degré de protection contre la pénétration de corps solides en accord avec leur degré de protection IP déclaré.

La conformité est vérifiée par l'essai approprié de la CEI 60529 et en appliquant les conditions d'essai suivantes.

Les enveloppes sont montées comme en usage normal selon les instructions du fabricant. Sauf spécification contraire, si l'enveloppe comporte des orifices de drainage, au moins un de ces orifices doit être placé dans la position la plus basse.

Les enveloppes pourvues de presse-étoupe ou de passe-fil vissés sont pourvues de câbles présentant la section la plus petite et la plus grande et/ou de conduits ayant, le cas échéant, le diamètre/les dimensions le(s) plus grand(es) et le(s) plus petit(es) déclaré(es) par le fabricant.

Les vis de fixation du capot ou de la plaque de recouvrement de la boîte sont serrées avec un couple égal aux deux tiers des valeurs du Tableau 4 utilisées pour l'essai de 12.9.

Lorsque l'information correspondante est fournie, des valeurs de couples plus élevées peuvent être utilisées si cela est indiqué par le fabricant.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

For grommets and/or membranes likely to be subjected to an axial pull in normal use, an axial pull of (30 $^{0}_{-2}$) N shall be applied for (5 ± 1) s.

The test is then repeated on the same enclosures fitted with grommets and/or membranes which have not been subjected to any treatment.

After the test, grommets and/or membranes shall show no harmful deformation, cracks or similar damage which would lead to non-compliance with this standard.

13.1.3 Grommets and entry membranes in inlet openings of boxes and enclosures classified according to 7.5.2 and 7.5.3 shall be so designed and made of such material that the introduction of the cables is permitted when ambient temperature is low.

Compliance is checked by the following test.

The enclosure is fitted with grommets and/or entry membranes which have not been subjected to any ageing treatment.

After being left to cool down to the ambient temperature, the boxes and enclosures are then kept for 2 h in a refrigerator

- *at a temperature of (–15 ± 2) °C for boxes and enclosures classified according to 7.5.2, or*
- *at a temperature of (–25 ± 2) °C for boxes classified according to 7.5.3.*

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

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

13.2 Protection against the ingress of solid objects

Enclosures shall provide a degree of protection against the ingress of solid objects in accordance with their declared IP Code.

Compliance is checked by the appropriate test of IEC 60529 under the following test conditions.

Enclosures are mounted as for normal use according to the manufacturer's instructions. Unless otherwise stated herein, where the enclosure has drain holes, at least one open drain-hole shall be in the lowest position.

Enclosures with screwed glands or grommets are fitted with cables having the smallest and the largest cross-sectional area and/or conduit having the smallest and the largest diameter/ dimensions, if any, as declared by the manufacturer.

Fixing screws of the cover or cover-plate of the box are tightened with a torque equal to two-thirds of the values from Table 4 used for the test of 12.9.

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

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les dispositifs d'entrée de câble et/ou de conduit sont réalisés selon les instructions du fabricant.

Les pièces qui peuvent être retirées sans l'aide d'un outil sont enlevées.

Les presse-étoupe ne sont pas remplis de matériau d'étanchéité ou d'un matériau analogue.

Pour le degré de protection IP5X, l'essai est effectué selon la CEI 60529, catégorie 2, les trous de drainage éventuels ne devant pas être ouverts.

Pour les degrés de protection jusqu'à IP4X inclus, la protection est satisfaisante si la sonde ne pénètre pas sur son diamètre complet à travers l'une des ouvertures autre que les orifices de drainage, la sonde ne devant pas, dans ce cas, entrer en contact avec des parties actives à l'intérieur de l'enveloppe.

Pour le degré de protection IP5X, la protection est satisfaisante si l'ensemble de la surface intérieure n'est pas recouvert par la poussière.

Pour le degré de protection IP6X, la protection est satisfaisante s'il n'y a pas de poussière à l'intérieur de la boîte ou de l'enveloppe.

13.3 Protection contre la pénétration nuisible de l'eau

13.3.1 Les enveloppes présentant un degré de protection supérieur à IPX0 doivent assurer un degré de protection contre la pénétration nuisible de l'eau conforme au degré IP déclaré.

La conformité est vérifiée par les essais appropriés de la CEI 60529 en appliquant les conditions d'essai suivantes.

Pour les enveloppes pour montage en saillie et pour les enveloppes pour montage encastré et semi-encastré de dimensions $S \leq 0{,}04\ m^2$ ou de périmètre $\leq 0{,}8$ m	*13.3.2 et 13.3.3*
Pour les enveloppes pour montage en saillie et pour les enveloppes pour montage encastré et semi-encastré de dimensions $S > 0{,}04\ m^2$ et de périmètre > 0,8 m	*13.3.2 et 13.3.4*

La surface de référence S choisie pour la vérification est calculée comme suit:

– *pour les boîtes et enveloppes carrées ou rectangulaires, la surface à considérer est la plus petite largeur intérieure (l) multipliée par la profondeur (h) (voir Figure 6a),*

– *pour les boîtes et enveloppes circulaires, la surface à prendre en compte est la profondeur intérieure (h) de la boîte ou de l'enveloppe, multipliée par le plus petit diamètre (d), et divisée par 4 (voir Figure 6b).*

Les enveloppes pourvues de presse-étoupe ou de passe-fil vissés sont pourvues de câbles présentant la section la plus petite et la plus grande et/ou de conduits ayant, le cas échéant, le diamètre/les dimensions le(s) plus grand(es) et le(s) plus petit(es) déclaré(es) par le fabricant.

Les vis de fixation du capot ou de la plaque de recouvrement de la boîte sont serrés avec un couple égal aux deux tiers des valeurs utilisées pour l'essai du Tableau 4 lors de l'essai de 12.9.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Parts which can be removed without the aid of a tool are removed.

Glands are not filled with sealing compound or the like.

For degree of protection IP5X, the test is carried out according to IEC 60529 category 2 and the drain holes, if any, shall not be open.

For degrees of protection 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 touch live parts within the enclosure.

For degree of protection IP5X, the protection is satisfactory if the dust does not cover the whole inner surface.

For degree of protection IP6X, the protection is satisfactory if there is no dust inside the box or enclosure.

13.3 Protection against harmful ingress of water

13.3.1 Enclosures with a degree of protection higher than IPX0 shall provide a degree of protection against harmful ingress of water in accordance with the declared IP Code.

Compliance is checked by the appropriate tests of IEC 60529 under the following test conditions.

For surface enclosures and flush and semi-flush enclosures with dimensions $S \leq 0{,}04\ m^2$ or perimeter $\leq 0{,}8$ m:	*13.3.2 and 13.3.3*
For surface enclosures and flush and semi-flush enclosures with dimensions $S > 0{,}04\ m^2$ and perimeter $> 0{,}8$ m:	*13.3.2 and 13.3.4*

The reference surface S to be chosen for verification is calculated as follows:

- *for square and rectangular boxes and enclosures, the surface to take into account is the smallest interior width (l) multiplied by the depth (h) (see Figure 6a);*
- *for round boxes and enclosures, the surface to take into account is the interior depth (h) of the box or enclosure multiplied by the smallest diameter (d) divided by 4 (see Figure 6b).*

Enclosures with screwed glands or grommets are fitted with cables having the smallest and the largest cross-sectional area and/or conduit having the smallest and the largest diameter/dimensions, if any, as declared by the manufacturer.

Fixing screws of the cover or cover-plate of the box are tightened with a torque equal to two-thirds of the values from Table 4 used for the test of 12.9.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

13.3.2 Les enveloppes pour montage en saillie sont installées comme en usage normal selon les instructions du fabricant, tous les orifices de drainage ouverts étant placés dans la position la plus basse, sauf spécification contraire.

Les enveloppes pour montage encastré et semi-encastré sont installées dans une paroi d'essai selon les instructions du fabricant.

Dans ce cas, les instructions du fabricant doivent spécifier un type de paroi et le montage; cette paroi, ainsi que le montage, doivent être décrits de manière suffisamment détaillée pour garantir la reproductibilité des essais.

Si les instructions du fabricant ne spécifient aucun type de paroi, la paroi d'essai décrite à la Figure 5 est utilisée.

La paroi d'essai de la Figure 5 est constituée de briques comportant des surfaces lisses. Lorsque la boîte est montée dans la paroi d'essai, elle doit adhérer fermement à la paroi de façon à ce que l'eau ne puisse pas pénétrer entre la boîte et la paroi.

NOTE 1 Si un matériau de scellement est utilisé afin de sceller la boîte dans la paroi, il convient que ce matériau de scellement n'ait pas d'influence sur les propriétés d'étanchéité de l'échantillon à l'essai.

NOTE 2 La Figure 5 montre un exemple dans lequel le bord de la boîte est placé dans le plan de référence, d'autres positions étant possibles selon les instructions du fabricant.

La paroi d'essai est placée en position verticale.

Les enveloppes sont montées comme en usage normal et pourvues de câbles dont les conducteurs présentent la section la plus grande et la plus petite déclarée par le fabricant.

NOTE 3 Pour les degrés de protection IPX3 et IPX4, on utilise le tube oscillant décrit à la Figure 4 de la CEI 60529, sauf si les dimensions de l'enveloppe impliquent l'utilisation du pulvérisateur décrit à la Figure 5 de la CEI 60529.

Pendant les essais des enveloppes présentant un degré de protection supérieur à IPX4, les orifices de drainage éventuels ne doivent pas être ouverts.

On doit veiller à ne pas bousculer l'enveloppe, par exemple en la heurtant ou en la secouant, afin de ne pas affecter le résultat de l'essai.

13.3.3 *Immédiatement après l'essai, il ne doit pas rester plus de 0,2 ml × S (cm^2) d'eau dans l'enveloppe.*

NOTE 4 Pour un degré de protection supérieur à IPX4, il peut être nécessaire d'ouvrir les orifices de drainage pour examen.

NOTE 5 Si l'enveloppe n'est pas pourvue d'orifices de drainage, il y a lieu d'examiner toute accumulation d'eau susceptible de survenir, par exemple de la condensation.

Après l'essai, les échantillons doivent résister à l'essai de rigidité diélectrique spécifié en 14.2, qui doit débuter dans les 5 min suivant l'achèvement de l'essai décrit dans ce paragraphe.

13.3.4 *La pénétration de l'eau est vérifiée par l'utilisation de papier sec absorbant disposé de façon à occuper la surface de base du volume protégé.*

Sauf spécification contraire du fabricant, le volume protégé doit inclure le volume couvert par le dépassement des couvercles ou capots diminué de 5 % sur chacun des côtés pour un volume protégé plus grand.

Pour les portes ou capots prévus pour recevoir des appareillages, une bande de papier, pliée pour former un angle droit, est attachée à la base du couvercle ou du capot.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

13.3.2 *Surface-mounting enclosures are mounted as for normal use according to the manufacturer's instructions with any open drain holes in the lowest position unless otherwise specified.*

Flush type and semi-flush type enclosures are fixed in a test wall in accordance with the manufacturer's instructions.

In this case, the manufacturer's instructions shall specify a type of wall, as well as the mounting. These shall be described in sufficient detail to ensure reproducible tests.

Where the manufacturer's instructions do not specify a type of wall, the test wall according to Figure 5 is used.

The test wall of Figure 5 is made with bricks having smooth surfaces. When the box is mounted in the test wall, it shall fit tight against the wall so that water cannot enter between the box and the wall.

NOTE 1 If sealing material is used in order to seal the box into the wall, the sealing compound should not influence the sealing properties of the specimen to be tested.

NOTE 2 Figure 5 shows an example where the edge of the box is positioned in the reference plane, other positions are possible according to the instructions of the manufacturer.

The test wall is placed in a vertical position.

Enclosures are mounted as in normal use and fitted with cables having conductors of the largest and smallest cross-sectional area as declared by the manufacturer.

NOTE 3 For IPX3 and IPX4, the oscillating tube according to Figure 4 of IEC 60529 is used unless the dimensions of the enclosure imply the use of the spray nozzle according to Figure 5 of IEC 60529.

During the tests of enclosures of degree of protection higher than IPX4, drain holes, if any, shall not be opened.

Care shall be taken not to disturb, for example, to knock or shake, the enclosure, in such a manner that the test result will be affected.

13.3.3 *Immediately after the test, there shall be no more than 0,2 ml × S (cm^2) water in the enclosure.*

NOTE 4 For a degree of protection higher than IPX4, it may be necessary to open the drain holes for inspection.

NOTE 5 If the enclosure is not provided with drain holes, consideration should be given to any accumulation of water which may occur, for example, condensation.

After the test, the specimens shall withstand an electric strength test specified in 14.2 which shall be started within 5 min of the completion of the test according to this subclause.

13.3.4 *Ingress of water is verified by the use of dry absorbent paper positioned to occupy the base area of the protected volume.*

Unless it is decided otherwise by the manufacturer, the protected volume shall include the volume covered by the projection of the lid or cover reduced by 5 % on each side for a higher protected volume.

For doors or covers intended to accommodate accessories, a strip of paper, bent to form a 90° angle profile, is attached to the base of the cover or lid.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Il est recommandé que le papier dépasse de la surface du capot d'une hauteur maximale de 20 mm.

Immédiatement après l'essai, le papier indicateur doit rester sec.

NOTE 6 En pratique, un papier buvard ou un papier filtre coloré montrera très clairement toute trace d'humidité par sa décoloration.

14 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

14.1 La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique des enveloppes classifiées selon 7.1.1 et 7.1.3 doivent être adéquates.

La conformité est vérifiée par les essais de 14.2 et 14.3, ces essais étant réalisés immédiatement après le traitement suivant en atmosphère humide.

Les échantillons sont placés dans une enceinte humide contenant de l'air dont l'humidité relative est maintenue entre 91 % et 95 %.

La température de l'air dans lequel les échantillons sont placés est maintenue à une valeur t appropriée comprise entre 20 °C et 30 °C, à ± 1 °C près.

Avant d'être placés dans l'enceinte humide, les échantillons sont portés à une température comprise entre t et (t + 4) °C.

Les échantillons sont conservés dans l'enceinte pendant

– *2 jours ($48\ ^{+2}_{0}$) h pour les enveloppes présentant un degré de protection IPX0;*

– *7 jours ($168\ ^{+4}_{0}$) h pour les autres enveloppes.*

NOTE 1 Dans la plupart des cas, les échantillons peuvent être portés à la température spécifiée en étant maintenus à cette température pendant au moins 4 h avant le traitement à l'humidité. On peut obtenir une humidité relative comprise entre 91 % et 95 % en plaçant dans l'enceinte humide une solution saturée de sulfate de sodium (Na_2SO_4) ou de nitrate de potassium (KNO_3) dans de l'eau présentant une surface de contact avec l'air suffisamment grande.

NOTE 2 Afin d'obtenir les conditions requises dans l'enceinte, il est nécessaire d'assurer une circulation constante de l'air à l'intérieur de celle-ci et, de manière générale, d'utiliser une enceinte isolée thermiquement.

Après ce traitement, l'échantillon ne doit présenter aucun dommage affectant son utilisation ultérieure et doit satisfaire aux essais qui suivent.

14.2 Si un matériau solide est prévu pour assurer l'isolement électrique entre les parties actives et le corps, la résistance d'isolement est mesurée entre le corps et une feuille métallique en contact avec la surface intérieure de la boîte et de l'enveloppe en appliquant une tension continue d'environ 500 V, la mesure étant réalisée 1 min après la mise sous tension.

NOTE Le terme «corps» comprend toutes les parties métalliques accessibles, la feuille métallique en contact avec la surface extérieure des parties externes en matériau isolant, les vis de fixation des bases ou capots et les vis extérieures d'assemblage.

Si la feuille métallique est utilisée pour essayer la résistance d'isolement et la rigidité diélectrique, une feuille métallique est placée en contact avec les surfaces intérieures, une autre feuille métallique ayant une taille ne dépassant pas 200 mm × 100 mm étant placée en contact avec les surfaces extérieures et, si nécessaire, déplacée de façon à soumettre à l'essai toutes les parties.

On doit prendre soin que durant l'essai, la distance entre les feuilles métalliques intérieures et extérieures soit telle qu'il n'y ait ni claquage ni contournement dans l'environnement des trous, des orifices défonçables prémoulés, des membranes, etc.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 5 MΩ.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The paper should project from the surface to a depth of the surface cover up to a maximum of 20 mm.

Immediately after the test, the indicator paper shall still be dry.

NOTE 6 In practice, a coloured blotting or filter paper will show very clearly any moisture by its discoloration.

14 Insulation resistance and electric strength

14.1 The insulation resistance and the electric strength of enclosures classified according to 7.1.1 and 7.1.3 shall be adequate.

Compliance is checked by the tests of 14.2 and 14.3, these tests being made immediately after the following humidity treatment.

The specimens are placed in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %.

The temperature of the air where the 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.

The specimens are kept in the cabinet for

– *2 days ($48\ ^{+2}_{0}$) h for enclosures classified IPX0;*

– *7 days ($168\ ^{+4}_{0}$) h for other enclosures.*

NOTE 1 In most cases, the specimens may be brought to the specified temperature by keeping them at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment. A relative humidity between 91 % and 95 % can be obtained by placing a saturated solution of sodium sulphate (Na_2SO_4) or potassium nitrate (KNO_3) in water having a sufficiently large contact surface with the air in the humidity cabinet.

NOTE 2 In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.

After this treatment, the specimen shall show no damage impairing its further use and shall pass the following tests.

14.2 When a solid material is intended to provide electrical insulation between live parts and the body, the insulation resistance between the body and a metal foil in contact with the internal surface of the box and enclosure, is measured with a d.c. voltage of approximately 500 V, the measurement being made 1 min after application of the voltage.

NOTE The term “body” includes all accessible metal parts, metal foil in contact with the outer surface of external parts of insulating material, fixing screws of bases or covers and external assembly screws.

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 mm × 100 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 arranged in such a way that there is no flashover in the surroundings of holes, premoulded knock-outs, membranes, etc.

The insulation resistance shall be not less than 5 MΩ.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

14.3 La rigidité diélectrique est vérifiée en appliquant pendant 1 min une tension de forme pratiquement sinusoïdale, d'une valeur conforme aux spécifications données au Tableau 6 et d'une fréquence nominale de 50 Hz ou 60 Hz entre les parties citées en 14.2.

La tension d'essai est extraite du Tableau 6 en fonction de la tension d'isolement assignée déclarée par le fabricant.

Pour les enveloppes ayant une protection de classe II, la tension d'essai selon le Tableau 6 est multipliée par 1,5.

Au début, on applique une tension inférieure ou égale à la moitié de la tension prescrite. Cette tension est ensuite augmentée rapidement jusqu'à la pleine valeur.

Aucun contournement ni claquage ne doit se produire pendant l'essai.

Tableau 6 – Tension d'essai pour l'essai de rigidité diélectrique

Tension d'isolement assignée V	**Tension d'essai** V
≤130	1 250
>130 et ≤250	2 000
>250 et ≤450	2 500
>450 et ≤750	3 000
>750	3 500

Le transformateur haute tension utilisé pour l'essai est conçu de façon telle que, lorsque les bornes du secondaire sont court-circuitées après que la tension secondaire a été ajustée à la tension d'essai appropriée, le courant secondaire soit d'au moins 200 mA. Le relais de surintensité ne doit pas déclencher quand le courant secondaire est inférieur à 100 mA.

NOTE 1 Il convient de veiller à ce que la valeur efficace de la tension d'essai appliquée soit mesurée à ±3 % près.

NOTE 2 Il convient de ne pas prendre en compte les décharges luminescentes sans chute de tension.

Pendant l'essai, une feuille métallique, comme spécifié en 14.2, est placée en contact avec les surfaces intérieures, une autre feuille métallique étant placée en contact avec les surfaces extérieures et, si nécessaire, déplacée de façon que toutes les parties soient soumises à l'essai.

15 Résistance mécanique

Les boîtes et enveloppes doivent présenter une résistance adéquate pour supporter les contraintes mécaniques survenant pendant l'installation et l'utilisation normale.

La conformité est vérifiée par les essais appropriés de 15.1 à 15.3 comme suit:

– *pour les boîtes et enveloppes non métalliques prévues pour être noyées dans le béton classifiées selon 7.2.3.1, par l'essai de 15.1;*

– *pour les boîtes et enveloppes non métalliques prévues pour être noyées dans le béton et capables de résister à 90 °C pendant le processus de construction classifiées selon 7.2.3.1 et 7.6.2, par l'essai de 15.2;*

– *pour les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.2.3.2 et les parties des boîtes et enveloppes prévues pour être accessibles après l'achèvement du processus de construction, par l'essai de 15.3.*

NOTE En 15.3, l'essai est également effectué avec les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.2.2, 7.2.3.1, 7.5.2 et 7.5.3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

14.3 The electric strength is tested by applying a voltage of a substantially sinusoidal waveform, having a nominal frequency of 50 Hz or 60 Hz and a value as specified in Table 6, for 1 min between the parts listed in 14.2.

The test voltage is taken from Table 6 according to the rated insulation voltage as declared by the manufacturer.

For enclosures having class II protection, the test voltage according to Table 6 is multiplied by 1,5.

Initially, not more than half the prescribed voltage is applied, then it is raised rapidly to the full value.

No flashover or breakdown shall occur during the test.

Table 6 – Test voltage for electric strength test

Rated insulation voltage V	**Test voltage** V
≤130	1 250
>130 and ≤250	2 000
>250 and ≤450	2 500
>450 and ≤750	3 000
>750	3 500

The high-voltage transformer used for the test is so designed that, when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the appropriate test voltage, the output current is of at least 200 mA. The overcurrent relay shall not trip when the output current is less than 100 mA.

NOTE 1 Care should be taken that the r.m.s. value of the test voltage applied is measured within ±3 %.

NOTE 2 Glow discharges without a drop in voltage should be disregarded.

During the test a metal foil, as described in 14.2, is placed in contact with the inner surfaces and another metal foil is placed in contact with the external surfaces and, if necessary, moved so as to test all the parts.

15 Mechanical strength

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

Compliance is checked by the appropriate tests of 15.1 to 15.3 as follows:

– *for non-metallic boxes and enclosures intended for use in cast concrete classified according to 7.2.3.1, by the test of 15.1;*

– *for non-metallic boxes and enclosures intended for use in cast concrete and able to withstand 90 °C during building process classified according to 7.2.3.1 and 7.6.2, by the test of 15.2;*

– *for boxes and enclosures classified according to 7.2.3.2 and parts of boxes and enclosures which are intended to be accessible after the completion of the building process, by the test of 15.3.*

NOTE In 15.3, the test is also made with boxes and enclosures classified according to 7.2.2, 7.2.3.1, 7.5.2 and 7.5.3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Lorsqu'une enveloppe est trop grande pour être placée dans l'appareil d'essai de la Figure D.3 de la CEI 60068-2-75 ou s'il n'est pas possible en pratique d'utiliser le marteau pendulaire pour les essais à basse température, les essais sont effectués dans les mêmes conditions que celles spécifiées en 15.1 ou 15.3, mais en utilisant le marteau à ressort conforme à la CEI 60068-2-75, calibré pour l'énergie de choc correspondant au choc requis par le paragraphe 15.1 ou 15.3 applicable.

15.1 Essai de choc à basse température

Les boîtes et enveloppes non métalliques destinées à être noyées dans le béton classifiées selon 7.2.3.1 doivent supporter les contraintes mécaniques survenant pendant les travaux de bétonnage.

La conformité est vérifiée par les essais décrits ci-après.

L'échantillon doit être soumis à un essai de choc au moyen d'un appareil d'essai comportant un marteau vertical (voir Figure 8) placé sur un support en caoutchouc mousse à cellules fermées de 40 mm d'épaisseur, se trouvant à l'état non comprimé et présentant une densité approximative de 538 kg/m^3.

L'ensemble du système, avec les échantillons, doit être placé dans un réfrigérateur dont la température est maintenue pendant 2 h ± 15 min à

- *(–5 ± 2) °C pour les types classifiés selon 7.5.1;*
- *(–15 ± 2) °C pour les types classifiés selon 7.5.2;*
- *(–25 ± 2) °C pour les types classifiés selon 7.5.3.*

A la fin de cette période, chaque échantillon est soumis à un choc au moyen d'une masse de 1 kg tombant verticalement d'une hauteur de 100 mm.

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

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage entraînant la non-conformité à la présente norme.

NOTE Il convient de ne pas prendre en compte les dommages à la finition, les petites déformations et les petits éclats qui n'affectent pas défavorablement la protection contre les chocs électriques ou la pénétration nuisible de l'eau.

Les fissures traversant le matériau qui ne sont pas visibles à l'œil nu ou à la vision corrigée sans grossissement de même que les fissures de surface dans les pièces moulées renforcées par des fibres et les petites entailles sont ignorées.

15.2 Essai de compression

15.2.1 Les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.6.2 doivent être adaptées au montage dans des moules chauffés ou dans du béton chauffé et doivent supporter les contraintes mécaniques survenant pendant les travaux de bétonnage.

La conformité est vérifiée par les essais suivants.

Les boîtes et enveloppes sont placées pendant ($60\ ^{+15}_{0}$) min à une température de (90 ± 5) °C.

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

Après l'essai, les boîtes et enveloppes ne doivent présenter ni déformation ni dommage entraînant la non-conformité à la présente norme.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

When an enclosure is too large to fit the test apparatus shown in Figure D.3 of IEC 60068-2-75, or where it is impractical to use the pendulum hammer for tests at low temperature, the tests are carried out in the same conditions as those specified in 15.1 or 15.3, but using the spring hammer according to IEC 60068-2-75 calibrated to the impact energy corresponding to the impact required by the relevant subclause 15.1 or 15.3.

15.1 Impact test at low temperature

Non-metallic boxes and enclosures intended for use in cast concrete as classified according to 7.2.3.1 shall withstand the mechanical stresses occurring during concrete work.

Compliance is checked by the following tests.

The specimen shall be subjected to an impact test with a vertical hammer test apparatus (see Figure 8) placed on a pad of closed cell expanded sponge rubber 40 mm thick when uncompressed and having a density of approximately 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 ± 15 min at

- *(–5 ± 2) °C for types as classified according to 7.5.1;*
- *(–15 ± 2) °C for types as classified according to 7.5.2;*
- *(–25 ± 2) °C for types as classified according to 7.5.3.*

At the end of this period, each specimen is subjected to an impact by means of a mass of 1 kg falling vertically from a height of 100 mm.

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

After the test, the specimens shall show no damage leading to non-compliance with the standard.

NOTE Damage to the finish, small dents and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock or harmful ingress of water should be disregarded.

Cracks passing through the material not visible with normal or corrected vision without magnification, surface cracks in fibre-reinforced mouldings and small indentations are disregarded.

15.2 Compression test

15.2.1 Boxes and enclosures according to 7.6.2 shall be suitable for mounting in heated moulds or in heated concrete and shall withstand the mechanical stresses occurring during the casting of the concrete.

Compliance is checked by the following tests.

The boxes and enclosures are placed in a heating cabinet for ($60\ ^{+15}_{0}$) min at a temperature of (90 ± 5) °C.

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

After the test, the boxes and enclosures shall show neither deformation nor damage leading to non-compliance with the standard.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les boîtes et enveloppes sont ensuite placées entre deux planches de bois dur plates, chacune présentant une surface suffisante pour couvrir la partie frontale et le fond de la boîte. Les planches sont ensuite soumises sans choc pendant 1 min ± 5 s à une force de (500 ± 5) N appliquée de la paroi frontale de la boîte vers le fond.

Après l'essai, la boîte et l'enveloppe ne doivent présenter ni déformation ni dommage entraînant la non-conformité à la présente norme ou affectant leur utilisation ultérieure prévue.

Pendant ces deux essais, les boîtes et enveloppes doivent être pourvues, selon les instructions du fabricant, de la pièce spéciale (le cas échéant) destinée à améliorer le comportement mécanique des boîtes et enveloppes pendant leur encastrement.

Pour l'essai, toute pièce spéciale doit être fournie en même temps que la boîte et l'enveloppe.

15.2.2 *Les essais de compression pour les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.7.2 sont à l'étude.*

15.3 Essai de choc pour boîtes et enveloppes

Les échantillons sont soumis à des coups au moyen d'un appareil d'essai de choc comme représenté à l'Annexe D de la CEI 60068-2-75.

NOTE Le dispositif d'essai de choc décrit dans l'Annexe D de la CEI 60068-2-75 est le marteau pendulaire.

Cet essai doit s'appliquer

– *aux boîtes et enveloppes classifiées selon 7.2.2 et aux parties des boîtes et enveloppes pour montage encastré et semi-encastré prévues pour être accessibles après l'achèvement de la construction;*
– *aux parties de boîtes et d'enveloppes classifiées selon 7.2.3 prévues pour être accessibles après l'achèvement de la construction;*
– *aux boîtes classifiées selon 7.5.2 et 7.5.3, à la température minimale pendant l'installation.*

Les échantillons classifiés selon 7.2.3.2 destinés à un montage encastré en usage normal sont montés en sens inverse pour les besoins de l'essai de façon que la surface arrière de l'échantillon soit accessible comme représenté à la Figure 7 et les coups appliqués comme indiqué à la Figure 9.

Les échantillons d'essai sont montés sur un bloc de montage constitué d'une plaque de contreplaqué, de 175 mm × 175 mm et de 8 mm d'épaisseur, fixée, au niveau de ses bords supérieur et inférieur, par un support rigide. Les ouvertures d'entrée /de sortie qui ne sont pas pourvues de parois défonçables sont laissées ouvertes. Lorsque les échantillons comportent des parois défonçables, l'une d'entre elles est ouverte.

Les échantillons destinés à un montage en saillie en usage normal sont montés selon les instructions du fabricant comme représenté à la Figure 7.

Le support de montage illustré à la Figure 7 doit être conçu de façon à permettre le déplacement horizontal de l'échantillon et sa rotation autour d'un axe perpendiculaire à la surface de la plaque de contreplaqué.

La conception du support de montage doit être telle

– *qu'il présente une masse de (10 ± 1) kg et qu'il soit monté sur un châssis rigide;*
– *que l'échantillon puisse être monté de façon que le point d'impact se trouve dans le plan vertical passant par l'axe du pivot;*
– *que la plaque de contreplaqué puisse tourner autour d'un axe vertical.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The boxes and enclosures are then placed between two flat hardwood plates each having a surface area sufficient to cover the face and back of the box. The plates are then loaded without impact with a force of (500 ± 5) N for 1 min ± 5 s which is applied away from the front face of the box towards the back.

After the test, the box and the enclosure shall show no deformation or damage leading to non-compliance with the standard or affecting its further intended use.

During these two tests, the boxes and enclosures shall be fitted according to the manufacturer's instructions with the special part (if any) intended to improve the mechanical behaviour of the boxes and enclosures during the casting of the concrete.

For the test, any special part shall be delivered together with the box and the enclosure.

15.2.2 *Compression tests for boxes and enclosures classified according to 7.7.2 are under consideration.*

15.3 Impact test for boxes and enclosures

The specimens are subjected to blows by means of an impact test apparatus as described in Annex D of IEC 60068-2-75.

NOTE The impact test apparatus described in Annex D of IEC 60068-2-75 is the pendulum hammer.

This test shall be applied to

– *boxes and enclosures classified according to 7.2.2 and parts of flush and semi-flush boxes and enclosures which are intended to be accessible after the completion of the building process;*
– *parts of boxes and enclosures classified according to 7.2.3 which are intended to be accessible after the completion of the building process;*
– *for boxes classified according to 7.5.2 and 7.5.3 at the minimum temperature during installation.*

Specimens classified according to 7.2.3.2 intended to be flush-mounted in normal use are reverse-mounted for the purpose of the test, so that the rear surface of the specimen is accessible as shown in Figure 7 and the blows are applied as shown in Figure 9.

Test specimens are mounted on a mounting block made from a 8 mm thick, 175 mm × 175 mm plywood sheet which is secured at its top and bottom edges by a rigid bracket. Inlet/outlet openings without knock-outs are left open. Where inlet/outlet openings are provided with knock-outs, one is opened.

Specimens intended to be surface-mounted in normal use are mounted in accordance with the manufacture's instructions as shown in Figure 7.

The mounting support as shown in Figure 7 shall be designed to allow the specimen to be moved horizontally and turned about an axis perpendicular to the surface of the plywood sheet.

The design of the mounting support shall be such that

– *the mounting support has a mass of (10 ± 1) kg and is mounted on a rigid frame;*
– *the specimen can be mounted so that the point of impact lies in the vertical plane through the axis of the pivot;*
– *the plywood sheet can be turned about a vertical axis.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les parties sont soumises à une énergie de choc et à un nombre de coups spécifié en fonction de la distance entre la surface accessible de l'échantillon et la surface de la plaque de contreplaqué, le montage répondant aux spécifications indiquées ci-dessus. Les distances A, B, C, D, E, F et G sont définies selon les indications données dans le Tableau 7.

Tableau 7 – Détermination des parties A, B, C, D, E, F et G

Parties à essayer	**Distance (*d*) depuis la surface de la plaque de contreplaqué** mm	**Parties**
Surfaces frontales et Surfaces arrières de boîtes ou enveloppes classifiées selon 7.2.3.2	Non applicable	A
Parties accessibles de boîtes ou d'enveloppes destinées à un montage en saillie en usage normal à l'exception des surfaces frontales et surfaces arrières des boîtes ou enveloppes classifiées selon 7.2.3.2	$5 \leq d < 15$	B
	$15 \leq d < 25$	C
	$25 \leq d < 50$	D
	$50 \leq d < 100$	E
	$100 \leq d < 200$	F
	$200 \leq d$	G

On fait tomber la pièce de frappe de la hauteur spécifiée au Tableau 8.

Tableau 8 – Hauteur de chute pour l'essai de choc

Hauteur mm	**Parties d'enveloppes devant être soumises au choc**
100	A
150	B
200	C
250	D
300	E
400	F
500	G
NOTE La tolérance sur la valeur de la hauteur de chute est égale à 1 %.	

La hauteur de chute est la distance verticale entre la position d'un 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 à l'endroit où la ligne passant par le point d'intersection de l'axe 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 En théorie, le centre de gravité de la pièce de frappe devrait être le point de contrôle. Comme il est difficile, dans la pratique, de déterminer le centre de gravité, le point de contrôle est choisi comme décrit ci-dessus.

Les échantillons sont soumis à des coups qui sont répartis régulièrement sur l'échantillon.

Les coups suivants sont appliqués:

– *pour les parties A, cinq coups pour autant qu'applicable*
  - *un coup dans le centre, ensuite après que l'échantillon a été déplacé horizontalement;*
  - *un coup sur chacun des deux points les moins favorables entre le centre et les bords,*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Parts are submitted to an impact energy and a specified number of blows dependent on the distance of the accessible surface of the specimen from the surface of the plywood sheet when mounted as above. Distances A, B, C, D, E, F and G are defined as indicated in Table 7.

Table 7 – Determination of parts A, B, C, D E, F and G

Part to be tested	Distance (*d*) from the surface of the plywood sheet mm	Parts
Front surfaces and Rear surfaces of boxes or enclosures classified according to 7.2.3.2	Not applicable	A
Accessible parts of boxes or enclosures intended to be surface-mounted in normal use except front surfaces and rear surfaces of boxes or enclosures classified according to 7.2.3.2	$5 \leq d < 15$	B
	$15 \leq d < 25$	C
	$25 \leq d < 50$	D
	$50 \leq d < 100$	E
	$100 \leq d < 200$	F
	$200 \leq d$	G

The striking element is allowed to fall from a height which is specified in Table 8.

Table 8 – Height of fall for impact test

Height of fall mm	Parts of enclosures to be subjected to the impact
100	A
150	B
200	C
250	D
300	E
400	F
500	G
NOTE The tolerance on the value of the height of fall is 1 %.	

The height of fall is the vertical distance between the position of the 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 axis of the steel tube of the pendulum and the striking element, perpendicular to the place through both axes, meets the surface.

NOTE 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 following blows are applied:

– *for parts A, five blows as applicable*
  - *one blow in the centre, then after the specimen has been moved horizontally;*
  - *one on each of the two least favourable points between the centre and the edges,*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

- *et, ensuite, après que l'échantillon a été tourné de 90° ± 2° autour de son axe perpendiculaire à la plaque de contreplaqué,*
- *un coup sur chacun des deux points similaires;*

– *pour les parties B (dans la mesure où cela est applicable), C, D, E, F et G, quatre coups (voir Figure 10)*

- *un coup est appliqué sur le côté de l'échantillon présenté au coup après que la plaque de contreplaqué a été tournée de 60° ± 2° autour d'un axe vertical;*
- *un coup est appliqué sur le côté opposé présenté au coup après que la plaque de contreplaqué a été tournée de 60° ± 2° autour d'un axe vertical dans la direction opposée;*
- *après que l'échantillon a été tourné de 90° ± 2° autour de son axe perpendiculaire à la plaque de contreplaqué,*
- *un coup est appliqué sur l'un des côtés de l'échantillon présenté au coup après que la plaque de contreplaqué a été tournée de 60° ± 2° autour d'un axe vertical;*
- *un coup est appliqué sur le côté opposé de l'échantillon présenté au coup après que la plaque de contreplaqué a été tournée de 60° ± 2° autour d'un axe vertical dans la direction opposée.*

Les coups ne doivent pas être appliqués aux

- *parois défonçables ou à une surface à moins de 10 mm de celles ci,*
- *autres parties non prévues pour fournir le degré IP déclaré de l'enveloppe,*
- *appareillages et matériels conformes à leurs normes appropriées,*
- *moyens de fixation situés sous la surface, qui ne sont pas soumis aux chocs en usage normal.*

Si l'échantillon est pourvu d'ouvertures d'entrée, il est monté de façon que les deux lignes de coups soient disposées autant que possible à égale distance de ces ouvertures.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage entraînant la non-conformité à la présente norme.

Les fissures traversant le matériau qui ne sont pas visibles à l'œil nu ou à la vision corrigée sans grossissement, les fissures de surface dans les pièces moulées renforcées par des fibres et les petites entailles sont ignorées.

16 Résistance à la chaleur

16.1 Parties en matériau isolant nécessaires au maintien des pièces transportant le courant

Les parties en matériau isolant nécessaires au maintien des pièces transportant le courant et/ou des pièces du circuit de mise à la terre sont soumises à l'essai de pression à la bille au moyen du dispositif de la CEI 60695-10-2, si ce n'est que les parties isolantes nécessaires au maintien des bornes de terre doivent être soumises à l'essai de 16.2.

Lorsqu'il n'est pas possible de réaliser l'essai sur l'échantillon en essai, l'essai doit être effectué sur un échantillon de matériau d'une épaisseur minimale de 2 mm.

La partie en essai doit être placée sur une plaque métallique d'au moins 3 mm d'épaisseur en contact direct avec celle-ci.

La surface de la partie à essayer est placée en position horizontale et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est pressée contre la surface avec une force de (20 ± 0,5) N.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

- *and then, after the specimen has been turned 90° ± 2° about its axis perpendicular to the plywood*
- *one on each of two similar points;*

– *for parts B (as far as applicable), C , D, E, F and G, four blows (see Figure 10)*

- *one blow is applied on the side of the specimen on which the blow can be applied after the plywood sheet has been turned 60° ± 2° about a vertical axis;*
- *one blow is applied on the opposite side on which the blow can be applied after the plywood sheet has been turned 60° ± 2° about a vertical axis in the opposite direction;*
- *after the specimen is turned 90° ± 2° about its axis perpendicular to the plywood;*
- *one blow is applied on one of the sides of the specimen on which the blow can be applied after the plywood sheet has been turned 60° ± 2° about a vertical axis;*
- *one blow is applied on the opposite side of the specimen on which the blow can be applied after the plywood sheet has been turned 60° ± 2° about a vertical axis in the opposite direction.*

The blows shall not be applied within 10 mm of knock-outs.

The blows shall not be applied to

- knock-outs or to an area within 10 mm of them,
- other parts not necessary to achieve the declared IP of the enclosure,
- accessories and equipment complying with the relevant standards,
- fixing means recessed below the surface, that are not subject to impacts in normal use.

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 leading to non-compliance with the standard.

Cracks passing through the material which are not visible to normal or corrected vision without magnification, surface cracks in fibre-reinforced mouldings and small indentations are ignored.

16 Resistance to heat

16.1 Parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts

Parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts and/or parts of the earthing circuit in position are subjected to a ball-pressure test by means of the apparatus according to IEC 60695-10-2 except that insulating parts necessary to retain earthing terminals in position shall be tested as specified in 16.2.

When it is not possible to carry out the test on the specimen under test, the test shall be carried out on a specimen of the material at least 2 mm thick.

The part under test shall be placed on a steel plate at least 3 mm thick and in direct contact with it.

The surface of the part to be tested is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against the surface with a force of (20 ± 0,5) N.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L'essai est réalisé dans une enceinte chauffante à une température de (125 ± 2) °C. Après (60^{+5}_{0}) min, la bille est retirée de l'échantillon qui est alors refroidi en 10 s environ à la température ambiante par immersion dans de l'eau froide.

Le diamètre de l'empreinte laissée par la bille est mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm.

16.2 Parties en matériau isolant non nécessaires au maintien des pièces transportant le courant

Les parties en matériau isolant qui ne sont pas nécessaires au maintien des pièces transportant le courant et/ou des pièces du circuit de mise à la terre, même si elles sont en contact avec celles-ci, sont soumises à un essai de pression à la bille conformément à 16.1, l'essai étant cependant réalisé à une température de (70 ± 2) °C.

Les parties en matériau isolant des enveloppes pour montage encastré selon 7.6.2 sont soumises à l'essai décrit en 16.1, mais à une température de (90 ± 2) °C.

Si l'essai ne peut être effectué sur une enveloppe complète, une partie convenable peut en être découpée pour le besoin de cet essai.

16.3 Boîtes et enveloppes en matériau isolant classifiées selon 7.7.2

Les boîtes et enveloppes en matériau isolant classifiées selon 7.7.2 doivent avoir une résistance mécanique adéquate aux températures élevées.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Un échantillon de boîte de chaque type et de chaque taille concernés, chacune ayant au moins deux trous filetés ou non, doit être soumis à l'essai.

Une barre rigide (Figure 20) doit être fixée sur la face de chacune des boîtes par les vis de type et de taille adéquats qui sont normalement fournies par le fabricant de la boîte ou du dispositif de câblage. Les vis doivent être fixées dans les trous filetés ou non filetés situés sur la face de la boîte, en appliquant un couple choisi dans la colonne appropriée du Tableau 4.

Une force totale de 180 N, comprenant la force exercée par la barre et tous les moyens de suspension associés, doit être appliquée à la face de la boîte.

Les boîtes et enveloppes doivent être placées pendant 24 h, la face tournée vers le bas, dans une étuve à circulation d'air aux températures suivantes:

– *(80 ± 2) °C pour les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.7.2.1;*
– *(105 ± 2) °C pour les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.7.2.2.*

La boîte doit être supportée sur sa face ouverte par une plaque plate qui ne bouche pas le dispositif de support de la masse d'essai.

Après vieillissement dans l'étuve, l'assemblage doit être laissé à refroidir dans l'étuve éteinte et avec la porte ouverte jusqu'à approximativement la température ambiante.

Les vis fixant la barre à la boîte ne doivent pas s'être arrachées de plus de 6,3 mm. Les vis doivent pouvoir être enlevées à l'aide d'un tournevis avec un couple ne dépassant pas 2,3 Nm.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The test is made in a heating cabinet at a temperature of (125 ± 2) °C. After (60 $^{+5}_{0}$) min, the ball is removed from the specimen which is then cooled down within 10 s to approximately room temperature by immersion in cold water.

The diameter of the impression caused by the ball is measured and shall not exceed 2 mm.

16.2 Parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts

Parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and/or parts of the earthing circuit in position, even though they are in contact with them, are subjected to a ball-pressure test in accordance with 16.1, but the test is made at a temperature of (70 ± 2) °C.

Parts of insulating material of flush-mounted enclosures classified according to 7.6.2 are subjected to the test described in 16.1 but at a temperature of (90 ± 2) °C.

If the test cannot be made on a complete enclosure, a suitable part may be cut from it for the purpose of the test.

16.3 Boxes and enclosures of insulating materials classified according to 7.7.2

Boxes and enclosures of insulating materials classified according to 7.7.2 shall have adequate mechanical strength at high temperature.

Compliance is checked by the following test.

A specimen of a box of each type and size involved, each having at least two threaded or unthreaded holes shall be tested.

A rigid crossbar (Figure 20) shall be secured across the face of each box with the size and type of screws normally provided by the box or wiring device manufacturer. The screws shall be secured in the threaded or unthreaded holes located at the face of the box by applying a torque according to the relevant column of Table 4.

A total force of 180 N, including the force exerted by the crossbar and any associated suspension means, shall be applied to the face of the box.

The boxes and enclosures shall be mounted, with the open face downward, in an air-circulating oven for 24 h at the following temperatures:

- *(80 ± 2) °C for boxes and enclosures classified according to 7.7.2.1;*
- *(105 ± 2) °C for boxes and enclosures classified according to 7.7.2.2.*

The box shall be supported at its open face by a flat plate that does not obstruct the test load support bracket.

After the oven ageing, the assembly shall be allowed to cool down to approximately ambient temperature in the oven, with the power switched off and the door opened.

The screws securing the crossbar to the box shall not have pulled out more than 6,3 mm. The screws shall be able to be removed by a screwdriver using a torque not exceeding 2,3 Nm.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers le matériau d'étanchéité

Voir la Partie 2 applicable de la présente norme.

18 Résistance du matériau isolant à la chaleur anormale et au feu

Les parties en matériau isolant qui peuvent être exposées à des contraintes thermiques dues aux effets électriques et dont la détérioration peut compromettre la sécurité ne doivent pas être exagérément affectées par la chaleur anormale et par le feu.

La conformité est vérifiée par l'essai au fil incandescent effectué conformément aux Articles 4 à 10 de la CEI 60695-2-11, dans les conditions suivantes:

Par l'essai à 850 °C:	*Par l'essai à 650 °C:*
– *pour les parties en matériau isolant nécessaires au maintien des pièces transportant le courant et/ou les parties du circuit de mise à la terre (à l'exception des parties en matériau isolant nécessaires pour maintenir en place les bornes de mise à la terre dans la boîte), et* – *pour les parties en matériau isolant des enveloppes classifiées selon 7.7.*	– *pour les parties en matériau isolant qui ne sont pas nécessaires au maintien des parties transportant le courant (même si elles sont en contact avec celles-ci), et* – *pour les parties en matériau isolant maintenant en place les bornes de mise à la terre.*

Si les essais prescrits sont à effectuer à plus d'un endroit d'un même échantillon, on doit s'assurer qu'aucune détérioration causée par les essais précédents n'affecte le résultat de l'essai à effectuer.

Les parties de petites dimensions, dont la surface est entièrement contenue dans un cercle de 15 mm de diamètre, ou dont les éléments ne peuvent être contenus dans un cercle de 15 mm et sur la surface desquels il n'est pas possible d'inscrire un cercle de 8 mm de diamètre, ne sont pas soumises aux essais de ce paragraphe (voir la Figure 21 pour une représentation schématique).

NOTE Lors de la vérification d'une surface, les dépassements hors des surfaces et les trous ne dépassant pas 2 mm dans leur plus grande dimension ne sont pas pris en compte.

Les essais ne sont pas effectués sur des parties en matériau céramique.

L'essai au fil incandescent est effectué pour s'assurer qu'un fil d'essai chauffé électriquement dans des conditions d'essai définies n'enflamme pas les parties isolantes ou pour s'assurer qu'une partie en matériau isolant, qui peut être enflammée par le fil d'essai chauffé dans des conditions définies, brûle pendant un temps limité sans propager le feu par flamme, par des parties enflammées ou des gouttelettes tombant des parties essayées sur la planche en pin recouverte de papier de soie.

Il est recommandé, si possible, que l'échantillon soit constitué d'une boîte ou enveloppe complètes.

Si l'essai ne peut pas être réalisé sur une boîte ou une enveloppe complètes, il peut être effectué sur une partie appropriée de celle-ci, découpée pour les besoins de l'essai.

L'essai est effectué sur un échantillon.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

See the relevant Part 2 of this standard.

18 Resistance of insulating material to abnormal heat and fire

Parts of insulating material which might be exposed to thermal stresses due to electric effects, the deterioration of which might impair safety, shall not be unduly affected by abnormal heat and by fire.

Compliance is checked by means of the glow-wire test performed according to Clauses 4 to 10 of IEC 60695-2-11, under the following conditions:

By the test made at 850 °C:	*By the test made at 650 °C:*
– *for parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts and/or parts of the earthing circuit in position (with the exception of parts of insulating material needed to retain the earth terminal in position in a box), and* – *for parts of insulating material of enclosures classified according to 7.7.*	– *for parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts in position (even though they are in contact with them), and* – *for parts of insulating material retaining earthing terminal in position.*

If the tests specified have to be made at more than one place on the same specimen, care shall be taken to ensure that any deterioration caused by previous tests does not affect the result of the test to be made.

Small parts, where each surface lies completely within a circle 15 mm in diameter, or where any part of the surface lies outside a 15 mm diameter circle and where it is not possible to fit a circle 8 mm in diameter on any of the surfaces, are not subjected to the test of this subclause (see Figure 21 for a diagrammatic representation).

NOTE When checking a surface, projections on the surfaces and holes which are not greater than 2 mm on the largest dimension are disregarded.

The tests are not made on parts of ceramic material.

The glow-wire test is applied to ensure that an electrically heated test wire under defined test conditions does not cause ignition of insulating parts or to ensure that a part of insulating material, which can be ignited by the heated test wire under defined conditions, has a limited time to burn without spreading fire by flame or burning parts or droplets falling down from the tested parts onto the pinewood board covered with a tissue paper.

If possible, the specimen should be a complete box or enclosure.

If the test cannot be made on a complete box or enclosure, a suitable part may be cut out for the purpose of the test.

The test is made on one specimen.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

En cas de doute, l'essai doit être répété sur deux autres échantillons.

L'essai est effectué en appliquant une fois le fil incandescent pendant une durée n'excédant pas (30 ± 1) s.

L'échantillon doit être placé, pendant l'essai, dans la position la plus défavorable de l'usage pour lequel il est prévu (la surface en essai étant en position verticale).

L'extrémité du fil incandescent doit être appliquée sur la surface spécifiée de l'échantillon en tenant compte des conditions d'utilisation prévues dans lesquelles un élément chauffé ou incandescent peut entrer en contact avec l'échantillon.

L'échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai au fil incandescent

– *s'il n'y a pas de flamme visible et pas d'incandescence prolongée, ou*
– *si les flammes et l'incandescence au niveau de l'échantillon s'éteignent dans les 30 s suivant le retrait du fil incandescent.*

Le papier de soie ne doit pas s'enflammer et la planche ne doit pas roussir.

19 Résistance au cheminement

Pour les boîtes et enveloppes ayant un degré de protection supérieur à IPX0, toutes les parties en matière isolante maintenant en place les parties actives doivent être faites en une matière résistant aux courants de cheminement.

Pour les matériaux autres que la céramique et dans les cas où les lignes de fuite sont inférieures au double des valeurs spécifiées à l'Article 17, la conformité est vérifiée par l'essai de la CEI 60112, réalisé sur trois échantillons.

Une surface plane de la partie à essayer, si possible d'au moins 15 mm × 15 mm et de 3 mm d'épaisseur au minimum, est disposée horizontalement.

Le matériau à essayer doit satisfaire à l'essai de résistance au cheminement avec un indice 175 en utilisant la solution d'essai A avec des intervalles de gouttes de (30 ± 5) s.

Il ne doit se produire ni contournement ni claquage entre les électrodes avant qu'il ne soit tombé au total 50 gouttes.

La valeur d'IRC du matériau peut aussi être utilisée, cette valeur d'IRC ne devant pas être inférieure à 175.

20 Résistance à la corrosion

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

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Toute graisse est enlevée des parties à essayer, par immersion pendant (10 ± 1) min dans un agent dégraissant.

Les parties sont ensuite immergées pendant (10 ± 1) min dans une solution de chlorure d'ammonium à 10 % dans de l'eau à une température de (20 ± 5) °C.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

In case of doubt, the test shall be repeated on two further specimens.

The test is made by applying the glow wire once for (30 ± 1) s.

The specimen shall be positioned during the test in the most unfavourable position of its intended use (with the surface tested in a vertical position).

The tip of the glow wire shall be applied to the specified surface of the specimen taking into account the conditions of the intended use under which a heated or glowing element may come into contact with the specimen.

The specimen is regarded as having passed the glow-wire test if

– *there is no visible flame and no sustained glowing, or if*
– *flames and glowing at the specimen extinguish within 30 s after the removal of the glow wire.*

There shall be no ignition of the tissue paper or scorching of the board.

19 Resistance to tracking

For boxes and enclosures with protection degree higher than IPX0, all parts of the insulating material retaining live parts in position shall be made of a material resistant to tracking.

For materials other than ceramic and where the creepage distances are less than twice the values specified in Clause 17, compliance is checked by the test of IEC 60112 on three specimens.

A flat surface of the part to be tested, if possible at least 15 mm × 15 mm and at least 3 mm thick, is placed in the horizontal position.

The material under test shall pass a proof-tracking index of 175 using test solution A with a time interval between drops of (30 ± 5) s.

No flashover or breakdown between electrodes shall occur before a total of 50 drops has fallen.

Alternatively, the CTI value for the material may be used. The CTI value shall not be less than 175.

20 Resistance to corrosion

Ferrous parts of boxes and enclosures shall be adequately protected against rusting.

Compliance is checked by the following test.

All grease is removed from the parts to be tested by immersion in a degreasing agent for (10 ± 1) min.

The parts are then immersed for (10 ± 1) min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of (20 ± 5) °C.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sans les sécher, mais après les avoir égouttées en les secouant, les parties sont placées pendant (10 ± 1) min dans une boîte contenant de l'air saturé présentant une humidité comprise entre 91 % et 95 % à une température de (20 ± 5) °C.

Après le séchage des parties pendant (10 ± 1) min dans une enceinte chauffante à une température de (100 ± 5) °C, leur surface ne doit présenter aucune trace de rouille.

NOTE On ne prend pas en compte les traces de rouille sur les arêtes vives ou un film jaunâtre susceptible d'être retiré par frottement.

21 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Les produits couverts par la présente norme sont, en usage normal, passifs au regard des influences électromagnétiques (émission et immunité).

En conséquence, aucun essai n'est nécessaire.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for (10 ± 1) min in a box containing air saturated with moisture to a level of 91 % to 95 % at a temperature of (20 ± 5) °C.

After the parts have been dried for (10 ± 1) min in a heating cabinet at a temperature of (100 ± 5) °C, their surface shall show no sign of rust.

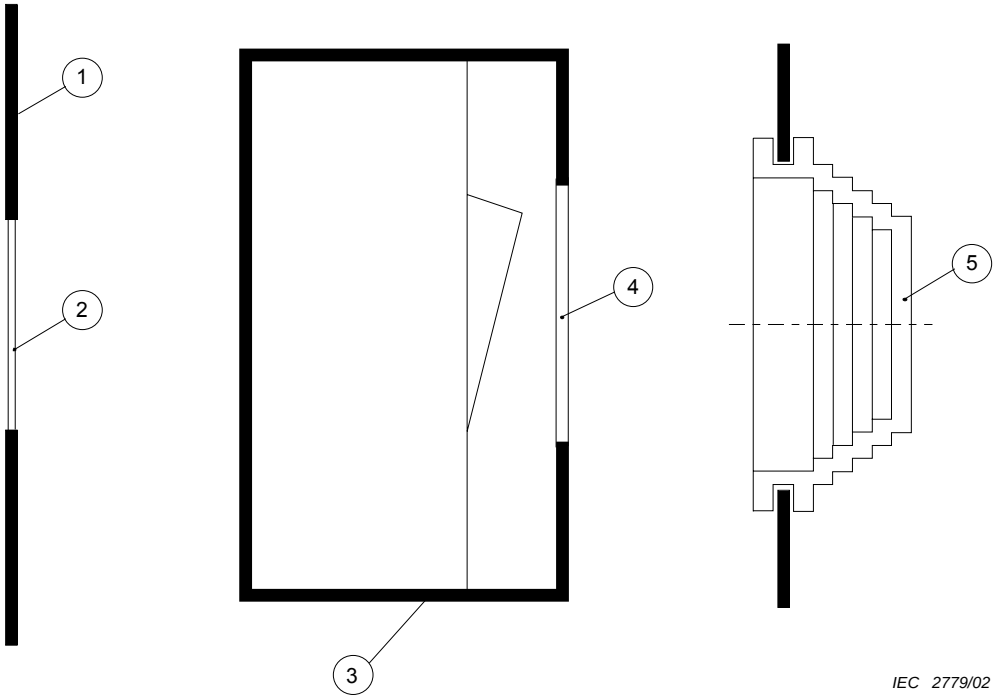
NOTE Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

21 Electromagnetic compatibility (EMC)

Products covered by this standard are, in normal use, passive in respect to electromagnetic influences (emission and immunity).

Therefore, no tests are necessary.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

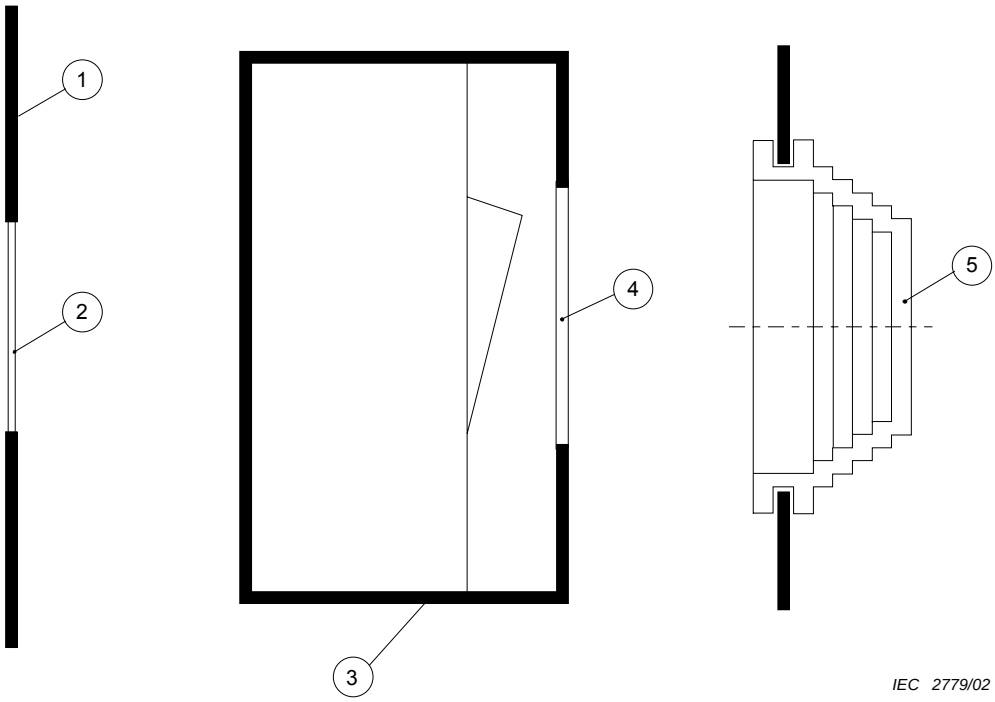


Légende

1 Boîte
2 Membrane d'entrée
3 Enveloppe
4 Membrane protectrice
5 Passe-fil

Figure 1 – Exemples de membranes et de passe-fil

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

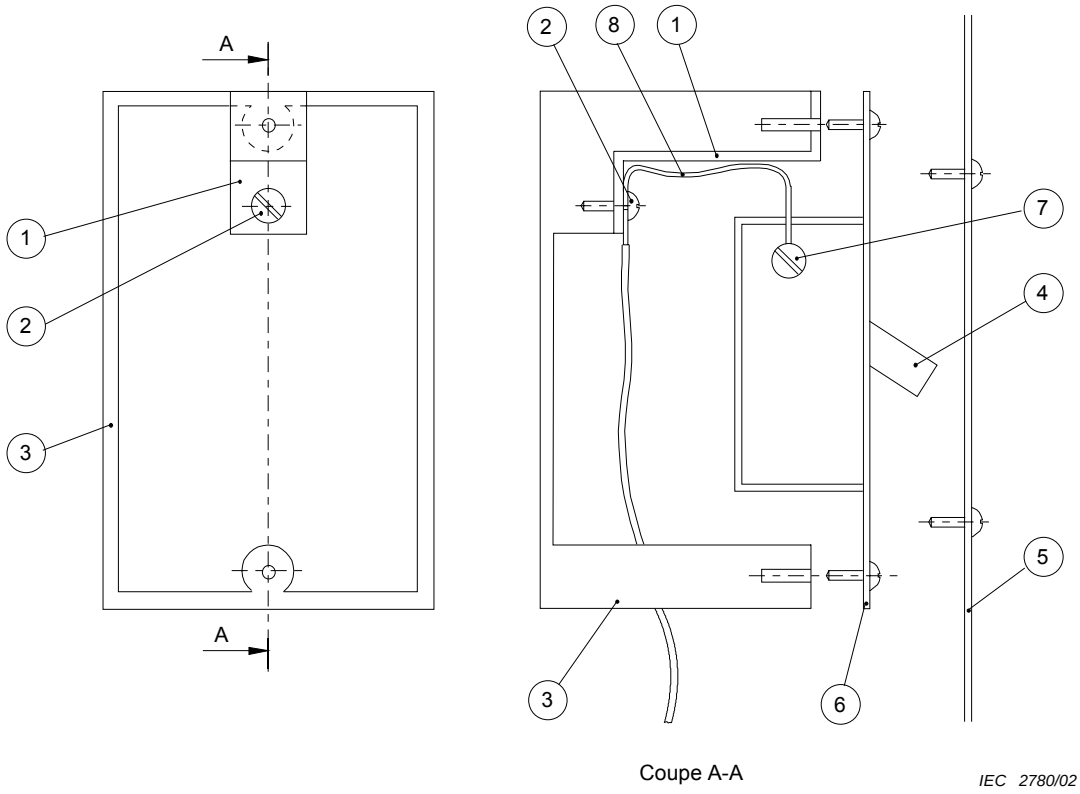


Key

1 Box
2 Entry membrane
3 Envelope
4 Protective membrane
5 Grommet

Figure 1 – Examples of membranes and grommets

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

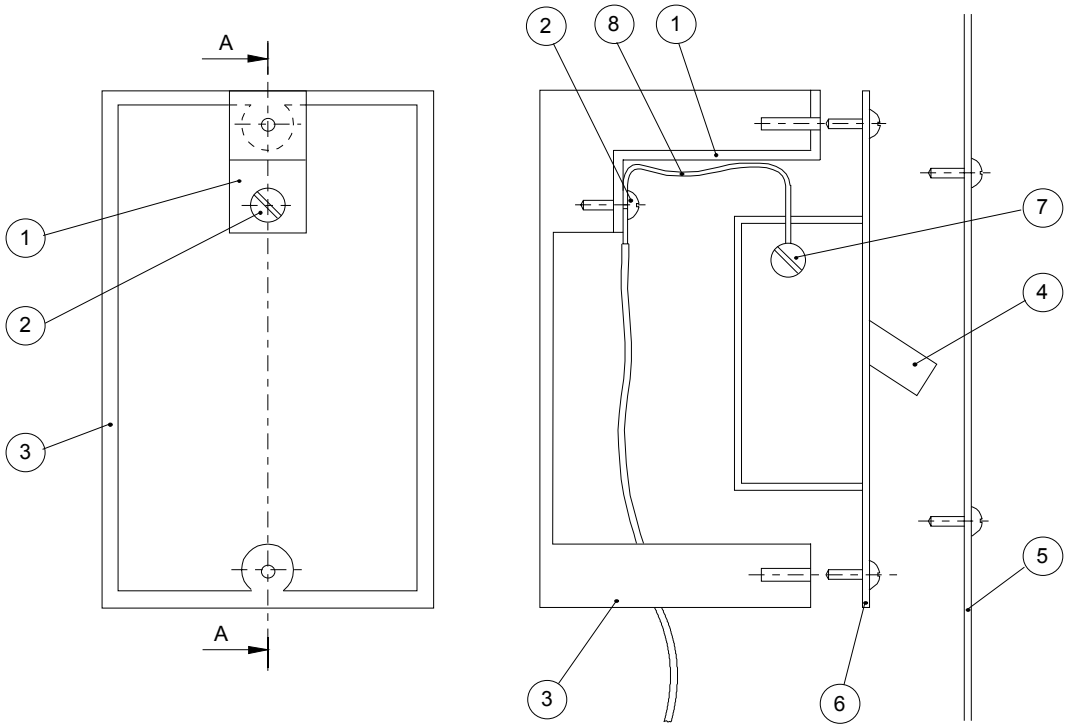


Légende

1 Bande de mise à la terre
2 Vis de borne de mise à la terre
3 Boîte en plastique
4 Appareillage
5 Capot métallique
6 Etrier métallique de montage de l'appareillage
7 Borne de mise à la terre de l'appareillage
8 Bretelle de liaison

Figure 2 – Bande de mise à la terre (voir 11.2)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

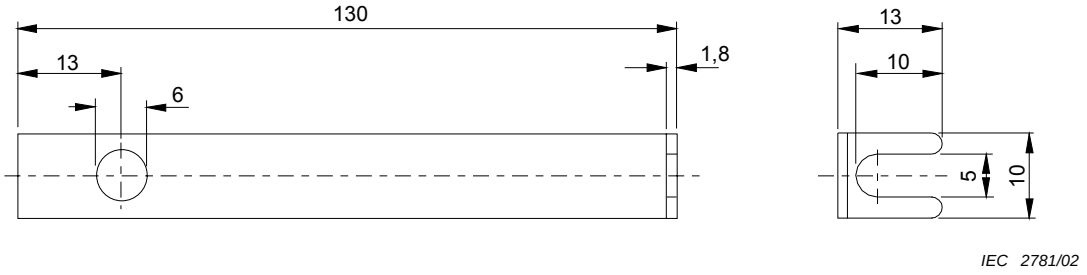


Key

1 Earthing strap
2 Earthing terminal screw
3 Plastic box
4 Accessory
5 Metal cover
6 Accessory's metal mounting yoke
7 Accessory earthing terminal
8 Bonding jumper

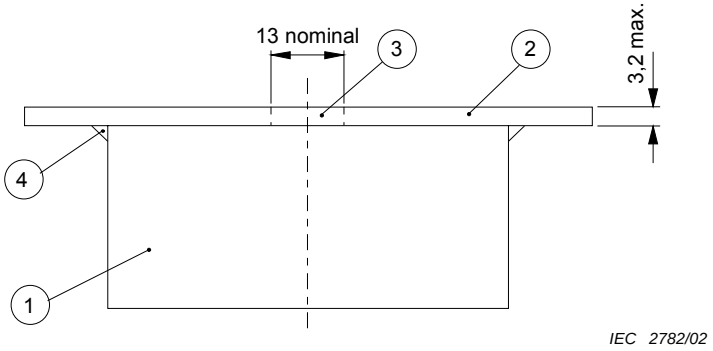
Figure 2 – Earthing strap (see 11.2)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions en millimètres

Figure 3 – Languette d'essai (voir 11.2)



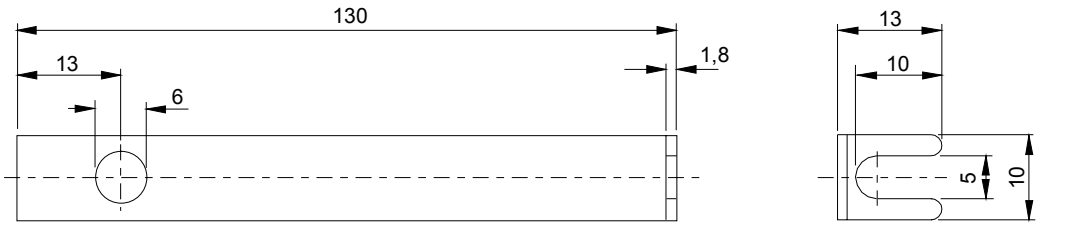
Légende

1 Boîte
2 Capot
3 Ouverture pour le remplissage en eau
4 Scellement si nécessaire

Dimensions en millimètres

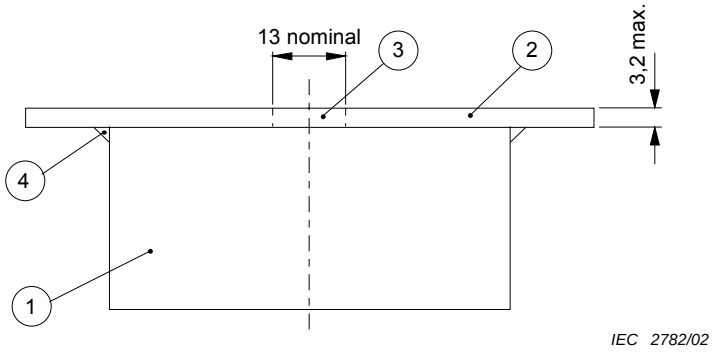
Figure 4 – Mesure du volume (voir 12.12.4)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions in millimetres

Figure 3 – Test strap (see 11.2)

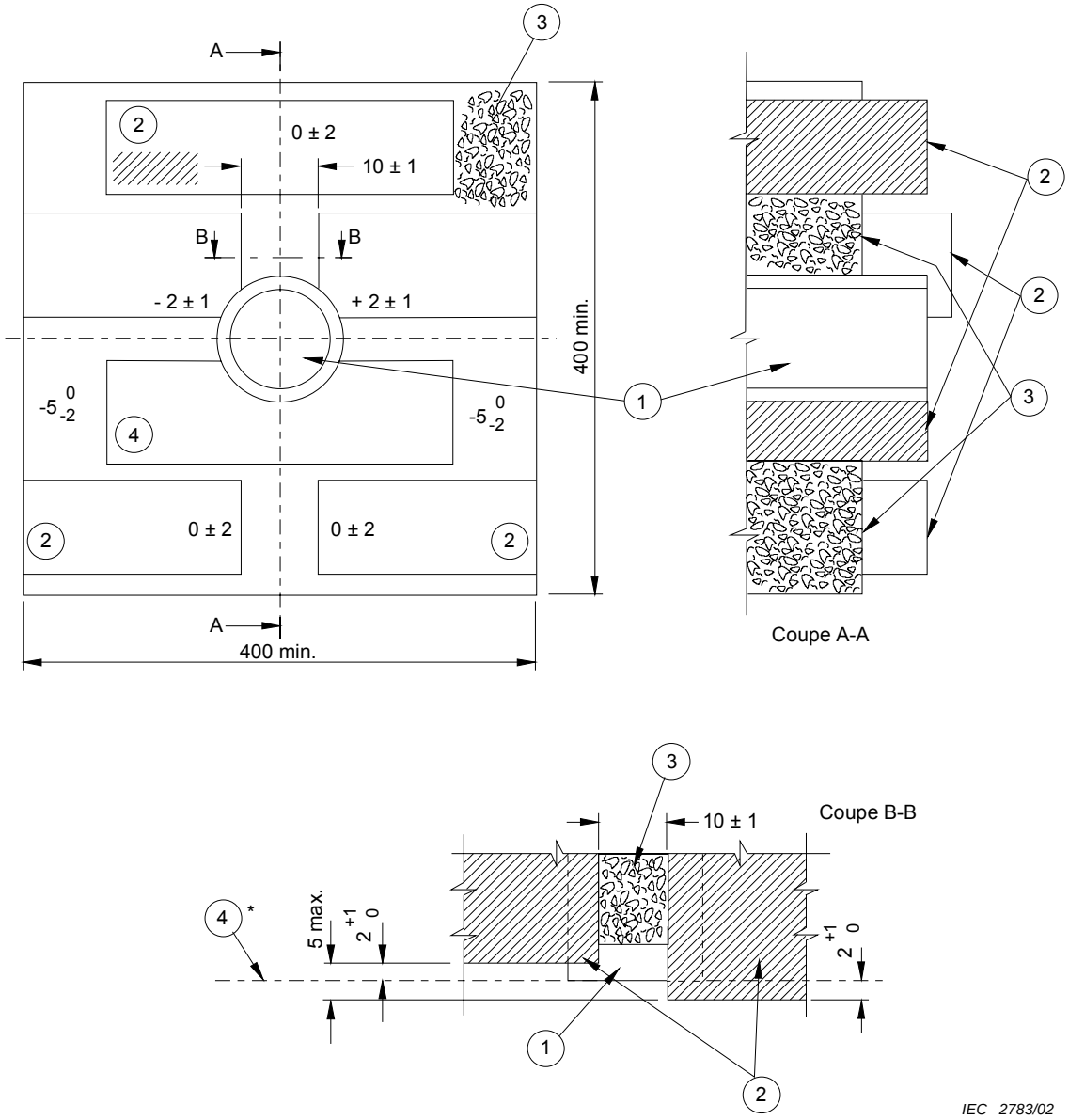


Key *Dimensions in millimetres*

1 Box
2 Cover
3 Opening for water fill
4 Seal if necessary

Figure 4 – Volume measurement (see 12.12.5)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Légende

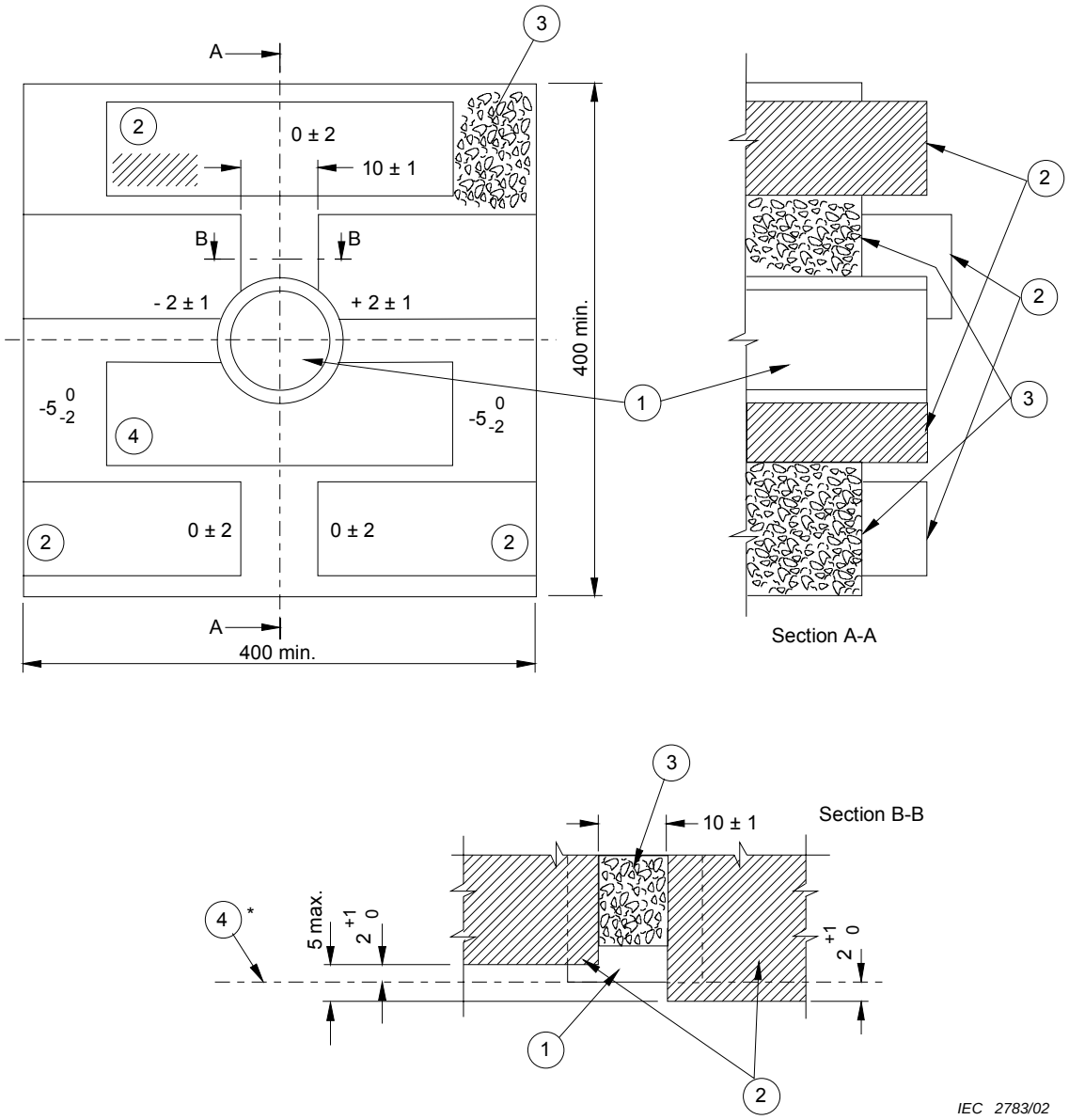
1 Boîte
2 Brique
3 Mortier
4 Surface de référence

* ou selon les instructions du fabricant *Dimensions en millimètres*

Tous les joints en mortier doivent avoir 10 mm d'épaisseur, sauf spécification contraire.

Figure 5 – Paroi d'essai (voir 13.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions in millimetres

Key

1 Box

2 Brick

3 Mortar

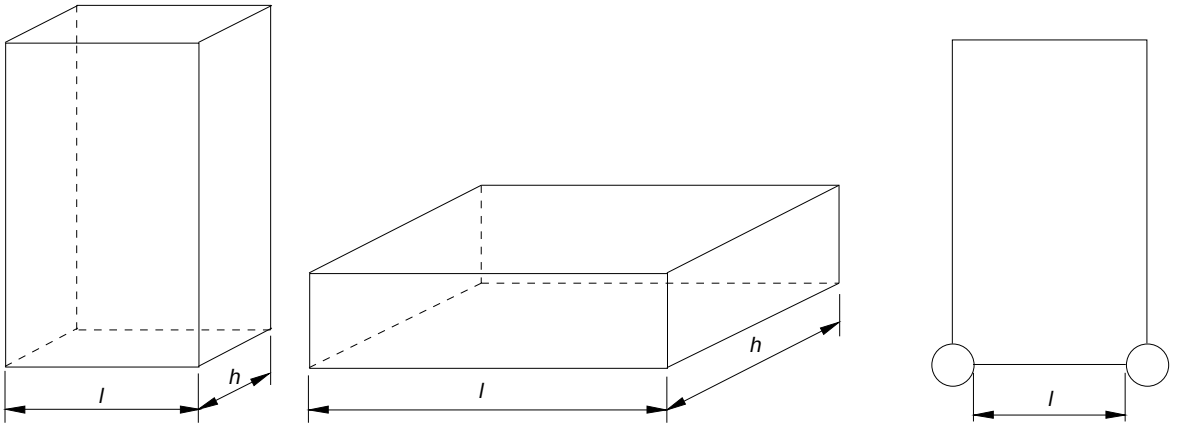
4 Surface reference

* or in accordance with the manufacturer's instructions

All mortar joints 10 mm thick unless otherwise specified.

Figure 5 – Test wall in accordance (see 13.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



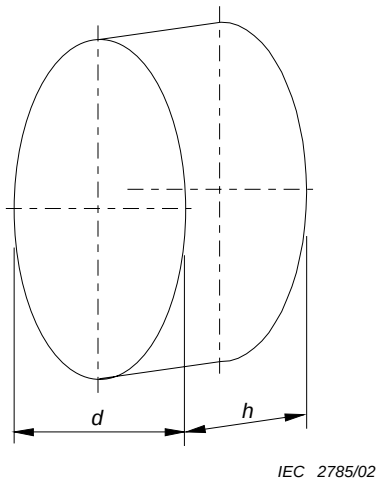
Légende

h Profondeur

l Largeur intérieure

* Pour une boîte rectangulaire placée horizontalement, la surface *S* à prendre en compte est la plus petite.

Figure 6a – Surface de référence pour boîtes et enveloppes carrées



Légende

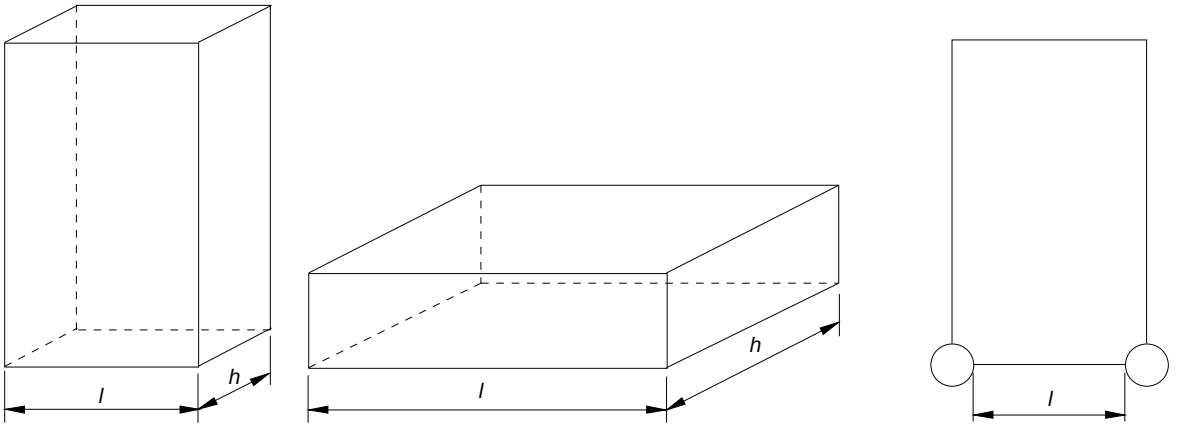
h Profondeur intérieure

d Plus petit diamètre

Figure 6b – Surface de référence pour boîtes et enveloppes cylindriques

Figure 6 – Surfaces de référence pour boîtes et enveloppes

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



$S^* = l \times h$

IEC 2784/02

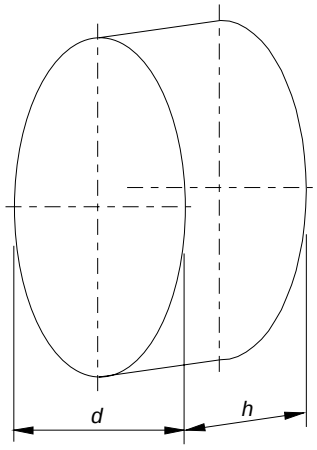
Key

h Depth

l Internal width

* For a rectangular box placed horizontally, the surface S to take into account is the smallest one.

Figure 6a – Reference surface for square boxes and enclosures



IEC 2785/02

Key

h Internal depth

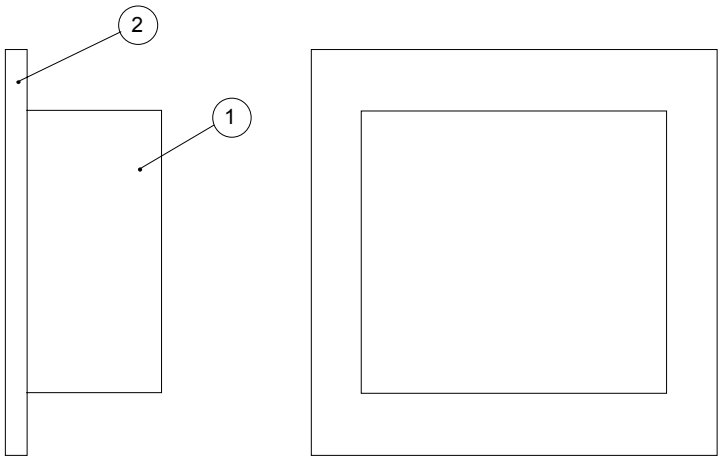
d Smallest diameter

Figure 6b – Reference surface for round boxes and enclosures

Figure 6 – Reference surfaces for boxes and enclosures

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



IEC 2786/02

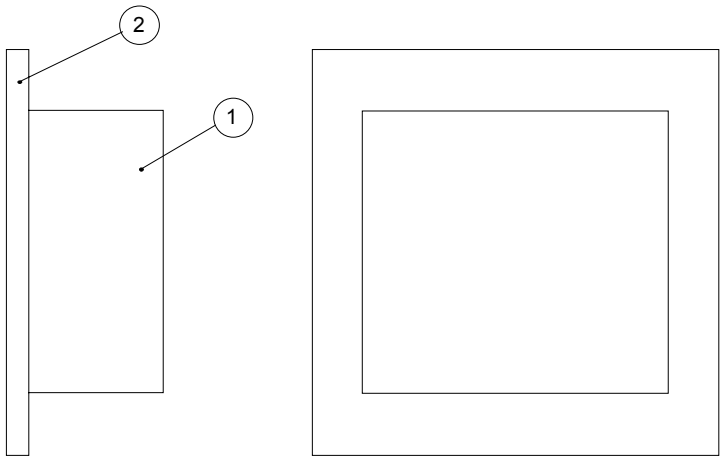
Légende

1 Boîte

2 Plaque de montage

Figure 7 – Bloc de montage pour matériel encastré pour application des coups sur l'arrière (voir 15.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



IEC 2786/02

Key

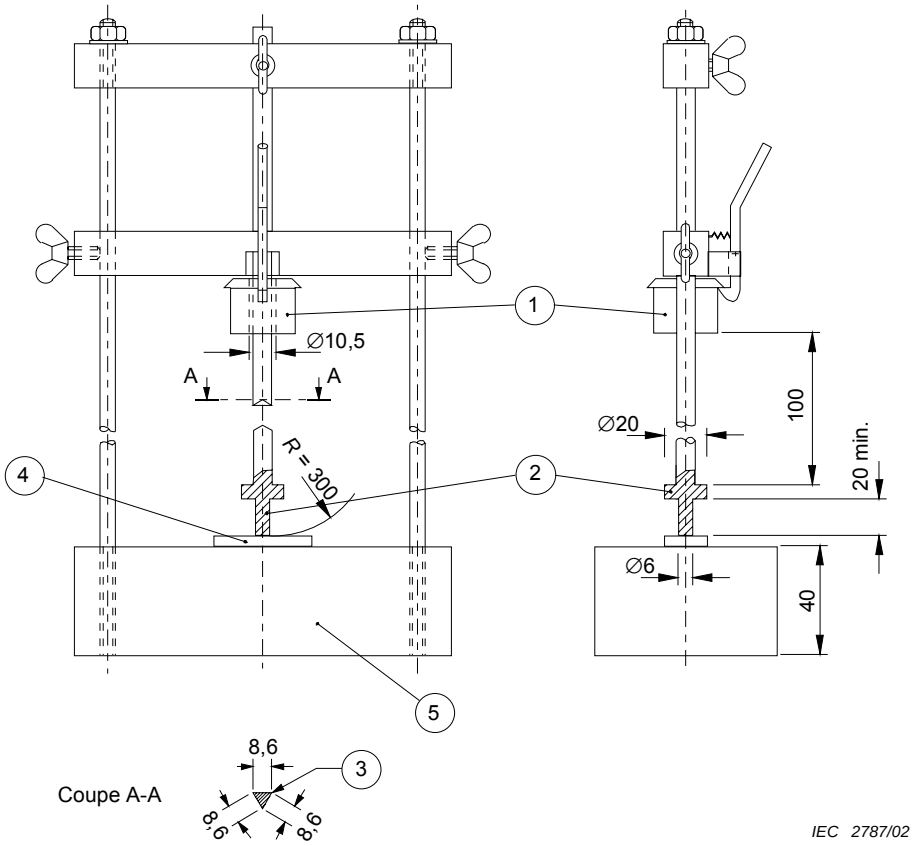
1 Box

2 Mounting plate

Figure 7 – Mounting block for flush-type equipment in order to apply blows on the rear surface (see 15.3)

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions en millimètres

Légende

1 Poids chutant (100 ± 1) g

2 Pièce intermédiaire en acier 100 g

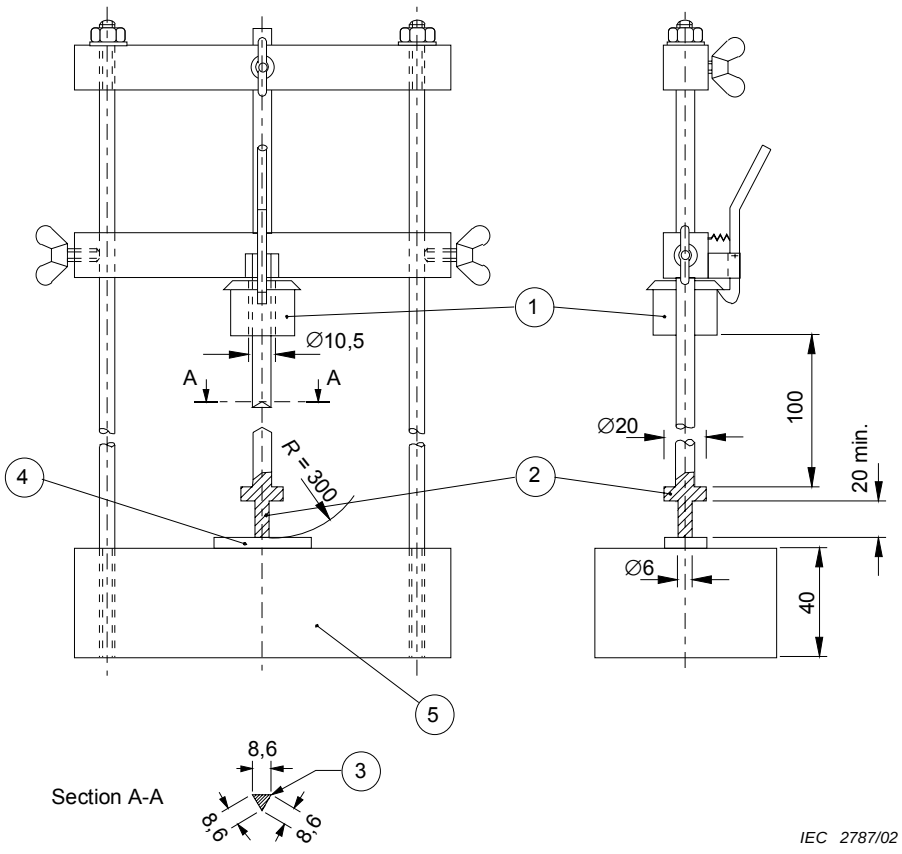
3 Bords légèrement arrondis

4 Echantillon

5 Support en acier (10 ± 1) kg

Figure 8 – Appareil pour l'essai de choc à basse température (voir 15.1)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



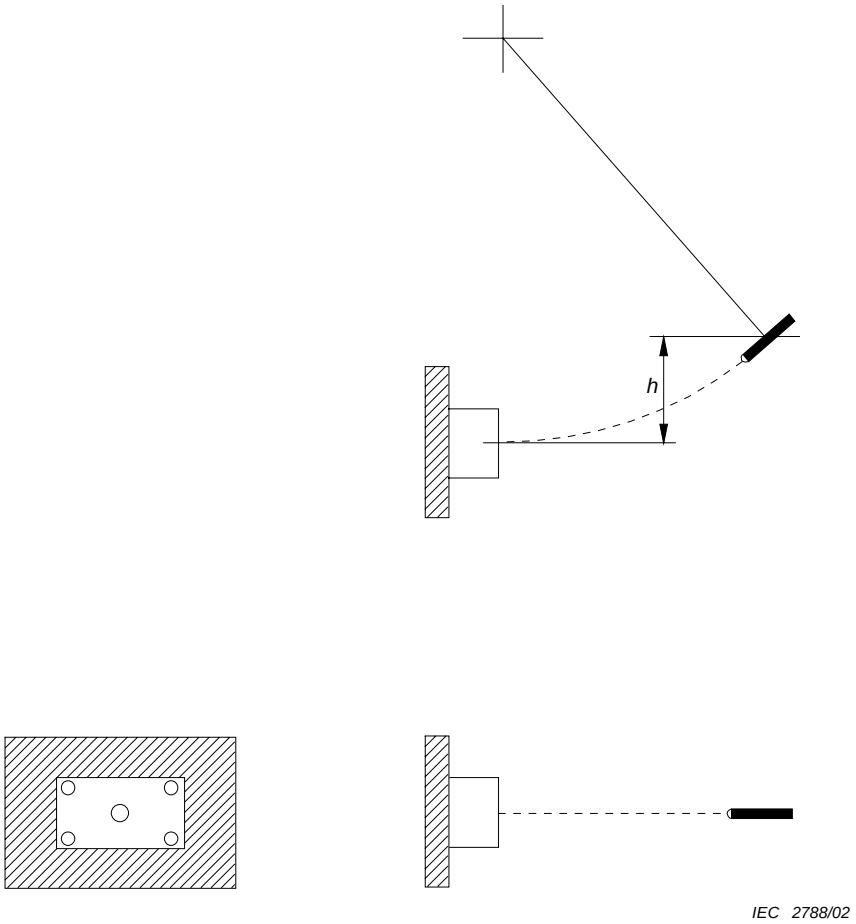
Key *Dimensions in millimetres*

1 Falling weight (100 ± 1) g
2 Steel intermediate piece 100 g
3 Slightly rounded edges
4 Specimen
5 Steel support (10 ± 1) kg

Figure 8 – Apparatus for impact test at low temperature (see 15.1)

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



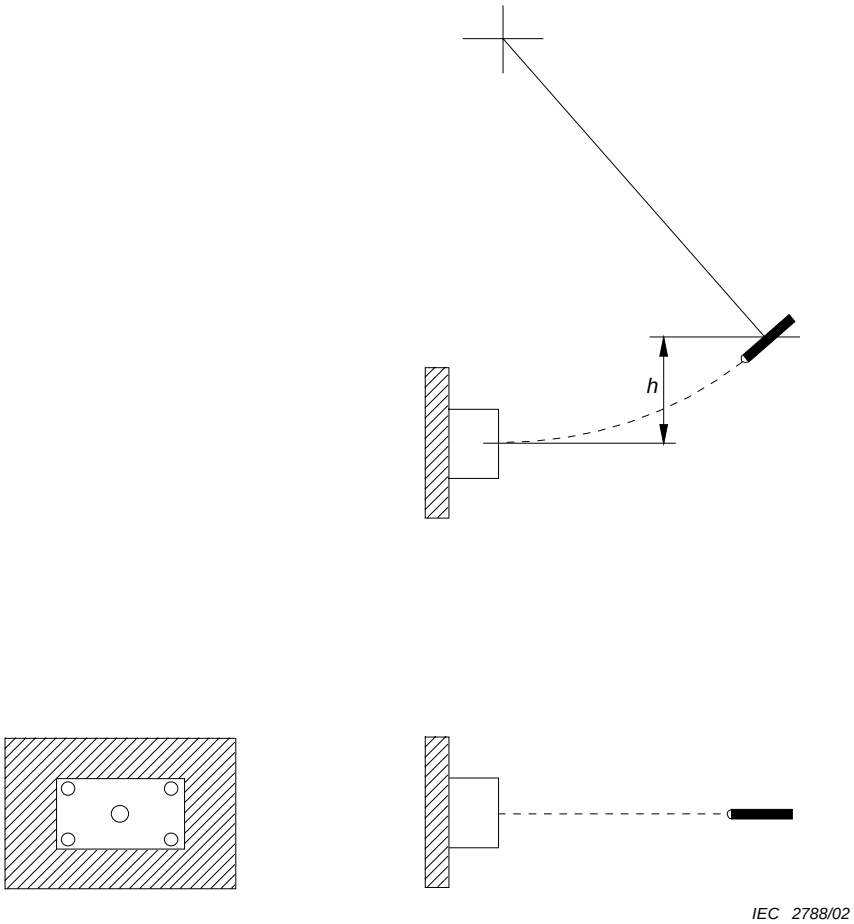
Légende

h Hauteur de chute

○ Points d'application des coups

Figure 9 – Points d'application des coups pour la partie A (voir 15.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



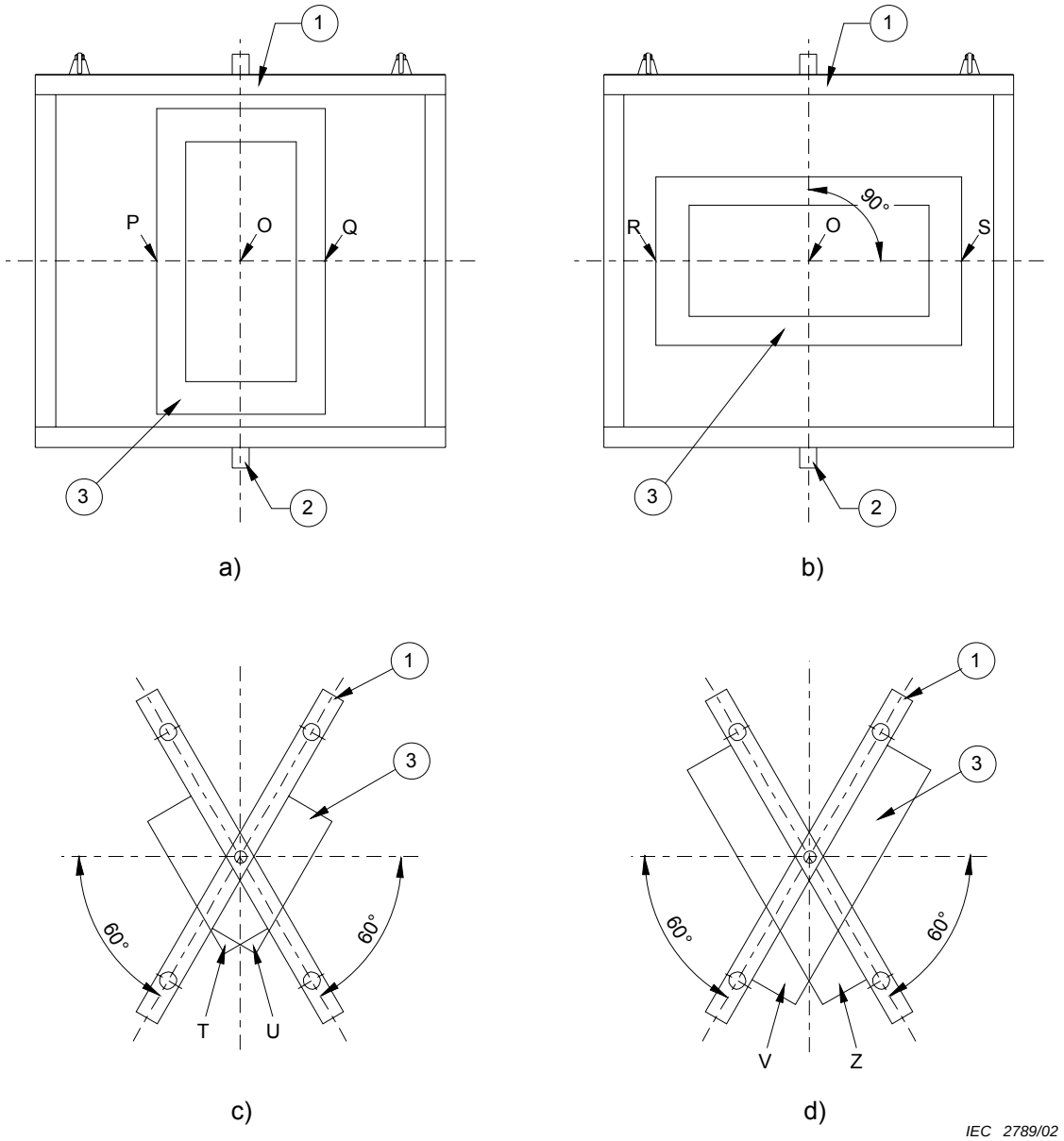
Key

h height of fall

○ Impact applications points

Figure 9 – Application points for blows for part A (see 15.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



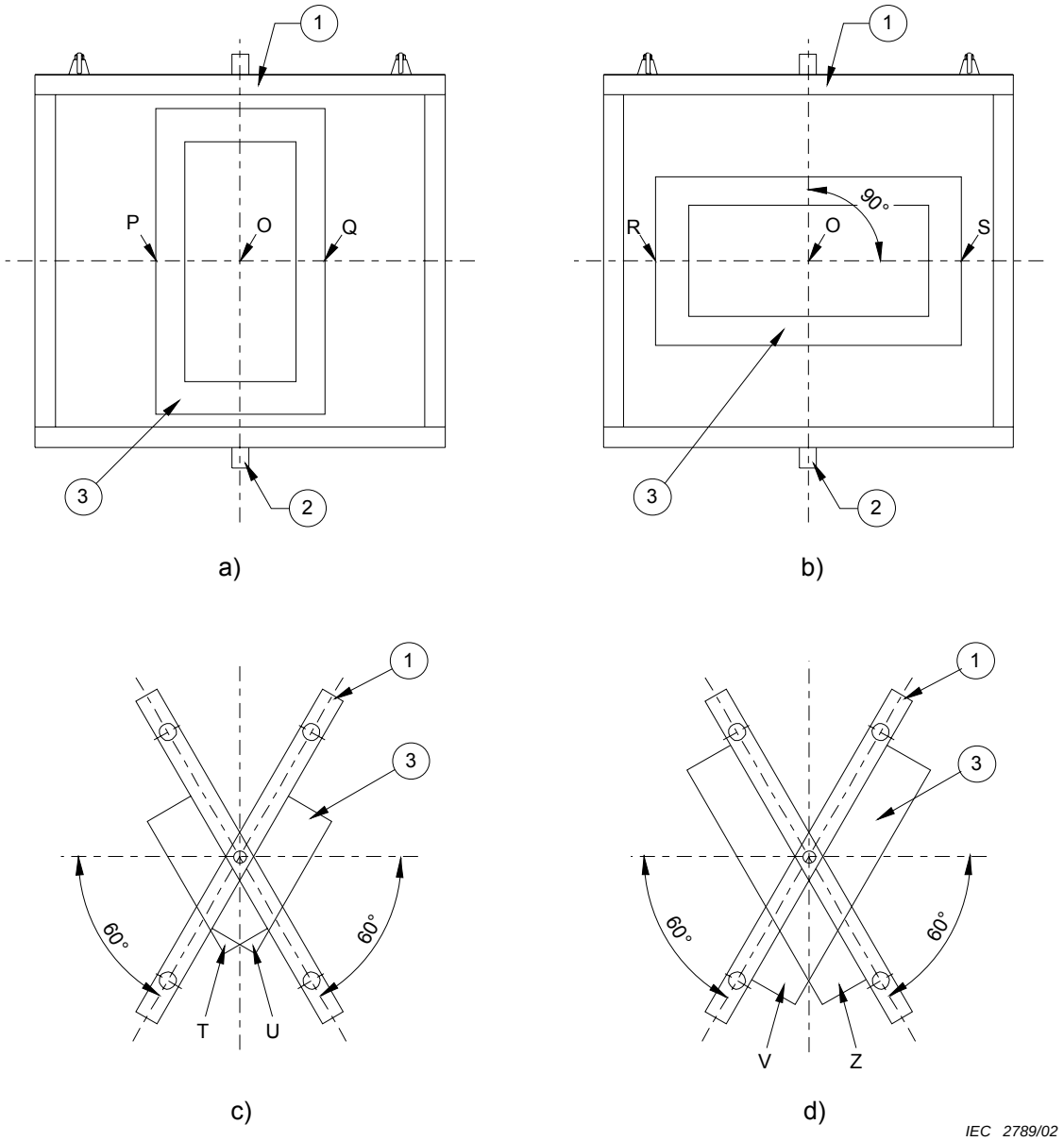
Légende

1 Surface de montage
2 Pivot
3 Echantillon

Application des coups			
Schéma	**Nombre total de coups**	**Points d'application**	**Parties à essayer**
a)	3	Un au centre Un entre O et P [a] Un entre O et Q [a]	Surfaces frontales et Surfaces arrières de boîtes ou enveloppes classifiées selon 7.2.3.2
b)	2	Un entre O et R [a] Un entre O et S [a]	
c)	2	Un sur la surface T [a] Un sur la surface U [a]	Parties accessibles de boîtes ou d'enveloppes destinées à un montage en saillie en usage normal à l'exception des surfaces frontales et surfaces arrières des boîtes ou enveloppes classifiées selon 7.2.3.2
d)	2	Un sur la surface V [a] Un sur la surface Z [a]	
[a] Le coup est appliqué au point le plus défavorable.			

Figure 10 – Séquence des coups pour les parties A, B, C, D, E, F et G (voir 15.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



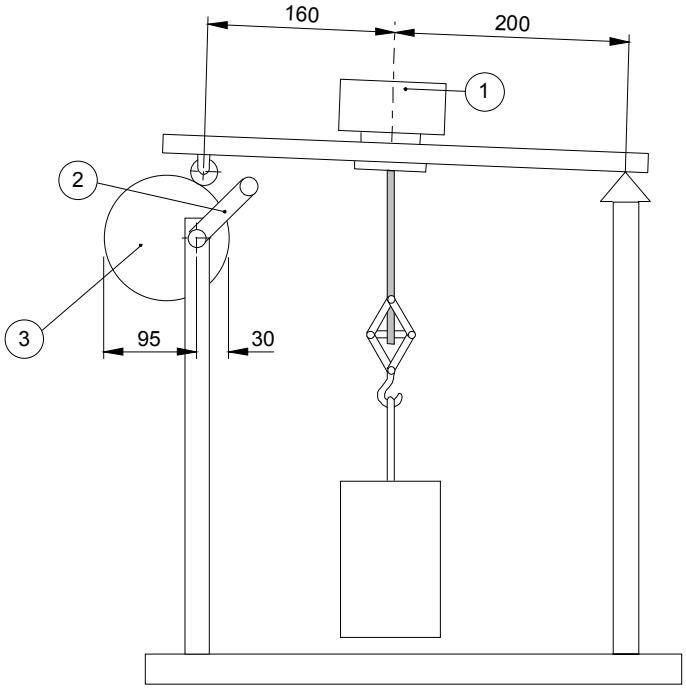
Key

1 Mounting support
2 Pivot
3 Specimen

Application of the blows			
Sketch	**Total number of blows**	**Points of application**	**Parts to be tested**
a)	3	One at the centre One between 0 and P [a] One between 0 and Q [a]	Front surfaces and Rear surfaces of boxes or enclosures classified according to 7.2.3.2
b)	2	One between 0 and R [a] One between 0 and S [a]	
c)	2	One on the surface T [a] One on the surface U [a]	Accessible parts of boxes or enclosures intended to be surface-mounted in normal use except front surfaces and rear surfaces of boxes or enclosures classified according to 7.2.3.2
d)	2	One on the surface V [a] One on the surface Z [a]	
[a] The blow is applied to the most unfavourable point.			

Figure 10 – Sequence of blows for parts A, B, C, D, E, F and G (see 15.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



IEC 2790/02

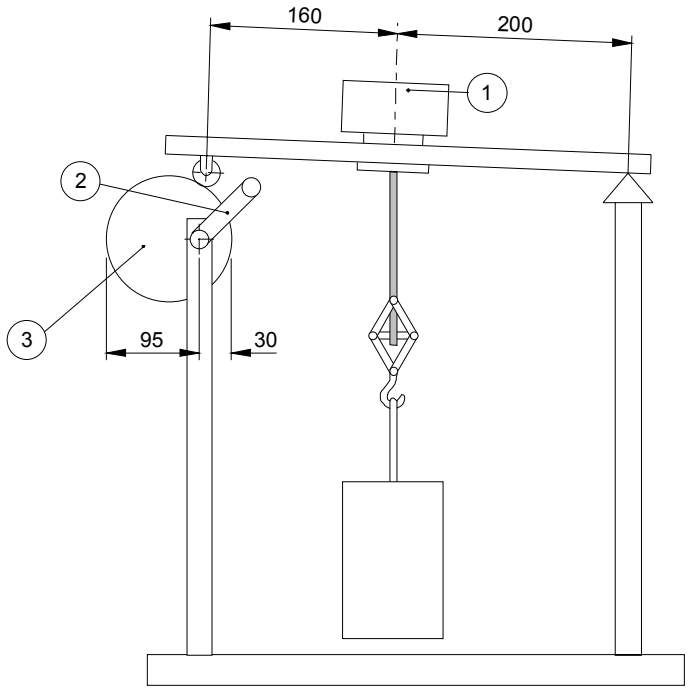
Dimensions en millimètres

Légende

1 Boîte
2 Manivelle
3 Excentrique

Figure 11 – Appareil pour l'essai des serre-câble (voir 12.6)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



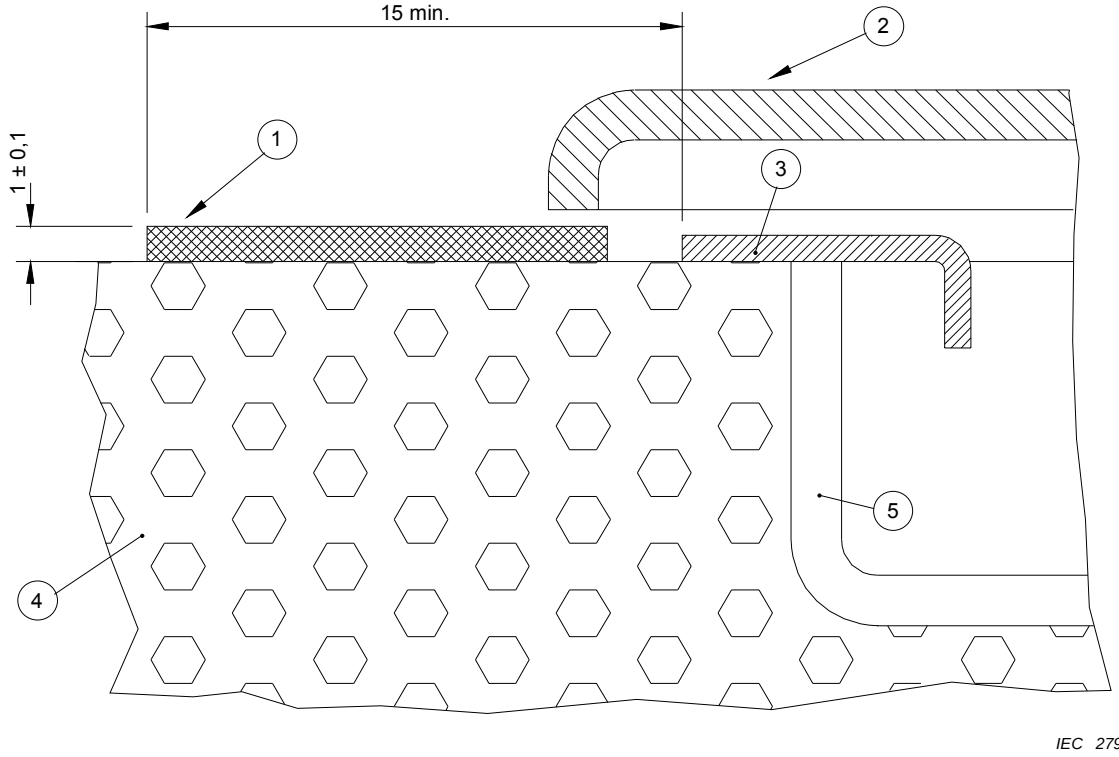
IEC 2790/02

Key *Dimensions in millimetres*

1 Box
2 Crank
3 Eccentric

Figure 11 – Apparatus for testing the cable anchorage (see 12.6)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

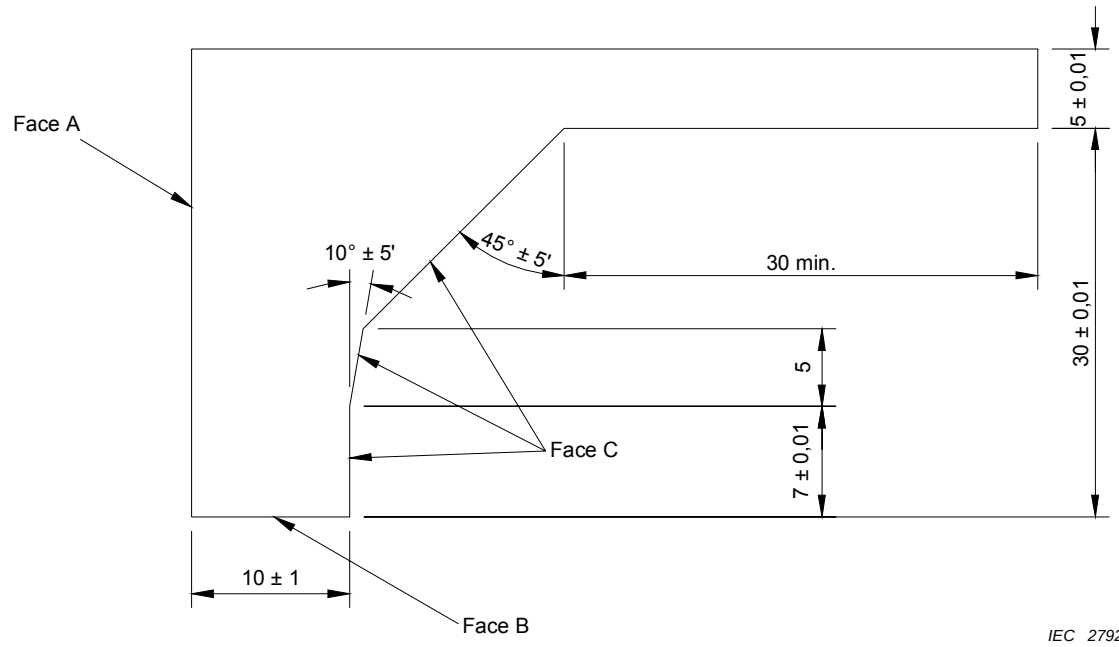


IEC 2791/02

Légende *Dimensions en millimètres*

1 Feuille de matériau dur
2 Plaque de recouvrement
3 Cadre support
4 Mur
5 Boîte de montage

Figure 12 – Disposition pour l'essai des capots ou plaques de recouvrement (voir 12.1.2.2)

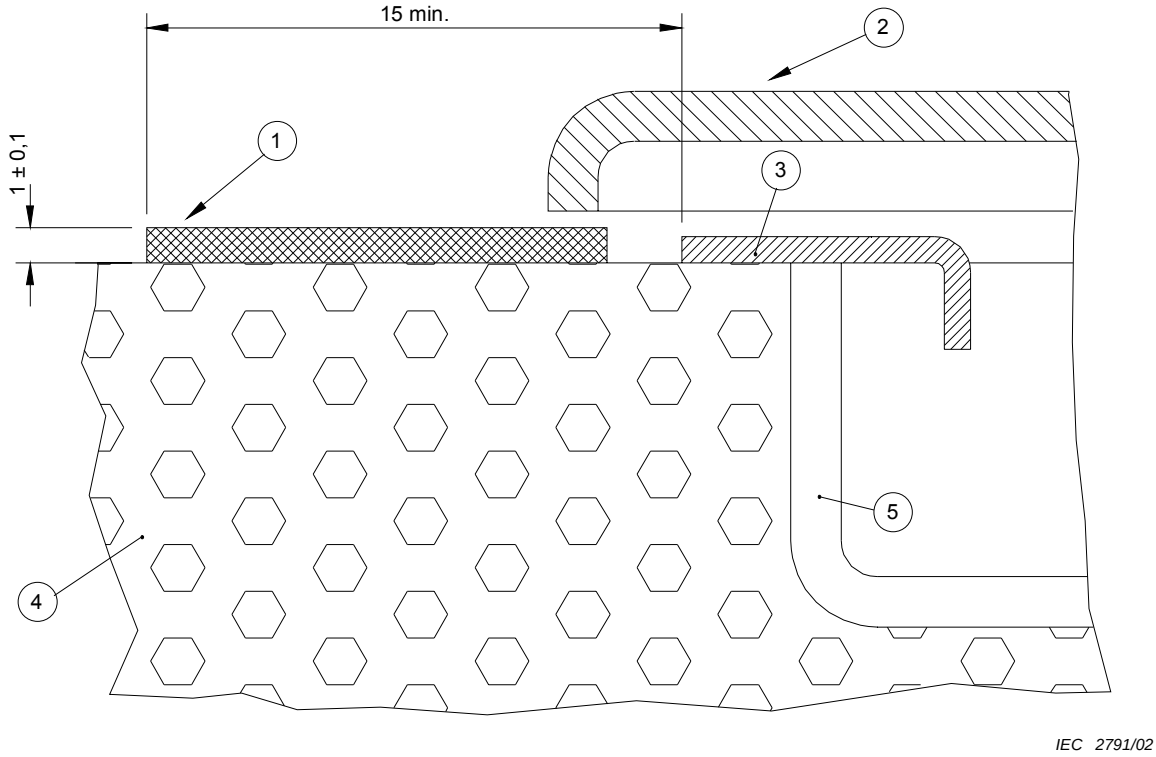


IEC 2792/02

Dimensions en millimètres

Figure 13 – Calibre (épaisseur 2 mm environ) pour la vérification du contour des couvercles, capots ou plaques de recouvrement (voir 12.1.2.3)

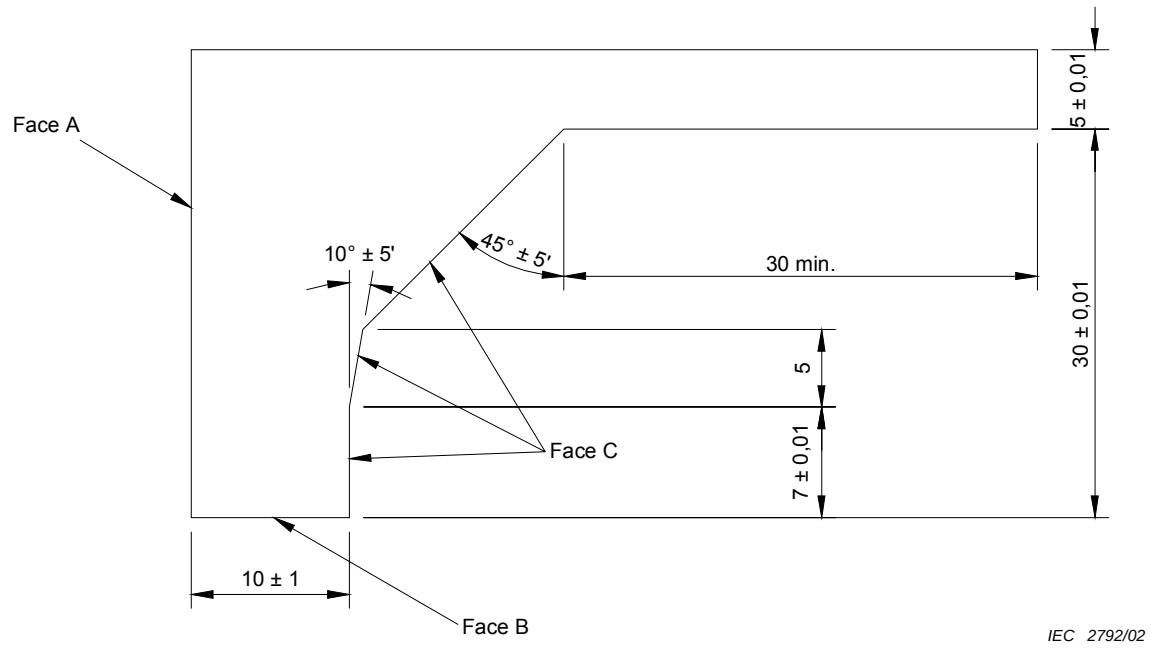
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Key *Dimensions in millimetres*

1 Sheet of hard material
2 Cover-plate
3 Supporting frame
4 Wall
5 Mounting box

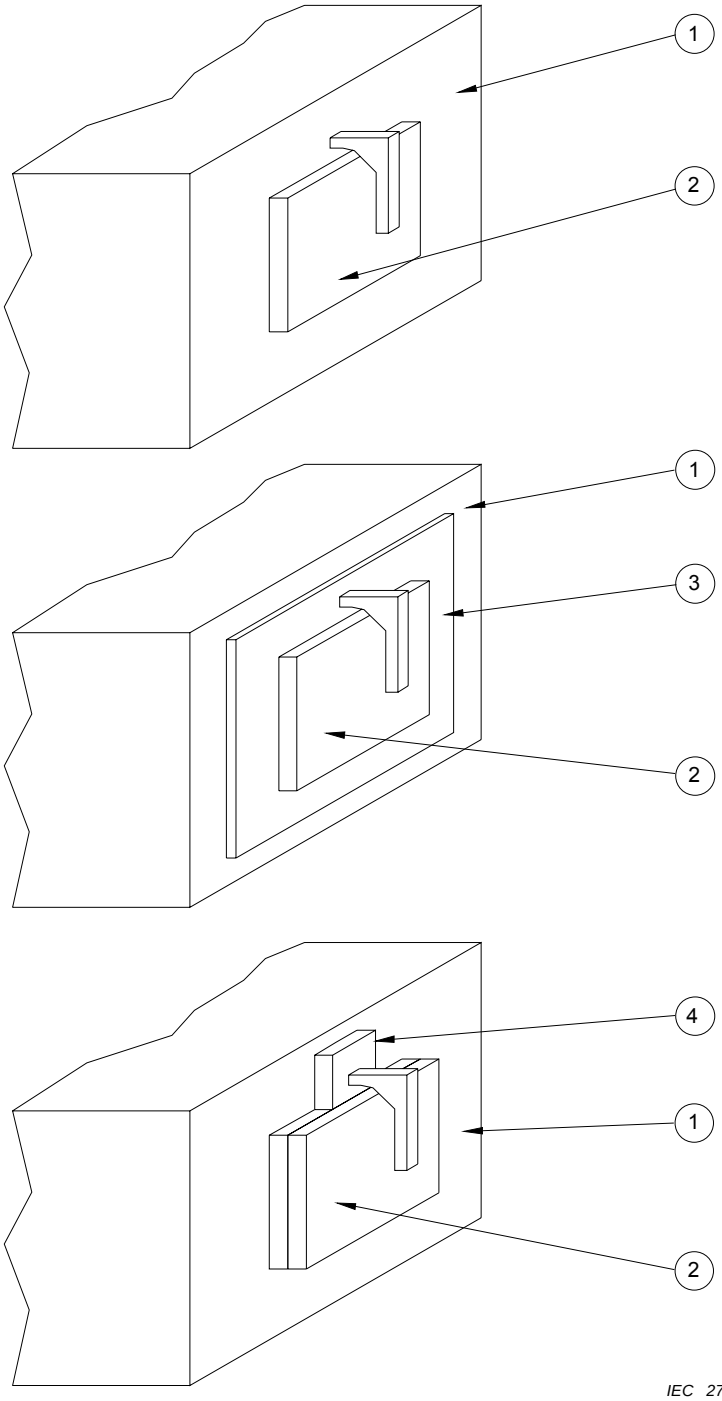
Figure 12 – Arrangement for test on covers or cover-plates (see 12.1.2.2)



Dimensions in millimetres

Figure 13 – Gauge (thickness about 2 mm) for the verification of the outline of lids, covers or cover-plates (see 12.1.2.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Légende

1 Surface de montage

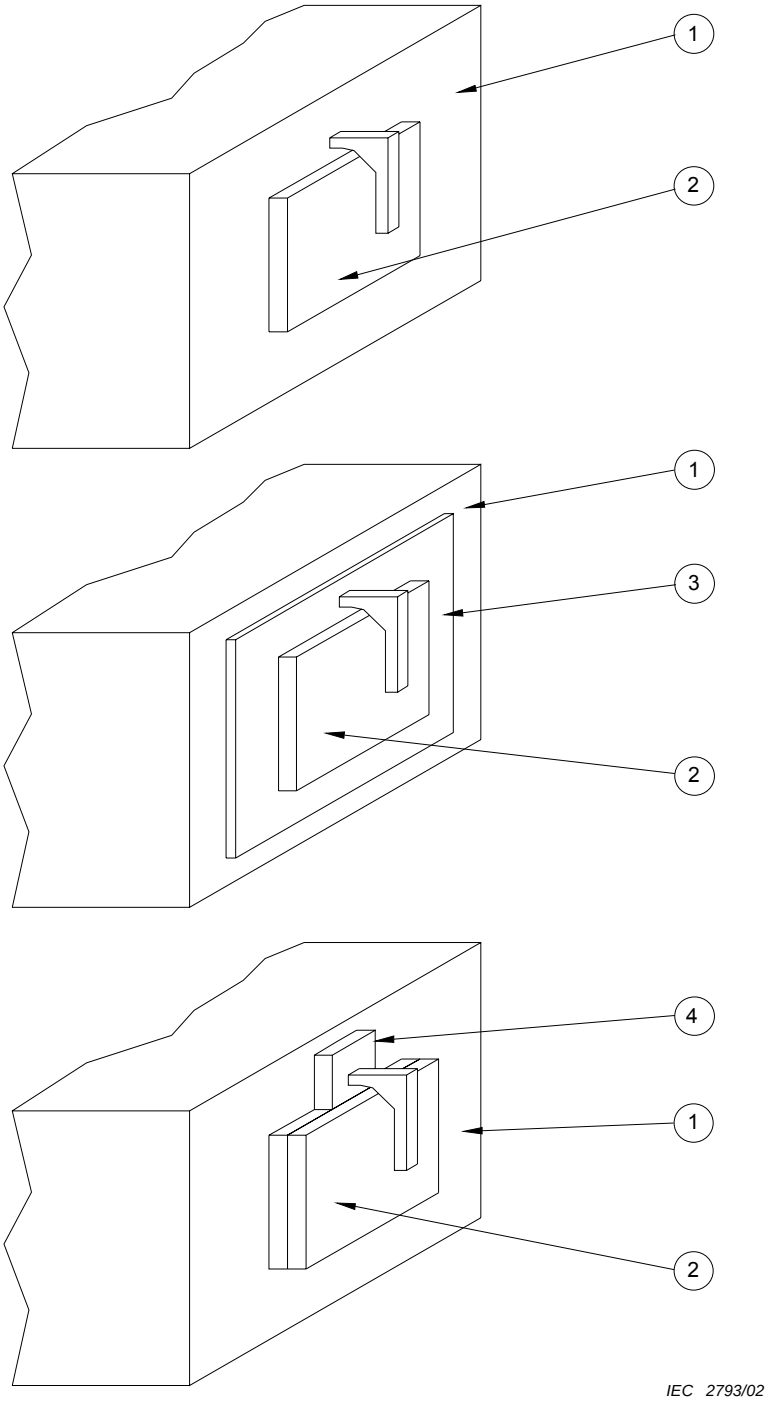
2 Capot

3 Surface support

4 Pièce d'écartement ayant la même épaisseur que la surface support

Figure 14 – Exemples d'applications du calibre de la Figure 13 sur des capots fixés sans vis sur une surface de montage ou de support (voir 12.1.2.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Key

1 Mounting surface

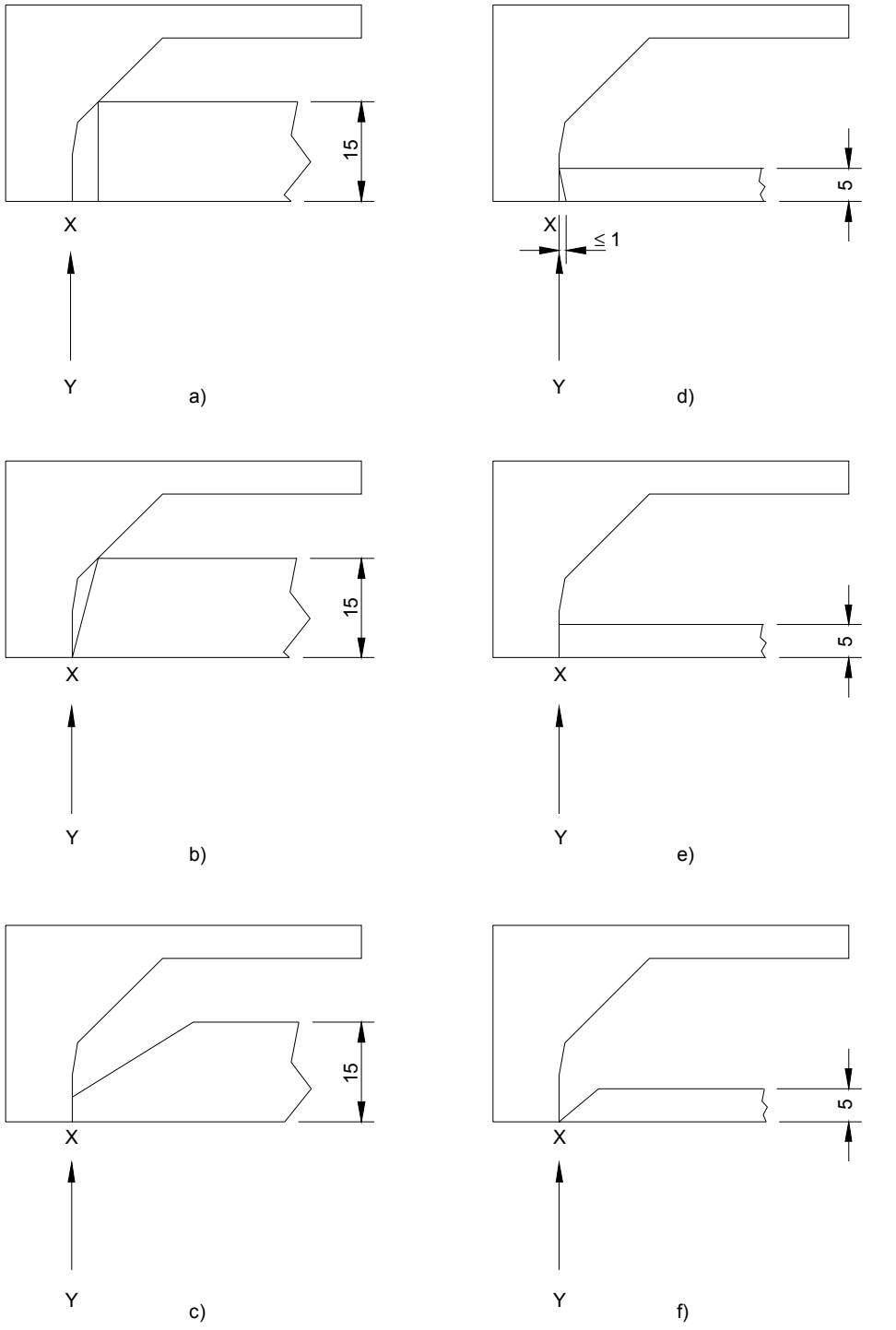
2 Cover

3 Surface support

4 Spacing piece with the same thickness as that of the supporting part

Figure 14 – Examples of application of the gauge of Figure 13 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface (see 12.1.2.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



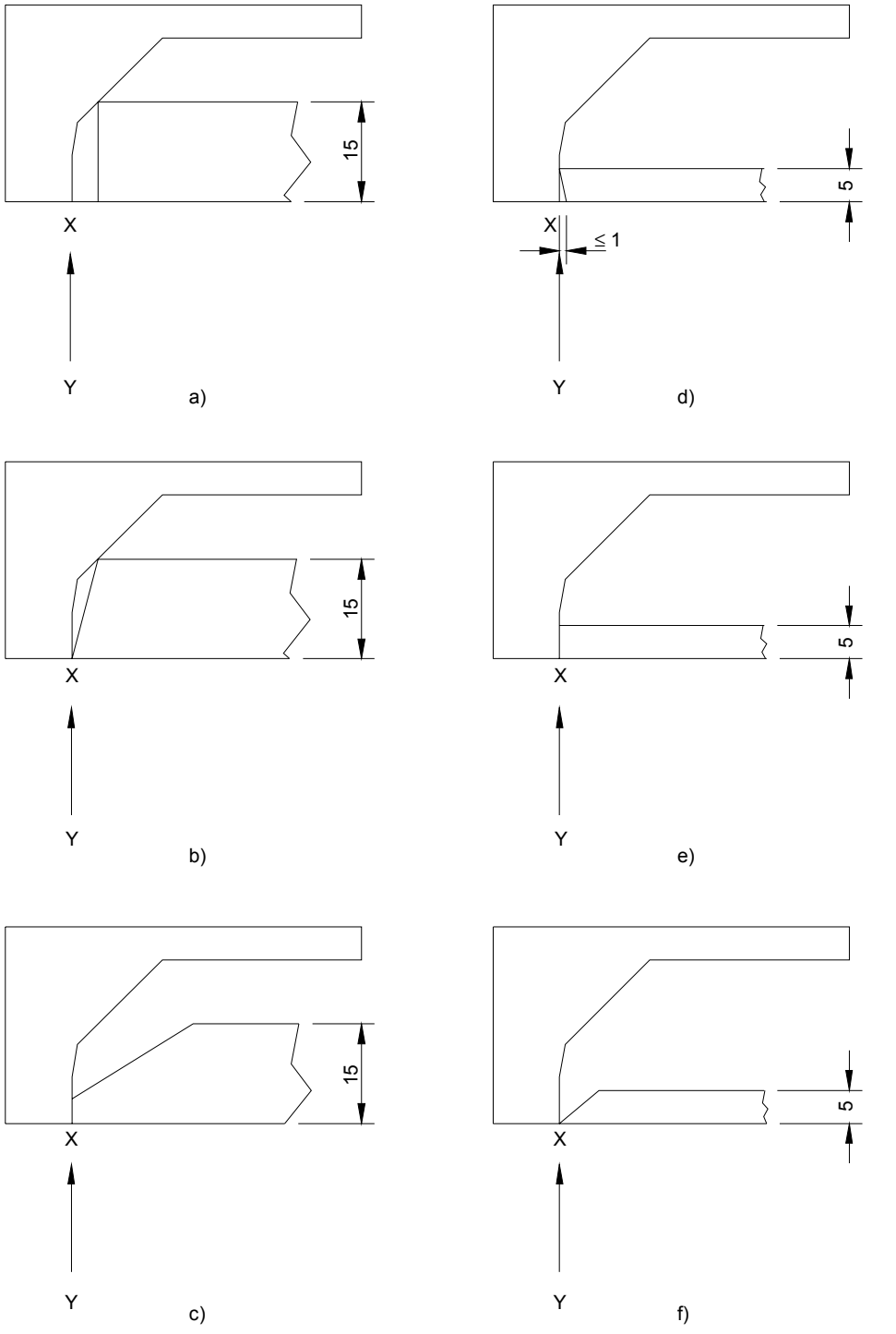
Dimensions en millimètres

Les cas a) et b) ne sont pas conformes.

Les cas c), d), e) et f) sont conformes (la conformité doit cependant aussi être vérifiée selon les prescriptions de 12.1.2.4 en utilisant le calibre de la Figure 16).

Figure 15 – Exemples d'application du calibre de la Figure 13 (voir 12.1.2.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



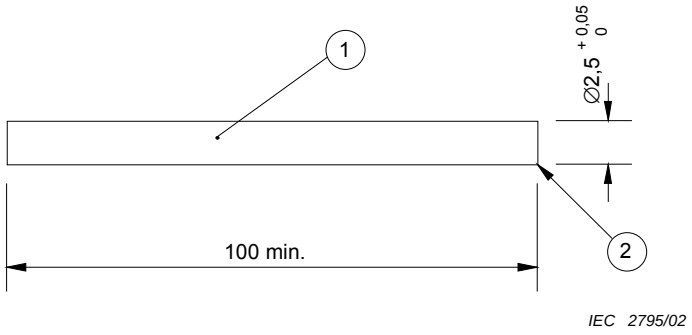
Dimensions in millimetres

Cases a) and b) do not comply.

Cases c), d), e) and f) comply (compliance shall, however, also be checked with the requirements of 12.1.2.4 using the gauge shown in Figure 16).

Figure 15 – Examples of application of the gauge of Figure 13 (see 12.1.2.3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



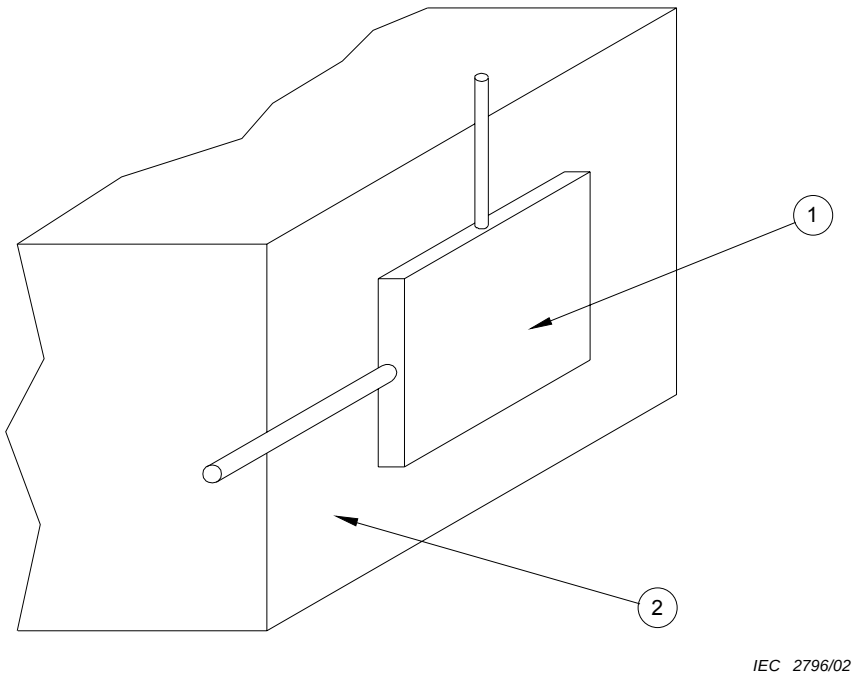
Légende

1 Tige d'essai (métallique)

2 Bords à angles droits vifs

Dimensions en millimètres

Figure 16 – Calibre pour la vérification des rainures, trous et dépouilles inverses (voir 12.1.2.4)



Légende

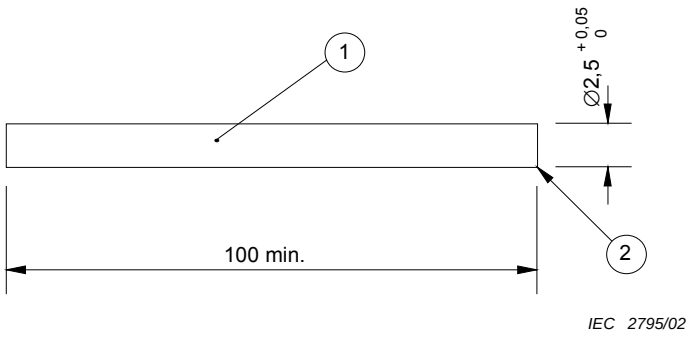
1 Capot

2 Support de montage

Figure 17 – Schéma montrant la direction d'application du calibre de la Figure 16 (voir 12.1.2.4)

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

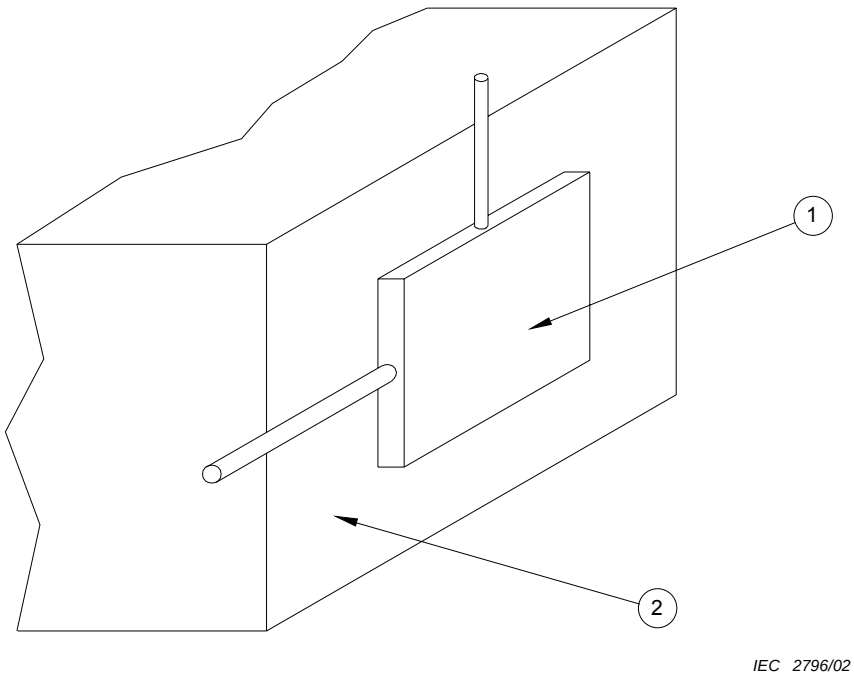


Key *Dimensions in millimetres*

1 Test rod (metal)

2 Right-angled sharp edges

Figure 16 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers (see 12.1.2.4)



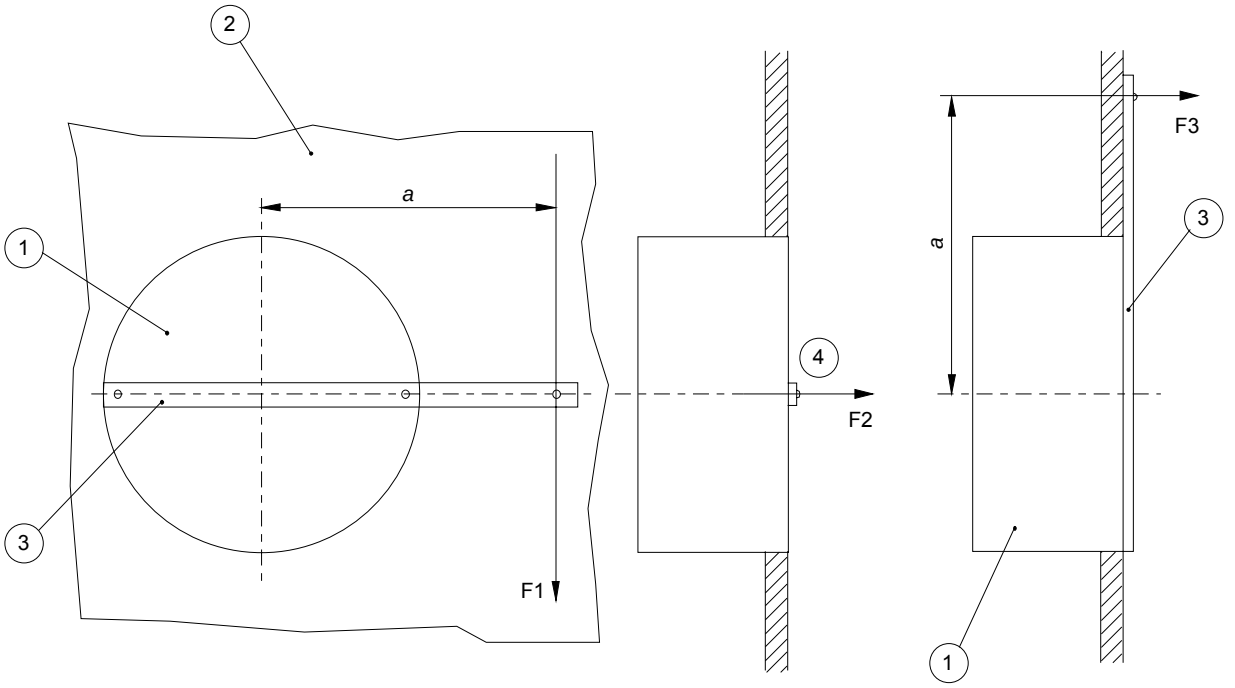
Key

1 Cover

2 Mounting support

Figure 17 – Sketch showing the direction of application of the gauge of Figure 16 (see 12.1.2.4)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



18a **18b** **18c**

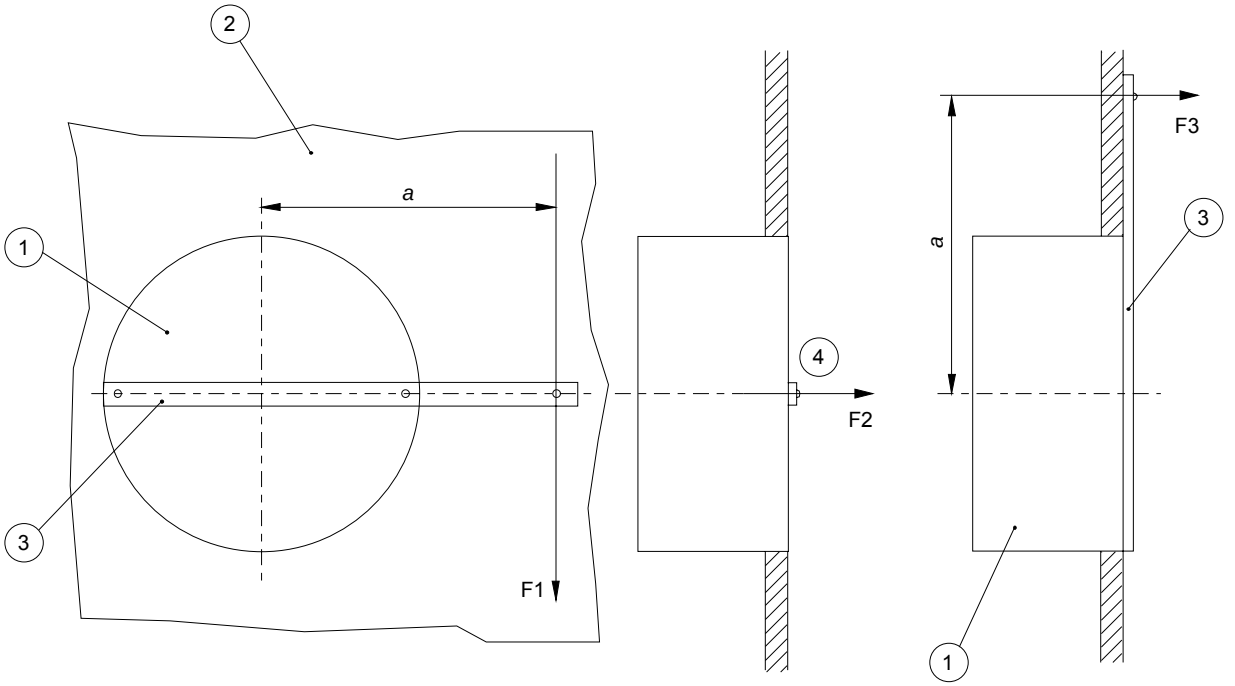
IEC 2797/02

Légende

1 Echantillon d'essai
2 Feuille de contreplaqué
3 Levier
4 Axe principal de la boîte

Figure 18 – Vérification des moyens de fixation des boîtes et enveloppes classifiées selon 7.7.1 (voir 12.11)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



18a **18b** **18c**

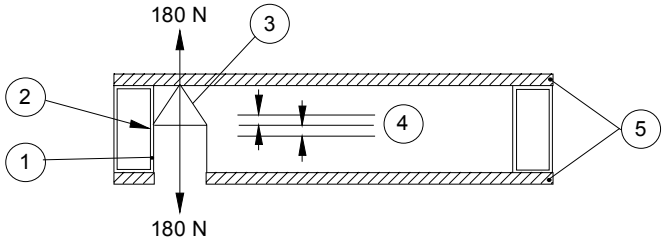
IEC 2797/02

Key

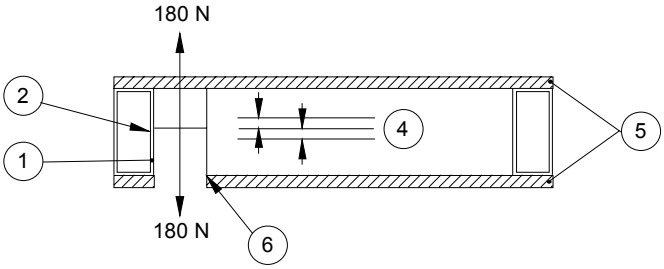
1	Test specimen
2	Sheet of plywood
3	Lever
4	Main axis of the box

Figure 18 – Verification of fixing means for boxes and enclosures classified according to 7.7.1 (see 12.11)

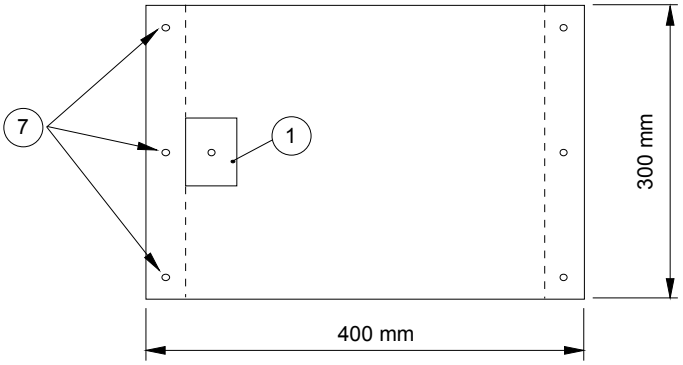
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Boîte avec support additionnel permanent



Bras procurant un support additionnel (pour installation sur le terrain)



Vue de face

IEC 2798/02

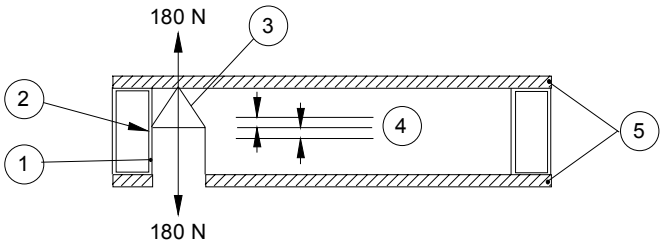
Dimensions en millimètres

Légende

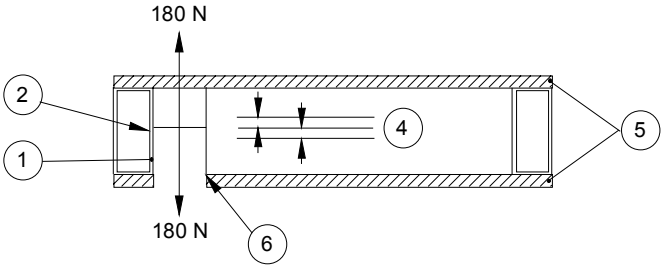
1 Boîte
2 Etrier en acier
3 Support additionnel
4 Déflexion maximale
5 Contreplaqué
6 Bras
7 Trois vis par côté par panneau

Figure 19 – Essai selon 12.14.3

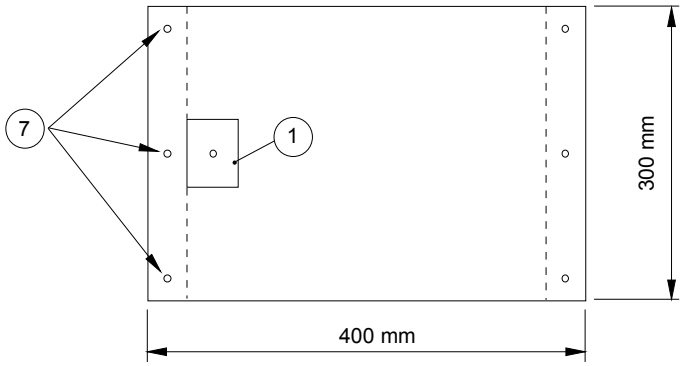
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Box with permanently attached additional support



Bracket providing additional support (for field installation)



Front view

IEC 2798/02

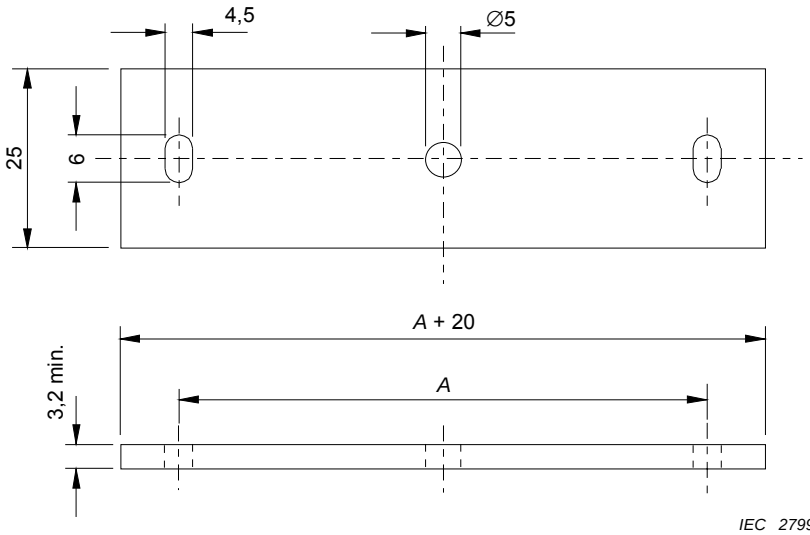
Key *Dimensions in millimetres*

1 Box
2 Steel stud
3 Additional support
4 Maximum deflection
5 Plywood
6 Bracket
7 Three screws per side per panel

Figure 19 – Test according to 12.14.3

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

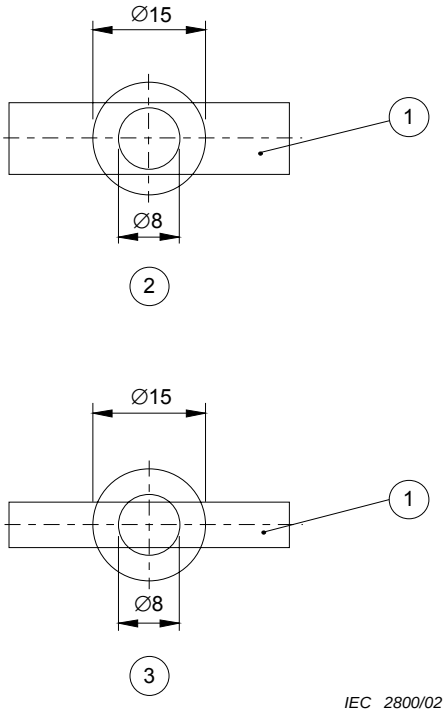


IEC 2799/02

Dimensions en millimètres

Dimension *A* à aligner sur les trous situés sur la face de la boîte.

Figure 20 – Barre rigide (voir 16.3)



IEC 2800/02

Légende *Dimensions en millimètres*

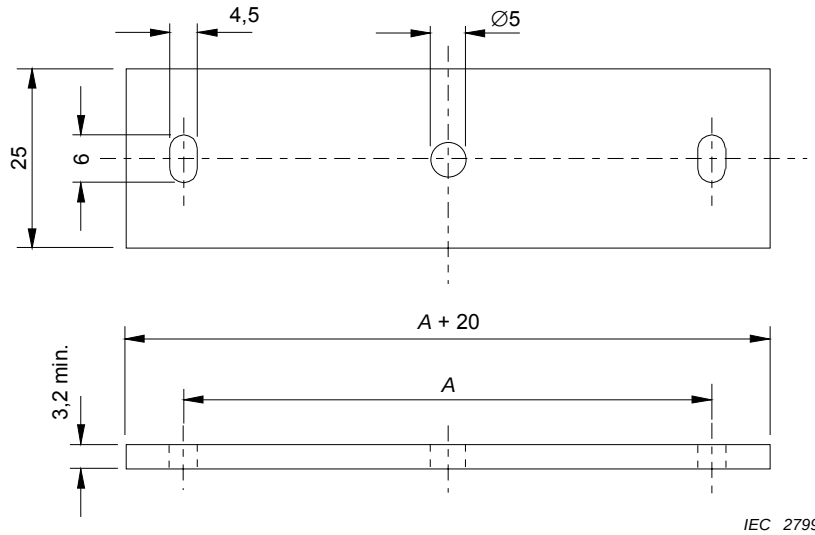
1 Echantillon

2 A essayer

3 Aucun essai n'est requis

Figure 21 – Représentation schématique de l'essai au fil incandescent (voir article 18)

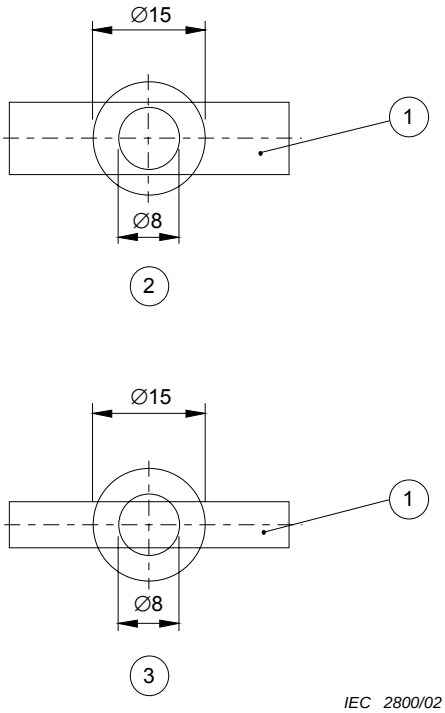
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions in millimetres

Dimension A: To align with the holes located at the face of the box.

Figure 20 – Rigid crossbar (see 16.3)



Key *Dimensions in millimetres*

1 Specimen

2 To be tested

3 No test is required

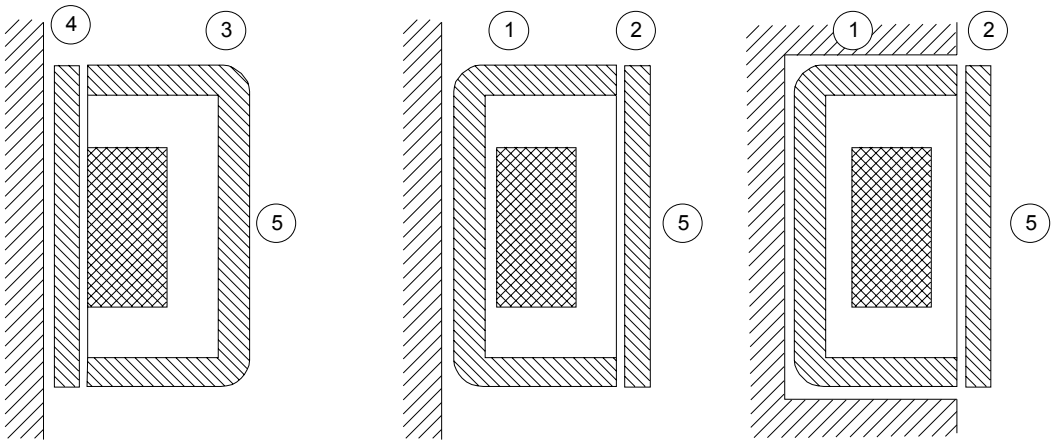
Figure 21 – Diagrammatic representation of the glow-wire test (see Clause 18)

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe A
(informative)

Exemples d'enveloppes et de leurs éléments



Légende

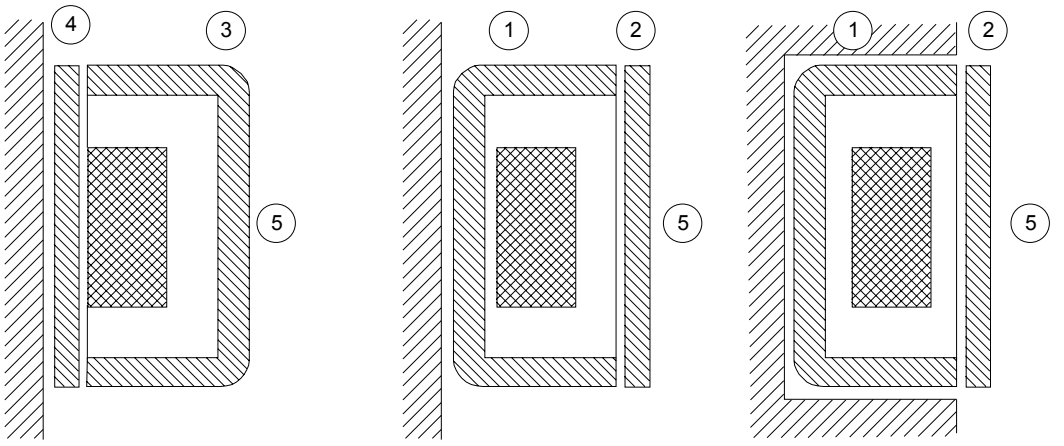
1 Boîte
2 Plaque de recouvrement
3 Capot
4 Plaque arrière
5 Appareillage
a Plaque arrière + capot (type en saillie uniquement)
b1 Boîte et plaque de recouvrement (type en saillie)
b2 Boîte et plaque de recouvrement (type encastré)

Figure A.1 – Exemples d'enveloppes et de leurs éléments

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex A
(informative)

Examples of enclosures and parts thereof



a **b1** **b2**

IEC 2801/02

Key

1	Box
2	Cover-plate
3	Cover
4	Pattern
5	Accessory
a	Pattern + cover (only surface-type)
b1	Box + cover-plate (surface-type)
b2	Box + cover-plate (flush-type)

Figure A.1 – Examples of enclosures and parts of thereof

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliographie

CEI 60670 (toutes les parties), *Boîtes et enveloppes pour petit appareillage pour installations électriques fixes à usage domestiques et analogues*

ISO 1456:1988, *Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de nickel plus chrome et de cuivre plus nickel plus chrome*

ISO 2081:1986, *Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de zinc sur fer ou acier*

ISO 2093:1986, *Dépôts électrolytiques d'étain – Spécifications et méthodes d'essai*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliography

IEC 60670 (all parts), *Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations*

ISO 1456:1988, *Metallic coatings – Electrodeposited coatings of nickel plus chromium and of copper plus nickel plus chromium*

ISO 2081:1986, *Metallic coatings – Electroplated coatings of zinc on iron or steel*

ISO 2093:1986, *Electroplated coatings of tin – Specification and test methods*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply).* I am the/a:

purchasing agent ❑
librarian ❑
researcher ❑
design engineer ❑
safety engineer ❑
testing engineer ❑
marketing specialist ❑
other.....

Q3 I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

manufacturing ❑
consultant ❑
government ❑
test/certification facility ❑
public utility ❑
education ❑
military ❑
other.....

Q4 This standard will be used for: *(tick all that apply)*

general reference ❑
product research ❑
product design/development ❑
specifications ❑
tenders ❑
quality assessment ❑
certification ❑
technical documentation ❑
thesis ❑
manufacturing ❑
other.....

Q5 This standard meets my needs: *(tick one)*

not at all ❑
nearly ❑
fairly well ❑
exactly ❑

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

standard is out of date ❑
standard is incomplete ❑
standard is too academic ❑
standard is too superficial ❑
title is misleading ❑
I made the wrong choice ❑
other .....

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents .....
tables, charts, graphs, figures.....
other .....

Q8 I read/use the: *(tick one)*

French text only ❑
English text only ❑
both English and French texts ❑

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ❑
bibliothécaire ❑
chercheur ❑
ingénieur concepteur ❑
ingénieur sécurité ❑
ingénieur d'essais ❑
spécialiste en marketing ❑
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ❑
comme consultant ❑
pour un gouvernement ❑
pour un organisme d'essais/ certification ❑
dans un service public ❑
dans l'enseignement ❑
comme militaire ❑
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ❑
une recherche de produit ❑
une étude/développement de produit ❑
des spécifications ❑
des soumissions ❑
une évaluation de la qualité ❑
une certification ❑
une documentation technique ❑
une thèse ❑
la fabrication ❑
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ❑
à peu près ❑
assez bien ❑
parfaitement ❑

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ❑
la norme est incomplète ❑
la norme est trop théorique ❑
la norme est trop superficielle ❑
le titre est équivoque ❑
je n'ai pas fait le bon choix ❑
autre(s) .....

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun .....
qualité de la rédaction.....
contenu technique .....
disposition logique du contenu .....
tableaux, diagrammes, graphiques, figures.....
autre(s) .....

Q8 Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

uniquement le texte français ❑
uniquement le texte anglais ❑
les textes anglais et français ❑

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ISBN 2-8318-6726-6



ICS 29.120.10

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale