

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60309-1

Troisième édition
Third edition
1997-08

Prises de courant pour usages industriels –

**Partie 1:
Règles générales**

**Plugs, socket-outlets and couplers for
industrial purposes –**

**Part 1:
General requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60309-1:1997

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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

Numbering

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

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60309-1

Troisième édition
Third edition
1997-08

Prises de courant pour usages industriels –

**Partie 1:
Règles générales**

**Plugs, socket-outlets and couplers for
industrial purposes –**

**Part 1:
General requirements**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XB**

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Définitions.....	8
3 Références normatives	14
4 Généralités	16
5 Caractéristiques normalisées.....	18
6 Classification	18
7 Marques et indications	20
8 Dimensions.....	26
9 Protection contre les chocs électriques.....	26
10 Dispositions en vue de la mise à la terre.....	28
11 Bornes	30
12 Dispositifs de verrouillage	40
13 Résistance au vieillissement du caoutchouc et des matières thermoplastiques	40
14 Construction générale.....	42
15 Construction des socles de prises de courant	44
16 Construction des fiches et des prises mobiles.....	46
17 Construction des socles de connecteurs	50
18 Degrés de protection.....	50
19 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	54
20 Pouvoir de coupure	56
21 Fonctionnement normal	60
22 Echauffements	62
23 Câbles souples et leur raccordement.....	64
24 Résistance mécanique.....	70
25 Vis, parties transportant le courant et connexions	76
26 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers la matière de remplissage.....	82
27 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	86
28 Corrosion et résistance à la rouille	90
29 Essai de tenue au courant de court-circuit potentiel	92
30 Compatibilité électromagnétique.....	94
Figures.....	96
Annexe A – Principe et description de l'appareil d'essai	132

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Definitions	9
3 Normative references	15
4 General	17
5 Standard ratings	19
6 Classification	19
7 Marking	21
8 Dimensions	27
9 Protection against electric shock	27
10 Provision for earthing	29
11 Terminals	31
12 Interlocks	41
13 Resistance to ageing of rubber and thermoplastic material	41
14 General construction	43
15 Construction of socket-outlets	45
16 Construction of plugs and connectors	47
17 Construction of appliance inlets	51
18 Degrees of protection	51
19 Insulation resistance and dielectric strength	55
20 Breaking capacity	57
21 Normal operation	61
22 Temperature rise	63
23 Flexible cables and their connection	65
24 Mechanical strength	71
25 Screws, current-carrying parts and connections	77
26 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	83
27 Resistance to heat, fire and tracking	87
28 Corrosion and resistance to rusting	91
29 Conditional short-circuit current withstand test	93
30 Electromagnetic compatibility	95
Figures	97
Annexe A – Guidance and example of test apparatus	133

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRISES DE COURANT POUR USAGES INDUSTRIELS – 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, 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 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 60309-1 a été établie par le sous-comité 23H: Prises de courant à usages industriels, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1988 ainsi que le corrigendum (1992) et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23H/69/FDIS	23H/77/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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PLUGS, SOCKET-OUTLETS AND COUPLERS FOR INDUSTRIAL PURPOSES –
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 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 60309-1 has been prepared by subcommittee 23H: Industrial plugs and socket-outlets, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1988 and its corrigendum (1992) and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
23H/69/FDIS	23H/77/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.

Annexe A forms an integral part of this standard.

INTRODUCTION

La présente norme comporte plusieurs parties:

Partie 1: Règles générales, qui comprend les articles de caractère général.

Parties suivantes: Règles particulières, traitant de types particuliers. Les articles de ces règles particulières représentent des compléments ou modifications aux articles correspondants de la première partie. Si le texte des parties subséquentes indique une «addition» ou un «remplacement» des règles, essais ou commentaires pertinents de la première partie, ces changements sont introduits dans les passages pertinents de la première partie, et ils deviennent alors des parties de la norme. Lorsque aucune modification n'est nécessaire, les mots «L'article de la première partie est applicable» sont utilisés.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60309-1:1997

INTRODUCTION

This standard is divided into several parts:

Part 1: General requirements, comprising clauses of a general character.

Subsequent parts: Particular requirements dealing with particular types. The clauses of these particular requirements supplement or modify the corresponding clauses in Part 1. Where the text of subsequent parts indicates an "addition" to or a "replacement" of the relevant requirement, test specification or explanation of Part 1, these changes are made to the relevant text of Part I, which then becomes part of the standard. Where no change is necessary, the words "This clause of Part 1 is applicable" are used.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60309-1:1997

Withd 2020

PRISES DE COURANT POUR USAGES INDUSTRIELS –

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

La présente norme s'applique aux prises de courant, aux prolongateurs et aux connecteurs, de tension nominale d'emploi ne dépassant pas 690 V en courant continu ou en courant alternatif, de fréquence ne dépassant pas 500 Hz en courant alternatif, et de courant nominal ne dépassant pas 250 A, destinés essentiellement aux usages industriels, à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments.

La liste des calibres préférentiels n'est pas destinée à exclure les autres calibres pour lesquels les prescriptions correspondantes sont à l'étude.

La présente norme s'applique aux prises de courant, aux prolongateurs et aux connecteurs, désignés dans la suite du texte sous le nom d'appareils, pour usage dans une température ambiante comprise dans une plage de -25 °C à $+40\text{ °C}$. Les appareils sont prévus pour être connectés à des câbles en cuivre ou alliage de cuivre seulement.

L'usage de ces appareils dans des chantiers de construction et pour des applications agricoles, commerciales et domestiques n'est pas exclu.

Les socles de prises de courant ou les socles de connecteurs incorporés ou fixés au matériel électrique sont compris dans le domaine d'application de la présente norme. La présente norme s'applique aussi aux appareils destinés à être utilisés dans les installations à très basse tension.

La présente norme ne s'applique pas aux appareils destinés essentiellement aux usages domestiques et analogues.

Pour l'emploi dans des locaux présentant des conditions particulières, par exemple à bord des navires et dans les locaux présentant des dangers d'explosion, des prescriptions complémentaires peuvent être nécessaires.

2 Définitions

Lorsque les termes tension et courant sont employés, ils impliquent les valeurs en courant continu ou les valeurs efficaces en courant alternatif.

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60309, les définitions suivantes s'appliquent.

L'application des appareils est indiqué sur la figure 1.

2.1 prise de courant: Ensemble destiné à relier électriquement à volonté un câble souple à une canalisation fixe. Elle se compose de deux parties:

2.1.1 socle de prise de courant: Partie destinée à être installée avec la canalisation fixe ou à être incorporée au matériel.

Un socle de prise de courant peut aussi être incorporé dans le circuit secondaire d'un transformateur de séparation des circuits.

2.1.2 fiche: Partie faisant corps avec le câble souple raccordé au matériel ou à une prise mobile ou destinée à être reliée à un tel câble.

PLUGS, SOCKET-OUTLETS AND COUPLERS FOR INDUSTRIAL PURPOSES –

Part 1: General requirements

1 Scope

This standard applies to plugs and socket-outlets, cable couplers and appliance couplers, with a rated operating voltage not exceeding 690 V d.c. or a.c. and 500 Hz a.c. and a rated current not exceeding 250 A, primarily intended for industrial use, either indoors or outdoors.

The list of preferred ratings is not intended to exclude other ratings, requirements for which are under consideration.

This standard applies to plugs and socket-outlets, cable couplers and appliance couplers, hereinafter referred to as accessories, for use when the ambient temperature is normally within the range of $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$. These accessories are intended to be connected to cables of copper or copper alloy only.

The use of these accessories on building sites and for agricultural, commercial and domestic applications is not precluded.

Socket-outlets or appliance inlets incorporated in or fixed to electrical equipment are within the scope of this standard. This standard also applies to accessories intended to be used in extra-low voltage installations.

This standard does not apply to accessories primarily intended for domestic and similar general purposes.

In locations where special conditions prevail, for example on board ship or where explosions are liable to occur, additional requirements may be necessary.

2 Definitions

Where the terms voltage and current are used, they imply the d.c. or the a.c. r.m.s. values.

For the purpose of this part of IEC 60309, the following definitions apply.

The application of accessories is shown in figure 1.

2.1 plug and socket-outlet: A means enabling the connection at will of a flexible cable to fixed wiring. It consists of two parts:

2.1.1 socket-outlet: The part intended to be installed with the fixed wiring or incorporated in equipment.

A socket-outlet may also be incorporated in the output circuit of an isolating transformer.

2.1.2 plug: The part integral with or intended to be attached to one flexible cable connected to the equipment or to a connector.

2.2 prolongateur: Ensemble destiné à relier électriquement à volonté deux câbles souples. Il se compose de deux parties:

2.2.1 prise mobile: Partie faisant corps avec le câble souple d'alimentation, ou destinée à être reliée à un tel câble.

NOTE – En général, une prise mobile a les mêmes organes de contact qu'un socle de prise de courant.

2.2.2 fiche: Partie faisant corps avec le câble souple raccordé au matériel ou à une prise mobile ou destinée à être reliée à un tel câble.

NOTE – La fiche d'un prolongateur est identique à la fiche d'une prise de courant.

2.3 connecteur: Ensemble destiné à relier électriquement à volonté un câble souple au matériel. Il se compose de deux parties:

2.3.1 prise mobile: Partie faisant corps avec le câble souple d'alimentation, ou destinée à être reliée à un tel câble.

NOTE – En général, la prise mobile d'un connecteur est identique à la prise mobile d'un prolongateur.

2.3.2 socle de connecteur: Partie incorporée ou fixée au matériel, ou destinée à y être fixée.

NOTE – En général, un socle de connecteur a les mêmes organes de contact qu'une fiche.

2.4 fiche démontable ou prise mobile démontable: Appareil construit de façon que le câble souple puisse être remplacé.

2.5 fiche non démontable ou prise mobile non démontable: Appareil construit de façon que le câble souple ne puisse être séparé de l'appareil sans le rendre définitivement inutilisable.

2.6 dispositif mécanique d'interruption: Dispositif d'interruption destiné à fermer et à ouvrir un ou plusieurs circuits électriques au moyen de contacts séparables.

2.7 socle interrupteur: Socle comportant un dispositif de coupure associé, qui coupe l'alimentation des contacts du socle.

2.8 dispositif d'interruption incorporé: Dispositif d'interruption construit comme partie intégrante d'un appareil couvert par la présente norme.

2.9 dispositif de verrouillage: Ensemble, électrique ou mécanique, qui empêche la mise sous tension des contacts d'une fiche avant qu'elle soit suffisamment engagée dans un socle de prise de courant ou dans une prise mobile, et qui empêche l'extraction de la fiche tant que ses contacts sont sous tension ou met hors tension les contacts avant séparation.

2.10 dispositif de retenue: Mécanisme qui maintient en place une fiche ou une prise mobile lorsqu'elle est suffisamment engagée et qui empêche tout retrait involontaire.

2.11 courant nominal: Courant assigné à l'appareil par le fabricant.

2.12 tension d'isolement: Tension assignée à l'appareil par le fabricant et à laquelle se rapportent les essais diélectriques, les distances dans l'air et les lignes de fuite.

2.13 tension nominale d'emploi: Tension nominale du réseau pour lequel l'appareil est destiné à être utilisé.

2.2 cable coupler: A means enabling the connection at will of two flexible cables. It consists of two parts:

2.2.1 connector: The part integral with or intended to be attached to one flexible cable connected to the supply.

NOTE – In general, a connector has the same contact arrangement as a socket-outlet.

2.2.2 plug: The part integral with or intended to be attached to one flexible cable connected to the equipment or to a connector.

NOTE – The plug of a cable coupler is identical to the plug of a "plug and socket-outlet".

2.3 appliance coupler: A means enabling the connection at will of a flexible cable to the equipment. It consists of two parts:

2.3.1 connector: The part integral with, or intended to be attached to, one flexible cable connected to the supply.

NOTE – In general, the connector of an appliance coupler is identical to the connector of a cable coupler.

2.3.2 appliance inlet: The part incorporated in, or fixed to, the equipment or intended to be fixed to it.

NOTE – In general, an appliance inlet has the same contact arrangement as a plug.

2.4 rewirable plug or connector: An accessory so constructed that the flexible cable can be replaced.

2.5 non-rewirable plug or connector: An accessory so constructed that the flexible cable cannot be separated from the accessory without making it permanently useless.

2.6 mechanical switching device: A switching device designed to close and open one or more electric circuits by means of separable contacts.

2.7 switched socket-outlet: A socket-outlet with an associated switching device to disconnect the supply from the socket-outlet contacts.

2.8 integral switching device: A mechanical switching device constructed as a part of an accessory covered by this standard.

2.9 interlock: A device, either electrical or mechanical, which prevents the contacts of a plug from becoming live before it is in proper engagement with a socket-outlet or connector, and which either prevents the plug from being withdrawn while its contacts are live or makes the contacts dead before separation.

2.10 retaining device: A mechanical arrangement which holds a plug or connector in position when it is in proper engagement, and prevents its unintentional withdrawal.

2.11 rated current: The current assigned to the accessory by the manufacturer.

2.12 insulation voltage: The voltage assigned to the accessory by the manufacturer and to which dielectric tests, clearances and creepage distances are referred.

2.13 rated operating voltage: The nominal voltage of the supply for which the accessory is intended to be used.

2.14 isolation principale: Isolation nécessaire pour assurer le fonctionnement convenable de l'appareil et la protection fondamentale contre les chocs électriques.

2.15 isolation supplémentaire (isolation de protection): Isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation principale.

2.16 double isolation: Isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.

2.17 isolation renforcée: Isolation principale améliorée ayant des propriétés mécaniques et électriques telles qu'elle procure le même degré de protection contre les chocs électriques qu'une double isolation.

2.18 borne: Partie conductrice destinée à raccorder un conducteur à un appareil.

2.18.1 borne à trou: Borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est introduite dans un trou ou dans un logement, où elle est serrée sous le corps de la vis ou des vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par le corps de la vis ou au moyen d'un organe de serrage intermédiaire auquel la pression est appliquée par le corps de la vis (voir figure 14a).

2.18.2 borne à serrage sous tête de vis: Borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous la tête de la vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête de la vis ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper (voir figures 14b et 14c).

2.18.3 borne à goujon fileté: Borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous un écrou. La pression de serrage peut être appliquée directement par un écrou de forme appropriée ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper (voir figure 14d).

2.18.4 borne à plaquette: Borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous une plaquette au moyen de deux ou plus de deux vis ou écrous (voir figure 14e).

2.18.5 borne pour cosses et barres: Borne à serrage sous tête de vis ou borne à goujon fileté prévue pour le serrage d'une cosse ou d'une barre au moyen d'une vis ou d'un écrou (voir figure 14f).

2.18.6 borne à capot taraudé: Borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée au moyen d'un écrou contre le fond d'une fente pratiquée dans un goujon fileté. L'âme est serrée contre le fond de la fente par une rondelle de forme appropriée placée sous l'écrou, par un téton central si l'écrou est un capot taraudé, ou par d'autres moyens aussi efficaces pour transmettre la pression de l'écrou à l'âme à l'intérieur de la fente (voir figure 14g).

2.19 élément de serrage: Partie de la borne indispensable pour le serrage et la connexion électrique du conducteur.

2.20 courant de court-circuit potentiel: Courant potentiel qu'un appareil, protégé par un système spécifié de protection contre les courts-circuits, peut supporter de façon satisfaisante pendant le temps total de réaction de ce système dans les conditions spécifiées d'utilisation et de comportement.

NOTE – Cette définition diffère de celle du VEI 441-17-20 en élargissant le concept de système de limitation de courant à un système de protection contre les courts-circuits dont la fonction n'est pas uniquement de limiter le courant.

2.14 basic insulation: The insulation necessary for the proper functioning of the accessory and for basic protection against electric shock.

2.15 supplementary insulation (protective insulation): An independent insulation provided in addition to the basic insulation, in order to ensure protection against electric shock in the event of a failure of the basic insulation.

2.16 double insulation: Insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation.

2.17 reinforced insulation: An improved basic insulation with such mechanical and electrical qualities that it provides the same degree of protection against electric shock as double insulation.

2.18 terminal: A conductive part provided for the connection of a conductor to an accessory.

2.18.1 pillar terminal: A terminal in which the conductor is inserted into a hole or cavity, where it is clamped under the shank of the screw or screws. The clamping pressure may be applied directly by the shank of the screw or through an intermediate clamping member to which pressure is applied by the shank of the screw (see figure 14a).

2.18.2 screw terminal: A terminal in which the conductor is clamped under the head of the screw. The clamping pressure may be applied directly by the head of the screw or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device (see figures 14b and 14c).

2.18.3 stud terminal: A terminal in which the conductor is clamped under a nut. The clamping pressure may be applied directly by a suitably shaped nut or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device (see figure 14d).

2.18.4 saddle terminal: A terminal in which the conductor is clamped under a saddle by means of two or more screws or nuts (see figure 14e).

2.18.5 lug terminal: A screw terminal or a stud terminal, designed for clamping a cable lug or bar by means of a screw or nut (see figure 14f).

2.18.6 mantle terminal: A terminal in which the conductor is clamped against the base of a slot in a threaded stud by means of a nut. The conductor is clamped against the base of the slot by a suitably shaped washer under the nut, by a central peg if the nut is a cap nut, or by equally effective means for transmitting the pressure from the nut to the conductor within the slot (see figure 14g).

2.19 clamping unit: The part of a terminal necessary for the clamping and the electrical connection of the conductor.

2.20 conditional short-circuit current: The prospective current that an accessory, protected by a specified short-circuit protective device, can satisfactorily withstand for the total operating time of that device under specified conditions of use and behaviour.

NOTE – This definition differs from IEC 441-17-20 by broadening the concept of current-limiting device into a short-circuit protective device, the function of which is not only to limit the current.

2.21 **bouchon:** Partie, séparée ou attachée, qui peut être utilisée pour procurer le degré de protection d'une fiche ou d'un socle de connecteur lorsqu'elle n'est pas engagée sur un socle de prise de courant ou une prise mobile.

2.22 **couvercle:** Dispositif pour assurer le degré de protection sur un socle de prise de courant ou une prise mobile.

3 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60309. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60309 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(441): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique international VET – Chapitre 441: Appareillage et fusible*

CEI 60083: 1975, *Prises de courant pour usage domestique et usage général similaire – Normes*
Modification 1 (1979)

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

CEI 60227: *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 60228: 1978, *Ames des câbles isolés*

CEI 60245-4: 1994, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 4: Câbles souples*

CEI 60269-1: 1986, *Fusibles basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60269-2: 1986, *Fusibles basse tension – Partie 2: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels) – Sections I à III*

CEI 60320: *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues*

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

CEI 60664-1: 1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60695-2-1: 1994, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60947-3: 1990, *Appareillage à basse tension – Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles*

2.21 **cap:** A part separated or attached, which may be used to provide the degree of protection of a plug or appliance inlet when it is not engaged with a socket-outlet or connector.

2.22 **lid:** A means to ensure the degree of protection on a socket-outlet or a connector.

3 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60309. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreement based on this part of IEC 60309 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(441): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*.

IEC 60083: 1975, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use – Standards Amendment 1* (1979)

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

IEC 60227: *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60228: 1978, *Conductors of insulated cables*

IEC 60245-4: 1994, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 60269-1: 1986, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60269-2: 1986, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Sections I to III*

IEC 60320: *Appliance couplers for household and similar general purposes*

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

IEC 60664-1: 1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-1: 1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods*

IEC 60947-3: 1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

4 Généralités

4.1 Prescriptions générales

Les appareils doivent être prévus et construits de façon qu'en usage normal leur fonctionnement soit sûr et que l'utilisateur ou l'entourage ne puissent pas être mis en danger.

Sauf indication contraire, l'environnement d'utilisation normale des appareils inclus dans le domaine d'application est le degré de pollution 3, conformément à la CEI 60664-1.

Si d'autres degrés de pollution sont nécessaires, les lignes de fuites et distances dans l'air doivent être conformes à la CEI 60664-1. L'indice de résistance au cheminement (IRC) doit être conforme à la CEI 60112.

En général, la conformité est vérifiée en effectuant la totalité des essais prescrits.

4.2 Généralités sur les essais

4.2.1 Les essais mentionnés dans cette norme sont des essais de type. Dans le cas où une partie d'un appareil a déjà satisfait à un essai pour un degré de sévérité donné, les essais de type correspondants ne doivent pas être répétés si la sévérité des essais n'est pas plus grande.

4.2.2 Sauf spécification contraire, les échantillons sont essayés en l'état de livraison et dans les conditions normales d'emploi, la température ambiante étant de $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$; les essais sont effectués à la fréquence nominale.

4.2.3 Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles de la présente norme.

4.2.4 Trois échantillons sont soumis à tous les essais à l'exception si nécessaire de l'essai de l'article 29 où un seul échantillon neuf supplémentaire est essayé. Si, toutefois, les essais des articles 20, 21 et 22 doivent être effectués à la fois en courant continu et en courant alternatif, les essais en courant alternatif sont faits sur trois échantillons supplémentaires.

4.2.5 Les appareils sont réputés conformes à la présente norme si aucune défaillance n'est constatée au cours de l'ensemble des essais appropriés. Si un essai n'est pas subi avec succès par l'un des échantillons, on le répète, ainsi que tous ceux qui le précèdent et qui peuvent avoir exercé une influence sur son résultat, sur un nouveau lot de trois échantillons; ces nouveaux échantillons doivent alors tous satisfaire aux essais recommencés.

NOTE – En général, il suffira de répéter l'essai où est apparu le défaut, sauf s'il s'agit de l'un des essais des articles 21 et 22, auquel cas il faut recommencer les essais qui précèdent à partir de celui de l'article 20.

Le demandeur a la possibilité de déposer, en même temps que le premier lot d'échantillons, le lot supplémentaire qui peut être nécessaire en cas d'échec de l'un des échantillons. Le laboratoire essaiera alors sans autre avis, les échantillons supplémentaires, le rejet ne pouvant intervenir qu'à la suite d'un nouvel échec. Si le lot supplémentaire d'échantillons n'est pas fourni initialement, l'échec d'un des échantillons présentés motive le rejet.

4.2.6 Quand les essais sont effectués avec des conducteurs, ceux-ci doivent être en cuivre et conformes à la CEI 60227, à la CEI 60228 [article 2, rigides (classe 1), câblés (classe 2), souples (classe 5)], et à la CEI 60245-4, les appareils conformes à la présente norme étant prévus pour être raccordés à des câbles avec conducteurs à âme de cuivre ou alliage de cuivre seulement.

4 General

4.1 General requirements

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

Unless otherwise stated, the normal use environment in which the devices complying with this standard are normally used is pollution degree 3 according to IEC 60664-1.

If other pollution degrees are needed, creepage and clearance distances have to be in accordance with IEC 60664-1. The comparative tracking index (CTI) value shall be evaluated in accordance with IEC 60112.

In general, compliance is checked by carrying out all the tests specified.

4.2 General notes on tests

4.2.1 Tests according to this standard are type tests. If a part of an accessory has previously passed tests for a given degree of severity, the relevant type tests shall not be repeated if the severity is not greater.

4.2.2 Unless otherwise specified, the samples are tested as delivered and under normal conditions of use, at an ambient temperature of $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$; the tests are made at rated frequency.

4.2.3 Unless otherwise specified, the tests are carried out in the order of the clauses of this standard.

4.2.4 Three samples are subjected to all the tests, except if necessary for the test of clause 29 where one new additional sample is tested. If, however, the tests of clauses 20, 21 and 22 have to be made with both d.c. and a.c., the test with a.c. is made on three additional samples.

4.2.5 Accessories are deemed to comply with this standard if no sample fails in the complete series of appropriate tests. If one sample fails in a test, that test and those preceding which may have influenced the test result are repeated on another set of three samples, all of which shall then pass the repeated tests.

NOTE – In general, it will only be necessary to repeat the test which caused the failure, unless the sample fails in one of the tests of clauses 21 and 22, in which case the tests are repeated from that of clause 20 onwards.

The applicant may submit, together with the first set of samples, the additional set which may be wanted should one sample fail. The testing station will then, without further request, test the additional samples and will reject only if a further failure occurs. If the additional set of samples is not submitted at the same time, the failure of one sample will entail a rejection.

4.2.6 When the tests are carried out with conductors, they shall be copper and comply with IEC 60227, IEC 60228 [clause 2, solid (class 1), stranded (class 2), flexible (class 5)], and IEC 60245-4 as accessories according to this standard are intended to be connected to cables with copper or copper-alloy conductors only.

5 Caractéristiques normalisées

5.1 Les valeurs nominales recommandées des plages de tension et des tensions d'emploi sont:

20 V à 25 V	380 V à 415 V
40 V à 50 V	440 V à 460 V
100 V à 130 V	480 V à 500 V
200 V à 250 V	600 V à 690 V
277 V	

5.2 Les valeurs nominales recommandées des courants sont:

Tableau 1

Série I A	Série II A
16	20
32	30
63	60
125	100
250	200

6 Classification

6.1 Les appareils sont classés:

6.1.1 d'après la destination en: fiches, socles de prises de courant, prises mobiles, socles de connecteurs;

6.1.2 d'après les degrés de protection:

- soit conformément à la CEI 60529;
- ou d'après les degrés de protection contre l'humidité:
 - appareils protégés contre les projections d'eau;
 - appareils étanches à l'immersion.

Pour toute étude nouvelle, les degrés de protection selon la CEI 60529 doivent être utilisés avec un degré de protection minimal IP23.

6.1.3 d'après la présence de contacts de terre en:

- appareils sans contact de terre;
- appareils avec contact de terre;

6.1.4 d'après le mode de raccordement du câble en:

- fiches et prises mobiles démontables;
- fiches et prises mobiles non démontables;

5 Standard ratings

5.1 Preferred rated operating voltage ranges and voltages are:

20 V to 25 V	380 V to 415 V
40 V to 50 V	440 V to 460 V
100 V to 130 V	480 V to 500 V
200 V to 250 V	600 V to 690 V
277 V	

5.2 Preferred rated currents are given in the following table:

Table 1

Series I A	Series II A
16	20
32	30
63	60
125	100
250	200

6 Classification

6.1 Accessories are classified:

6.1.1 according to purpose: plugs, socket-outlets, connectors, appliance inlets;

6.1.2 according to degrees of protection:

- either in accordance with IEC 60529;
- or according to degrees of protection against moisture:
 - splashproof accessories;
 - watertight accessories.

For new designs, degrees of protection according to IEC 60529 shall be used with a minimum degree of protection of IP23.

6.1.3 according to earthing facilities:

- accessories without earthing contact;
- accessories with earthing contact;

6.1.4 according to the method of connecting the cable:

- rewirable plugs and connectors;
- non-rewirable plugs and connectors;

6.1.5 d'après la présence et le mode de verrouillage en:

- appareils sans verrouillage, avec ou sans dispositif d'interruption incorporé;
- appareils à verrouillage mécanique;
- appareils à verrouillage électrique.

7 Marques et indications

7.1 Les appareils doivent porter les indications suivantes:

- le ou les courant(s) nominal(aux) en ampères;
- la ou les tension(s) nominale(s) d'emploi ou la ou les plage(s) en volts;
- le symbole pour la nature du courant, si l'appareil n'est pas destiné à la fois au courant alternatif et au courant continu, ou si l'appareil est destiné à des fréquences autres que 50 Hz ou 60 Hz, ou si les caractéristiques nominales sont différentes pour le courant alternatif et pour le courant continu;
- la fréquence nominale lorsque celle-ci est supérieure à 60 Hz;
- soit le nom, soit la marque de fabrique du fabricant ou du vendeur responsable;
- la référence du type, qui peut être un numéro de catalogue;
- le symbole du degré de protection, si applicable;
- le symbole indiquant la position du contact de terre ou les moyens utilisés pour assurer l'interchangeabilité, si elle existe.

NOTE – La tension d'isolement peut être marquée en option.

La conformité est vérifiée par examen.

7.2 Lorsqu'il est fait usage de symboles, ils doivent être comme suit:

A	.....	pour ampères
V	.....	pour volts
Hz	.....	pour hertz
~	.....	pour courant alternatif
==	.....	pour courant continu
⊕	.....	terre
△ (une goutte dans un triangle)	..	construction protégée contre les projections d'eau
◆◆ (deux gouttes)	.....	construction étanche à l'immersion
IPXX (chiffres correspondants)	.....	degrés de protection selon la CEI 60529

Lorsque le code IP selon la CEI 60529 est utilisé, les deux chiffres caractéristiques (XX) doivent être utilisés (voir également 18.2).

6.1.5 according to interlocking facilities:

- accessories without interlock, with or without integral switching device;
- accessories with mechanical interlock;
- accessories with electrical interlock.

7 Marking

7.1 Accessories shall be marked with:

- rated current(s) in amperes;
- rated operating voltage(s) or range(s) in volts;
- symbol for nature of supply, if the accessory is not intended for both a.c. and d.c., or is intended for a.c. with frequencies other than 50 Hz or 60 Hz, or if the rating is different for a.c. and d.c.;
- rated frequency if exceeding 60 Hz;
- either the name or trade mark of the manufacturer or of the responsible vendor;
- type reference, which may be a catalogue number;
- symbol for degree of protection as applicable;
- symbol indicating the position of the earthing contact or the means used for interchangeability, if any.

NOTE – Optionally, the insulation voltage may be marked.

Compliance is checked by inspection.

7.2 When symbols are used, they shall be as follows:

A	.....	amperes
V	.....	volts
Hz	.....	hertz
~	.....	alternating current
==	.....	direct current
	.....	earth
 (one drop in a triangle)	.....	splashproof construction
◆◆ (two drops)	.....	watertight construction
IPXX (relevant figures)	.....	degree of protection according to IEC 60529

Where IP code according to IEC 60529 is used, the two characteristic numerals (XX) shall be specified (see also 18.2).

Le marquage du degré de protection sur les fiches ou connecteurs est uniquement valide quand l'appareil est engagé dans l'appareil complémentaire, ou lorsqu'il comporte un bouchon fixé, s'il existe.

Pour l'indication du ou des courant(s) nominal(aux), de la (des) tension(s) nominale(s) d'emploi ou de la(des) plage(s), on peut également n'employer que des chiffres.

Le nombre indiquant la tension nominale d'emploi en courant continu, s'il y a lieu, doit alors être placé avant le nombre indiquant la tension nominale d'emploi en courant alternatif et séparé de celui-ci par une ligne ou un trait.

La conformité est vérifiée par examen.

7.3 Pour les socles de prises de courant et les socles de connecteurs, l'indication du courant nominal, de la nature du courant, éventuellement, et le nom ou la marque de fabrique du fabricant ou le nom du vendeur responsable doivent être portés sur la partie principale, à l'extérieur de l'enveloppe, ou sur le couvercle, s'il existe, et si celui-ci ne peut pas être enlevé sans l'aide d'un outil.

Sauf pour les socles de prises de courant et les socles de connecteurs encastrés, ces indications doivent pouvoir être distinguées facilement lorsque le socle est installé et équipé de ses conducteurs comme en usage normal, si nécessaire après enlèvement de l'enveloppe. L'indication de la tension d'isolement, si elle existe, doit être portée sur la partie principale; elle ne doit pas être visible lorsque l'appareil est installé et équipé de ses conducteurs comme en usage normal.

L'indication de la tension nominale d'emploi, de la référence du type, du symbole pour le degré de protection, si nécessaire, et du symbole indiquant la position du contact de terre ou des moyens éventuels utilisés pour assurer l'interchangeabilité, si elle existe, doivent être portés en un endroit visible après montage de l'appareil, sur la partie extérieure de l'enveloppe ou sur le couvercle, s'il existe, si celui-ci ne peut pas être enlevé sans l'aide d'un outil.

La référence du type exceptée, ces indications doivent pouvoir être distinguées facilement lorsque l'appareil est installé et équipé de ses conducteurs comme en usage normal.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE – L'expression «partie principale» d'un socle de prise de courant ou d'un socle de connecteur désigne la partie qui porte les contacts.

La référence du type peut être marquée sur la partie principale.

Le marquage du courant nominal, de la nature du courant, de la tension d'emploi nominale et le nom du fabricant, ou sa marque commerciale, ou le nom du vendeur responsable peut être répété sur le couvercle s'il existe.

7.4 Pour les fiches et les prises mobiles, les marques et indications spécifiées en 7.1, à l'exception de l'indication de la tension d'isolement s'il y a lieu, doivent pouvoir être distinguées facilement lorsque l'appareil est équipé de ses conducteurs et prêt à l'usage.

L'indication de la tension d'isolement, s'il y a lieu, doit être portée sur la partie principale; elle ne doit pas être visible lorsque l'appareil est installé et équipé de ses conducteurs comme en usage normal.

L'expression «prêt à l'emploi» n'implique pas qu'une fiche ou une prise mobile soit engagée dans l'appareil complémentaire.

L'expression «partie principale» d'une fiche ou d'une prise mobile désigne la partie qui porte les contacts.

Marking of degree of protection on plugs and appliance inlets is only valid when in engagement with a complementary accessory or with an attached cap, if any.

For the marking of rated current(s) and rated operating voltage(s) or range(s), figures may be used alone.

The figure for d.c. rated operating voltage, if any, shall then be placed before the figure for the a.c. rated operating voltage, and separated from it by a line or a dash.

Compliance is checked by inspection.

7.3 For socket-outlets and appliance inlets, the marking for rated current, nature of supply, if necessary, and either the name or trade mark of the manufacturer or the responsible vendor shall be on the main part, on the outside of the enclosure, or on the lid, if any, if the latter cannot be removed without the aid of a tool.

Except for flush-type socket-outlets and appliance inlets, these markings shall be easily discernible when the accessory is mounted and wired as in normal use, if necessary after it has been removed from the enclosure. The marking, if any, for the insulation voltage shall be on the main part; it shall not be visible when the accessory is mounted and wired as in normal use.

The marking for rated operating voltage, type reference, the symbol for degree of protection, if required, and the symbol indicating the position of the earthing contact or the means used for interchangeability, if any, shall be on a place which is visible after installation of the accessory, on the outside of enclosure or on the lid, if any, if the latter cannot be removed without the aid of a tool.

With the exception of the type reference, these markings shall be easily discernible when the accessory is mounted and wired as in normal use.

Compliance is checked by inspection.

NOTE – The term "main part" of a socket-outlet or an appliance inlet means the part carrying the contacts.

The type reference may be marked on the main part.

The marking for rated current, nature of supply, rated operating voltage and the name or trade mark of the manufacturer or the responsible vendor, may be repeated on the lid, if any.

7.4 For plugs and connectors, the marking specified in 7.1, with the exception of the marking for insulation voltage, if any, shall be easily discernible when the accessory is wired ready for use.

The marking for insulation voltage, if any, shall be on the main part; it shall not be visible when the accessory is mounted and wired as in normal use.

The term "ready for use" does not imply that the plug or connector is in engagement with its complementary accessory.

The term "main part" of a plug or a connector means the part carrying the contacts.

La conformité est vérifiée par examen.

7.5 Pour les appareils démontables, les contacts doivent être repérés par les symboles suivants:

- pour le triphasé, les symboles L1, L2, L3, ou 1, 2, 3 pour les phases, N pour neutre, s'il existe et le symbole $\perp$ ou $\perp$ pour la terre;
- pour le monophasé, qui peut être utilisé soit en courant alternatif soit en courant continu, un symbole pour l'un des pôles actifs et le symbole $\perp$ ou $\perp$ pour la terre, si elle existe;
- pendant un temps, les indications RI, S2, T3 peuvent être utilisées à la place de L1, L2, L3.

Ces symboles doivent être placés près des bornes correspondantes; ils ne doivent pas être placés sur des vis, des rondelles amovibles ou d'autres parties amovibles.

NOTE – Aucun repérage n'est requis pour les bornes des conducteurs pilotes.

Les chiffres utilisés avec des lettres peuvent être écrits en indices. Il est recommandé d'utiliser, si possible, le symbole $\perp$.

La conformité est vérifiée par examen.

7.6 Les marques et indications doivent être indélébiles et facilement lisibles.

La conformité est effectuée par examen, et par l'essai suivant.

Après l'épreuve hygroscopique de l'article 18, on essaie d'effacer les marques et indications en les frottant énergiquement à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et à nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.

Une attention particulière est portée à l'indication du nom ou de la marque de fabrique du fabricant ou du vendeur responsable et, éventuellement, à celle de la nature du courant.

NOTE – Un essai spécial pour vérifier l'indélébilité de ces marquages est à l'étude.

7.7 Si, en plus du marquage prescrit, la tension nominale d'emploi est indiquée par une couleur, le code de couleurs doit être celui indiqué dans le tableau 2. Une couleur de repérage, si elle est différente de celle de l'enveloppe, ne doit être utilisée que si elle peut être facilement distinguée.

Tableau 2

Tension nominale d'emploi V	Couleur ¹⁾ ²⁾
20 à 25 40 à 50 100 à 130 200 à 250 380 à 480 500 à 690	Violet Blanc Jaune Bleu Rouge Noir
¹⁾ Pour les fréquences de 60 Hz à 500 Hz inclus, la couleur verte peut être utilisée, si nécessaire, en combinaison avec la couleur indiquant la tension nominale d'emploi. ²⁾ Dans les pays où sont employé les appareils de courant nominal de la série II, la couleur orange est réservée aux appareils pour 125/250 V courant alternatif et la couleur grise aux appareils pour 277 V courant alternatif.	

Compliance is checked by inspection.

7.5 For rewirable accessories, the contacts shall be indicated by the symbols:

- for three-phase, the symbols L1, L2, L3, or 1, 2, 3 for the phases, N for neutral, if any, and the symbol $\oplus$ or $\perp$ for earth;
- for two-pole, which may be used for both a.c. and d.c., one symbol for one of the live poles and the symbol $\oplus$ or $\perp$ for earth, if any;
- for a period of time the marking R1, S2, T3 may be used instead of L1, L2, L3.

These symbols shall be placed close to the relevant terminals; they shall not be placed on screws, removable washers or other removable parts.

NOTE – The terminals for pilot conductors are not required to be indicated.

The figures used with the letters may be written as an index. It is recommended that where practicable the symbol $\oplus$ should be used.

Compliance is checked by inspection.

7.6 Marking shall be indelible and easily legible.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

After the humidity treatment of clause 18, the marking is rubbed vigorously by hand for 15 s with a piece of cloth soaked in water and again for 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.

Special attention is paid to the marking of the name or trade mark of the manufacturer or the responsible vendor and to that of the nature of supply, if any.

NOTE – A special test for checking the indelibility of these markings is under consideration.

7.7 If, in addition to the marking prescribed, the rated operating voltage is indicated by means of a colour, the colour code shall be as shown in table 2. An indicating colour, if different from that of the enclosure, shall be used only if it can be easily distinguished.

Table 2

Rated operating voltage V	Colour ^{1) 2)}
20 to 25	Violet
40 to 50	White
100 to 130	Yellow
200 to 250	Blue
380 to 480	Red
500 to 690	Black
¹⁾ For frequencies over 60 Hz up to and including 500 Hz, the colour green may be used, if necessary, in combination with the colour for the rated operating voltage. ²⁾ In countries where accessories of series II current ratings are used, the colour orange is reserved for 125/250 V a.c. and the colour grey is reserved for 277 V a.c. accessories.	

8 Dimensions

8.1 Les appareils doivent être conformes aux feuilles de normes appropriées, si elles existent.

8.2 Il ne doit pas être possible d'engager les fiches ou les prises mobiles dans des socles de prises de courant ou des socles de connecteurs ayant des caractéristiques nominales différentes, ou comportant des combinaisons différentes de contacts.

De plus, la construction doit être telle qu'elle ne permette pas de connexions indésirables entre:

- le contact de terre et/ou le contact pilote de la fiche, et un contact actif du socle, ou un contact actif d'une fiche et le contact de terre et/ou le contact pilote d'un socle;
- les contacts de phase d'une fiche et le contact du neutre du socle s'il existe;
- un contact de neutre de la fiche et un contact de phase du socle.

La conformité est vérifiée par examen.

8.3 Il ne doit pas être possible d'établir des connexions unipolaires entre des fiches et des socles de prises de courant ou des prises mobiles, ou entre des socles de connecteurs et des prises mobiles ou des socles de prises de courant.

Les fiches et les socles de connecteurs ne doivent pas permettre de connexions indésirables avec des socles de prise de courant conformes à la CEI 60083 ni avec des prises mobiles de connecteurs conformes à la CEI 60320.

Les socles de prises de courant et les prises mobiles ne doivent pas permettre de connexions indésirables avec des fiches conformes à la CEI 60083 ni avec des socles de connecteurs conformes à la CEI 60320.

Les connexions indésirables comprennent les connexions unipolaires, et les autres connexions qui ne satisfont pas aux règles de protection contre les chocs électriques.

La conformité est vérifiée par examen.

9 Protection contre les chocs électriques

9.1 Les appareils doivent être conçus de façon que les parties actives des socles de prises de courant et des prises mobiles, équipés de leurs conducteurs comme en usage normal, et les parties actives des fiches et des socles de connecteurs, lorsqu'ils sont partiellement ou complètement engagés dans les appareils complémentaires, ne soient pas accessibles.

De plus, il ne doit pas être possible d'établir un contact entre un contact d'une fiche ou d'un socle de connecteur et un contact d'un socle de prise de courant ou d'une prise mobile, tant qu'un contact quelconque est accessible.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par un essai sur l'échantillon équipé de ses conducteurs comme en usage normal.

Le doigt d'épreuve représenté sur la figure 2 est appliqué dans toutes les positions possibles, un contact éventuel avec la partie considérée étant décelé électriquement, la tension étant de 40 V au moins.

NOTE – Les contacts du neutre et les contacts pilotes des socles de prises de courant et des prises mobiles sont considérés comme des parties actives.

8 Dimensions

8.1 Accessories shall comply with the appropriate standard sheets, if any.

8.2 It shall not be possible to engage plugs or connectors with socket-outlets or appliance inlets having different ratings, or having different contact combinations.

In addition, the design shall be such that improper connections shall not be possible between:

- the earth and/or pilot plug-contact and a live socket-contact, or a live plug-contact and the earth and/or pilot socket-contact;
- the phase plug-contacts and the neutral socket-contact, if any;
- a neutral plug-contact and a phase socket-contact.

Compliance is checked by inspection.

8.3 It shall not be possible to make single-pole connections between plugs and socket-outlets or connectors, or between appliance inlets and connectors or socket-outlets.

Plugs and appliance inlets shall not allow improper connections with socket-outlets complying with IEC 60083 or with connectors complying with IEC 60320.

Socket-outlets and connectors shall not allow improper connections with plugs complying with IEC 60083 or with appliance inlets complying with IEC 60320.

Improper connections include single-pole connections and other connections which do not comply with the requirements for protection against electric shock.

Compliance is checked by inspection.

9 Protection against electric shock

9.1 Accessories shall be so designed that live parts of socket-outlets and connectors, when they are wired as in normal use, and live parts of plugs and appliance inlets, when they are in partial or complete engagement with the complementary accessories, are not accessible.

In addition, it shall not be possible to make contact between a contact of a plug or appliance inlet and a contact of a socket-outlet or connector while any contact is accessible.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by a test on the sample wired as in normal use.

The standard test finger shown in figure 2 is applied in every possible position, an electrical indicator, with a voltage not less than 40 V, being used to show contact with the relevant part.

NOTE – Neutral contacts and pilot contacts of socket-outlets and connectors are deemed to be live parts.

9.2 Les appareils avec contact de terre doivent être conçus de façon que:

- lorsqu'on insère la fiche ou la prise mobile, la connexion de terre soit établie avant que les connexions de phases et du neutre, s'il existe, soient établies;
- lorsqu'on retire la fiche ou la prise mobile, la coupure des connexions de phases et du neutre, s'il existe, ait lieu avant la coupure de la connexion de terre.

9.3 Il ne doit pas être possible de monter par inadvertance la pièce portant des contacts de fiche dans l'enveloppe d'un socle de prise de courant ou d'une prise mobile.

La conformité est vérifiée par un essai à la main.

10 Dispositions en vue de la mise à la terre

10.1 Les appareils avec contact de terre doivent être pourvus d'une borne de terre. Les appareils fixes à enveloppe métallique avec une borne de terre intérieure peuvent, en plus, être équipés avec une borne de terre extérieure. A l'exception des appareils encastrés, cette borne doit être visible de l'extérieur.

Les contacts de terre doivent être reliés de façon directe et sûre aux bornes de terre, sauf que la borne de terre des socles de prises de courant faisant partie du circuit secondaire d'un transformateur de séparation des circuits ne doit pas être connectée.

La conformité est vérifiée par examen

10.2 Les parties métalliques accessibles des appareils avec contact de terre, qui sont susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut de l'isolation, doivent être reliées de façon sûre à la (aux) borne(s) de terre interne(s) par construction.

NOTE – Pour l'application de cette prescription, les vis servant à fixer des bases, des couvercles ou des organes analogues ne sont pas considérées comme des parties accessibles susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut de l'isolation.

Si des parties métalliques accessibles sont séparées des parties actives par des parties métalliques reliées à une borne de terre ou à un contact de terre, ou si elles sont séparées des parties actives par une double isolation ou une isolation renforcée, elles ne sont pas considérées, pour l'application de cette prescription, comme susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut de l'isolation.

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

On fait passer un courant de 25 A fourni par une source à courant alternatif dont la tension à vide ne dépasse pas 12 V entre la borne de terre et chacune des parties métalliques accessibles successivement.

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

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

NOTE – On fera en sorte que la résistance de contact entre l'extrémité de la sonde de mesure et la partie métallique en essai n'influence pas les résultats de l'essai.

10.3 Les contacts de terre doivent pouvoir supporter le passage d'un courant égal à celui spécifié pour les contacts des phases, sans échauffement exagéré.

La conformité est vérifiée par l'essai de l'article 22.

10.4 Les contacts de terre doivent être protégés contre les détériorations mécaniques par une jupe ou un dispositif de garde analogue.

9.2 Accessories with earthing contact shall be so designed that:

- when inserting the plug or connector, the earth connection is made before the phase connections and neutral, if any, are made;
- when withdrawing the plug or connector, the phase connections and neutral, if any, are broken before the earth connection is broken.

9.3 It shall not be possible to inadvertently assemble the part carrying plug contacts into the enclosure of a socket-outlet or connector.

Compliance is checked by manual test.

10 Provision for earthing

10.1 Accessories with earthing contact shall be provided with an earthing terminal. Metal-clad fixed accessories with an internal earthing terminal can, in addition, be provided with an external earthing terminal, which, except for flush type socket-outlets, shall be visible from the outside.

Earthing contacts shall be directly and reliably connected to the earthing terminals, except that the earthing terminal of socket-outlets incorporated in the output circuit of an isolating transformer shall not be connected.

Compliance is checked by inspection.

10.2 Accessible metal parts of accessories with earthing contact, which may become live in the event of an insulation fault, shall be reliably connected to the internal earthing terminal(s) by construction.

NOTE – For the purpose of this requirement, screws for fixing bases, covers and the like are not deemed to be accessible parts which may become live in the event of an insulation fault.

If accessible metal parts are screened from live parts by metal parts which are connected to an earthing terminal or earthing contact, or if they are separated from live parts by double insulation or reinforced insulation, they are not, for the purpose of this requirement, regarded as likely to become live in the event of an insulation fault.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

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

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

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

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

10.3 Earthing contacts shall be capable of carrying a current equal to that specified for the phase contacts without overheating.

Compliance is checked by the test of clause 22.

10.4 Earthing contacts shall be so shrouded or guarded that they are protected against mechanical damage.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE – Cette prescription exclut l'emploi de contacts de terre latéraux.

Tableau 3 – Taille des conducteurs à raccorder

Caractéristiques de l'appareil		Connexion interne ¹⁾					Connexion de terre externe éventuelle	
Tension V	Courant A		Câbles souples pour fiches et prises mobiles Conducteurs à âme massive ou câblée pour socles de connecteur ²⁾		Conducteurs à âme massive ou câblée pour socles de prises de courant ²⁾			
	Série I	Série II	mm ²	AWG/MCM ³⁾	mm ²	AWG/MCM ³⁾	mm ²	AWG/MCM ³⁾
Ne dépassant pas 50	16 32	20 30	4 à 10 4 à 10	12 à 8 12 à 8	4 à 10 4 à 10	12 à 8 12 à 8		
Dépassant 50	16 32 63 125 250	20 30 60 100 200	1 à 2,5 2,5 à 6 6 à 16 16 à 50 70 à 150	16 à 12 14 à 10 10 à 6 6 à 2 00 à 0000	1,5 à 4 2,5 à 10 6 à 25 25 à 70 70 à 185 ⁴⁾	16 à 12 14 à 8 10 à 4 4 à 0 00 à 250	6 10 25 25 25	10 8 4 4 4

¹⁾ Les bornes conducteurs pilotes éventuels doivent permettre le raccordement de conducteurs de même section nominale que les bornes internes des appareils 16 A de tension nominale d'emploi dépassant 50 V.
²⁾ Classification des conducteurs selon la CEI 60228.
³⁾ Les sections nominales des conducteurs sont données en millimètres carrés (mm²). Dans le cadre de cette norme, les valeurs AWG/MCM sont considérées comme équivalentes aux valeurs en mm².
 AWG: (American Wire Gauge) Calibres américains pour les fils. C'est un système d'identification dans lequel les diamètres sont en progression géométrique de la taille 36 à la taille 0000.
 MCM: Mille Circular Mils est une unité de surface pour les cercles. 1 MCM = 0,5067 mm².
⁴⁾ 150 mm² pour les appareils 200 A de la série II.

11 Bornes

11.1 Les appareils démontables doivent être pourvus de bornes où le raccordement est fait au moyen de vis, écrous ou autres moyens aussi efficaces.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE – Des prescriptions pour les bornes sans vis sont à l'étude.

11.2 Les parties des bornes, autres que les vis, écrous, rondelles, étriers, plaquettes, etc., doivent être:

- soit en cuivre;
- soit en un alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les parties travaillées à froid ou au moins 50 % de cuivre pour les autres parties;
- soit en un autre métal résistant aussi bien à la corrosion que le cuivre et ayant des propriétés mécaniques au moins équivalentes.

Les vis en acier doivent être efficacement protégées contre la corrosion.

La conformité est vérifiée par examen et par analyse chimique.

NOTE – Des prescriptions moins restrictives sont à l'étude pour certaines parties des bornes.

Compliance is checked by inspection.

NOTE – This requirement precludes the use of side earthing contacts.

Table 3 – Size for connectable conductors

Rating of the accessory		Internal connection ¹⁾					External earthing connection if any	
Voltage V	Current A		Flexible cables for plugs and connectors Solid or stranded cables for appliance inlets ²⁾		Solid or stranded cables for socket-outlets ²⁾			
	Series I	Series II	mm ²	AWG/MCM ³⁾	mm ²	AWG/MCM ³⁾	mm ²	AWG/MCM ³⁾
Not exceeding 50	16 32	20 30	4 to 10 4 to 10	12 to 8 12 to 8	4 to 10 4 to 10	12 to 8 12 to 8		
Exceeding 50	16 32 63 125 250	20 30 60 100 200	1 to 2,5 2,5 to 6 6 to 16 16 to 50 70 to 150	16 to 12 14 to 10 10 to 6 6 to 2 00 to 0000	1,5 to 4 2,5 to 10 6 to 25 25 to 70 70 to 185 ⁴⁾	16 to 12 14 to 8 10 to 4 4 to 0 00 to 250	6 10 25 25 25	10 8 4 4 4

1) Terminal for pilot conductors, if any, shall allow the connection of conductors having the same nominal cross-sectional areas as the internal terminals of 16 A accessories having rated operating voltages exceeding 50 V.

2) Classification of conductors: according to IEC 60228.

3) The nominal cross-sectional areas of conductors are given in square millimetres (mm²). AWG/MCM values are considered as equivalent to mm² for the purpose of this standard.

AWG: American Wire Gauge is a system of identifying wires in which the diameters are found in geometric progression between size 36 and size 0000.

MCM: Mille Circular Mils denotes circle surface unit. 1 MCM = 0,5067 mm².

4) 150 mm² for 200 A series II.

11 Terminals

11.1 Rewirable accessories shall be provided with terminals in which connection is made by means of screws, nuts or equally effective devices.

Compliance is checked by inspection.

NOTE – Requirements for screwless terminals are under consideration.

11.2 Parts of terminals, other than screws, nuts, washers, stirrups, clamping plates and the like, shall be either of:

- copper;
- an alloy containing at least 58 % copper for parts that are worked cold or at least 50 % copper for other parts;
- or other metal not less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable.

Steel screws shall be adequately protected against corrosion.

Compliance is checked by inspection and by chemical analysis.

NOTE – A relaxation of the requirement for parts of terminals is under consideration.

11.3 Si le corps d'une borne de terre ne fait pas partie intégrante de l'armature métallique ou de l'enveloppe métallique de l'appareil, le corps doit être en l'une des matières prescrites en 11.2 pour les parties des bornes. Si le corps fait partie intégrante de l'armature métallique ou de l'enveloppe métallique, la vis ou l'écrou de serrage doit être en une de ces matières.

Si le corps de la borne de terre fait partie intégrante d'une armature ou d'une enveloppe en aluminium ou en alliage d'aluminium, des dispositions doivent être prises pour éliminer le risque de corrosion résultant du contact entre le cuivre et l'aluminium ou ses alliages.

NOTE – La prescription visant à éliminer le risque de corrosion n'exclut pas l'emploi de vis ou écrous en métal convenablement protégé.

Des prescriptions plus détaillées sont à l'étude.

La conformité est vérifiée par examen et par analyse chimique.

NOTE – Un essai pour vérifier la résistance à la corrosion est à l'étude.

11.4 Les bornes doivent permettre le raccordement de conducteurs en cuivre ou alliage de cuivre ayant les sections nominales indiquées dans le tableau 3.

Pour les bornes autres que les bornes pour cosses, la conformité est vérifiée par l'essai suivant et par ceux de 11.7, 11.8 et 11.9.

Les calibres spécifiés à la figure 13, ayant une section de mesure pour essayer l'insertibilité égale à la section maximale spécifiée dans les sections du tableau 3, doivent pouvoir pénétrer dans les ouvertures des bornes sous leur propre poids jusqu'à la profondeur prévue de la borne.

Pour les bornes à trou dans lesquelles l'extrémité du conducteur n'est pas visible, le trou destiné à recevoir le conducteur doit avoir une profondeur telle que la distance entre le fond du trou et la dernière vis soit au moins égale à la moitié du diamètre de la vis et en aucun cas inférieure à 1,5 mm.

La conformité est vérifiée par examen.

Pour les bornes conformes à la figure 14f, la cosse doit recevoir des conducteurs ayant les sections nominales comprises dans la plage correspondante spécifiée dans le tableau 3.

Les bornes qui ne peuvent pas être vérifiées par les calibres spécifiés à la figure 13 sont essayées au moyen de calibres de forme spécialement adaptée ayant les mêmes sections que celles des calibres appropriés donnés en figure 3.

11.5 Les bornes doivent avoir une résistance mécanique appropriée.

Les vis et écrous pour le serrage doivent avoir un filetage ISO ou un filetage comparable en pas et résistance mécanique.

NOTE – Actuellement, les filetages SI, BA et UN, sont considérés comme comparables en pas et en résistance mécanique.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et par les essais de 25.1. En plus des prescriptions de 25.1, les bornes ne doivent pas, après les essais, avoir subi de changements qui nuiraient à leur emploi ultérieur.

11.6 Les bornes doivent être fixées correctement sur l'appareil et ne doivent pas prendre de jeu quand on serre ou desserre les vis ou écrous de serrage.

11.3 If the body of an earthing terminal is not part of the metal frame or housing of the accessory, the body shall be of material as prescribed in 11.2 for parts for terminals. If the body is part of the metal frame or housing, the clamping screw or nut shall be of such material.

If the body of the earthing terminal is part of a frame or housing of aluminium or aluminium alloy, precautions shall be taken to avoid the risk of corrosion resulting from contact between copper and aluminium or its alloys.

NOTE – The requirement regarding the avoidance of the risk of corrosion does not preclude the use of adequately coated metal screws or nuts.

More detailed requirements are under consideration.

Compliance is checked by inspection and by chemical analysis.

NOTE – A test for determining the resistance to corrosion is under consideration.

11.4 Terminals shall provide for the connection of copper or copper-alloy conductors having nominal cross-sectional areas as shown in table 3.

For terminals other than lug terminals, compliance is checked by the following test and by the tests of 11.7, 11.8 and 11.9.

Gauges as specified in figure 13, having a measuring section for testing the insertability of the maximum specified cross-sectional area of table 3 shall be able to penetrate into the terminal aperture under their own weight to the designated depth of the terminal.

For pillar terminals in which the end of a conductor is not visible, the hole to accommodate the conductor shall have a depth such that the distance between the bottom of the hole and the last screw will be equal to at least half the diameter of the screw, and in any case not less than 1,5 mm.

Compliance is checked by inspection.

For terminals complying with figure 14f, the lug shall accept conductors having nominal cross-sectional areas within the appropriate range specified in table 3.

Terminals that cannot be checked by the gauges specified in figure 13 are tested by suitably shaped gauges having the same cross-section as those of the appropriate gauges given in figure 13.

11.5 Terminals shall have appropriate mechanical strength.

Screws and nuts for clamping shall have an ISO thread or a thread comparable in pitch and mechanical strength.

NOTE – Provisionally, SI, BA and UN threads are considered as being comparable in pitch and mechanical strength.

Compliance is checked by inspection, measurement and the test of 25.1. In addition to the requirements of 25.1, the terminals shall not have undergone changes after the test that adversely affect their future use.

11.6 Terminals shall be properly fixed to the accessory and shall not work loose when the clamping screws or nuts are tightened or loosened.

Les vis et les écrous pour le serrage des conducteurs ne doivent pas servir à fixer d'autres éléments.

NOTE – L'organe de serrage pour l'âme du conducteur peut servir à empêcher la rotation ou le déplacement des contacts du socle ou de la fiche.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par l'essai de 25.1.

NOTE – Ces prescriptions n'excluent pas les bornes flottantes ni les bornes conçues de façon que la rotation ou le déplacement de la borne soit empêché par la vis ou l'écrou de serrage, pourvu que leur mobilité soit limitée de façon appropriée et ne nuise pas au bon fonctionnement de l'appareil.

Les bornes peuvent être protégées contre le desserrage par fixation à l'aide de deux vis, par fixation à l'aide d'une vis dans un logement de façon qu'il n'y ait pas de jeu appréciable, ou par un autre dispositif approprié.

Un recouvrement par de la matière de remplissage sans autre moyen de blocage ne constitue pas une protection suffisante. Des résines durcissant à l'air peuvent cependant être utilisées pour bloquer des bornes qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en usage normal.

11.7 Les bornes doivent être conçues de façon que le conducteur soit serré entre des surfaces métalliques avec une pression de contact suffisante, sans dommage pour le conducteur.

La conformité est vérifiée par examen et les essais de type des bornes de 11.8 et 11.9, qui doivent être appliqués sur trois bornes séparées.

11.8 Premier essai

La vérification est faite successivement avec la plus grande et la plus petite des sections spécifiées dans le tableau 3 avec des conducteurs de classe 1 ou de classe 2 pour les bornes de socles ou de socles de connecteurs et des conducteurs de classe 5 pour les bornes des fiches et des prises mobiles.

Les conducteurs doivent être raccordés à l'ensemble de connexion et les vis de serrage ou écrous sont serrés aux deux tiers du couple indiqué dans le tableau 15, à moins que le couple soit spécifié par le constructeur sur le produit ou dans une documentation.

Chaque conducteur doit être soumis à une force dont la valeur est précisée dans le tableau 4-1, exercée dans la direction opposée à celle de l'insertion du conducteur. La force est appliquée sans à-coups pendant 1 min. La longueur maximale du conducteur essayé est de 1 m.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit ni s'échapper de la borne ni se casser à l'entrée de l'élément de serrage, ou à l'intérieur de celui-ci.

Tableau 4-1

Section nominal mm ²	Force de traction N
1	30
1,5	40
2,5	50
4	50
6	60
10	80
16	90
25	100
50	140
70	160
150	220
185	240

Screws and nuts for clamping the conductors shall not serve to fix any other component.

NOTE – The clamping means for the conductor may be used to stop rotation or displacement of the plug or socket contacts.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the test of 25.1.

NOTE – These requirements do not preclude terminals that are floating or terminals so designed that rotation or displacement of the terminal is prevented by the clamping screw or nut, provided that their movement is appropriately limited and does not impair the correct operation of the accessory.

Terminals may be prevented from working loose by fixing with two screws, by fixing with one screw in a recess such that there is no appreciable play or by other suitable means.

Covering with sealing compound without other means of locking is not deemed to be sufficient. Self-hardening resins may, however, be used to lock terminals which are not subject to torsion in normal use.

11.7 Terminals shall be so designed that they clamp the conductor between metal surfaces with sufficient contact pressure and without damage to the conductor.

Compliance is checked by inspection and the type tests of the terminals of 11.8 and 11.9, applied to three separate terminals.

11.8 First test

Verification is made successively with conductors of the largest and smallest cross-sectional areas specified in table 3, using class 1 or class 2 conductors for terminals of socket-outlets or appliance inlets and class 5 conductors for terminals of plugs or connectors.

The conductors shall be connected to the clamping unit, and the clamping screws or nuts tightened to two-thirds of the torque indicated in table 15, unless the torque is specified by the manufacturer on the product or in an instruction sheet.

Each conductor is subjected to a pull according to the value in table 4-1, exerted in the opposite direction to that in which the conductor was inserted. The pull is applied without jerks for 1 min. The maximum length of the test conductor shall be 1 m.

During the test the conductor shall not slip out of the terminal nor shall it break at, or in, the clamping unit.

Table 4-1

Nominal cross-sectional area mm ²	Pulling force N
1	30
1,5	40
2,5	50
4	50
6	60
10	80
16	90
25	100
50	140
70	160
150	220
185	240

11.9 Deuxième essai

Cet essai est effectué d'abord avec la plus petite section des conducteurs et, ensuite, avec la plus grande section correspondant aux valeurs du tableau 3 pour les conducteurs de classe 1 (jusqu'à 4 mm², inclus) et de classe 2. Les vis de serrage ou écrous sont serrés avec les couples définis dans le tableau 15 à moins que le couple ne soit spécifié par le constructeur sur le produit ou dans une documentation.

Les bornes sont raccordées à un conducteur dont la longueur est au moins 75 mm de plus que la hauteur définie dans le tableau 4-2 et sont fixées de façon rigide en position verticale pour simuler des conditions de service normales. L'extrémité libre du câble est passée à travers une bague dont la taille est précisée dans le tableau 4-2. Cette bague est attachée à un bras mis en mouvement par un moteur ayant une vitesse d'environ 9 t/min et pour environ 135 tours, de telle sorte que le centre de la bague décrive un cercle dans un plan horizontal (voir figure 15).

Le cercle doit avoir un diamètre de (75 ± 2) mm et son centre doit être à la verticale du centre du trou de la borne. La bague doit être lubrifiée pour éviter tout coincement, torsion ou rotation du câble isolé. Un poids défini dans le tableau 4-2 est suspendu à l'extrémité libre du conducteur. La durée de l'essai est de 1 min.

Pendant l'essai, les conducteurs ne doivent pas sortir de leur élément de serrage.

La rupture d'un conducteur ou d'un quelconque des brins d'un conducteur à âme câblée est déterminée par l'inspection de l'ensemble de la borne quand le conducteur est encore raccordé à la borne après l'essai. Le conducteur ou un brin de conducteur à âme câblée ne doit pas être détaché de façon visible.

Tableau 4-2

Section nominale mm ²	Diamètre de la bague* mm	Hauteur ¹⁾ mm	Masse kg
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9
25,0	13,0	300	4,5
50,0	15,9	343	9,5
70,0	19,1	368	10,4
150,0	22,2	406	15,0
185,0	25,4	432	16,8

¹⁾ Tolérance pour la hauteur H ± 15 mm

NOTE – Si une bague avec le trou du diamètre donné n'est pas adaptée pour mettre en place le conducteur sans fixation, une bague ayant un trou de diamètre immédiatement supérieur peut être utilisée.

11.10 Les bornes pour cosses et barrettes ne doivent être utilisées que pour des appareils de courant nominal au moins égal à 63 A; si de telles bornes sont prévues, elles doivent comporter des rondelles élastiques ou des dispositifs de blocage aussi efficaces.

La conformité est vérifiée par examen.

11.9 Second test

This test is carried out first with the smallest cross-sectional area and then with the largest cross-sectional area of the relevant values in table 3 for class 1 (up to and including 4 mm²) and class 2 conductors. The clamping screws or nuts are tightened with the torque according to table 15, unless the torque is specified by the manufacturer on the product or in an instruction sheet.

The terminal is fastened to a conductor whose length is at least 75 mm longer than the height specified in table 4-2, and is secured rigidly in a vertical position simulating actual service conditions. The free end of the cable is passed through a bushing of the size specified in table 4-2. The bushing is attached to an arm, driven by a motor at a rate of approximately 9 rpm and for approximately 135 revolutions, and in such a manner that the centre of the bushing is made to describe a circle in a horizontal plane (see figure 15).

The circle shall have a diameter of (75 ± 2) mm, and its centre shall be vertically below the centre of the conductor opening in the terminal. The bushing is lubricated to prevent binding, twisting or rotation of the insulated cable. A weight as specified in table 4-2 is suspended from the free end of the conductor.

During the test the conductor shall not pull out of the clamping unit.

Breaking of the conductor or of any strand of a stranded conductor is determined by examining the entire terminal while the conductor is still connected after the test. The conductor or strand of a stranded conductor shall not be visibly detached.

Table 4-2

Nominal cross-sectional area mm ²	Diameter of bushing* mm	Height ¹⁾ mm	Mass kg
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9
25,0	13,0	300	4,5
50,0	15,9	343	9,5
70,0	19,1	368	10,4
150,0	22,2	406	15,0
185,0	25,4	432	16,8

¹⁾ Tolerance for height H ± 15 mm

NOTE – If a bushing with the hole diameter given is not adequate to accommodate the conductor without binding, a bushing having the next largest hole may be used.

11.10 Lug terminals shall be used only for accessories having a rated current of at least 63 A; if such terminals are provided, they shall be fitted with spring washers or equally effective locking means.

Compliance is checked by inspection.

11.11 Chaque borne doit être placée au voisinage de la (des) borne(s) de polarité(s) différente(s) qui lui correspond(ent), et de la borne de terre interne éventuelle, sauf raison technique valable pour qu'il n'en soit pas ainsi.

La conformité est vérifiée par examen.

11.12 Les vis ou écrous de serrage des bornes de terre doivent être protégés efficacement contre un desserrage accidentel et il ne doit pas être possible de les desserrer sans l'aide d'un outil.

A moins que deux vis ne soient utilisées dans les bornes à trou, un essai est requis pour prouver la qualité du serrage.

Un essai est à l'étude.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

11.13 Les bornes doivent être placées ou abritées de façon que:

- des vis se détachant des bornes ne puissent établir une connexion électrique quelconque entre des parties actives et des parties métalliques reliées à la borne de terre;
- des conducteurs se détachant des bornes actives ne puissent toucher des parties métalliques reliées à la borne de terre;
- des conducteurs se détachant de la borne de terre ne puissent toucher des parties actives.

Cette prescription s'applique aussi aux bornes des conducteurs pilotes.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

11.14 Après raccordement correct des conducteurs, il ne doit pas y avoir de risque de contact accidentel entre des parties actives de polarités différentes ou entre de telles parties et des parties métalliques accessibles, et si un brin d'une âme câblée vient à se détacher d'une borne, il ne doit pas y avoir de risque de voir des brins sortir de l'enveloppe.

La prescription concernant le risque de contact accidentel entre des parties actives et des parties métalliques accessibles ne s'applique pas aux appareils de tension nominale ne dépassant pas 50 V.

La vérification est effectuée par examen et, en ce qui concerne le risque de contact accidentel entre des parties actives et d'autres parties métalliques, par l'essai suivant.

L'extrémité d'un conducteur souple ayant une section intermédiaire entre les sections spécifiées en 11.4 est dépouillée de son enveloppe isolante sur une longueur de 8 mm. Un brin du conducteur est décâblé et les autres brins sont introduits complètement et serrés dans la borne. Le brin décâblé est plié, sans déchirer l'enveloppe isolante, dans toutes les directions possibles, mais sans angles vifs le long de cloisons.

Le brin décâblé d'un conducteur relié à une borne active ne doit toucher aucune partie métallique qui n'est pas une partie active, ni sortir de l'enveloppe, et celui d'un conducteur relié à la borne de terre ne doit toucher aucune partie active.

NOTE – Si nécessaire, l'essai est répété, le brin décâblé étant dans une autre position.

11.11 Each terminal shall be located in proximity to its corresponding terminal or terminals of different polarity, and to the internal earthing terminal, if any, unless there is a sound technical reason to the contrary.

Compliance is checked by inspection.

11.12 Clamping screws or nuts of earthing terminals shall be adequately locked against accidental loosening, and it shall not be possible to loosen them without the aid of a tool.

Unless two screws in pillar type terminals are used, a test is required to prove the locking capabilities.

A test is under consideration.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

11.13 Terminals shall be so located or shielded that:

- screws becoming loose from the terminals cannot establish any electrical connection between live parts and metal parts connected to the earthing terminal;
- conductors becoming detached from live terminals cannot touch metal parts connected to the earthing terminal;
- conductors becoming detached from the earthing terminal cannot touch live parts.

This requirement applies also to terminals for pilot conductors.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

11.14 When the conductors have been correctly fitted, there shall be no risk of accidental contact between live parts of different polarity or between such parts and accessible metal parts, and, should a wire of a stranded conductor escape from a terminal, there shall be no risk that wires emerge from the enclosure.

The requirement with regard to the risk of accidental contact between live parts and accessible metal parts does not apply to accessories having rated voltages not exceeding 50 V.

Compliance is checked by inspection and, where the risk of accidental contact between live parts and other metal parts is concerned, by the following test.

An 8 mm length of insulation is removed from the end of a flexible conductor having a cross-sectional area in the middle of the range specified in 11.4. One wire of the stranded conductor is left free and the other wires are fully inserted into and clamped in the terminal. The free wire is bent, without tearing the insulation back, in every possible direction, but without making sharp bends round barriers.

The free wire of a conductor connected to a live terminal shall neither touch any metal part which is not a live part nor emerge from the enclosure, and that of a conductor connected to the earthing terminal shall not touch any live part.

NOTE – If necessary, the test is repeated with the free wire in another position.

12 Dispositifs de verrouillage

12.1 Un verrouillage doit être incorporé dans les socles de prises de courant et prises mobiles qui ne satisfont pas aux essais appropriés de pouvoir de coupure et de fonctionnement normal conformément à la présente norme.

Les verrouillages doivent être liés à la manœuvre d'un dispositif d'interruption de telle sorte que la fiche ne puisse ni être retirée de la prise de courant ou de la prise mobile tant que les contacts sont sous tension, ni être introduite tant que le dispositif d'interruption est sur la position «Marche».

Les contacts pilotes d'un socle de prise de courant ou d'une prise mobile utilisés pour le verrouillage électrique peuvent être sous tension lorsqu'ils sont engagés ou non dans les contacts pilotes correspondants.

Les socles de prises de courant et les prises mobiles doivent être conçus de façon que le verrouillage soit assuré correctement après engagement avec tout appareil complémentaire.

Le fonctionnement du verrouillage ne doit pas être entravé par l'usure normale de la partie de la fiche utilisée pour assurer le verrouillage.

Le dispositif mécanique de connexion pour un verrouillage mécanique peut être incorporé dans le socle de la prise de courant ou dans la prise mobile.

La conformité est vérifiée par examen après les essais de l'article 21.

12.2 Les dispositifs d'interruption mécaniques pour les socles de prises de courant verrouillés pour courant alternatif doivent être conformes à la CEI 60947-3 avec une catégorie d'utilisation au moins égale à AC 22A.

Les dispositifs d'interruption mécaniques pour appareils verrouillés pour courant continu doivent être conformes à la CEI 60947-3 avec une catégorie d'utilisation en accord avec l'application.

Les appareils avec un dispositif d'interruption incorporé et manœuvré par la fiche ne sont pas concernés par les prescriptions de la CEI 60947-3 mais doivent répondre aux prescriptions des articles 20 et 21 de la présente norme.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et par des essais.

12.3 Les dispositifs d'interruption mécaniques du verrouillage doivent être conformes à l'article 29, sauf s'ils ont déjà été testés selon la CEI 60947-3, avec un courant de court-circuit au moins égal à 10 kA.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et par des essais.

13 Résistance au vieillissement du caoutchouc et des matières thermoplastiques

Les appareils ayant des enveloppes en caoutchouc ou en matière thermoplastique, et les parties en élastomère telles que les bagues d'étanchéité et les joints, doivent être suffisamment résistants au vieillissement.

La conformité est vérifiée par un essai de vieillissement accéléré exécuté dans une atmosphère qui a la composition et la pression de l'air ambiant.

12 Interlocks

12.1 An interlock shall be incorporated in socket-outlets and connectors not complying with the tests for breaking capacity and normal operation according to this standard.

Interlocks shall be linked with the operation of a switching device so that the plug can neither be withdrawn from the socket-outlet or connector while the contacts are alive, nor be inserted while the switching device is in the "ON" position.

Pilot contacts of a socket-outlet or connector used for electrical interlock are permitted to be live when engaged or not engaged with the pilot contacts of the plug or appliance inlet.

Socket-outlets and connectors shall be so designed that, after engagement with any complementary accessory, the interlock operates correctly.

The operation of an interlock shall not be impaired by normal wear of the portion of the plug used for interlocking.

The mechanical switching device for a mechanical interlock may be incorporated in the socket-outlet or connector.

Compliance is checked by inspection after the tests of clause 21.

12.2 Mechanical switching devices for interlocked a.c. switched socket-outlets or connectors shall comply to IEC 60947-3 with a utilization category of at least AC 22A.

Mechanical switching devices for interlocked d.c. switched socket-outlets or connectors shall comply to IEC 60947-3 with a utilization category according to the application.

Accessories having an integral switching device and operated by the plug need not comply to requirements of IEC 60947-3 but shall comply with clauses 20 and 21 of this standard.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by tests.

12.3 Mechanical switching devices of the interlock shall comply with clause 29, unless already tested to IEC 60947-3 for short-circuit current withstand of at least 10 kA.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by tests.

13 Resistance to ageing of rubber and thermoplastic material

Accessories with enclosures of rubber or thermoplastic material, and parts of elastomeric such as sealing rings and gaskets, shall be sufficiently resistant to ageing.

Compliance is checked by an accelerated ageing test made in an atmosphere having the composition and pressure of the ambient air.

Les échantillons sont suspendus librement dans une étuve à air chaud renouvelé par tirage naturel. La température de l'étuve et la durée de l'essai de vieillissement sont:

(70 ± 2) °C et 10 jours (240 h), pour le caoutchouc;

(80 ± 2) °C et 7 jours (168 h), pour les matières thermoplastiques.

Après avoir laissé les échantillons revenir approximativement à la température ambiante, ils sont examinés et ne doivent présenter aucune craquelure visible à l'oeil nu, et la matière ne doit pas être devenue collante ou grasse.

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

En cas de doute, pour juger si la matière est devenue collante, l'échantillon est placé sur un des plateaux d'une balance, l'autre plateau étant chargé avec une masse égale à celle de l'échantillon plus 500 g. L'équilibre est alors rétabli en appuyant sur l'échantillon avec l'index entouré d'un chiffon sec en tissu à grosse trame.

Le tissu ne doit pas laisser de traces sur l'échantillon et la matière de l'échantillon ne doit pas coller au chiffon.

NOTE – Il est recommandé d'utiliser une étuve chauffée électriquement.

Le renouvellement de l'air par tirage naturel peut être réalisé au moyen de trous ménagés dans les parois de l'étuve.

14 Construction générale

14.1 Les surfaces accessibles des appareils ne doivent présenter ni bavures ni arêtes vives similaires.

La conformité est vérifiée par examen.

14.2 Les vis ou organes analogues pour la fixation de la partie portant les contacts des socles ou des fiches, sur la surface d'appui, dans une boîte ou dans une enveloppe, doivent être facilement accessibles.

Ces organes de fixation, ainsi que ceux destinés à la fixation de l'enveloppe, ne doivent pas servir à d'autres fins, sauf dans le cas où une connexion interne de terre est établie automatiquement et de façon sûre avec un tel organe de fixation.

La conformité est vérifiée par examen.

14.3 Il ne doit pas être possible pour l'utilisateur de modifier la position du contact de terre, ou du contact du neutre éventuel, par rapport aux moyens de non-interchangeabilité du socle de prise de courant ou de la prise mobile, ou par rapport aux moyens de non-interchangeabilité de la fiche ou du socle de connecteur.

La conformité est vérifiée par un essai à la main pour s'assurer qu'une seule position de montage est possible.

14.4 Les socles de prises de courant et les prises mobiles doivent assurer sans la fiche le degré de protection spécifié sur leur marquage quand ils sont montés comme en usage normal.

The samples are suspended freely in a heating cabinet, ventilated by natural circulation. The temperature in the cabinet and the duration of the ageing test are:

(70 ± 2) °C and 10 days (240 h), for rubber;

(80 ± 2) °C and 7 days (168 h), for thermoplastic material.

After the samples have been allowed to attain approximately room temperature, they are examined and shall show no crack visible to the naked eye, nor shall the material have become sticky or greasy.

After the test, the samples shall show no damage which would lead to non-compliance with this standard.

If there is a doubt as to whether the material has become sticky, the sample is placed on one of the pans of a balance and the other pan is loaded with a mass equal to the mass of the sample plus 500 g. Equilibrium is then restored by pressing the sample with the forefinger, wrapped in a dry piece of coarse woven cloth.

No trace of the cloth shall remain on the sample and the material of the sample shall not stick to the cloth.

NOTE – The use of an electrically heated cabinet is recommended.

Natural circulation may be provided by holes in the walls of the cabinet.

14 General construction

14.1 Accessible surfaces of accessories shall be free from burrs, flashes and similar sharp edges.

Compliance is checked by inspection.

14.2 Screws or other means for fixing the part carrying the socket-outlet contacts or the part carrying the plug contacts to its mounting surface, in a box or in an enclosure, shall be easily accessible.

These fixings and those which fix the enclosure shall not serve any other purpose except in the case whereby an internal earthing connection is established automatically and in a reliable way by such a fixing.

Compliance is checked by inspection.

14.3 It shall not be possible for the user to alter the position of the earthing contact, or of the neutral contact, if any, in relation to the means of non-interchangeability of the socket-outlet or connector, or in relation to the means of non-interchangeability of the plug or appliance inlet.

Compliance is checked by manual test to ensure that only one mounting position is possible.

14.4 Socket-outlets and connectors when mounted as in normal use and without a plug in position shall ensure the degree of protection specified on its marking.

De plus, quand la fiche ou le socle de connecteur est entièrement engagé dans le socle de prise de courant ou la prise mobile, le degré de protection le plus bas des deux appareils doit être assuré.

La conformité est vérifiée par examen.

15 Construction des socles de prises de courant

15.1 Les contacts sont réalisés de façon à assurer une pression de contact appropriée quand les fiches correspondantes sont complètement insérées.

La conformité est vérifiée par l'essai d'échauffement de l'article 22.

15.2 La pression exercée entre les contacts du socle et de la fiche ne doit pas être assez grande pour rendre l'insertion et l'extraction de la fiche difficiles. Il ne doit pas être possible à la fiche de se séparer intempestivement du socle en usage normal.

La conformité est vérifiée par examen.

15.3 Les socles de prises de courant doivent être construits de façon à permettre:

- l'introduction et le serrage faciles des conducteurs dans les bornes;
- la mise en place correcte des conducteurs sans que leur enveloppe isolante vienne en contact avec des parties actives de polarité autre que celle du conducteur;
- la fixation facile des couvercles ou enveloppes après le raccordement des conducteurs.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai d'installation en utilisant des conducteurs de la plus forte section spécifiée dans le tableau 3.

15.4 Les enveloppes et les parties d'un socle de prise de courant assurant la protection contre les chocs électriques doivent avoir une résistance mécanique suffisante; elles doivent être fixées de façon sûre de sorte qu'elles ne prennent pas de jeu en usage normal. Il ne doit pas être possible d'enlever ces parties sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par examen.

15.5 Les entrées de conducteurs doivent permettre l'introduction du conduit ou du revêtement de câble de façon que soit assurée une protection mécanique complète.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai d'installation en utilisant des conducteurs de la plus forte section spécifiée dans le tableau 3.

15.6 Les revêtements isolants, cloisons et parties analogues doivent avoir une résistance mécanique suffisante et doivent être fixés à l'enveloppe métallique ou au corps de telle sorte qu'ils ne puissent être déplacés sans être sérieusement endommagés, ou être conçus de telle sorte qu'ils ne puissent être remis en place dans une position incorrecte.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 18.2 et de l'article 24.

NOTE – L'emploi de vernis durcissant à l'air est admis pour la fixation des revêtements isolants.

15.7 Quand une fiche n'est pas engagée, les socles de prises de courant doivent être complètement fermés après avoir été équipés de conduits filetés ou de câbles sous gaine. Les gaines de câbles en polyvinyle chloridé ne sont pas exclues. Le dispositif assurant la fermeture complète et celui assurant le degré de protection marqué, s'il existe, doivent être fixés de façon sûre au socle. De plus, quand une fiche est complètement engagée, le socle doit comporter un dispositif pour assurer le degré de protection marqué.

In addition, when a plug or appliance inlet is fully engaged with the socket-outlet or connector, the lower degree of protection of the two accessories shall be ensured.

Compliance is checked by inspection.

15 Construction of socket-outlets

15.1 Contacts shall be so designed as to ensure adequate contact pressure when completely engaged with the corresponding plug.

Compliance is checked by the temperature-rise test of clause 22.

15.2 The pressure exerted between the socket and plug contacts shall not be so great as to make insertion and withdrawal of the plug difficult. It shall not be possible for the plug to work out of the socket-outlet in normal use.

Compliance is checked by inspection.

15.3 Socket-outlets shall be so constructed as to permit:

- the conductors to be easily introduced into the terminals and secured therein;
- the correct positioning of the conductors, without their insulation coming into contact with live parts of a polarity different from that of the conductor;
- the covers or enclosures to be fixed easily after connection of the conductors.

Compliance is checked by inspection and by an installation test with conductors of the largest cross-sectional area specified in table 3.

15.4 Enclosures and parts of a socket-outlet providing protection against electric shock shall have adequate mechanical strength; they shall be securely fixed in such a way that they will not work loose in normal use. It shall not be possible to remove these parts without the aid of a tool.

Compliance is checked by inspection.

15.5 Cable entries shall allow the introduction of the conduit or the protective covering of the cable so as to afford complete mechanical protection.

Compliance is checked by inspection and by an installation test with conductors of the largest cross-sectional area specified in table 3.

15.6 Insulating linings, barriers and the like shall have adequate mechanical strength and shall be fixed to the metal casing or the body in such a way that either they cannot be removed without being seriously damaged or be so designed that they cannot be replaced in an incorrect position.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 18.2 and clause 24.

NOTE – The use of self-setting varnish is allowed for fixing insulating linings.

15.7 When a plug is not engaged, socket-outlets shall be totally enclosed when fitted with screwed conduits, or sheathed cables. Polyvinyl chloride sheathed cables are not excluded. The means for achieving total enclosure and that for ensuring the marked degree of protection, if any, shall be securely fixed to the socket-outlet. In addition, when a plug is completely engaged, the socket-outlet shall incorporate means for ensuring the marked degree of protection.

Les ressorts de couvercle éventuels doivent être en une matière protégée contre la corrosion, telle que le bronze ou l'acier inoxydable ou autres matériaux satisfaisants suffisamment protégés contre la corrosion.

Les socles de prises de courant protégés contre les projections d'eau jusqu'à et y compris IPX4 prévus pour une seule position de montage, peuvent être pourvus de dispositions pour l'ouverture d'un trou d'écoulement de diamètre minimal 5 mm, ou ayant une surface minimale de 20 mm² et une largeur d'au moins 3 mm, ce trou d'écoulement devant être efficace quand le socle est dans sa position de montage.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et par les essais des articles 18, 19 et 21.

NOTE – La fermeture complète et le degré de protection marqué peuvent être obtenus au moyen d'un couvercle.

Un trou d'écoulement pratiqué dans la face arrière de l'enveloppe d'un socle qui est soit protégé contre les projections d'eau soit ayant un degré de protection IPX3 ou IPX4 et destiné à être fixé sur une paroi verticale, n'est considéré comme efficace que si la conception de l'enveloppe ménage, entre la paroi et l'enveloppe, un espace de 5 mm au moins ou un canal d'écoulement ayant au moins la section spécifiée.

15.8 Les socles de prises de courant ayant une tension nominale d'emploi dépassant 50 V doivent être munis de contacts de terre.

La conformité est vérifiée par examen.

16 Construction des fiches et des prises mobiles

16.1 L'enveloppe des fiches et des prises mobiles doit entourer complètement les bornes et l'extrémité du câble souple.

La construction des fiches et des prises mobiles démontables doit être telle que les âmes puissent être raccordées correctement et les conducteurs maintenus en place de façon qu'il n'y ait pas de risque de contact entre ceux-ci à partir du point de ramification des conducteurs vers les bornes.

Les appareils doivent être conçus de telle sorte qu'ils puissent être remontés seulement si la position relative des divers éléments est assurée correctement par rapport à la disposition initiale.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par un essai à la main.

16.2 Les différentes parties d'une fiche ou d'une prise mobile doivent être fixées de façon sûre les unes aux autres de sorte qu'elles ne prennent pas de jeu en usage normal. Il ne doit pas être possible de démonter les fiches ou les prises mobiles sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par un essai à la main et par l'essai de 24.3.

16.3 Si un revêtement isolant est prévu, il doit avoir une résistance mécanique suffisante et être fixé à l'enveloppe de telle sorte qu'il ne puisse être déplacé sans être sérieusement endommagé ou être conçu de telle sorte qu'il ne puisse être replacé dans une position incorrecte.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 18.2 et 24.3.

NOTE – L'emploi de vernis durcissant à l'air est admis pour la fixation des revêtements isolants.

Lid springs, if any, shall be of corrosion-resistant material such as bronze, stainless steel or other suitable material adequately protected against corrosion.

Socket-outlets, splashproof or up to and including IPX4 designed for only one mounting position may have provision for opening a drain-hole at least 5 mm in diameter or 20 mm² in area with a width of at least 3 mm which is effective when the socket-outlet is in the mounting position.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by the tests of clauses 18, 19 and 21.

NOTE – The total enclosure and the marked degree of protection may be achieved by means of a cover.

A drain-hole in the back of the enclosure of a socket-outlet, splashproof or up to and including IPX3 or IPX4 intended to be mounted on a vertical wall is deemed to be effective only 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.

15.8 Socket-outlets having rated operating voltages exceeding 50 V shall be provided with earthing contacts.

Compliance is checked by inspection.

16 Construction of plugs and connectors

16.1 The enclosure of plugs and connectors shall completely enclose the terminals and the ends of the flexible cable.

The construction of rewirable plugs and connectors shall be such that the conductors can be properly connected and the cores kept in place so that there is no risk of contact between them from the point of separation of the cores to the terminals.

Accessories shall be so designed that they can only be reassembled so as to ensure the correct relationship between the components as originally assembled.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by manual test.

16.2 The various parts of a plug or connector shall be reliably fixed to one another in such a way that they will not work loose in normal use. It shall not be possible to dismantle plugs or connectors without the aid of a tool.

Compliance is checked by manual test and by the test of 24.3.

16.3 If an insulating lining is provided, it shall have adequate mechanical strength and shall be secured to the enclosure in such a way that either it cannot be removed without being seriously damaged or it is so designed that it cannot be replaced in an incorrect position.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 18.2 and 24.3.

NOTE – The use of self-setting varnish is allowed for fixing insulating linings.

16.4 Les contacts des fiches doivent être protégés contre la rotation et ne doivent pas pouvoir être enlevés sans démontage de la fiche.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

NOTE – Les contacts des fiches peuvent être flottants ou fixes.

16.5 Les contacts des prises mobiles doivent être élastiques de façon à assurer une pression de contact appropriée.

Les contacts autres que le contact de terre doivent être flottants.

Les contacts de terre peuvent ne pas être flottants à condition d'avoir une élasticité suffisante dans toutes les directions.

La conformité est vérifiée par examen et par essai.

16.6 La pression exercée par les contacts des prises mobiles sur les contacts d'une fiche ne doit pas être assez grande pour rendre l'insertion et l'extraction de la fiche difficile. Il ne doit pas être possible que la fiche se sépare intempestivement de la prise mobile en usage normal.

La conformité est vérifiée par examen.

16.7 Les fiches doivent comporter un dispositif assurant le degré de protection marqué contre l'humidité lorsqu'elles sont complètement engagées dans l'appareil complémentaire.

S'il y a un bouchon attaché qui ne peut être enlevé sans l'aide d'un outil, alors la fiche doit également satisfaire à cette prescription lorsque le bouchon est fixé correctement.

Il ne doit pas être possible de démonter ce dispositif sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais des articles 18 et 19.

16.8 Les prises mobiles doivent comporter une enveloppe complètement fermée après avoir été équipées de câbles souples comme en usage normal et en l'absence de l'appareil complémentaire. De plus, elles doivent comporter un dispositif assurant le degré de protection marqué lorsqu'elles sont complètement engagées dans l'appareil complémentaire.

NOTE – Le degré de protection marqué contre l'humidité en l'absence de l'appareil complémentaire peut être obtenu au moyen d'un couvercle.

Le dispositif assurant le degré de protection marqué doit être fixé de façon sûre à la prise mobile.

Les ressorts de couvercle doivent être en une matière protégée contre la corrosion, telle que le bronze ou l'acier inoxydable ou tous autres matériaux satisfaisants suffisamment protégés contre la corrosion.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais des articles 18, 19 et 21.

16.9 Les fiches et les prises mobiles de tension nominale d'emploi dépassant 50 V doivent être munies de contacts de terre.

La conformité est vérifiée par examen.

16.4 Plug contacts shall be locked against rotation and shall not be removable without dismantling the plug.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

NOTE – Contacts of plugs may be either floating or fixed.

16.5 Contacts of connectors shall be self-adjusting so as to ensure adequate contact pressure.

Contacts other than the earth contact shall be floating.

Earth contacts need not be floating provided that they have the necessary resilience in all directions.

Compliance is checked by inspection and by test

16.6 The pressure exerted by the contacts of connectors on the plug contacts shall not be so great as to make insertion and withdrawal of the plug difficult. It shall not be possible for the plug to work out of the connector in normal use.

Compliance is checked by inspection.

16.7 Plugs shall incorporate means for ensuring the marked degree of protection against humidity when in complete engagement with the complementary accessory.

Where there is an attached cap which cannot be removed without the aid of a tool, then the plug shall also meet this requirement when that cap is correctly fitted.

It shall not be possible to dismantle these means without the aid of a tool.

Compliance is checked by inspection and by the tests of clauses 18 and 19.

16.8 Connectors shall be totally enclosed when fitted with a flexible cable as in normal use and when not in engagement with a complementary accessory. In addition, they shall incorporate means for ensuring the marked degree of protection when in complete engagement with the complementary accessory.

NOTE – The marked degree of protection against humidity when the complementary accessory is not in position may be achieved by means of a lid or cover.

The means for ensuring the marked degree of protection shall be securely fixed to the connector.

Lid springs shall be of corrosion-resistant material, such as bronze, stainless steel or other suitable materials adequately protected against corrosion.

Compliance is checked by inspection and by the tests of clauses 18, 19 and 21.

16.9 Plugs and connectors having rated operating voltages exceeding 50 V shall be provided with earthing contacts.

Compliance is checked by inspection.

17 Construction des socles de connecteurs

17.1 Les contacts du socle de connecteurs doivent être protégés contre la rotation et ne doivent pas pouvoir être enlevés sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

NOTE – Les contacts peuvent être mobiles ou fixes.

17.2 Les socles de connecteurs protégés contre les projections d'eau ou étanches à l'immersion doivent comporter un dispositif assurant le degré de protection marqué contre l'humidité lorsqu'une prise mobile appropriée est complètement engagée.

S'il y a un bouchon attaché qui ne peut être enlevé sans l'aide d'un outil, alors le socle de connecteur doit également satisfaire à cette prescription lorsque le bouchon est fixé correctement.

Il ne doit pas être possible de démonter ce dispositif sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais des articles 18 et 19.

17.3 Les socles de connecteurs de tension nominale d'emploi dépassant 50 V doivent être munis de contacts de terre.

La conformité est vérifiée par examen.

18 Degrés de protection

18.1 Les appareils doivent avoir les degrés de protection marqués sur les produits.

La conformité est vérifiée par les essais appropriés mentionnés dans les paragraphes ci-dessous.

Les essais sont effectués sur des appareils équipés des câbles et des conduits pour lesquels ils sont prévus, les presse-étoupe à vis et les vis de fixation des enveloppes et des couvercles étant serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui appliqué pendant l'essai de 24.5 ou 25.1, selon le cas.

Les couvercles à vis, s'ils existent, sont serrés comme en usage normal.

Les socles de prises de courant sont installés sur une surface verticale de façon que le trou d'écoulement ouvert, s'il existe, soit dans la position la plus basse et reste ouvert.

Les prises mobiles sont placées dans la position la plus défavorable et le trou d'écoulement, s'il existe, reste ouvert.

Les socles de prises de courant et les prises mobiles sont essayés avec l'appareil complémentaire engagé, et aussi sans l'appareil complémentaire, le dispositif assurant le degré de protection requis contre l'humidité étant mis en place comme en usage normal.

Les fiches et les socles de connecteurs sont essayés comme décrit en 16.7 ou 17.2.

18.2 Les appareils portant la codification IP doivent être essayés conformément à 18.1 et à la CEI 60529. Lorsque le premier chiffre caractéristique est 5, la catégorie 2 doit être appliquée.

17 Construction of appliance inlets

17.1 Plug-contacts shall be locked against rotation and shall not be removable without the aid of a tool.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

NOTE – Contacts may be either floating or fixed.

17.2 Appliance inlets shall incorporate means for ensuring the marked degree of protection against humidity when an appropriate connector is completely engaged.

Where there is an attached cap which cannot be removed without the aid of a tool, then the appliance inlets shall also meet this requirement when that cap is correctly fitted.

It shall not be possible to dismantle these means without the aid of a tool.

Compliance is checked by inspection and by the tests of clauses 18 and 19.

17.3 Appliance inlets having rated operating voltage exceeding 50 V shall be provided with earthing contacts.

Compliance is checked by inspection.

18 Degrees of protection

18.1 Accessories shall have the degrees of protection marked on the products.

Compliance is checked by the appropriate tests mentioned in the subclauses below.

The tests are made on accessories fitted with the cables or conduits for which they are designed, screwed glands and fixing screws of enclosures and covers being tightened with a torque equal to two-thirds of that applied in the tests of 24.5 or 25.1, as appropriate.

Screwed caps or lids, if any, are tightened as in normal use.

Socket-outlets are mounted on a vertical surface so that the open drain-hole, if any, is in the lowest position and remains open.

Connectors are placed in the most unfavourable position and the drain-hole, if any, remains open.

Socket-outlets and connectors are tested with and also without the complementary accessory in engagement, the means for ensuring the required degree of protection against moisture being positioned as in normal use.

Plugs and appliance inlets are tested as described in 16.7 or 17.2.

18.2 Accessories marked with IP code shall be tested in accordance with 18.1 and IEC 60529. When the first characteristic numeral is 5, category 2 shall apply.

Immédiatement après les essais, les échantillons doivent satisfaire à l'essai diélectrique spécifié en 19.3, et un examen doit montrer que l'eau n'a pas pénétré les échantillons en quantité appréciable et n'a pas atteint des parties actives.

Le degré de protection minimal doit être IP23.

18.3 Les appareils portant les symboles à gouttes doivent être essayés conformément à 18.1 et 18.4.

18.4 L'enveloppe des appareils protégés contre les projections d'eau ou étanches à l'immersion doit assurer le degré de protection contre l'humidité correspondant à la classification de l'appareil.

a) Les appareils protégés contre les projections d'eau sont arrosés pendant 10 min au moyen de l'appareil d'arrosage représenté sur la figure 3 qui comprend un tube en forme de demi-cercle. Le rayon du cercle est de 200 mm ou un multiple de 200 mm et est aussi faible qu'il est compatible avec les dimensions et la position de l'échantillon. Le tube est percé de trous de façon que les jets d'eau soient dirigés vers le centre du cercle, et que la pression d'eau à l'entrée de l'appareil corresponde à la hauteur d'une colonne d'eau de 10 m environ.

On fait osciller le tube suivant un angle de 120°, 60° de part et d'autre de la verticale, la durée d'une oscillation complète ($120^\circ \times 2$) étant d'environ 4 s.

L'échantillon est fixé au centre du demi-cercle formé par le tube, de façon que la partie inférieure de l'échantillon soit au niveau de l'axe d'oscillation. Pendant l'essai, on fait tourner l'échantillon autour de son axe vertical ou on le déplace transversalement.

Immédiatement après, l'échantillon est éclaboussé dans toutes les directions pendant 5 min au moyen de l'appareil d'éclaboussement représenté sur la figure 4. Pour cet essai la pression d'eau est réglée de façon que l'eau rejaille à 15 cm au-dessus du fond du bassin. Celui-ci est placé sur un support horizontal à une distance de 5 cm à 10 cm au-dessous du point le plus bas de l'échantillon; le bassin est déplacé de façon à éclabousser l'échantillon à partir de toutes les directions. Il faut veiller à ne pas atteindre l'échantillon avec le jet direct.

b) Les appareils étanches à l'immersion sont immergés dans l'eau à une température de $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ pendant 24 h, le point le plus élevé de l'échantillon étant à environ 5 cm au-dessous du niveau de l'eau.

Immédiatement après l'épreuve spécifiée aux points a) ou b) les échantillons doivent satisfaire à l'essai diélectrique spécifié au 19.3 et un examen doit montrer que l'eau n'a pas pénétré dans les échantillons en quantité appréciable et n'a pas atteint des parties actives.

18.5 Tous les appareils doivent résister aux conditions d'humidité susceptibles de se produire en usage normal.

La conformité est vérifiée par l'épreuve hygroscopique décrite dans ce paragraphe, suivie immédiatement de la mesure de la résistance d'isolement et de l'essai diélectrique spécifié à l'article 19. Les entrées éventuelles de câbles sont laissées ouvertes; s'il est prévu des entrées défonçables, l'une d'elles est défoncée.

Les couvercles qui peuvent être enlevés sans l'aide d'un outil sont retirés et soumis en même temps que la partie principale à l'épreuve hygroscopique; les couvercles à ressorts sont maintenus ouverts pendant cette épreuve.

L'épreuve hygroscopique est effectuée dans une enceinte humide contenant de l'air avec une humidité relative maintenue entre 91 % et 95 %. La température de l'air, en tout endroit où les échantillons peuvent être placés, est maintenue, à 1 °C près, à une valeur appropriée T comprise entre 20 °C et 30 °C.

Immediately after the tests, the samples shall withstand the dielectric strength test specified in 19.3, and inspection shall show that water has not entered the samples to any appreciable extent and has not reached live parts.

The minimum degree of protection shall be IP23.

18.3 Accessories marked with drop symbols shall be tested in accordance with 18.1 and 18.4.

18.4 The enclosure of splashproof and watertight accessories shall provide the degree of protection in accordance with the classification of the accessory.

a) Splashproof accessories are sprayed with water for 10 min by means of the spray apparatus, shown in figure 3 which comprises a tube formed into a semi-circle. The radius of the circle is 200 mm or a multiple of 200 mm and is as small as is compatible with the size and position of the sample. The tube is perforated so that jets of water are directed towards the centre of the circle, and the water pressure at the inlet to the apparatus is equivalent to a head of about 10 m.

The tube is caused to oscillate through an angle of 120°, 60° on either side of the vertical, the time for one complete oscillation ($120^\circ \times 2$) being about 4 s.

The sample is mounted at the centre of the semi-circle formed by the tube, so that its lowest part is level with the axis of oscillation. During the test, the sample is turned about its vertical axis or moved transversally.

Immediately afterwards, the sample is subjected for 5 min to splashing in any directions by means of the splash apparatus shown in figure 4. During this test, the water pressure is so regulated that the water splashes up 15 cm above the bottom of the bowl. The bowl is placed on a horizontal support 5 cm to 10 cm below the lowest edge of the sample; the bowl is moved around so as to splash the sample from all directions. Care is taken that the sample is not hit by the direct jet.

b) Watertight accessories are immersed for 24 h in water at a temperature of $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, the highest point of the sample being about 5 cm below the water level.

Immediately after the treatment specified under items a) or b), the samples shall withstand the dielectric strength test specified in 19.3, and inspection shall show that water has not entered the samples to any appreciable extent and has not reached live parts.

18.5 All accessories shall be proof against humid conditions which may occur in normal use.

Compliance is checked by the humidity treatment described in this subclause, followed immediately by the measurement of the insulation resistance and by the dielectric strength test, specified in clause 19. Cable entries, if any, are left open; if knock-outs are provided, one of them is opened.

Covers which can be removed without the aid of a tool are removed and subjected to the humidity treatment with the main part; spring lids are open during this treatment.

The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %. The temperature of the air, at all places where samples can be located, is maintained within 1 °C of any convenient value T between 20 °C and 30 °C.

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 maintenus dans l'enceinte pendant 7 jours (168 h).

NOTE – Dans la plupart des cas, les échantillons peuvent être portés à la température spécifiée en les laissant séjourner à cette température pendant 4 h au moins avant l'épreuve hygroscopique.

Une humidité relative de 91 % à 95 % peut être obtenue en plaçant dans l'enceinte humide une solution saturée de sulfate de sodium (Na_2SO_4) ou de nitrate de potassium (KNO_3), cette solution ayant une surface de contact avec l'air suffisamment étendue.

Les conditions imposées pour l'enceinte humide impliquent un brassage constant de l'air à l'intérieur, et, en général, une isolation thermique de l'enceinte.

Après cette épreuve, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage au sens de la présente norme.

19 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

19.1 La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique des appareils doivent avoir des valeurs appropriées.

La conformité est vérifiée par les essais de 19.2 et 19.3, qui sont exécutés immédiatement après l'essai de 18.5 dans l'enceinte humide ou dans la chambre où les échantillons ont été portés à la température prescrite, après remise en place des couvercles qui ont été éventuellement retirés.

Les appareils ayant des enveloppes en matière thermoplastique sont soumis à l'essai supplémentaire de 19.4.

NOTE – Pour l'application de ces essais, le contact du neutre et le contact pilote sont considérés chacun comme pôle.

19.2 La résistance d'isolement est mesurée après application pendant 1 min d'une tension continue de 500 V environ.

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

19.2.1 Pour les socles de prises de courant et les prises mobiles, la résistance d'isolement est mesurée successivement:

- a) entre tous les pôles reliés entre eux et la masse, la mesure étant effectuée une fiche étant engagée et aussi sans fiche;*
- b) à tour de rôle entre chaque pôle et tous les autres, ceux-ci étant reliés à la masse, une fiche étant engagée;*
- c) entre toute enveloppe métallique et une feuille métallique appliquée sur la face intérieure de son revêtement isolant, s'il existe, en laissant un intervalle de 4 mm environ entre la feuille métallique et le bord de ce revêtement.*

NOTE – Le terme «masse» inclut toutes les parties métalliques accessibles, une feuille métallique appliquée sur la surface externe des parties extérieures en matériau isolant autres que les surfaces d'engagement des prises de courant mobiles et des fiches, les vis de fixation des bases, des enveloppes et des couvercles, les vis extérieures d'assemblage et les bornes de terre éventuelles.

Before being placed in the humidity cabinet, the samples are brought to a temperature between T and $T + 4$ °C.

The samples are kept in the cabinet for 7 days (168 h).

NOTE – In most cases, the samples may be brought to the temperature specified 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 in the humidity cabinet 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 order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within it and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.

After this treatment, the samples shall show no damage within the meaning of this standard.

19 Insulation resistance and dielectric strength

19.1 The insulation resistance and the dielectric strength of accessories shall be adequate.

Compliance is checked by the tests of 19.2 and 19.3, which are made immediately after the test of 18.5 in the humidity cabinet or in the room in which the samples were brought to the prescribed temperature, after reassembly of covers which may have been removed.

Accessories with enclosures of thermoplastic material are subjected to the additional test of 19.4.

NOTE – For the purpose of these tests, the neutral contact and the pilot contact are each considered as a pole.

19.2 *The insulation resistance is measured with a d.c. voltage of approximately 500 V applied, the measurement being made 1 min after application of the voltage.*

The insulation resistance shall be not less than 5 M Ω .

19.2.1 *For socket-outlets and connectors, the insulation resistance is measured consecutively:*

- a) between all poles connected together and the body, the measurement being made with and also without a plug-in engagement;*
- b) between each pole in turn and all others, these being connected to the body, with a plug-in engagement;*
- c) between any metal enclosure and metal foil in contact with the inner surface of its insulating lining, if any, a gap of approximately 4 mm being left between the metal foil and the edge of the lining.*

NOTE – The term "body" includes all accessible metal parts, metal foil in contact with the outer surface of external parts of insulating material, other than the engagement face of connectors and plugs, fixing screws of bases, enclosures and covers, external assembly screws and earthing terminals, if any.

19.2.2 Pour les fiches et les socles de connecteurs, la résistance d'isolement est mesurée successivement:

- a) entre tous les pôles reliés entre eux et la masse;
- b) à tour de rôle entre chaque pôle et tous les autres, ceux-ci étant reliés à la masse;
- c) entre toute enveloppe métallique et une feuille métallique appliquée sur la face intérieure de son revêtement isolant, s'il existe, en laissant un intervalle de 4 mm environ entre la feuille métallique et le bord de ce revêtement.

19.3 Une tension pratiquement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz/60 Hz et dont la valeur est indiquée dans le tableau 5 suivant, est appliquée pendant 1 min entre les parties énumérées en 19.2.1 et 19.2.2.

Tableau 5

Tension d'isolement de l'appareil ¹⁾ V	Tension d'essai V
Jusqu'à 50 inclus au-dessus 50 jusqu'à 415 inclus au-dessus de 415 jusqu'à 500 inclus au-dessus de 500	500 2 000 ²⁾ 2 500 3 000
¹⁾ La tension d'isolement est au moins égale à la tension nominale d'emploi la plus élevée. ²⁾ Cette valeur est élevée à 2 500 V pour les enveloppes métalliques recouvertes de matière isolante.	

Au début de l'essai, la tension appliquée ne dépasse pas la moitié de la valeur prescrite, puis elle est amenée rapidement à la pleine valeur.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

NOTE – Des effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension ne sont pas retenues.

19.4 Immédiatement après l'essai de 19.3, on doit vérifier que, pour les appareils avec enveloppe thermoplastique, les moyens d'assurer la non-interchangeabilité ne sont pas détériorés.

20 Pouvoir de coupure

Les appareils sans dispositif de verrouillage doivent avoir un pouvoir de coupure suffisant.

La conformité est vérifiée en essayant tout appareil avec un appareil complémentaire neuf conforme à la norme correspondante.

Pour l'essai, la position doit être horizontale et, si ce n'est pas possible, comme en usage normal.

Tout appareil comportant un dispositif d'interruption incorporé commandé par la fiche ou le socle de connecteur doit être monté et manœuvré comme en usage normal.

La fiche ou le socle de connecteur est introduit et retiré du socle ou de la prise mobile à une cadence de 7,5 changements de position par minute.

La vitesse de l'introduction et de la séparation de la fiche ou du socle de connecteur doit être $(0,8 \pm 0,1)$ m/s.

19.2.2 For plugs and appliance inlets, the insulation resistance is measured consecutively:

- a) between all poles connected together and the body;
- b) between each pole in turn and all others, these being connected to the body;
- c) between any metal enclosure and metal foil in contact with the inner surface of its insulating lining, if any, a gap of approximately 4 mm being left between the metal foil and the edge of the lining.

19.3 A voltage of substantially sine-wave form, having a frequency of 50 Hz/60 Hz and the value shown in table 5 is applied for 1 min between the parts indicated in 19.2.1 and 19.2.2.

Table 5

Insulation voltage of the accessory ¹⁾ V	Test voltage V
Up to and including 50 over 50 up to and including 415 over 415 up to and including 500 over 500	500 2 000 ²⁾ 2 500 3 000
¹⁾ The insulation voltage is at least equal to the highest rated operating voltage. ²⁾ This value is increased to 2 500 V for metal enclosures lined with insulating material.	

Initially, no 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.

NOTE – Glow discharges without drop in voltage are neglected.

19.4 Immediately after the test of 19.3, it shall be verified that for accessories with enclosures of thermoplastic material the means of providing non-interchangeability have not been impaired.

20 Breaking capacity

Accessories without interlock shall have adequate breaking capacity.

Compliance is checked by testing any accessory with a new complementary accessory that complies with the relevant standard.

The test position shall be horizontal or, if not possible, as in normal use.

Any accessory having an integral switching device operated by the plug or appliance inlet shall be mounted as in normal use.

The plug or connector is inserted into and withdrawn from the socket-outlet or appliance inlet at a rate of 7,5 strokes per minute.

The speed of insertion and separation of the plug or connector shall be $(0,8 \pm 0,1)$ m/s.

La mesure de la vitesse est faite par l'enregistrement du temps qui s'écoule entre l'insertion et la séparation des contacts principaux et l'insertion et la séparation du contact de terre, en le rapportant à la distance.

Le contact électrique doit être maintenu pendant une durée ni supérieure à 4 s ni inférieure à 2 s.

Le retrait de la fiche ou du socle de connecteur doit être au moins de 50 mm.

Le nombre de cycles est spécifié dans le tableau 6.

Un changement de position correspond à une introduction ou à un enlèvement d'une fiche ou d'un socle de connecteur.

Un cycle est composé de deux changements de position, une introduction et un enlèvement.

Les échantillons sont essayés sous 1,1 fois la tension nominale d'emploi et 1,25 fois le courant nominal.

Les appareils pour courant alternatif seulement sont essayés en courant alternatif dans un circuit tel que $\cos \phi$ soit celui du tableau 6.

Les appareils pour courant continu seulement sont essayés avec une charge non inductive.

Les appareils de tension nominale d'emploi ou de courant nominal plus élevé en courant alternatif qu'en courant continu sont essayés en courant continu dans un circuit non inductif, et en courant alternatif dans un circuit tel que $\cos \phi$ soit celui du tableau 6. Un nouveau jeu d'appareils est utilisé pour le second essai.

Le schéma des connexions à réaliser pour l'essai est indiqué sur la figure 5, toutefois, pour les appareils de tension nominale d'emploi 380 V-415 V, le support métallique est relié en permanence au neutre. Dans tous les autres cas, pour les appareils bipolaires, le commutateur C, reliant à l'un des pôles de la source d'alimentation le support métallique et les parties métalliques accessibles, est manœuvré après la moitié du nombre de changements de position; pour les appareils tripolaires, le commutateur C est manœuvré après un tiers du nombre de changements de position et de nouveau après deux tiers du nombre de changements de position, de façon à connecter chaque pôle à tour de rôle.

Les résistances et les inductances ne sont pas reliées en parallèle, sauf s'il est fait usage d'une inductance à air, auquel cas une résistance absorbant environ 1 % du courant traversant l'inductance est reliée en parallèle avec celle-ci. Des inductances à noyau de fer peuvent être utilisées, pourvu que le courant soit pratiquement sinusoïdal. Pour les essais des appareils tripolaires, on utilise des inductances à trois noyaux.

Pendant l'essai, il ne doit se produire aucun arc permanent.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage nuisible à leur emploi ultérieur et les orifices d'entrées des contacts de fiche ne doivent présenter aucune trace sérieuse de dégradation.

The measurement of speed is made by recording the interval of time between insertion or separation of the main contacts and the insertion or separation of the earthing contact, relative to the distance.

Electrical contacts shall be maintained for no more than 4 s and no less than 2 s.

The two accessories shall be separated at least by 50 mm.

The number of cycles is specified in table 6.

A stroke is an insertion or a withdrawal of a plug or appliance inlet.

A cycle is composed of two strokes, one for insertion and one for withdrawal.

The samples are tested at 1,1 times the rated operating voltage and 1,25 times the rated current.

Accessories for a.c. only are tested with a.c. in a circuit with $\cos \varphi$ as defined in table 6.

Accessories for d.c. only are tested with a non-inductive load.

Accessories having a rated operating voltage or rated current higher for a.c. than for d.c. are tested with d.c. in a non-inductive circuit, and with a.c. in a circuit such that $\cos \varphi$ is as in table 6. A new set of accessories is used for the second test.

The test is made using the connections shown in figure 5 except that for accessories having a rated voltage of 380 V-415 V, the metal support is permanently connected to the neutral. In all other cases, for two-pole accessories the selector switch C, connecting the metal support and the accessible metal parts to one of the poles of the supply, is operated after half the number of strokes; for three-pole accessories, the selector switch C is operated after one-third of the number of strokes and again after two-thirds of the number of strokes, so as to connect each pole in turn.

Resistors and inductors are not connected in parallel, except that, if an air-core inductor is used, a resistor taking approximately 1 % of the current through the inductor is connected in parallel with it. Iron-core inductors may be used, provided the current has substantially sine-wave form. For the tests on three-pole accessories, three-core inductors are used.

During the test, no sustained arcing shall occur.

After the test, the samples shall show no damage impairing their further use and the entry holes for the plug contacts shall not show any serious damage.

Tableau 6 – Pouvoir de coupure

Courant nominal A			Nombre de cycles		
Valeurs recommandées		Autres valeurs	Courant alternatif		Courant continu
Série I	Série II	Plage	$\cos \varphi \pm 0,05$	en charge	en charge
16	20	jusqu'à 29	0,6	50	50
32	30	de 30 à 59	0,6	50	50
63	60	de 60 à 99	0,6	20	20
125	100	de 100 à 199	0,7	20	20
250	200	de 200 à 250	0,8	10	10

21 Fonctionnement normal

Les appareils doivent supporter, sans usure excessive ni autre dommage, les contraintes mécaniques, électriques et thermiques qui se présentent en usage normal.

La conformité est vérifiée en essayant tout appareil avec un appareil complémentaire neuf conforme à la norme correspondante.

Cet essai est effectué avec les mêmes moyens que ceux de l'article 20, utilisés de la façon qui y est décrite.

La position pour l'essai est celle de l'article 20.

Le schéma des connexions à réaliser pour l'essai est indiqué dans l'article 20, le commutateur C étant manœuvré comme prescrit dans cet article.

La fiche ou le socle de connecteur est introduit et retiré du socle ou de la prise mobile du prolongateur à une cadence de 7,5 changements de position par minute.

Les appareils sont soumis alternativement à des cycles avec et sans courant à l'exception de ceux qui sont calibrés à 16/20 A, qui sont essayés seulement sous charge.

Les échantillons sont essayés à la tension nominale d'emploi et au courant nominal.

Tous les 500 changements de position, les contacts de la fiche sont essuyés avec un chiffon sec.

Les appareils sans verrouillage qui ont fait l'objet des essais de l'article 20 sont essayés avec le nombre de cycles précisé dans le tableau 7.

Les appareils pour courant alternatif seulement sont essayés en courant alternatif avec $\cos \varphi$ comme spécifié au tableau 7.

Les appareils pour courant continu seulement sont essayés avec une charge non inductive.

Les appareils de tension nominale d'emploi ou de courant nominal plus élevé en courant alternatif qu'en courant continu sont essayés en courant continu dans un circuit non inductif, et en courant alternatif dans un circuit tel que $\cos \varphi$ soit celui du tableau 7. Un nouveau jeu d'appareils est utilisé pour le second essai.

Table 6 – Breaking capacity

Rated current A			Number of cycles		
Preferred ratings		Other ratings	a.c.		d.c.
Series I	Series II	Range	$\cos \varphi \pm 0,05$	on load	on load
16	20	up to 29	0,6	50	50
32	30	from 30 to 59	0,6	50	50
63	60	from 60 to 99	0,6	20	20
125	100	from 100 to 199	0,7	20	20
250	200	from 200 to 250	0,8	10	10

21 Normal operation

Accessories shall withstand, without excessive wear or other harmful effect, the mechanical, electrical and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by testing any accessory with a new complementary accessory that complies with the relevant standard.

This test is carried out by the same means as in clause 20 used in the manner indicated in that clause.

The test position is as specified in clause 20.

The test is made using the connections indicated in clause 20, the selector switch C being operated as prescribed in that clause.

The plug or connector is inserted into or withdrawn from the socket-outlet or appliance inlet at a rate of 7,5 strokes per minute.

Accessories are submitted alternately to cycles with and without current flowing except those rated at 16/20 A which are only tested under load.

The samples are tested at a rated operating voltage and rated current.

After each 500 strokes, the contacts of the plug are wiped with a piece of dry cloth.

Accessories without interlock which have been subjected to the tests of clause 20 are tested with a number of cycles specified in table 7.

Accessories for a.c. only are tested with a.c. in a circuit with $\cos \varphi$ as specified in table 7.

Accessories for d.c. only are tested with a non-inductive load.

Accessories having a rated operating voltage or rated current higher for a.c. than for d.c. are tested with both d.c. in a non-inductive circuit, and with a.c. in a circuit such that $\cos \varphi$ is as in table 7. A new set of accessories is used for the second test.

Les appareils avec verrouillage sont essayés sans courant, le système de verrouillage étant fermé et ouvert après chaque insertion complète d'une fiche ou d'un socle de connecteur.

Le nombre de cycles est la somme des opérations en charge et sans charge du tableau 7.

Pendant l'essai, il ne doit se produire aucun arc permanent.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter:

- ni usure nuisible à l'emploi ultérieur de l'appareil ou de son dispositif de verrouillage éventuel;*
- ni dégradation des enveloppes ou des cloisons;*
- ni dommage aux orifices d'entrée des contacts de la fiche susceptible d'empêcher un fonctionnement satisfaisant;*
- ni desserrage des connexions électriques ou mécaniques;*
- ni écoulement de matière de remplissage.*

Les échantillons doivent alors satisfaire à un essai diélectrique effectué conformément à 19.3, la tension d'essai étant, toutefois, diminuée de 500 V pour les appareils de tension d'isolement supérieure à 50 V.

NOTE – L'épreuve hygroscopique n'est pas recommandée avant l'essai diélectrique de ce paragraphe.

Les ressorts des couvercles éventuels sont essayés en effectuant un nombre d'ouvertures et de fermetures complètes du couvercle, le nombre d'ouvertures étant égal au nombre d'introductions de la fiche spécifié au tableau 7.

NOTE – Cet essai peut être combiné avec l'essai des appareils.

Tableau 7 – Fonctionnement normal

Courant nominal A			Nombre de cycles				
Valeurs recommandées		Autres valeurs	Courant alternatif			Courant continu	
Série I	Série II	Plage	$\cos \phi \pm 0,05$	en charge	en charge	en charge	en charge
16	20	jusqu'à 29	0,6	5 000	–	5 000	–
32	30	de 30 à 59	0,6	1 000	1 000	1 000	1 000
63	60	de 60 à 99	0,6	1 000	1 000	500	500
125	100	de 100 à 199	0,7	250	250	250	250
250	200	de 200 à 250	0,8	125	125	125	125

22 Echauffements

Les appareils doivent être construits de façon que l'échauffement en usage normal ne soit pas excessif.

La conformité est vérifiée en essayant chaque appareil avec un appareil complémentaire neuf conforme à la norme correspondante.

Le courant d'essai est un courant alternatif dont la valeur est indiquée dans le tableau 8.

Accessories with interlock are tested without current flowing, the interlock being locked and unlocked after each complete insertion of the plug.

The number of cycles is the sum of the on and off load of table 7.

During the test, no sustained arcing shall occur.

After the test, the samples shall show:

- *no wear impairing the further use of the accessory or of its interlock, if any;*
- *no deterioration of enclosures or barriers;*
- *no damage to the entry holes for the plug contacts that might impair proper working;*
- *no loosening of electrical or mechanical connections;*
- *no seepage of sealing compound.*

The samples shall then withstand an electric strength test made in accordance with 19.3, the test voltage, however, being decreased by 500 V for accessories having an insulation voltage exceeding 50 V.

NOTE – The humidity treatment is not repeated before the electric strength test of this subclause.

Lid springs, if any, are tested by completely opening and closing the lid, the number of times the lid is opened being the same as the number of insertions of the plug specified in table 7.

NOTE – This test may be combined with the test for the accessories.

Table 7 – Normal operation

Rated current A			Number of cycles				
Preferred rating		Other rating	a.c.			d.c.	
Series I	Series II	Range	$\cos \varphi \pm 0,05$	on load	off load	on load	off load
16	20	up to 29	0,6	5 000	–	5 000	–
32	30	30 to 59	0,6	1 000	1 000	1 000	1 000
63	60	60 to 99	0,6	1 000	1 000	500	500
125	100	100 to 199	0,7	250	250	250	250
250	200	200 to 250	0,8	125	125	125	125

22 Temperature rise

Accessories shall be so constructed that the temperature rise in normal use is not excessive.

Compliance is checked by testing any accessory with a new complementary accessory that complies with the relevant standards.

The test current is an alternating current of the value shown in table 8.

Les appareils démontables sont équipés de conducteurs de la section spécifiée dans le tableau 8, les vis ou écrous des bornes étant serrés avec un couple de torsion égal à celui spécifié sur le produit ou dans la documentation du constructeur ou aux deux tiers de celui spécifié dans le tableau 15.

Pour cet essai, une longueur d'au moins 2 m de câble est raccordée aux bornes.

Les appareils non démontables sont essayés en l'état de livraison.

Pour les appareils à trois pôles ou plus, le courant d'essai doit passer à travers les contacts de phase. S'il y a un contact de neutre, un essai séparé doit être effectué avec le courant d'essai passant à travers le contact de neutre et le contact de phase le plus proche.

Un autre essai séparé doit être effectué avec le courant d'essai passant à travers le contact de terre et le contact de phase le plus proche.

Un courant de 2 A doit passer à travers le contact pilote éventuel, pendant chacun de ces essais.

Tableau 8

Courant nominal recommandé (A)		Courant d'essai (A)	Section(s) des conducteurs	
			Fiches Socles de connecteurs Prises mobiles	Socles de prises de courant
Série I	Série II		mm ²	mm ²
16	20	22	2,5 ¹⁾	4 ¹⁾
32	30	42	6 ¹⁾	10
63	60	courant nominal	16	25
125	100	courant nominal	50	70
250	200	courant nominal	150	185 ²⁾

1) Pour les appareils ayant une tension nominale d'emploi ne dépassant pas 50 V, ces valeurs sont portées à 10.

2) 150 mm² pour les appareils 200 A de la série II.

La durée de l'essai est de:

- 1 h pour les appareils de courant nominal ne dépassant pas 32 A;
- 2 h pour les appareils de courant nominal dépassant 32 A mais ne dépassant pas 125 A;
- 3 h pour les appareils de courant nominal dépassant 125 A.

La température est déterminée au moyen de montres fusibles, d'indicateurs à changement de couleur ou de couples thermoélectriques qui sont choisis et placés de façon qu'ils aient un effet négligeable sur la température à déterminer.

L'échauffement des bornes ne doit pas dépasser 50 K.

23 Câbles souples et leur raccordement

23.1 Les fiches et les prises mobiles doivent être pourvues d'un dispositif d'ancrage de câble de façon que les extrémités des conducteurs ne soient soumises à aucun effort de traction ni de torsion et que le revêtement des câbles soit protégé contre l'abrasion.

Rewirable accessories are fitted with conductors of a cross-sectional area as specified in table 8, the terminal screws or nuts being tightened with a torque specified on the product or in the instruction sheets by the manufacturer or equal to two-thirds of that specified in table 15.

For the purpose of this test, a length of at least 2 m of the cable is connected to the terminals.

Non-rewirable accessories are tested as delivered.

For accessories having three or more poles, the test current during the test shall be passed through the phase contacts. If there is a neutral contact, a separate test shall be carried out passing the test current through the neutral contact and the nearest phase contact.

A further separate test shall be carried out passing the test current through the earthing contact and the nearest phase contact.

A current of 2 A shall be passed through the pilot contact, if any, at the same time as any of these tests.

Table 8

Preferred rated current (A)		Test current (A)	Cross-sectional area(s) of the conductors	
			Plugs, appliance inlets Connectors	Socket-outlets
Series I	Series II		mm ²	mm ²
16	20	22	2,5 ¹⁾	4 ¹⁾
32	30	42	6 ¹⁾	10
63	60	rated current	16	25
125	100	rated current	50	70
250	200	rated current	150	185 ²⁾

1) For accessories having a rated operating voltage not exceeding 50 V, the values are increased to 10.
2) 150 mm² for 200 A Series II.

The duration of the test is:

- 1 h for accessories having a rated current not exceeding 32 A;*
- 2 h for accessories having a rated current exceeding 32 A but not exceeding 125 A;*
- 3 h for accessories having a rated current exceeding 125 A.*

The temperature is determined by means of melting particles, colour-changing indicators, or thermocouples which are so chosen and positioned that they have negligible effect on the temperature being determined.

The temperature rise of terminals shall not exceed 50 K.

23 Flexible cables and their connection

23.1 Plugs and connectors shall be provided with a cable anchorage such that the conductors are relieved from strain, including twisting, where they are connected to the terminals or terminations, and that their covering is protected from abrasion.

Les dispositifs d'ancrage de câble doivent être conçus de façon que le câble ne puisse pas toucher les parties métalliques accessibles ni les parties métalliques internes, par exemple les vis du dispositif d'ancrage de câble, si celles-ci sont en contact avec les parties métalliques accessibles, à moins que les parties métalliques accessibles ne soient reliées à la borne de terre interne.

La conformité est vérifiée par examen.

23.2 Prescriptions pour les fiches et les prises mobiles

23.2.1 Fiches et prises mobiles non démontables

Les appareils doivent être pourvus d'un des types de câble souple conformes à la CEI 60245-4, spécifiés dans le tableau suivant, la section nominale étant au moins égale à celle indiquée.

Tableau 9

Courant nominal recommandé A		Type de câble	Section nominale
Série I	Série II	IEC 245-4	mm ²
16	20	53 ²⁾ , 57 ²⁾ , 66	2,5 ¹⁾
32	30	53 ²⁾ , 66	6
63	60	66	16
125	100	66 ³⁾	50
250	200	66 ⁴⁾	150

1) Pour les appareils d'une tension nominale d'emploi n'excédant pas 50 V, la valeur est portée à 4.
 2) Ne s'applique pas aux appareils qui ont une tension nominale d'emploi supérieure à 415 V.
 3) S'applique uniquement aux appareils de 2 P + $\frac{\perp}{\text{—}}$ ou $\frac{\perp}{\text{—}}$, ou 1 P + N + $\frac{\perp}{\text{—}}$ ou $\frac{\perp}{\text{—}}$.
 4) S'applique uniquement aux appareils de 3 P + $\frac{\perp}{\text{—}}$ ou $\frac{\perp}{\text{—}}$, ou 2 P + $\frac{\perp}{\text{—}}$ ou $\frac{\perp}{\text{—}}$.

Les câbles souples ayant une section nominale différente de celles spécifiées dans le tableau 9 peuvent être utilisés si la charge est connue.

Le conducteur relié à la borne de terre doit être repéré par la combinaison de couleurs vert/jaune. La section nominale du conducteur de terre et du conducteur de neutre éventuel doit être au moins égale à celle des conducteurs de phase.

Le conducteur pilote éventuel doit avoir une section nominale au moins égale à 1,5 mm².

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 23.3.

23.2.2 Fiches de prises mobiles démontables

- la façon de réaliser la protection contre la traction et de prévenir la torsion doit être facile à reconnaître. Si un des éléments n'est pas en place dans l'appareil comme prévu, une notice d'instructions doit être fournie pour identifier les parties nécessaires et la méthode de montage;

Cable anchorages shall be so designed that the cable cannot touch accessible metal parts or internal metal parts, for example cable anchorage screws, if these are electrically connected to accessible metal parts, unless the accessible metal parts are connected to the internal earth terminal.

Compliance is checked by inspection.

23.2 Requirements for plugs and connectors

23.2.1 Non-rewirable plugs and connectors

Accessories shall be provided with a flexible cable complying with IEC 60245-4 of one of the types specified in the following table, the nominal cross-sectional area being not less than the value shown.

Table 9

Preferred rated current A		Type of cable	Nominal cross-section
Series I	Series II	IEC 245-4	mm ²
16	20	53 ²⁾ , 57 ²⁾ , 66	2,5 ¹⁾
32	30	53 ²⁾ , 66	6
63	60	66	16
125	100	66 ³⁾	50
250	200	66 ⁴⁾	150
1) Accessories having a rated operating voltage not exceeding 50 V, value increased to 4. 2) Not applicable to accessories having a rated operating voltage exceeding 415 V. 3) Only applicable for 2 P + $\frac{1}{\perp}$ or $\frac{1}{\perp}$ or 1 P + N + $\frac{1}{\perp}$ or $\frac{1}{\perp}$. 4) Only applicable for 3 P + $\frac{1}{\perp}$ or $\frac{1}{\perp}$ or 2 P + $\frac{1}{\perp}$ or $\frac{1}{\perp}$.			

Flexible cables having nominal cross-sections other than those specified in table 9, may be used if the load is known.

The core connected to the earthing terminal shall be identified by the colour combination green/yellow. The nominal cross-sectional area of the earthing conductor and of the neutral conductor, if any, shall be at least equal to that of the phase conductors.

The pilot conductor, if any, shall have a nominal cross-sectional area of at least 1,5 mm².

Compliance is checked by inspection and by the test of 23.3.

23.2.2 Rewirable plugs and connectors

- it shall be clear how the relief from strain and the prevention of twisting is intended to be effected. If any one of the components is not in position in the accessory as provided, an instruction sheet shall be provided to identify the necessary parts and the method of assembly;

- Si une entrée de câble est munie d'un manchon destiné à éviter la détérioration du câble, ce manchon doit être en matière isolante et ne doit présenter ni bavures ni aspérités.

Si un épanouissement progressif vers l'extérieur est prévu, le diamètre à l'extrémité doit être au moins égal à 1,5 fois le diamètre du câble de la plus forte section à connecter.

Des hélices en fil métallique, nu ou recouvert de matière isolante, ne sont pas admises comme manchons pour le câble.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 23.3.

23.3 Les fiches et les prises mobiles, équipées d'un câble souple, sont soumises à un essai de traction dans un appareil analogue à celui représenté sur la figure 6, suivi d'un essai de torsion.

Les appareils non démontables sont essayés en l'état de livraison.

Les appareils démontables sont essayés d'abord avec l'un, puis avec l'autre type de câble, conformes à la CEI 60245-4, spécifiés dans le tableau 10.

Tableau 10

	Courant nominal recommandé		Type de câble	Section nominale	Diamètre extérieur approximatif du câble ¹⁾				
					Type de l'appareil				
	Série I	Série II			2 P	3 P	2 P+ $\frac{1}{2}$	3 P+ $\frac{1}{2}$	3 P+N+ $\frac{1}{2}$
Ne dépassant pas 50 V	16	20	66	4	13,5	14,5			
			66	10	21,3	22,8			
	32	30	66	4	13,5	14,5			
			66	10	21,3	22,8			
Au-dessus de 50 V	16	20	53	1			8,1	8,8	10,0
			66	2,5			13,0	14,0	15,3
	32	30	53	2,5			11,5	12,5	14,0
			66	6,0			17,3	19,3	21,3
	63	60	66	6,0			17,3	19,3	21,3
			66	16			26,0	28,5	31,3
	125	100	66	16			26,0	28,5	31,3
			66	50			39,3	43,3	— ²⁾
	250	200	66	70			44,3	48,8	— ²⁾
				150			— ²⁾	66,3	— ²⁾

1) La valeur pour chacun des diamètres extérieurs approximatifs indiqués est la valeur moyenne des limites supérieure et inférieure spécifiées dans la CEI 60245-4 pour le diamètre extérieur du câble.

2) Valeurs à l'étude.

- the design of the cable anchorage shall be such that the anchorage or components are properly positioned relative to the accessory when assembled;
- cable anchorages shall present no sharp edges to the cable and shall be so designed that the anchorages or their components are not likely to be lost when the enclosure of the accessory and not the cable anchorage is being opened;
- makeshift methods, such as tying the cable into a knot or tying the ends with string, shall not be used;
- cable anchorages and cable inlets shall be suitable for the different types of flexible cable which may be connected.

If a cable inlet is provided with a sleeve to prevent damage to the cable, this sleeve shall be of insulating material and shall be smooth and free from burrs.

If a bell-mouthed opening is provided, the diameter at the end shall be at least 1,5 times the diameter of the cable with the largest cross-sectional area to be connected.

Helical metal springs, whether bare or covered with insulating material, are not allowed as cable sleeves.

Compliance is checked by inspection and by the test of 23.3.

23.3 Plugs and connectors provided with a flexible cable are subjected to a pull test in apparatus similar to that shown in figure 6, followed by a torque test.

Non-rewirable accessories are tested as delivered.

Rewirable accessories are tested first with one and then with the other type of cable, complying with IEC 60245-4, as specified in table 10.

Table 10

	Preferred rated current		Type of cable	Nominal cross-section	Approximate external diameter of the cable ¹⁾				
	A				Type of accessory				
	Series I	Series II			IEC 245-4	mm ²	2 P	3 P	2 P+ $\frac{1}{2}$
Not exceeding 50 V	16	20	66	4	13,5	14,5			
			66	10	21,3	22,8			
	32	30	66	4	13,5	14,5			
			66	10	21,3	22,8			
Over 50 V	16	20	53	1			8,1	8,8	10,0
			66	2,5			13,0	14,0	15,3
	32	30	53	2,5			11,5	12,5	14,0
			66	6,0			17,3	19,3	21,3
	63	60	66	6,0			17,3	19,3	21,3
			66	16			26,0	28,5	31,3
	125	100	66	16			26,0	28,5	31,3
			66	50			39,3	43,3	— ²⁾
	250	200	66	70			44,3	48,8	— ²⁾
				150			— ²⁾	66,3	— ²⁾

¹⁾ The value for each of the approximate external diameters shown is the average value of the upper and lower line specified in IEC 60245-4 for the overall diameter of the cable.

²⁾ Values are under consideration.

Les conducteurs des câbles des appareils démontables sont introduits dans les bornes dont les vis sont serrées juste assez pour que les conducteurs ne puissent pas changer de position aisément.

Le dispositif d'ancrage de câble est utilisé de la manière normale, les vis de serrage étant serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié en 25.1. Après remontage de l'échantillon, les presse-étoupe éventuels étant mis en place, les parties constitutives doivent joindre exactement et on ne doit pas pouvoir repousser le câble à l'intérieur de l'échantillon d'une quantité appréciable.

L'échantillon est fixé dans l'appareil d'essai de façon que l'axe du câble soit vertical à l'entrée dans l'échantillon.

Le câble est ensuite soumis 100 fois à une force dont la valeur est indiquée dans le tableau ci-dessous. La force est appliquée sans secousse, chaque fois pendant 1 s.

Aussitôt après, le câble est soumis, pendant 1 min, à un couple dont la valeur est indiquée dans le tableau ci-après.

Tableau 11

Courant nominal recommandé A		Force de traction	Couple
Série I	Série II	N	Nm
16	20	80	0,35
32	30	100	0,425
63	60	120	0,8
125	100	200	1,5
250	200	300	3

Pendant les essais, le câble ne doit pas être endommagé.

Après les essais, le câble ne doit pas s'être déplacé de plus de 2 mm. Pour les appareils démontables, les extrémités des âmes ne doivent pas s'être déplacées sensiblement dans les bornes; pour les appareils non démontables, les connexions électriques ne doivent pas être interrompues.

Pour mesurer le déplacement longitudinal, on fait, avant les essais, une marque sur le câble, à une distance de 2 cm environ de l'extrémité de l'échantillon ou du dispositif d'ancrage. Si, pour les appareils non démontables, il n'y a pas d'extrémité définie de l'échantillon, on fait une marque additionnelle sur le corps de l'échantillon.

Après les essais, on mesure le déplacement de la marque sur le câble par rapport à l'échantillon ou au dispositif d'ancrage.

24 Résistance mécanique

24.1 Les appareils doivent avoir une résistance mécanique suffisante

La conformité est vérifiée par les essais appropriés de 24.2 à 24.5 comme suit:

- pour les socles de prises de courant et les socles de connecteurs, 24.2;
- pour les fiches et les prises mobiles démontables, 24.3;

Conductors of the cable of rewirable accessories are introduced into the terminals, the terminal screws being tightened just sufficiently to prevent the conductors from easily changing their position.

The cable anchorage is used in the normal way, clamping screws being tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in 25.1. After reassembly of the sample, with cable glands, if any, in position, the component parts shall fit snugly and it shall not be possible to push the cable into the sample to any appreciable extent.

The sample is fixed in the test apparatus so that the axis of the cable is vertical where it enters the sample.

The cable is then subjected 100 times to a pull of the value shown in the table below. Each pull is applied without jerks and has a duration of 1 s.

Immediately afterwards, the cable is subjected for 1 min to a torque of the value shown in the following table.

Table 11

Preferred rated current A		Pulling force	Torque
Series I	Series II	N	Nm
16	20	80	0,35
32	30	100	0,425
63	60	120	0,8
125	100	200	1,5
250	200	300	3

During the tests, the cable shall not be damaged.

After the tests, the cable shall not have been displaced by more than 2 mm. For rewirable accessories, the ends of the conductors shall not have moved noticeably in the terminals; for non-rewirable accessories, there shall be no break in the electrical connections.

For the measurement of the longitudinal displacement, a mark is made on the cable at a distance of approximately 2 cm from the end of the sample or the cable anchorage before starting the tests. If, for non-rewirable accessories, there is no definite end to the sample, an additional mark is made on the body of the sample.

After the tests, the displacement of the mark on the cable in relation to the sample or the cable anchorage is measured.

24 Mechanical strength

24.1 Accessories shall have adequate mechanical strength.

Compliance is checked by the appropriate tests of 24.2 to 24.5 as follows:

- for socket-outlets and appliance inlets, 24.2;
- for rewirable plugs and connectors, 24.3;

- pour les fiches et les prises mobiles non démontables, 24.3 et 24.4;
- pour les presse-étoupe des appareils protégés contre les projections d'eau et des appareils étanches à l'immersion, 24.5;
- pour les appareils avec un degré de protection égal ou supérieur à IP23, 24.5.

Avant de commencer l'essai de 24.2 ou 24.3, les appareils ayant des enveloppes en matière élastique ou thermoplastique sont maintenus, pendant 16 h au moins, avec leurs bases ou leurs câbles souples, dans un réfrigérateur à une température de $(-25 \pm 2)^\circ\text{C}$; puis ils sont retirés du réfrigérateur et soumis immédiatement à l'essai de 24.2 ou 24.3, selon le cas.

24.2 Des coups doivent être appliqués aux échantillons au moyen de l'appareillage d'essai d'impacts. L'annexe A donne le principe et la description de l'appareillage d'essai représenté à la figure 7.

24.2.1 Les appareils doivent présenter une résistance suffisante pour maintenir intact le degré de protection indiqué en cas de coups pouvant se produire en usage normal.

Il est prévu que lors de ces essais les coups ne seront pas appliqués aux nervures de renfort ou aux contacts mâles des socles de connecteur. L'appareillage d'essai doit être réglé pour des conditions probables d'impacts en utilisation réelle et conformément à 24.2.2.

24.2.2 Cinq coups doivent être appliqués sur chaque échantillon au moyen de l'appareillage d'essai représenté à la figure 7.

Les quatre premiers coups sont appliqués sur l'appareil monté comme en usage normal sur un support vertical. Le pendule doit être monté de façon qu'il se déplace parallèlement au support. La face d'impact du pendule doit être disposée de façon que lorsque le pendule pend librement, la face d'impact effleure le côté de l'appareil. Le point de contact doit être sensiblement au centre géométrique de la face latérale de l'appareil, ou les projections appropriées de cette face. Le pendule est ensuite soulevé, relâché et le coup appliqué. L'appareil est ensuite tourné de 90° autour d'un axe perpendiculaire à la face de montage et sa position par rapport à la face d'impact corrigée, si nécessaire. Un second coup est ensuite appliqué.

La même procédure est répétée pour deux rotations successives de 90° , le nombre total de coups étant 4.

Le cinquième coup est appliqué, le plan du pendule étant perpendiculaire au plan du support de montage, de telle façon que le pendule frappe l'échantillon au point le plus éloigné de la plaque support.

L'énergie d'impact des coups doit être conforme aux valeurs du tableau 12.

Tableau 12

Calibre A		Energie J
Série I	Série II	
16	20	1
32	30	1
63	60	2
125	100	2
250	200	(A l'étude)

- for non-rewirable plugs and connectors, 24.3 and 24.4;
- for glands of splashproof and watertight accessories, 24.5;
- for accessories with a degree of protection IP23 or higher, 24.5.

Before starting the test of 24.2 or 24.3, accessories with enclosures of resilient or thermoplastic material are placed, with their bases or flexible cables, in a refrigerator at a temperature of $(-25 \pm 2)^\circ\text{C}$ for at least 16 h; they are then removed from the refrigerator and immediately subjected to the test of 24.2 or 24.3, as appropriate.

24.2 Blows shall be applied to the samples by means of the impact test apparatus. Annex A gives guidance and description of test apparatus. The test apparatus is shown in figure 7.

24.2.1 Accessories shall have adequate strength to maintain the integrity of the marked degree of protection after being subjected to impact blows occurring in normal use.

It is intended that blows applied to samples in these tests will not strike mounting flanges or male contacts of appliance inlets. The test apparatus shall be adjusted to apply blows as they might occur in actual use and according to 24.2.2.

24.2.2 Five blows shall be applied to each test sample by means of the impact apparatus shown in figure 7.

The first four blows are applied when the accessory is mounted as in normal use on a vertical board. The pendulum shall be mounted so that it swings parallel to that board. The impact face of the pendulum shall be arranged such that when the pendulum hangs freely, the impact face just touches the side of the accessory. The point of contact shall be substantially at the geometric centre of the side face of the accessory, or the appropriate projections of that face. The pendulum is then raised, released and the blow applied. The accessory is then revolved 90° about an axis perpendicular to the mounting face and its relationship to the impact face corrected, if necessary. A second blow is then applied.

The same procedure is repeated for two successive rotations of 90° , the total number of blows being 4.

The fifth blow is applied with the plane of the pendulum perpendicular to the plane of the mounting board such that the pendulum strikes the sample at its furthestmost projection from the mounting board.

The blows shall have an impact energy according to table 12.

Table 12

Rating A		Energy J
Series I	Series II	
16	20	1
32	30	1
63	60	2
125	100	2
250	200	(Under consideration)

24.2.3 Chaque échantillon de socles et de connecteurs doit être fixé à une plaque support rigide placée en position d'utilisation normale, les entrées de câble sont laissées ouvertes et les vis de fixation des couvercles et enveloppes sont serrées à un couple de torsion égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau 15. Les couvercles des socles de prises de courant sont laissés normalement fermés. Les bouchons fournis avec les socles de connecteur sont mis en place.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage au sens de la présente norme; en particulier, aucune partie ne doit être séparée ou desserrée.

Les appareils étanches à l'immersion et ceux qui ont un degré de protection égal ou supérieur à IPX7 doivent satisfaire à l'épreuve correspondante spécifiée à l'article 18.

Les appareils ayant une enveloppe en matière thermoplastique doivent satisfaire à l'essai spécifié en 19.4.

NOTE – Une détérioration de la peinture, de petites ébréchures et de faibles enfoncements qui n'affectent pas la protection contre les chocs électriques ou l'humidité ne sont pas retenus. En cas de doute, les essais appropriés des articles 18 et 19 sont effectués.

24.3 Les appareils démontables sont équipés du câble souple du type le plus léger de la plus petite section pour les calibres correspondants spécifiés dans le tableau 10.

Les appareils non démontables sont essayés en l'état de livraison.

Le câble, qui a une longueur d'environ 2,25 m, est fixé par son extrémité libre à un mur à 75 cm de hauteur au-dessus du sol, comme indiqué sur la figure 8.

Le câble étant tendu horizontalement, on laisse tomber l'échantillon sur un sol en béton. Cette opération est effectuée huit fois, en faisant tourner le câble chaque fois de 45° à son point de fixation.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage au sens de la présente norme; en particulier, aucune partie ne doit s'être détachée ou desserrée.

Les appareils étanches à l'immersion et ceux qui ont un degré de protection égal ou supérieur à IPX7 doivent satisfaire à l'épreuve correspondante spécifiée à l'article 18.

Les appareils ayant une enveloppe en matière thermoplastique doivent satisfaire à l'essai spécifié en 19.4.

NOTE – De petites ébréchures et de faibles enfoncements qui n'affectent pas la protection contre les chocs électriques ou l'humidité ne sont pas retenus.

24.4 Les appareils non démontables sont soumis à un essai de flexion dans un appareil analogue à celui représenté sur la figure 9.

L'échantillon est fixé à la partie oscillante de l'appareil de façon que, lorsque celle-ci se trouve à mi-course, l'axe du câble souple, à l'entrée dans l'échantillon, soit vertical et passe par l'axe d'oscillation.

La partie oscillante de l'appareil est positionnée de façon que le câble souple ait un minimum de mouvement latéral lorsque la partie oscillante de l'appareillage d'essai accomplit son mouvement complet.

Le câble est chargé d'une masse telle que la force appliquée soit celle indiquée dans le tableau 13 ci-après.

24.2.3 *Socket outlet and appliance inlet samples shall each be fixed to a rigid mounting board as in normal use, cable entries are left open and fixing screws of covers and enclosures are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in table 15. Lids on socket outlets are left normally closed. Caps supplied with appliance inlets will be installed*

After the test, the samples shall show no damage within the meaning of this standard, in particular, no part shall have become detached or loosened.

Watertight accessories and those with a degree of protection IPX7 and above shall withstand the relevant test specified in clause 18.

Accessories with enclosures of thermoplastic material shall withstand the test of 19.4.

NOTE – Small chips, cracks and dents which do not adversely affect the protection against electrical shock or moisture are neglected. In case of doubts, appropriate tests of clauses 18 and 19 are carried out.

24.3 *Rewirable accessories are fitted with the lightest type of flexible cable of the smallest cross-sectional area for the relevant rating specified in table 10.*

Non-rewirable accessories are tested as delivered.

The free end of the cable, which is about 2,25 m long, is fixed to a wall at a height of 75 cm above the floor, as shown in figure 8.

The sample is held so that the cable is horizontal and then it is allowed to fall on to a concrete floor. This is done eight times, the cable being rotated through 45° at its fixing each time.

After the test, the samples shall show no damage within the meaning of this standard; in particular, no part shall have become detached or loosened.

Watertight accessories and those with a degree of protection IPX7 and above shall withstand the relevant test specified in clause 18.

Accessories with enclosures of thermoplastic material shall withstand the test of 19.4.

NOTE – Small chips and dents which do not adversely affect the protection against electric shock or moisture are neglected.

24.4 *Non-rewirable accessories are subjected to a flexing test in an apparatus similar to that shown in figure 9.*

The sample is fixed to the oscillating member of the apparatus so that, when this is at the middle of its travel, the axis of the flexible cable, where it enters the sample, is vertical and passes through the axis of oscillation.

The oscillating member is so positioned that the flexible cable makes the minimum lateral movement when the oscillating member of the test apparatus is moved over its full travel.

The cable is loaded with a weight such that the force applied is as shown in the following table 13.

Tableau 13

Courant nominal recommandé A		Force
Série I	Série II	N
16 32	20 30	20 25

On fait passer dans les âmes un courant égal au courant nominal de l'appareil, la tension entre celles-ci étant égale à la tension nominale.

La partie oscillante est inclinée dans un sens, puis dans l'autre, les deux positions externes faisant un angle de 90°, 45° de part et d'autre de la verticale, le nombre de flexions étant de 20 000 et la cadence de flexion 60 par minute.

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

NOTE – Une flexion est un mouvement, soit dans un sens, soit dans l'autre.

Pour les appareils de courant nominal supérieur à 32 A, les détails de l'essai sont à l'étude.

24.5 Les presse-étoupe à vis sont pourvus d'une broche métallique cylindrique dont le diamètre, en millimètres, est égal au diamètre intérieur de la bague d'étanchéité, arrondi au millimètre immédiatement inférieur. Les presse-étoupe sont ensuite serrés à l'aide d'une clé appropriée, la force indiquée dans le tableau 14 étant appliquée à la clé pendant 1 min, avec un bras de levier de 25 cm.

Tableau 14

Diamètre de la broche d'essai mm	Force N	
	Presse-étoupe métallique	Presse-étoupe en matière moulée
Jusqu'à 20 inclus	30	20
Au-dessus de 20 jusqu'à 30 inclus	40	30
Au-dessus de 30	50 ¹⁾	40 ¹⁾
¹⁾ Ces valeurs sont provisoires.		

Après l'essai, les presse-étoupe et les enveloppes des échantillons ne doivent présenter aucun dommage au sens de la présente norme.

25 Vis, parties transportant le courant et connexions

25.1 Les assemblages et les connexions électriques doivent être capables de résister aux efforts mécaniques qui se produisent en usage normal.

Les vis destinées à assurer des contacts et les vis qui sont manœuvrées lors du montage de l'appareil ou du raccordement des conducteurs et ont un diamètre nominal inférieur à 3,5 mm, doivent se visser dans des écrous en métal ou comportant une garniture métallique taraudée.

Table 13

Preferred rated current A		Force
Series I	Series II	N
16 32	20 30	20 25

A current equal to the rated current of the accessory is passed through the conductors, the voltage between them being the rated voltage.

The oscillating member is moved backwards and forwards through an angle of 90° (45° on either side of the vertical), the number of flexings being 20 000 and the rate of flexing 60 per minute.

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

NOTE – A flexing is one movement, either backwards or forwards.

For accessories having a rated current exceeding 32 A, details of the test are under consideration.

24.5. *Screwed glands are fitted with a cylindrical metal rod having a diameter, in millimetres, equal to the nearest whole number below the internal diameter of the packing, in millimetres. The glands are then tightened by means of a suitable spanner, the force shown in table 14 being applied to the spanner for 1 min, at a point 25 cm from the axis of the gland.*

Table 14

Diameter of test rod mm	Force N	
	Metal glands	Glands of moulded material
Up to and including 20	30	20
Over 20 up to and including 30	40	30
Over 30	50 ¹⁾	40 ¹⁾
¹⁾ These values are provisional.		

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

25 Screws, current-carrying parts and connections

25.1 Connections, electrical or otherwise, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Screws transmitting contact pressure and screws which are operated when connecting up the accessory and have a nominal diameter less than 3,5 mm shall screw into a metal nut or metal insert.

La conformité est vérifiée par examen et, pour les vis et les écrous destinés à assurer des contacts ou qui sont manœuvrés lors du montage de l'appareil ou du raccordement des conducteurs, par l'essai suivant.

Les vis ou les écrous sont serrés et desserrés:

- dix fois s'il s'agit de vis s'engageant dans un écrou en matière isolante;
- cinq fois pour les écrous et les autres vis.

Les vis s'engageant dans un écrou en matière isolante sont à chaque fois retirées complètement et engagées à nouveau.

Ces retraits et engagements des vis et écrous doivent être effectués à une allure telle que le filet dans le matériau isolant ne subisse aucun échauffement du fait de la friction.

Pour l'essai des vis et écrous des bornes, on place dans la borne l'âme d'un conducteur en cuivre de la plus forte section spécifiée au tableau 3, rigide (massive ou câblée) pour les socles de prises de courant et les socles de connecteur, et souple pour les fiches et les prises mobiles.

L'essai est effectué à l'aide d'un tournevis ou d'une clé appropriés. Le couple maximal appliqué lors du serrage est égal à celui indiqué dans le tableau 15, ce couple étant toutefois majoré de 20 % dans le cas des vis s'engageant dans un taraudage pratiqué dans un trou qui est obtenu par enfoncement, lorsque la longueur de l'extrusion dépasse 80 % de l'épaisseur initiale du métal.

Si le constructeur spécifie, pour les vis des bornes, un couple supérieur aux valeurs données dans le tableau 15, ce couple spécifié doit être appliqué lors des essais.

Tableau 15

Valeurs métriques normalisées	Diamètre nominal de la partie filetée mm		Couple Nm		
			I	II	III
2,5	Jusqu'à	2,8 inclus	0,2	0,4	0,4
3,0	au-dessus de	2,8 jusqu'à 3,0 inclus	0,25	0,5	0,5
–	au-dessus de	3,0 jusqu'à 3,2 inclus	0,3	0,6	0,6
3,5	au-dessus de	3,2 jusqu'à 3,6 inclus	0,4	0,8	0,8
4,0	au-dessus de	3,6 jusqu'à 4,1 inclus	0,7	1,2	1,2
4,5	au-dessus de	4,1 jusqu'à 4,7 inclus	0,8	1,8	1,8
5,0	au-dessus de	4,7 jusqu'à 5,3 inclus	0,8	2,0	2,0
6,0	au-dessus de	5,3 jusqu'à 6,0 inclus	1,2	2,5	3,0
8,0	au-dessus de	6,0 jusqu'à 8,0 inclus	2,5	3,5	6,0
10,0	au-dessus de	8,0 jusqu'à 10,0 inclus		4,0	10,0
12,0	au-dessus de	10,0 jusqu'à 12,0 inclus			14,0
14,0	au-dessus de	12,0 jusqu'à 15,0 inclus			19,0
16,0	au-dessus de	15,0 jusqu'à 20,0 inclus			25,0
20,0	au-dessus de	20,0 jusqu'à 24,0 inclus			36,0
24,0	au-dessus de	24,0			50,0

La colonne I s'applique aux vis sans tête qui ne font pas saillie par rapport à l'écrou au moment du serrage, et aux autres vis qui ne peuvent pas être serrées à l'aide d'un tournevis ayant une lame plus large que le diamètre de la vis.

La colonne II s'applique à d'autres vis et écrous que l'on serre à l'aide d'un tournevis.

La colonne III s'applique aux vis et écrous que l'on peut serrer par d'autres moyens qu'un tournevis.

Compliance is checked by inspection and, for screws and nuts transmitting contact pressure or which are operated when connecting up the accessory, by the following test.

The screws or nuts are tightened and loosened:

- ten times for screws in engagement with a thread of insulating material;
- five times for nuts and other screws.

Screws in engagement with a thread of insulating material are completely removed and reinserted each time.

This removal and insertion of the screws or nuts shall be carried out at such a rate that the thread in the insulating material suffers no appreciable temperature rise owing to friction.

When testing terminal screws and nuts, a copper conductor having the largest cross-sectional area in table 3, rigid (solid or stranded) for socket-outlets and appliance inlets and flexible for plugs and connectors, is placed in the terminal.

The test is made by means of a suitable screwdriver or spanner. The maximum torque applied when tightening is equal to that shown in table 15 except that the torque is increased by 20 % for screws in engagement with a thread in a hole which is obtained by plunging, if the length of the extrusion exceeds 80 % of the original thickness of the metal.

When the manufacturer specifies, for terminal screws, a torque greater than values given in table 15, this specified torque shall be applied for the test.

Table 15

Metric standard values	Nominal diameter of thread mm		Torque Nm		
			I	II	III
2,5	Up to and including	2,8	0,2	0,4	0,4
3,0	over 2,8 up to and including	3,0	0,25	0,5	0,5
–	over 3,0 up to and including	3,2	0,3	0,6	0,6
3,5	over 3,2 up to and including	3,6	0,4	0,8	0,8
4,0	over 3,6 up to and including	4,1	0,7	1,2	1,2
4,5	over 4,1 up to and including	4,7	0,8	1,8	1,8
5,0	over 4,7 up to and including	5,3	0,8	2,0	2,0
6,0	over 5,3 up to and including	6,0	1,2	2,5	3,0
8,0	over 6,0 up to and including	8,0	2,5	3,5	6,0
10,0	over 8,0 up to and including	10,0		4,0	10,0
12,0	over 10,0 up to and including	12,0			14,0
14,0	over 12,0 up to and including	15,0			19,0
16,0	over 15,0 up to and including	20,0			25,0
20,0	over 20,0 up to and including	24,0			36,0
24,0	over 24,0				50,0

Column I applies to screws without heads which when tightened do not protrude from the hole, and to screws which cannot be tightened by means of a screwdriver having a blade wider than the diameter of the screw.

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

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

A chaque fois que la (les) vis de serrage et le(s) écrou(s) est (sont) desserré(s), un nouveau conducteur doit être utilisé pour la connexion suivante.

Lorsqu'une vis a une tête hexagonale prévue pour être serrée à l'aide d'un tournevis et que les valeurs des colonnes II et III sont différentes, l'essai est effectué deux fois, d'abord en appliquant à la tête hexagonale le couple spécifié dans la colonne III puis, en prenant un autre jeu d'échantillons, en appliquant le couple spécifié dans la colonne II à l'aide d'un tournevis. Si les valeurs des colonnes II et III sont identiques, seul l'essai avec le tournevis est effectué.

Après l'essai pour les vis ou écrous de serrage, l'élément de serrage ne doit pas avoir subi de changement qui compromettent son utilisation ultérieure.

NOTE – Pour les bornes à capot taraudé, le diamètre nominal spécifié est celui du goujon fendu.

Pour les bornes à capot taraudé dans lesquelles le capot est serré par d'autres moyens qu'un tournevis et pour lesquelles le diamètre nominal de la vis dépasse 10 mm, la valeur du couple de torsion est à l'étude.

Les vis et les écrous qui sont manœuvrés lors du montage de l'appareil ou du raccordement des conducteurs comprennent les vis ou écrous des bornes, les vis d'assemblage, les vis de fixation des couvercles, etc., mais non les assemblages réalisés au moyen des conduits filetés et les vis destinées à fixer les socles de prises de courant ou les socles de connecteurs à la surface d'appui.

La forme de la lame du tournevis doit être adaptée à la tête de la vis à essayer.

Les vis et les écrous ne doivent pas être serrés par secousses.

NOTE – Les détériorations subies par les couvercles ne sont pas retenues.

Les connexions vissées auront déjà été partiellement vérifiées lors de l'essai des articles 21 et 24.

25.2 Les vis s'engageant dans un trou taraudé en matière isolante et qui sont manœuvrés lors du montage de l'appareil ou du raccordement des conducteurs doivent avoir une longueur de la partie filetée engagée au moins égale à 3 mm plus le tiers du diamètre nominal de la vis, ou 8 mm, suivant la valeur la plus faible.

Une introduction correcte de la vis dans le trou taraudé doit être assurée.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et par un essai à la main.

NOTE – La prescription concernant l'introduction correcte est satisfaite si l'introduction en biais de la vis est évitée, par exemple au moyen d'un guidage prévu sur la partie à fixer, par un retrait dans le trou taraudé ou par l'emploi d'une vis dont le début du filet a été enlevé.

25.3 Les connexions électriques doivent être disposées de façon que la pression de contact ne soit pas transmise par des matériaux isolants autres que la céramique, du mica pur ou d'autres matériaux dont les caractéristiques ne sont pas inférieures à moins que les pièces métalliques n'aient une élasticité suffisante pour compenser toute contraction ou expansion du matériau isolant.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE – L'aptitude du matériau à remplir la fonction est établie en tenant compte de sa stabilité dimensionnelle.

25.4 Les vis et les rivets, utilisés à la fois pour des connexions électriques et mécaniques, doivent être protégées contre le desserrage.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

NOTE – Des rondelles élastiques peuvent procurer une protection suffisante.

Dans le cas des rivets, un axe non circulaire ou une entaille appropriée peut être suffisant.

L'utilisation de matière de remplissage qui se ramollit sous l'influence de la chaleur ne protège efficacement contre le desserrage que les connexions à vis qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en usage normal.

Each time the clamping screw(s) or nut(s) is (are) loosened, a new conductor shall be used for a further connection.

When a screw has a hexagonal head with means for tightening with a screwdriver and the values in columns II and III are different, the test is made twice, first applying the torque specified in column III to the hexagonal head and then, on another set of samples, applying the torque specified in column II by means of a screwdriver. If the values in columns II and III are the same, only the test with the screwdriver is made.

After the test for clamping screws or nuts, the clamping unit shall not have undergone changes that adversely affect its further use.

NOTE – For mantle terminals, the specified nominal diameter is that of the slotted stud.

For mantle terminals in which the nut is tightened by means other than a screwdriver and for which the nominal screw diameter is over 10 mm, the value of the torque is under consideration.

Screws or nuts which are operated when connecting up the accessory include terminal screws or nuts, assembly screws, screws for fixing covers, etc. but not connections for screwed conduits and screws for fixing socket-outlets or appliance inlets to the mounting surface.

The shape of the blade of the test screwdriver shall suit the head of the screw to be tested.

The screws and nuts shall not be tightened in jerks.

NOTE – Damage to covers is neglected.

Screwed connections will have been partially checked by the test of clauses 21 and 24.

25.2 Screws in engagement with a thread of insulating material and which are operated when connecting up the accessory shall have a length of engagement of at least 3 mm plus one-third of the nominal screw diameter, or 8 mm, whichever is the shorter.

Correct introduction of the screw into the threaded hole shall be ensured.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by manual test.

NOTE – The requirement with regard to correct introduction is met if introduction of the screw in a slanting manner is prevented, for example by guiding the screw by the pan to be fixed, by a recess in the threaded hole or by the use of a screw with the leading thread removed.

25.3 Electrical connections shall be so designed that the contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic, pure mica or other material with characteristics no less suitable, unless there is sufficient resiliency in the metallic parts to compensate for any shrinkage or yielding of the insulating material.

Compliance is checked by inspection.

NOTE – The suitability of the material is considered with respect to its dimensional stability.

25.4 Screws and rivets which serve as electrical as well as mechanical connections, shall be locked against loosening.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

NOTE – Spring washers may provide satisfactory locking.

For rivets, a non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient.

Sealing compound which softens on heating provides satisfactory locking only for screw connections not subject to torsion in normal use.

25.5 Les parties transportant le courant, autres que les bornes, doivent être:

- soit en cuivre;
- soit en un alliage contenant au moins 50 % de cuivre;
- soit en un autre métal résistant aussi bien à la corrosion que le cuivre et ayant des propriétés mécaniques au moins équivalentes.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par une analyse chimique.

NOTE – Les prescriptions relatives aux bornes figurent à l'article 11.

25.6 Les contacts qui sont soumis au frottement en usage normal doivent être en un métal résistant à la corrosion.

Les ressorts assurant l'élasticité des alvéoles doivent être en un métal résistant à la corrosion ou être efficacement protégés contre la corrosion.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par une analyse chimique.

NOTE – Un essai de résistance à la corrosion ou de l'efficacité de la protection contre la corrosion est à l'étude.

26 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers la matière de remplissage

26.1 Les lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers la matière de remplissage ne doivent pas être inférieures aux valeurs en millimètres indiquées dans le tableau 16.

25.5 Current-carrying parts, other than terminals, shall be either of:

- copper;
- an alloy containing at least 50 % copper;
- or other metal no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by chemical analysis.

NOTE – The requirements for terminals are included in clause 11.

25.6 Contacts which are subjected to a sliding action in normal use shall be of a metal resistant to corrosion.

Springs ensuring the resiliency of contact tubes shall be of metal resistant to corrosion or be adequately protected against corrosion.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by chemical analysis.

NOTE – A test for determining the resistance to corrosion or the adequacy to the protection against corrosion is under consideration.

26 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

26.1 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound shall be not less than the values in millimetres shown in table 16.

Tableau 16

	Tension d'isolement de l'appareil V			
	Jusqu'à 50 inclus	Au-dessus de 50 jusqu'à 415 inclus	Au-dessus de 415 jusqu'à 500 inclus	Au-dessus de 500
<i>Ligne de fuite:</i>				
1. entre parties actives de polarités différentes	3	4	6	10
2. entre parties actives et: – parties métalliques accessibles, – contacts de terre, vis et dispositifs de fixation analogues, – vis extérieures d'assemblages, autres que les vis situées sur la surface d'engagement des fiches et isolées des contacts de terre	3	4	6	10
<i>Distance dans l'air:</i>				
3. entre parties actives de polarités différentes	2,5	4	6	8
4. entre parties actives de: – parties métalliques accessibles non citées sous 5, – contacts de terre, vis et dispositifs de fixation analogues, – vis extérieures d'assemblage, autres que les vis situées sur la surface d'engagement des fiches et isolées des contacts de terre	2,5	4	6	8
5. entre parties actives et: – enveloppes métalliques, si elles ne comportent pas de revêtement intérieur isolant. – surface d'appui de la base d'un socle de prise de courant	4	6	10	10
6. entre parties actives et le fond du passage éventuel des conducteurs ménagé sous la base d'un socle de prise de courant	4	5	10	10
<i>Distance à travers la matière de remplissage:</i>				
7. entre parties actives recouvertes d'une épaisseur de 2,5 mm au moins de matière de remplissage et la surface d'appui de la base d'un socle de prise de courant	2,5	4	6	6
8. entre parties actives recouvertes d'une épaisseur de 2 mm au moins de matière de remplissage et le fond du passage éventuel des conducteurs ménagé sous la base d'un socle de prise de courant	2,5	4	5	5

La vérification est effectuée par des mesures.

Pour les appareils démontables, les mesures sont effectuées sur l'échantillon équipé de conducteurs de la plus forte section spécifiée au tableau 3, et ensuite sans conducteurs. Pour les appareils non démontables, les mesures sont effectuées sur l'échantillon en l'état de livraison.

Table 16

	Insulation voltage of the accessory V			
	Up to and including 50	Over 50 up to and including 415	Over 415 up to and including 500	Over 500
<i>Creepage distance:</i>				
1. between live parts of different polarity	3	4	6	10
2. between live parts and: – accessible metal parts, – earthing contacts, fixing screws and similar devices, – external assembly screws, other than screws which are on the engagement face of plugs and are isolated from the earthing contacts	3	4	6	10
<i>Clearance:</i>				
3. between live parts of different polarity	2,5	4	6	8
4. between live parts and: – accessible metal parts not listed under items, – earthing contacts, fixing screws and similar devices, – external assembly screws, other than screws which are on the engagement face of plugs and are isolated from the earthing contacts	2,5	4	6	8
5. between live parts and: – metal enclosures, if not lined with insulating material, – surface on which the base of a socket-outlet is mounted	4	6	10	10
6. between live parts and the bottom of any conductor recess in the base of a socket-outlet	4	5	10	10
<i>Distance through sealing compound:</i>				
7. between live parts covered with at least 2,5 mm of sealing compound and the surface on which the base of a socket-outlet is mounted	2,5	4	6	6
8. between live parts covered with at least 2 mm of sealing compound and the bottom of any conductor recess in the base of a socket-outlet	2,5	4	5	5

Compliance is checked by measurement.

For rewirable accessories, the measurements are made on the sample fitted with conductors of the largest cross-sectional area specified in table 3, and also without conductors. For non-rewirable accessories, the measurements are made on the sample as delivered.

Les socles de prises de courant et les prises mobiles sont essayés, une fiche étant engagée, et aussi sans fiche.

NOTE – Une fente de moins de 1 mm de largeur n'intervient que par sa largeur dans l'évaluation des lignes de fuite.

Toute distance de moins de 1 mm n'est pas prise en considération pour l'évaluation de la distance dans l'air totale.

La surface d'appui de la base d'un socle de prise de courant comprend toute surface sur laquelle la base peut prendre appui après montage du socle. Lorsque la base comporte à l'arrière une plaque métallique, cette plaque n'est pas considérée comme la surface d'appui.

26.2 La matière de remplissage ne doit pas dépasser le bord des cavités dans lesquelles elle est coulée.

La conformité est vérifiée par examen.

27 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

27.1 Les appareils doivent être suffisamment résistants à la chaleur.

La conformité est vérifiée par les essais de 27.2 et 27.3.

27.2 Les échantillons sont maintenus pendant 1 h dans une étuve à une température de $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Ils ne doivent subir aucune modification qui nuirait à leur emploi ultérieur, et la matière de remplissage ne doit pas avoir coulé au point que des parties actives soient devenues apparentes.

Les marques et indications doivent être encore facilement lisibles.

NOTE – Un simple déplacement de la matière de remplissage n'est pas retenu.

27.3 Les parties en matériau isolant sont soumises à un essai à la bille au moyen de l'appareil représenté à la figure 10.

La surface de la partie à essayer est disposée horizontalement et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est appuyée avec une force de 20 N sur cette surface.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de:

$(125 \pm 5)^\circ\text{C}$ pour les parties supportant des parties actives d'appareils démontables;

$(80 \pm 3)^\circ\text{C}$ pour les autres parties.

Après 1 h, on retire la bille et on mesure le diamètre de l'empreinte. Pour les matières qui présentent des déformations, ce diamètre ne doit pas être supérieur à 2 mm.

NOTE – Pour les matériaux élastomères, un essai est à l'étude.

L'essai n'est pas effectué sur des parties en matière céramique.

27.4 Les parties extérieures en matériau isolant et les parties en matériau isolant supportant des parties actives d'appareils doivent résister à une chaleur anormale et au feu.

La conformité est vérifiée par l'essai donné dans la CEI 60695-2-1 avec les spécifications suivantes.

L'appareil d'essais est représenté dans les figures 11a et 11b.

Socket-outlets and connectors are checked when in engagement with a plug and also without a plug.

NOTE – The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width.

Any air gap less than 1 mm wide is ignored in computing the total clearance.

The surface on which the base of a socket-outlet is mounted includes any surface with which the base is in contact when the socket-outlet is installed. If the base is provided with a metal plate at the back, this plate is not regarded as the mounting surface.

26.2 Sealing compound shall not protrude above the edge of the cavity in which it is contained.

Compliance is checked by inspection.

27 Resistance to heat, fire and tracking

27.1 Accessories shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked by the tests of 27.2 and 27.3.

27.2 *The samples are kept for 1 h in a heating cabinet at a temperature of $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$.*

They shall not undergo any change impairing their further use, and sealing compound shall not flow to such an extent that live parts are exposed.

Marking shall still be easily legible.

NOTE – A slight displacement of the sealing compound is neglected.

27.3 Parts of insulating material are subjected to a ball-pressure test by means of the apparatus shown in figure 10.

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 this surface by a force of 20 N.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of:

$(125 \pm 5)^\circ\text{C}$ for parts supporting live parts of rewirable accessories;

$(80 \pm 3)^\circ\text{C}$ for other parts.

After 1 h, the ball is removed and the diameter of the impression measured. For materials which show deformation, this diameter shall not exceed 2 mm.

NOTE – For elastomeric materials a test is under consideration.

The test is not made on parts of ceramic material.

27.4 External parts of insulating material and insulating parts supporting live parts of accessories shall be resistant to abnormal heat and to fire.

Compliance is checked by the glow-wire test given in IEC 60695-2-1 with the following specifications.

The test apparatus is shown in figures 11a and 11b.

Un panneau de bois de sapin ayant une épaisseur d'environ 10 mm et couvert d'une seule couche de papier de soie est disposé à une distance de (200 ± 5) mm en dessous de l'endroit où le fil incandescent est appliqué à l'appareil.

La température de l'extrémité du fil chauffant est:

$(650 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ pour les parties en matériau isolant non nécessaires pour maintenir en place les parties transportant du courant et les parties du circuit de terre, même si elles sont en contact avec eux.

NOTE – Les essais ne sont pas faits sur les presse-étoupe et les composés de scellement.

$(850 \pm 15)^{\circ}\text{C}$ pour les parties en matériau isolant nécessaires pour maintenir en place les parties transportant du courant et les parties du circuit de terre.

Durée de l'application de la force appliquée: (30 ± 1) s. Valeur de la force: 1 N.

Avant de commencer l'essai, les appareils sont stockés pendant 24 h dans une atmosphère ayant une température comprise entre 15°C et 35°C et une humidité relative comprise entre 45 % et 75 %.

L'extrémité du fil incandescent est appliquée aux emplacements suivants:

- au milieu d'une pièce extérieure pour chaque matériau autre que les presse-étoupe et les composés de scellement;*
- au milieu de chaque pièce isolante portant les contacts pour chaque matériau utilisé.*

L'extrémité est appliquée contre des surfaces plates et non pas sur des rainures, des entrées défonçables, des cavités ou des arêtes vives et si possible pas à moins de 9 mm des coins des appareils. Le mouvement de l'extrémité du fil incandescent dans la direction de l'échantillon doit être limité mécaniquement à 7 mm.

L'essai est effectué sur un échantillon. En cas de doute sur l'interprétation des résultats, l'essai est répété sur deux autres échantillons.

On considère que l'échantillon a satisfait à l'essai au fil incandescent:

- s'il n'y a pas de flamme visible et pas d'incandescence qui se maintient, ou*
- si les flammes ou l'incandescence de l'échantillon ou de l'environnement s'éteignent en 30 s après que l'on a retiré le fil incandescent et que les parties environnantes n'ont pas brûlé complètement. Il ne doit y avoir aucune inflammation durable du papier de soie.*

27.5 Les parties en matière isolante supportant des parties actives doivent être en une matière résistant aux courants de cheminement.

Pour les matières autres que la céramique, la conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Une surface plane de la partie à essayer, ayant si possible au moins $15\text{ mm} \times 15\text{ mm}$, est disposée horizontalement.

Deux électrodes en platine ou en une autre matière suffisamment résistante à la corrosion, ayant les dimensions indiquées à la figure 12, sont placées sur la surface de l'échantillon de la façon indiquée sur cette figure, les angles arrondis étant en contact avec l'échantillon sur toute leur longueur.

La force exercée par chaque électrode sur la surface est d'environ 1 N.

A piece of white pinewood board, approximately 10 mm thick and covered with a single layer of tissue paper, is positioned at a distance of (200 ± 5) mm below the place where the glow-wire is applied to the accessory.

The temperature of the tip of the glow-wire is:

$(650 \pm 10)^\circ\text{C}$ for parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuits in position, even though they are in contact with them.

NOTE – Tests are not made on glands and sealing compounds.

$(850 \pm 15)^\circ\text{C}$ for parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuits in position.

Duration of the application, the force applied is (30 ± 1) s. Value of the force: 1 N.

The accessories are stored for 24 h in an atmosphere having a temperature between 15°C and 35°C and a relative humidity between 45 % and 75 % before starting the test.

The tip of the glow-wire is applied to the following places:

- in the middle of one external part for each material, with the exception of glands and sealing compounds;
- in the middle of an insulating contact-carrying part for each material.

The tip is applied to flat surfaces and not to grooves, knock-outs, narrow recesses or sharp edges and if possible not less than 9 mm from the edges of the accessories. The movement of the tip of the glow-wire into the accessory shall be mechanically limited to 7 mm.

The test is made on one specimen. In case of doubt regarding the results of the test, the test is repeated with two further specimens.

The accessories are considered to have withstood the glow-wire test if:

- there is no visible flame and no sustained glowing, or
- flame or glowing of the specimen or of the surroundings extinguish within 30 s after the removal of the glow-wire, and the surrounding parts have not burned away completely. There shall be no permanent ignition of the tissue paper.

27.5 Insulating parts supporting live parts shall be of material resistant to tracking.

For materials other than ceramic, compliance is checked by the following test.

A flat surface of the part to be tested, if possible at least 15 mm x 15 mm, is placed in the horizontal position.

Two electrodes of platinum or other sufficiently non-corrosive material, with the dimensions shown in figure 12 are placed on the surface of the sample in the manner shown in that figure, so that the rounded edges are in contact with the sample over their whole length.

The force exerted on the surface by each electrode is about 1 N.

Les électrodes sont connectées à une source d'alimentation à tension alternative à 175 V et 50 Hz pratiquement sinusoïdale. L'impédance totale du circuit, lorsque les électrodes sont en court-circuit, est réglée à l'aide d'une résistance variable, de façon que le courant soit égal à $(1,0 \pm 0,1)$ A et $\cos \varphi$ compris entre 0,9 et 1. Le circuit comprend un relais à maximum de courant ayant un retard d'au moins 0,5 s.

La surface de l'échantillon est humectée à l'aide de gouttes d'une solution de chlorure d'ammonium dans l'eau distillée, qui tombent à mi-distance entre les électrodes. La solution a une résistivité volumique de $400 \Omega \text{ cm}$ à 25°C , correspondant à une concentration de 0,1 % environ. Les gouttes ont un volume de $(20 \pm 5) \text{ mm}^3$ et tombent d'une hauteur de 30 mm à 40 mm.

L'intervalle de temps entre la chute d'une goutte et celle de la suivante est de (30 ± 5) s.

Il ne doit se produire ni contournement ni claquage entre les électrodes avant qu'il soit tombé au total 50 gouttes.

NOTE – On prend soin avant chaque essai de vérifier que les électrodes sont propres, correctement arrondies et correctement placées.

En cas de doute, l'essai est répété sur un nouveau lot d'échantillons.

L'essai n'est pas effectué sur les appareils de tension nominale d'emploi ne dépassant pas 50 V.

Une révision de cet essai est à l'étude.

28 Corrosion et résistance à la rouille

Les parties en métaux ferreux, y compris les enveloppes, doivent être protégées efficacement contre la rouille.

NOTE – Lorsque la corrosion peut être un problème sur les parties électriques, il est recommandé d'utiliser des appareils IP67.

Dans le cas de conditions particulières et des dispositions correspondantes, il convient que le fabricant étudie particulièrement le produit en ce qui concerne la résistance à la corrosion.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Les parties à essayer sont dégraissées par immersion pendant 10 min dans du tétrachlorure de carbone, du trichloréthane ou un agent dégraissant équivalent. Ensuite, elles sont plongées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans de l'eau maintenue à une température de $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

On les suspend pendant 10 min, sans séchage, mais après avoir secoué toutes les gouttes, dans une enceinte à atmosphère saturée d'humidité à une température de $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Les parties, séchées pendant 10 min dans une étuve à une température de $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$, ne doivent présenter aucune trace de rouille sur leurs surfaces.

NOTE – On ne prend pas en considération des traces de rouille sur les arêtes, ni un voile jaunâtre disparaissant par simple frottement.

Pour de petits ressorts hélicoïdaux et organes analogues, et pour les parties inaccessibles exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut constituer une protection suffisante contre la rouille. De telles parties ne sont soumises à l'essai que s'il y a doute au sujet de l'efficacité de la couche de graisse; l'essai est alors effectué sans dégraissage préalable.

The electrodes are connected to a 50 Hz supply source having a voltage of 175 V, of substantially sine-wave form. The total impedance of the circuit when the electrodes are short-circuited is adjusted by means of a variable resistor, so that the current is $(1,0 \pm 0,1)$ A and $\cos \varphi$ is 0,9 to 1. An overcurrent relay, with a tripping time of at least 0,5 s, is included in the circuit.

The surface of the sample is wetted by allowing drops of a solution of ammonium chloride in distilled water to fall midway between the electrodes. The solution has a volume resistivity of $400 \Omega \text{ cm}$ at 25°C , corresponding to a concentration of about 0,1 %. The drops have a volume of $(20 \pm 5) \text{ mm}^3$ and fall from a height of 30 mm to 40 mm.

The time interval between one drop and the next is $(30 \pm 5) \text{ s}$.

No flashover or breakdown between electrodes shall occur before a total of 50 drops has fallen.

NOTE – Care is taken that the electrodes are clean, correctly shaped and correctly positioned before each test is started.

In case of doubt, the test is repeated on a new set of samples. The test is not made on accessories having rated operating voltages not exceeding 50 V.

A revision of this test is under consideration.

28 Corrosion and resistance to rusting

Ferrous parts, including enclosures, shall be adequately protected against rusting.

NOTE – Where corrosion can be a problem on electrical parts, IP67 accessories are recommended.

For specific conditions and the provisions for these conditions special consideration should be given to the product by the manufacturer with regard to resistance to corrosion.

Compliance is checked by the following test.

All grease is removed from the parts to be tested, by immersion in carbon-tetrachloride, trichloroethane or an equivalent degreasing agent for 10 min. The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

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

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

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

For small helical springs and the like, and for inaccessible parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are subjected to the test only if there is doubt about the effectiveness of the grease film and the test is then made without previous removal of the grease.

29 Essai de tenue au courant de court-circuit potentiel

Les appareils doivent être soumis aux courants de court-circuit suivant:

29.1 Calibrages et conditions d'essai

L'essai est applicable à un socle de prise de courant neuf monté comme en usage normal et connecté conformément aux indications de 29.2.

Différents nombres de pôles pour le même courant nominal et la même construction sont considérés comme représentatifs du type. La conformité est vérifiée en essayant chaque socle de prise de courant avec une fiche neuve conforme à la présente norme.

Le système de protection contre les courts-circuits doit être un fusible de type «gG» pour applications générales, conforme aux exigences de la CEI 60269-1 et de la CEI 60269-2 et ayant des calibres identiques.

Dans le cas où un fusible de calibre égal au courant nominal de l'appareil essayé n'existe pas, un fusible de calibre immédiatement supérieur doit être utilisé.

Les informations techniques concernant le fusible, de même que son courant de coupure limité doivent être indiqués dans le rapport d'essai.

Le système (F1) doit être installé entre la source d'énergie et l'appareil essayé.

Le courant potentiel de court-circuit de valeur minimale 10 kA ou d'une valeur supérieure spécifiée par le constructeur doit être appliqué au socle de prise de courant et à la fiche en position connectée.

La tension d'essai doit être identique à la tension nominale de fonctionnement des appareils essayés.

Aucune valeur de facteur de puissance ni de constante de temps ne sont spécifiés pour cet essai.

Les tolérances suivantes doivent être appliquées lors de cet essai:

courant: $\pm 5 \%$
tension: $\pm 5 \%$
fréquence: $\pm 5 \%$

29.2 Circuit d'essai

a) Les figures 16, 17 et 18 donnent les schémas des circuits à utiliser pour l'essai:

- appareil bipolaire, monophasé, en courant alternatif ou continu (figure 16);
- appareil tripolaire, triphasé, en courant alternatif (figure 17);
- appareil tétrapolaire, triphasé quatre fils courant alternatif (figure 18).

b) La source d'énergie S alimente un circuit composé des résistances R_1 , des réactances X et de l'appareil D à l'essai.

Dans tous les cas, la source doit avoir une puissance suffisante pour permettre de vérifier les caractéristiques données par le constructeur.

c) Dans chaque circuit d'essai (figures 16, 17 et 18) les résistances et les réactances sont insérées entre la source d'énergie S et l'appareil à l'essai. La position du système de fermeture A et du système de détection de courant (I_1 , I_2 , I_3) peut être différente.

29 Conditional short-circuit current withstand test

Socket-outlets and mating plugs shall be submitted to the tests listed below:

29.1 Ratings and test conditions

The test is applied to a new socket-outlet and mating plug mounted as in normal use and connected according to the indications of 29.2.

Different numbers of poles for the same rated current and the same construction are considered as representative of the type. Compliance is checked by testing each socket-outlet and mating plug with a new complementary socket-outlet and mating plug complying with this standard.

The short-circuit protective device shall be a "gG" type fuse for general application complying with the requirements of IEC 60269-1 and IEC 60269-2 and having rating identical to those of the socket-outlets and mating plugs.

In the case a fuse with a rated current equal to that of the socket-outlets and mating plugs being tested does not exist, a fuse having the next higher rated value shall be used.

Fuse technical data as well as its cut-off value shall be stated in the test report.

The fuse (F1) is to be installed between the supply source and the socket-outlets and mating plugs being tested.

The minimum prospective short-circuit current withstand of 10 kA or of a higher value specified by the manufacturer shall be applied to an socket-outlet and mating plug and a complementary accessory in the connected position.

The test voltage shall be identical to the rated operating voltage of the socket-outlets and mating plugs tested.

No power-factor value nor time constant is specified for this test.

The following tolerances shall be applied during the test:

current: $\pm 5\%$

voltage: $\pm 5\%$

frequency: $\pm 5\%$

29.2 Test-circuit

a) Figures 16, 17 and 18 give the diagrams of the circuit to be used for the test:

- two-pole accessories on single-phase a.c. or d.c. (figure 16);
- three-pole accessories on three-phase a.c. (figure 17);
- four-pole accessories on three-phase four-wire a.c. (figure 18).

b) The supply *S* feeds a circuit including resistors R_1 , reactors *X* and the accessories *D* under test.

In all cases the supply shall have sufficient power to permit the verification of the characteristics given by the manufacturer.

c) In each test circuit (figures 16, 17 and 18) the resistors and reactors are inserted between the supply source *S* and the equipment *D* under test. The position of the closing device *A* and the current sensing devices (I_1 , I_2 , I_3) may be different.

Un point et un seul du circuit d'essai doit être mis à la terre; il peut s'agir de la liaison de court-circuit du circuit d'essai, du point neutre de la source d'énergie ou de n'importe quel autre point convenable.

d) Toutes les parties de l'appareil normalement mises à la terre en service, y compris le contact de socle et la broche pilote, l'enveloppe ou les écrans, doivent être isolés par rapport à la terre et connectés au point indiqué aux figures 16, 17 et 18.

Cette connexion doit comprendre un élément fusible F2 composé d'un fil de cuivre de diamètre 0,8 mm et d'au moins 50 mm de long, ou d'un élément fusible calibré 30/35 A pour la détection du courant de défaut.

La connexion de l'appareil à l'essai doit être réalisée avec des fils de cuivre ayant des sections comme indiqué au tableau 3, et des longueurs aussi courtes que possible, ne dépassant pas 1 m de chaque côté.

29.3 *Calibrage*

Le calibrage du circuit d'essai est effectué en plaçant les connexions temporaires B, d'impédance négligeable, aussi près que possible des bornes de raccordement de l'appareil à l'essai.

29.4 *Procédure d'essai*

Les connexions temporaires B sont remplacées par l'appareil à l'essai. Le circuit est fermé sur une valeur de crête du courant potentiel au moins égale au courant de court-circuit potentiel de l'appareil à l'essai.

29.5 *Comportement de l'appareil à l'essai*

Pendant l'essai, l'appareil doit se comporter de façon à ne pas mettre en danger l'opérateur ou endommager l'équipement environnant.

Il ne doit se produire ni arc, ni étincelle entre les pôles, et pas de fusion du fusible de détection de courant de défaut des parties conductrices exposées (F2).

29.6 *Etat de l'appareil après essai*

- L'appareil doit rester mécaniquement manœuvrable.
- Une soudure des contacts qui empêcherait la manœuvre d'ouverture en les moyens habituels de manœuvre n'est pas admise.
- Immédiatement après l'essai, l'appareil doit satisfaire à un essai diélectrique conforme à 19.3, la tension appliquée entre les parties étant celle indiquée en 19.2.1 b) ou 19.2.2 b), selon ce qui est applicable.

30 **Compatibilité électromagnétique**

30.1 *Immunité*

Le fonctionnement des appareils compris dans le domaine d'application de la présente norme n'est pas affecté par des perturbations électromagnétiques.

30.2 *Emission*

Les appareils compris dans le domaine d'application de la présente norme sont prévus pour un service continu, en fonctionnement normal ils ne génèrent aucune perturbation électromagnétique.

There shall be one and only one point of the test circuit which is earthed; this may be the short-circuit link of the test circuit of the neutral point of the supply or any other convenient point.

d) All parts of the accessories normally earthed in service, including the earth contact and pilot contact, the enclosure or the screens, shall be insulated from earth and connected to a point as indicated in figures 16, 17 and 18.

This connection shall comprise a fuse element F2 consisting of a copper wire 0,8 mm in diameter and at least 50 mm long, or of a fuse element of 30/35 A for the detection of the fault current.

The connection of the accessories under test shall be done with copper wires having cross-sectional areas as indicated in table 3, and lengths as short as possible, not exceeding 1m on either side.

29.3 Calibration

The calibration of the test circuit is carried out by placing temporary connections B of negligible impedance as close as reasonably possible to the terminals provided for connecting the accessories under test.

29.4 Test procedure

Temporary connections B are replaced by the accessories under test. The circuit is closed on a peak value of the prospective current at least equal to the conditional short-circuit withstand current of the accessories under test.

29.5 Behaviour of the equipment under test

During the test, the accessories shall not endanger the operator nor damage the adjacent equipment.

There shall be neither arcing nor flashover between poles, and no melting of the fault detection circuit fuse of the exposed conductive parts (F2).

29.6 Acceptance conditions

- The accessories shall remain mechanically operable.
- Contact welding, such as to prevent an opening operation using normal operating means is not permitted.
- Immediately after the test, the accessories shall comply with a dielectric test in accordance to 19.3 with voltage applied between the parts as indicated in 19.2.1 b) or 19.2.2 b); as applicable.

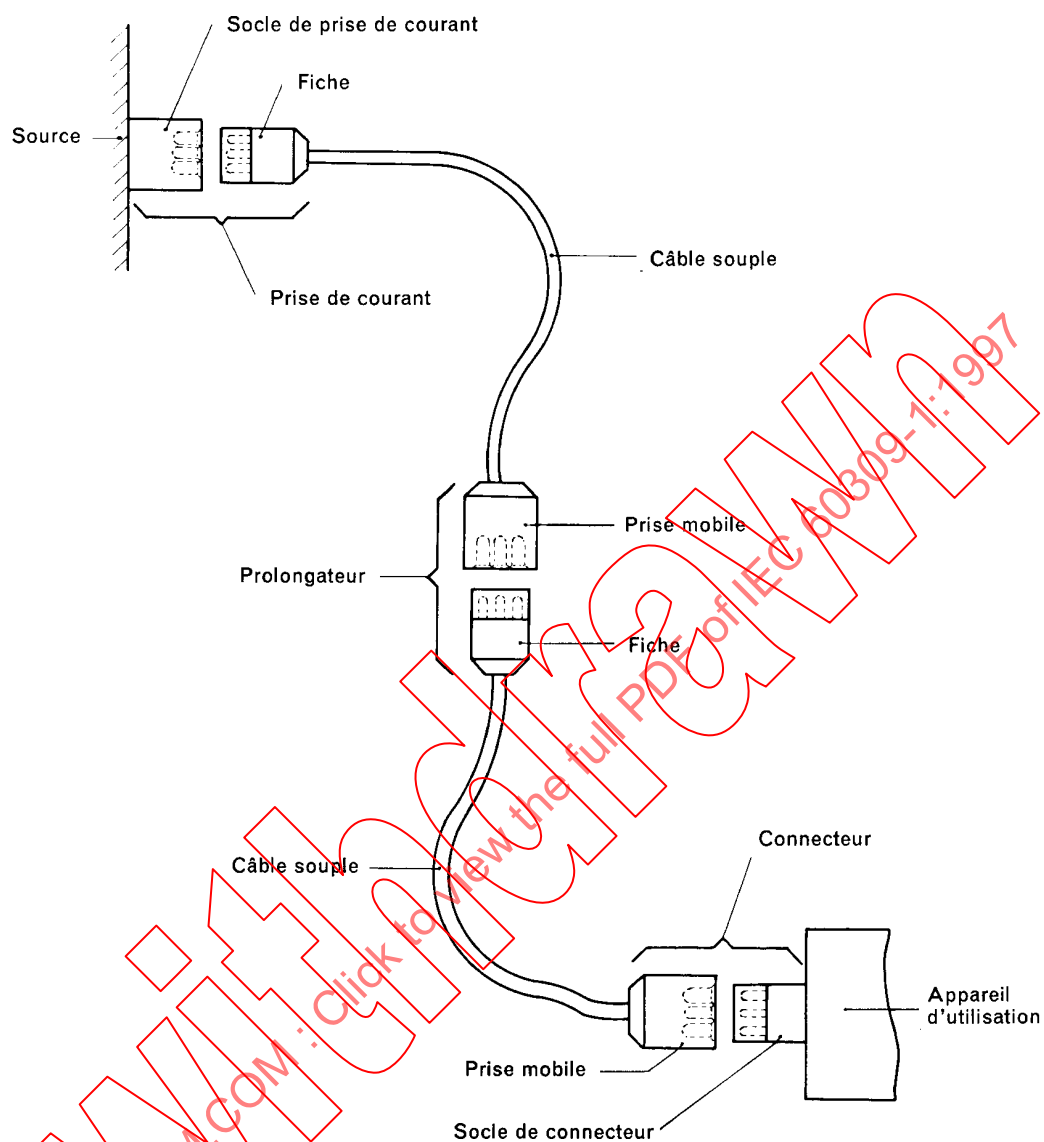
30 Electromagnetic compatibility

30.1 Immunity

The operation of accessories within the scope of this standard in normal use is not affected by electromagnetic disturbances.

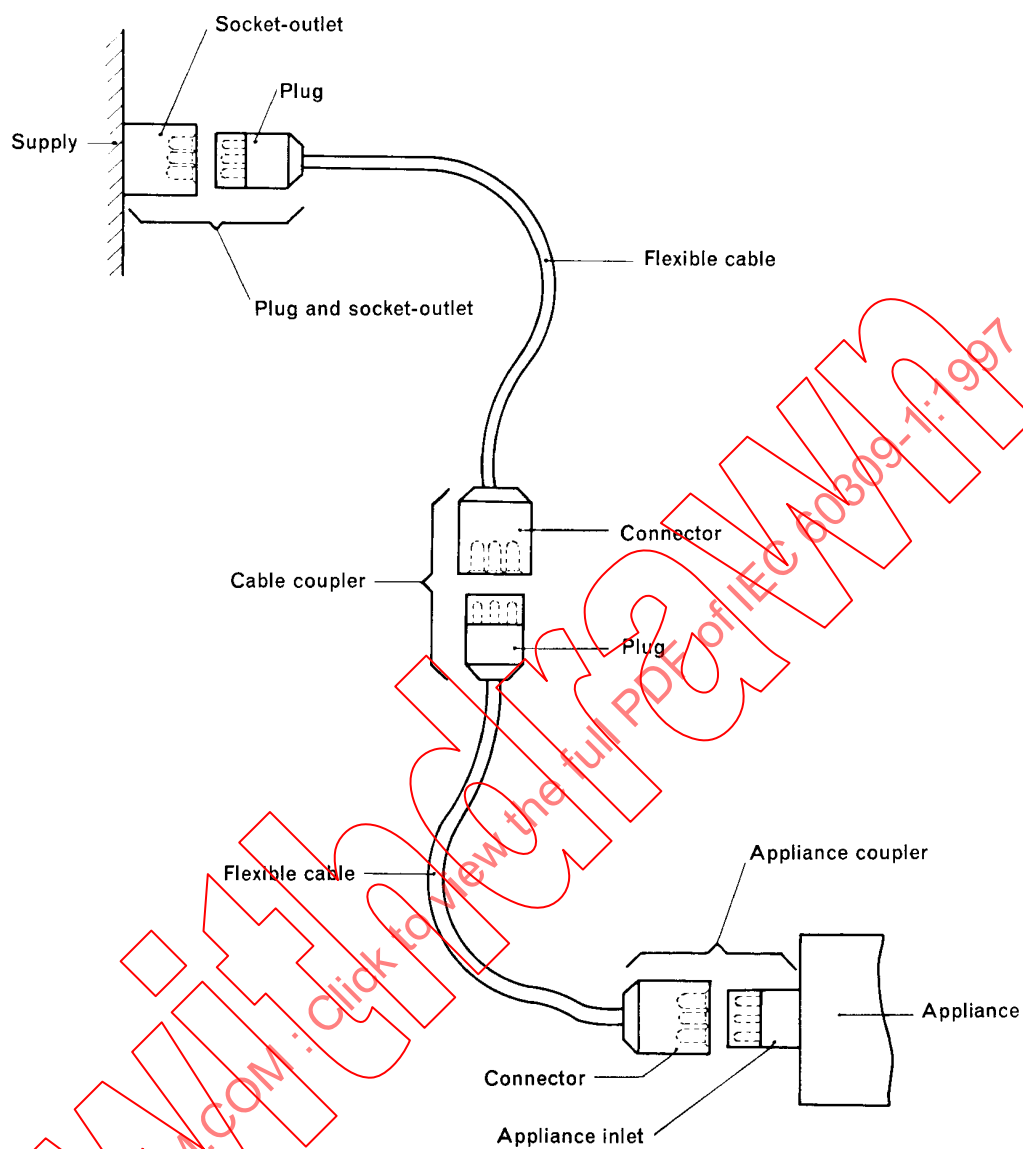
30.2 Emission

Accessories within the scope of this standard are intended for continuous use, in normal use they do not generate electromagnetic disturbances.



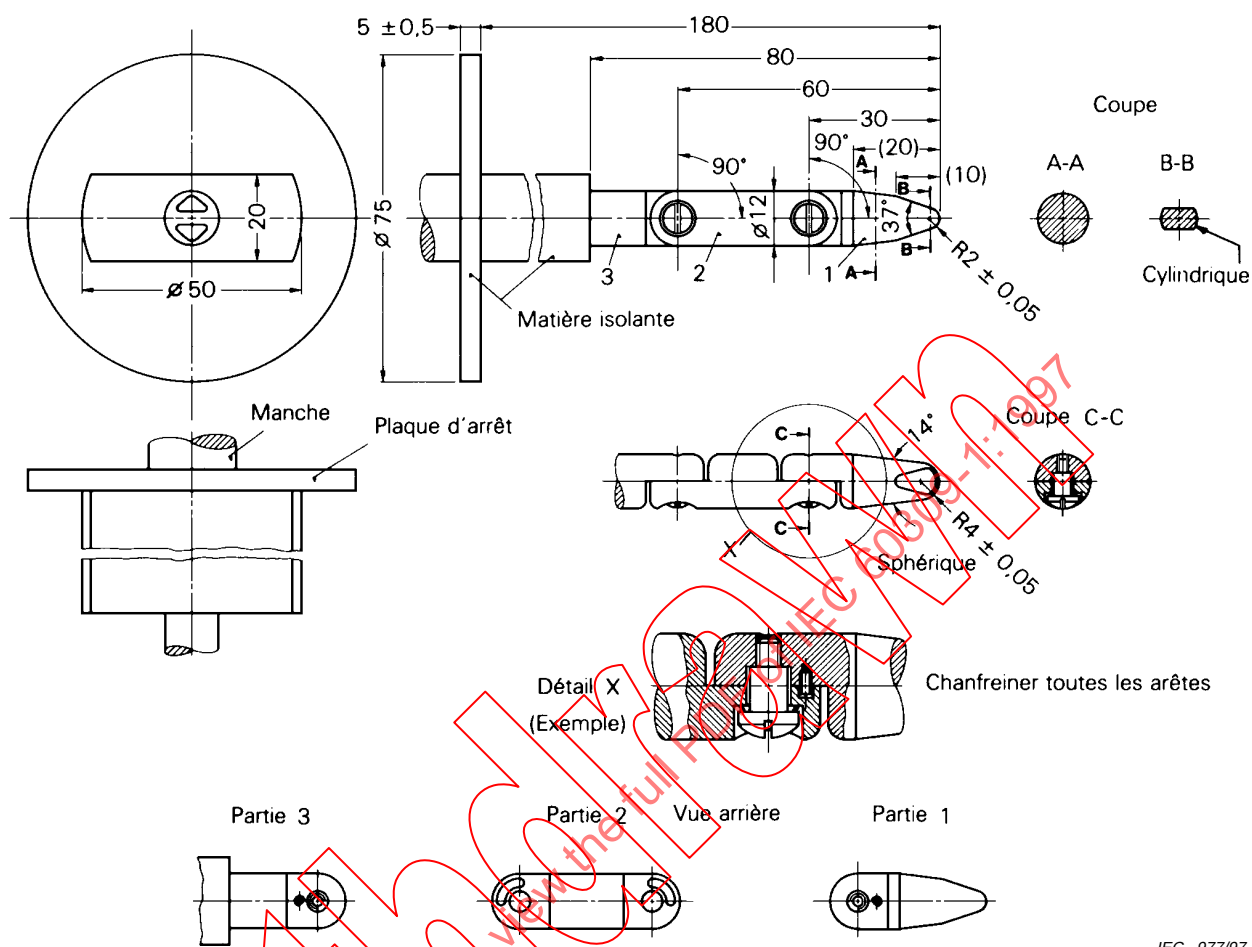
IEC 976/97

Figure 1 – Schéma indiquant l'emploi des appareils



IEC 976/97

Figure 1 – Diagram showing the use of the accessories



IEC 977/97

Dimensions linéaires en millimètres

Tolérances des dimensions sans indication de tolérance:

sur les angles: 0° à $+10^{\circ}$

sur les dimensions:

jusqu'à 25 mm: 0 à $-0,05$

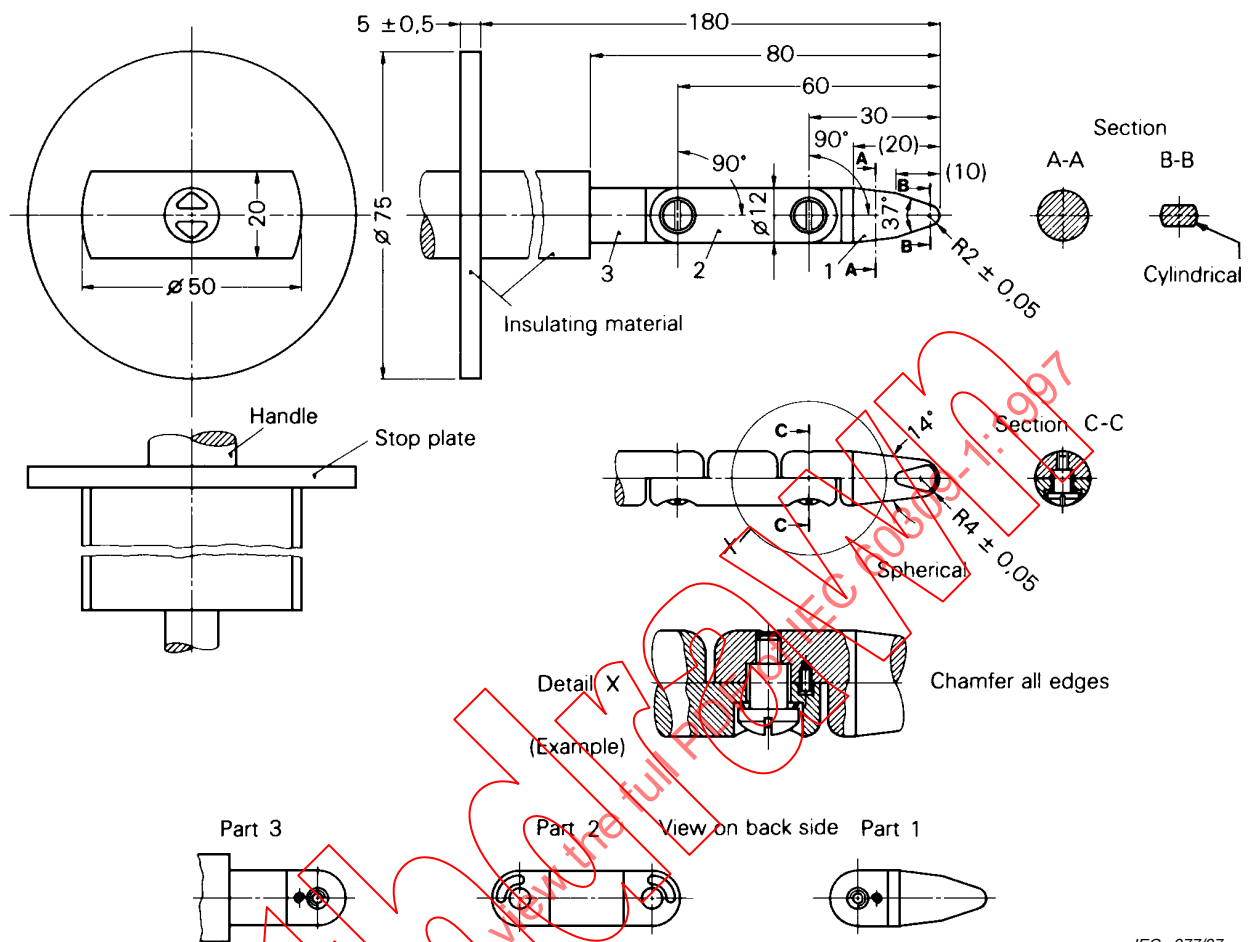
au-dessus de 25 mm: $\pm 0,2$

Matériau du doigt: par exemple acier trempé:

Les deux articulations du doigt peuvent être pliées sous un angle 90° à $+10^{\circ}$ mais dans une seule et même direction.

L'emploi de la solution pointe-rainure n'est qu'une des solutions possibles pour limiter l'angle de pliage à 90° . Pour cette raison les dimensions et tolérances de ces détails ne sont pas indiquées sur le dessin. La conception réelle doit assurer un angle de pliage de 90° , avec une tolérance de 0 à $+10^{\circ}$.

Figure 2 – Doigt d'épreuve



IEC 977/97

~~Linear dimensions in millimetres~~

Tolerances on dimensions without specific tolerance:

on angles: 0°
 -10°

on linear dimensions:

up to 25 mm: $\begin{matrix} 0 \\ -0,05 \end{matrix}$

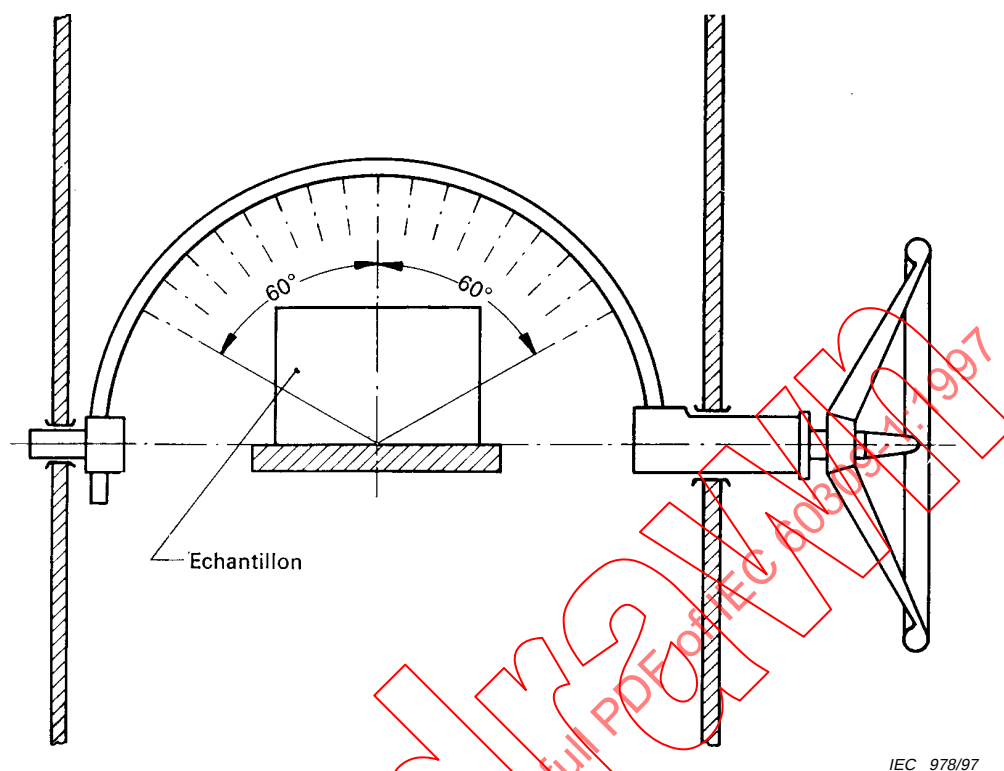
over 25 mm: $\pm 0,2$

Material of finger: for example heat-treated steel

Both joints of this finger may be bent through an angle of $90_0^{+10^\circ}$ but in one and the same direction only.

Using the pin and groove solution is only one of the possible approaches in order to limit the bending angle to 90°. For this reason dimensions and tolerances of these details are not given in the drawing. The actual design must ensure a 90° bending angle with a 0 to +10° tolerance.

Figure 2 – Standard test finger

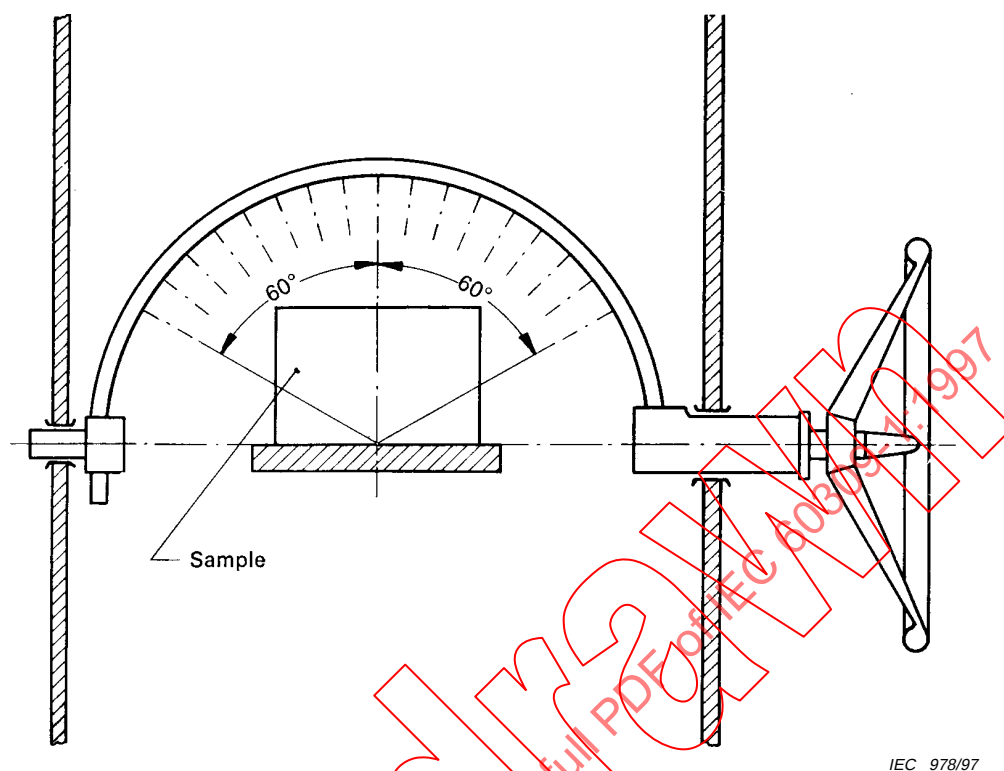


IEC 978/97

Diamètre intérieur du tube 15 mm.

Trous de 0,4 mm de diamètre distants de 50 mm à travers la paroi à l'intérieur de la courbure du tube, le long d'un arc de 60° de part et d'autre de la verticale.

Figure 3 – Appareil d'arrosage

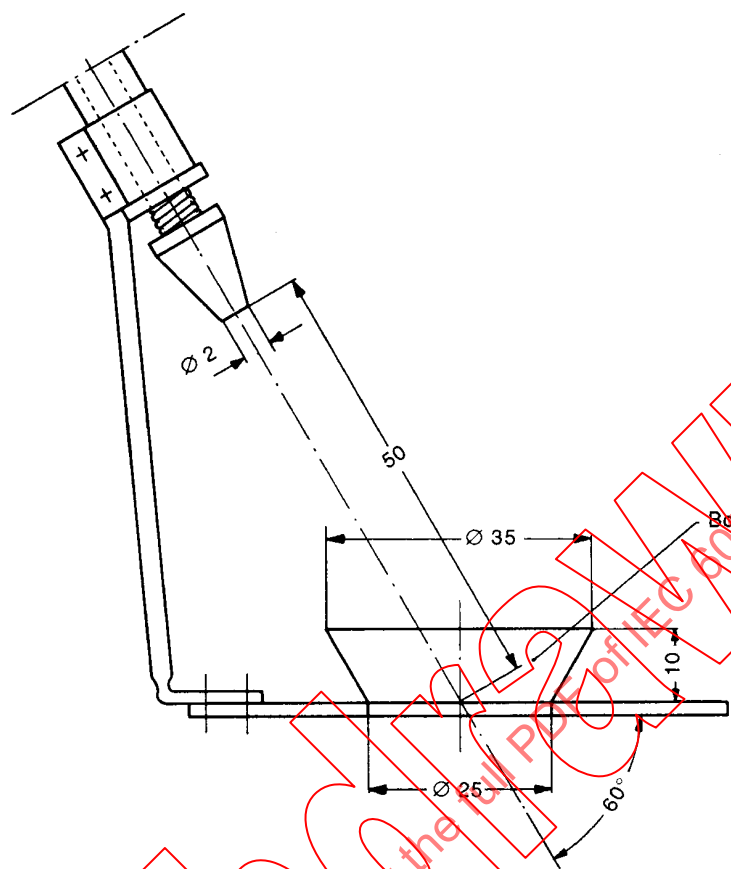


IEC 978/97

Inside diameter of tube 15 mm.

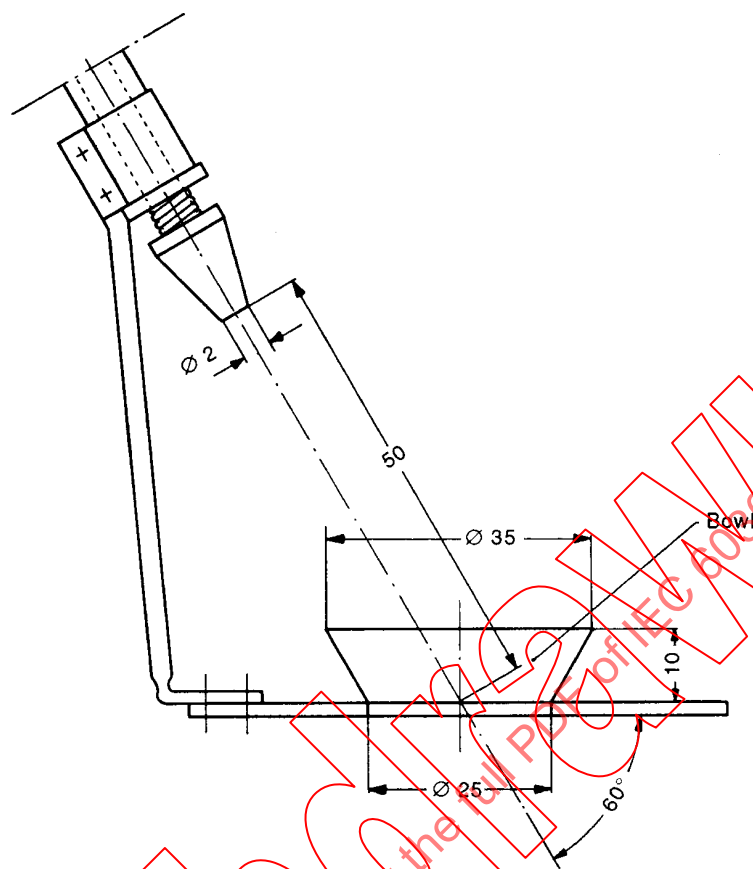
Holes 0,4 mm in diameter at 50 mm centres through wall inside bend of tube, over an arc subtending an angle of 60° on either side of the vertical.

Figure 3 – Spray apparatus



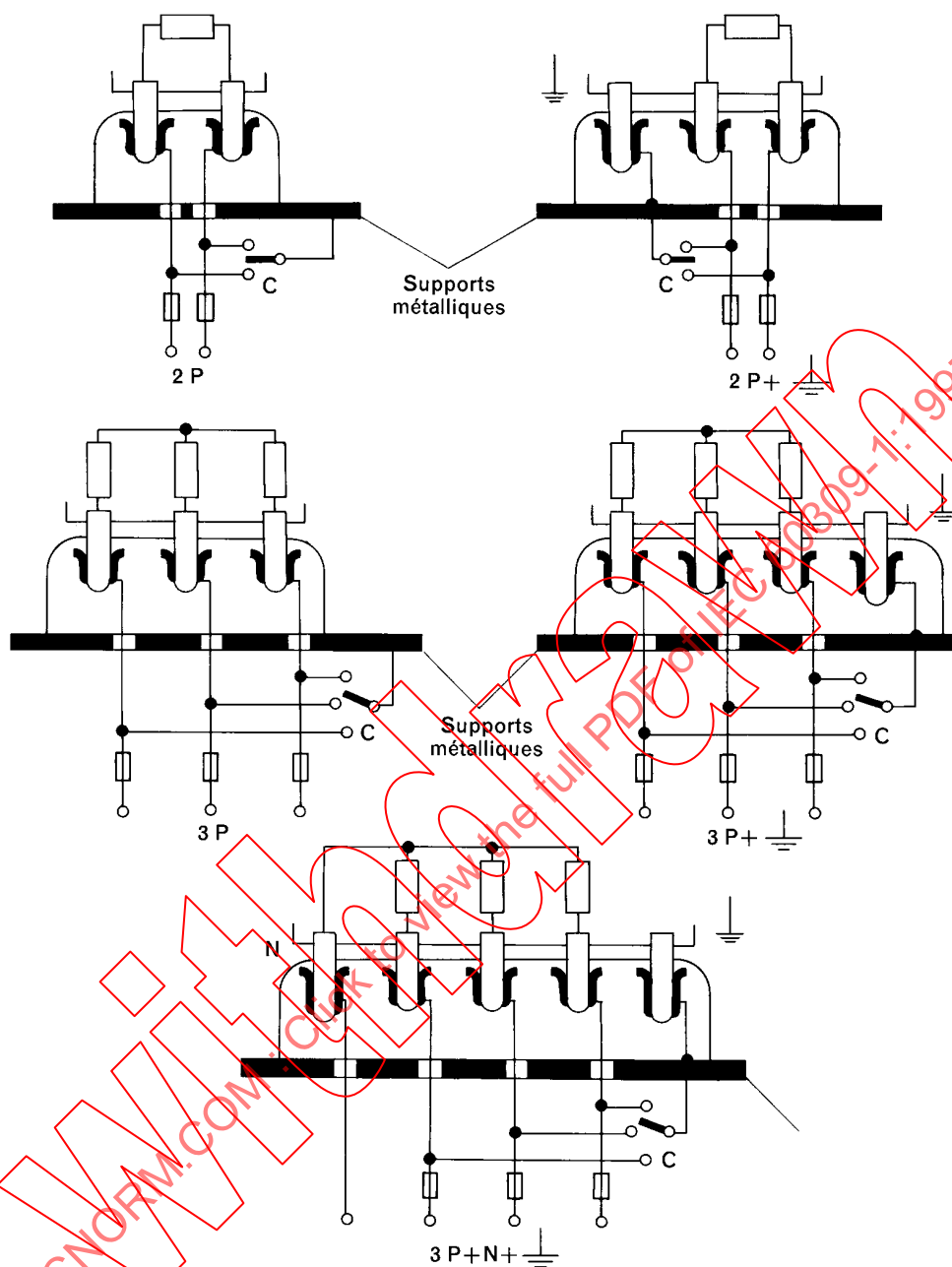
IEC 979/97

Figure 4 – Appareil d'éclaboussement



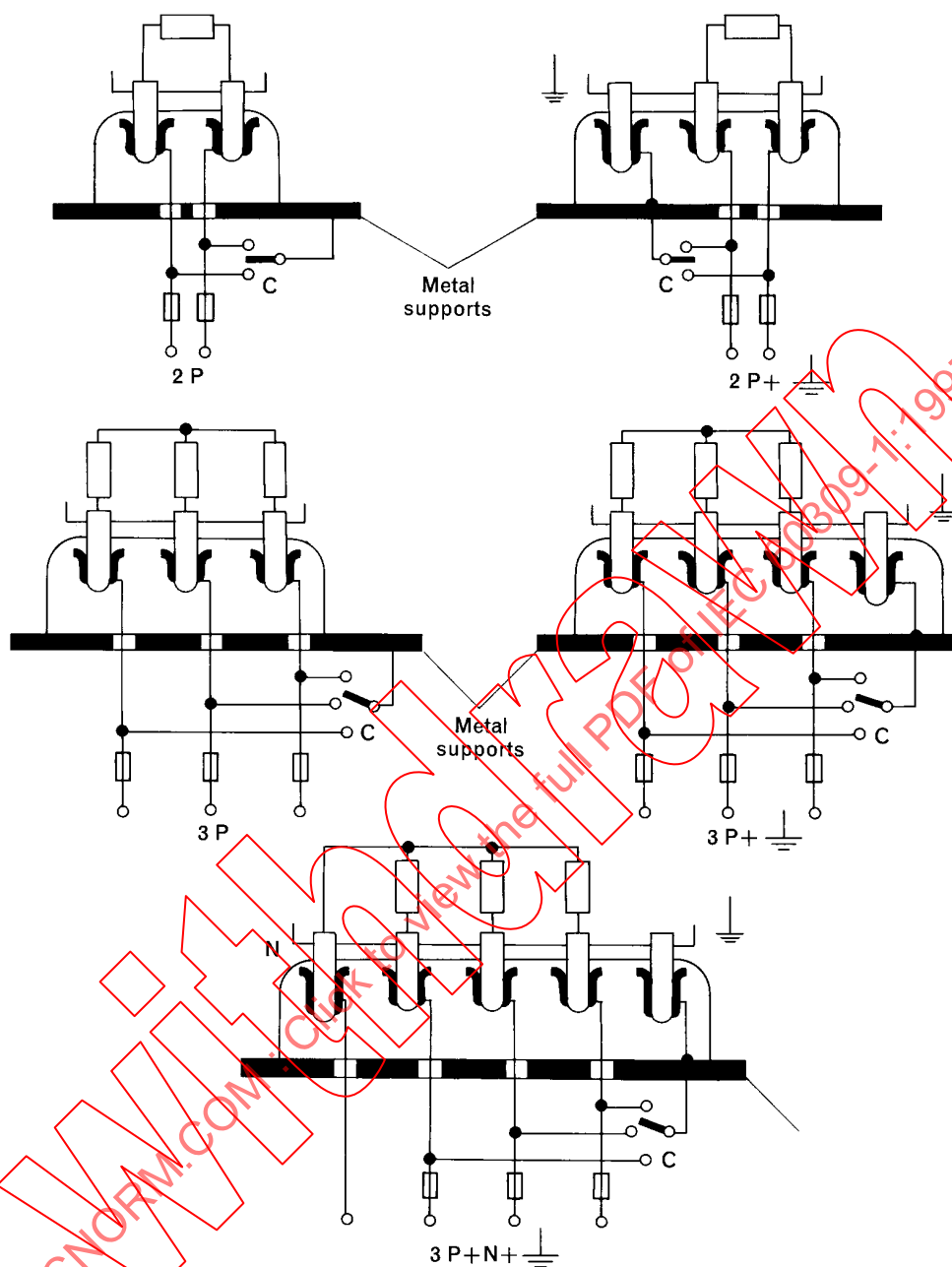
IEC 979/97

Figure 4 – Splash apparatus



IEC 980/97

Figure 5 – Schémas du circuit pour les essais du pouvoir de coupure et du fonctionnement normal



IEC 980/97

Figure 5 – Circuit diagrams for breaking capacity and normal operation tests

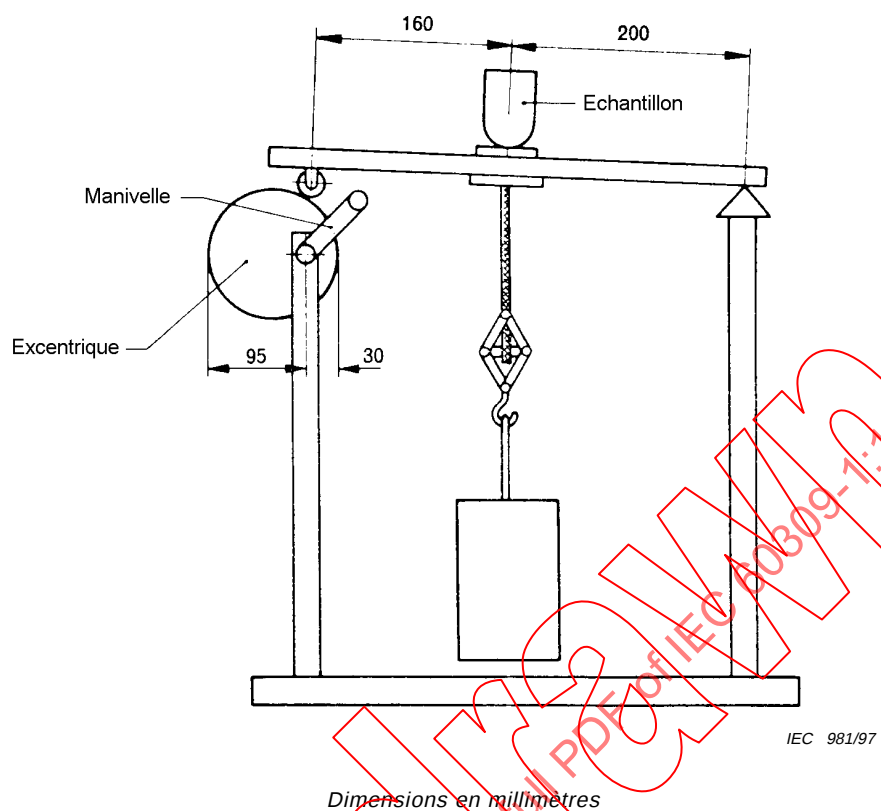


Figure 6 – Appareil d'essai du dispositif d'ancrage de câble

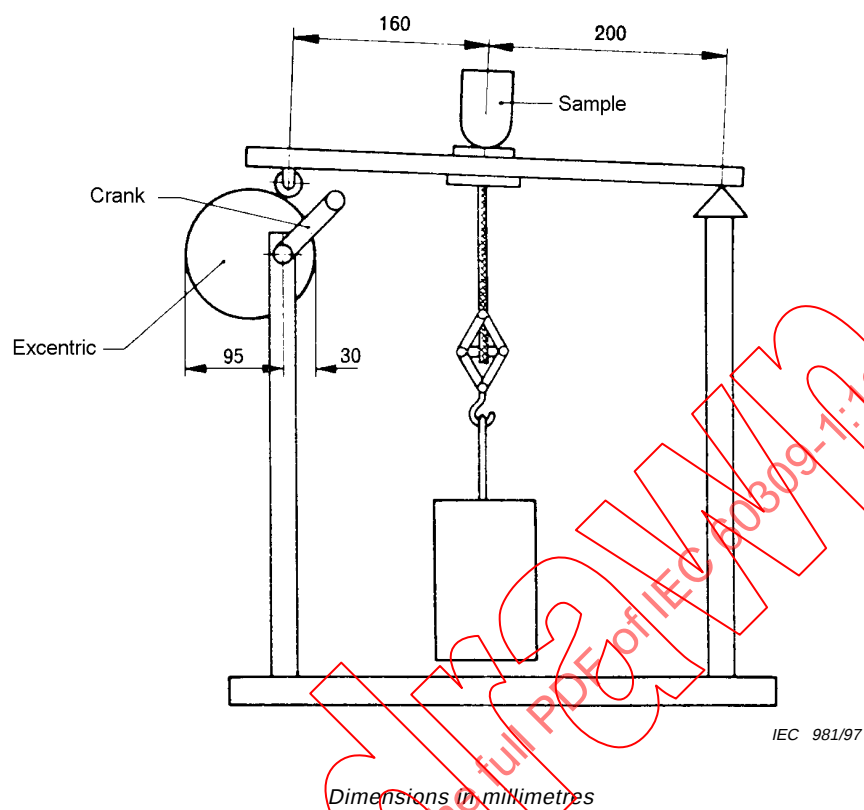
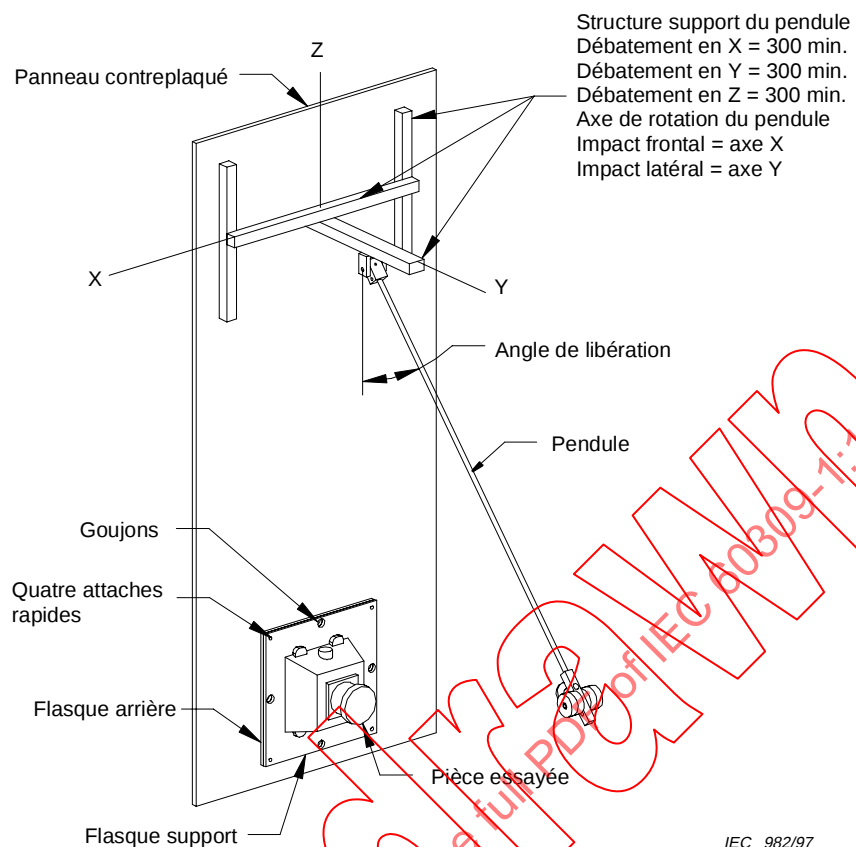


Figure 6 – Apparatus for testing the cable anchorage



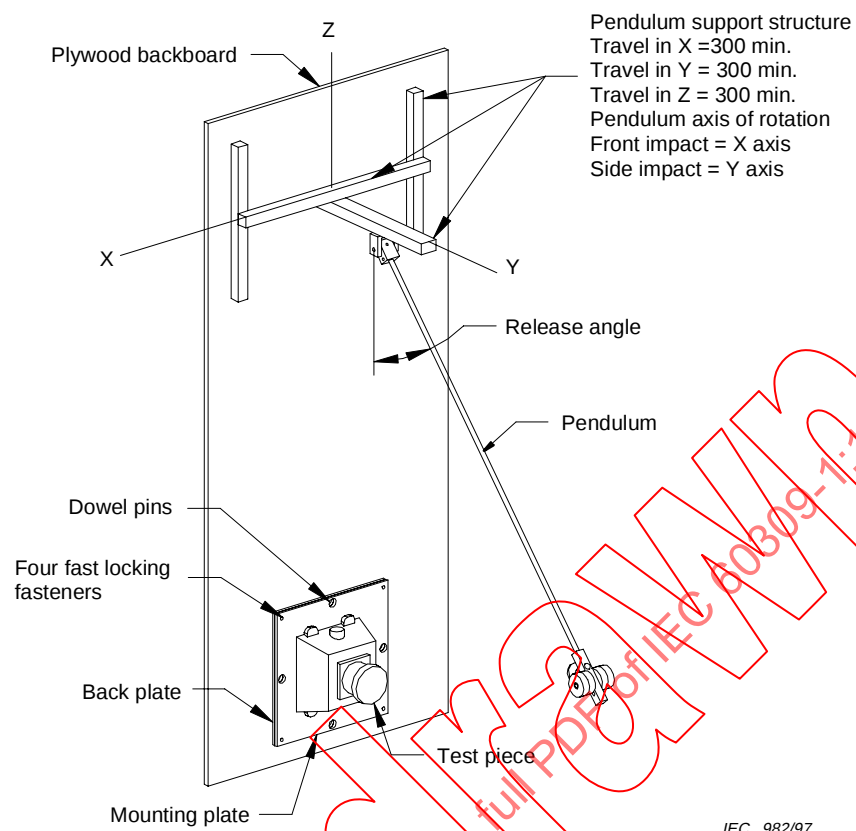
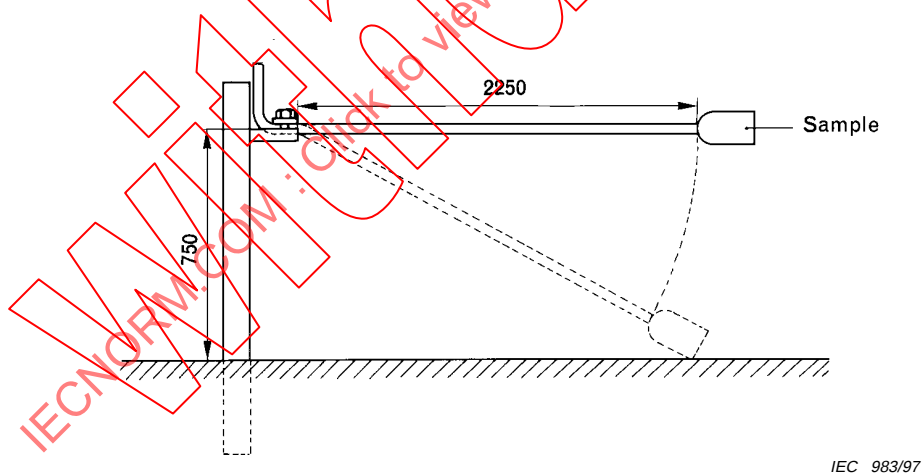
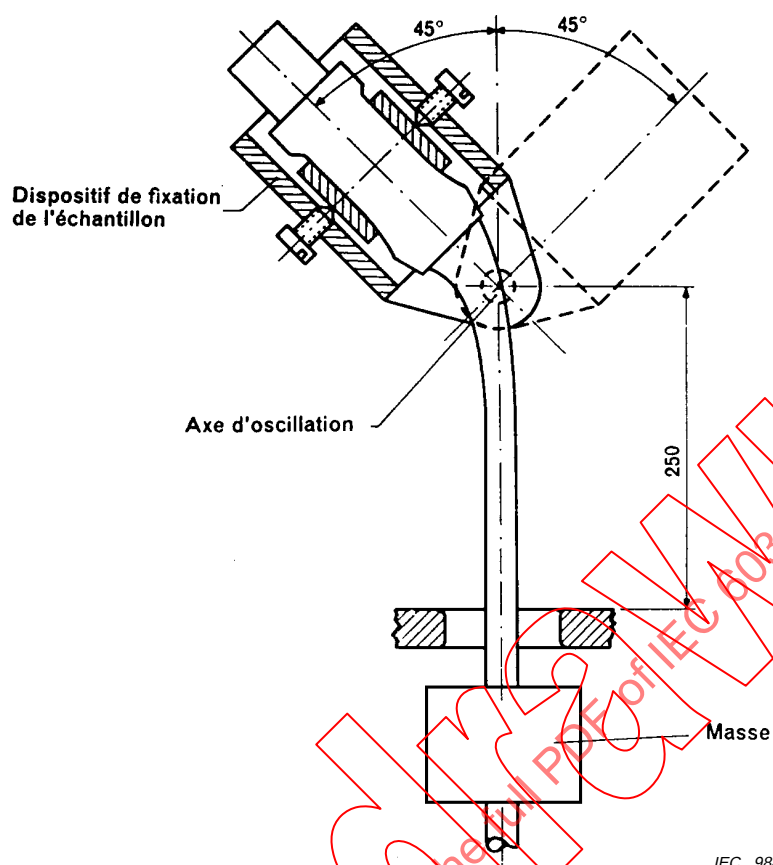


Figure 7 – Impact-test apparatus (see also annex A)



Dimensions in millimetres

Figure 8 – Arrangement for mechanical strength test for plugs and connectors



Dimensions en millimètres

Figure 9 – Appareil d'essai de flexion

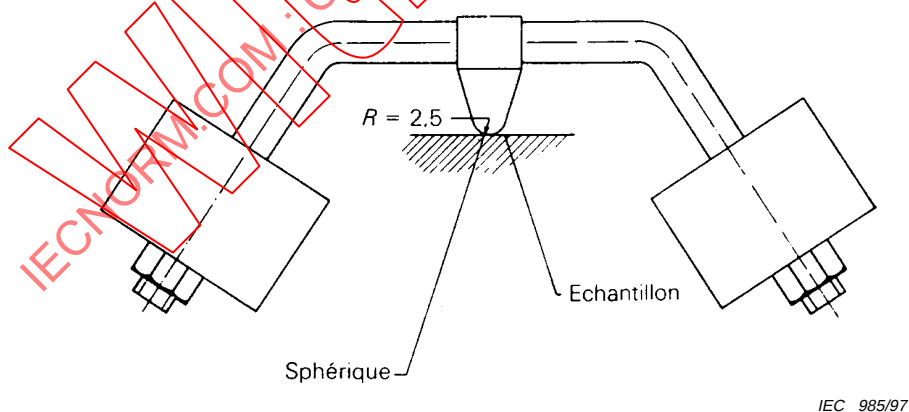


Figure 10 – Appareil pour l'essai à la bille

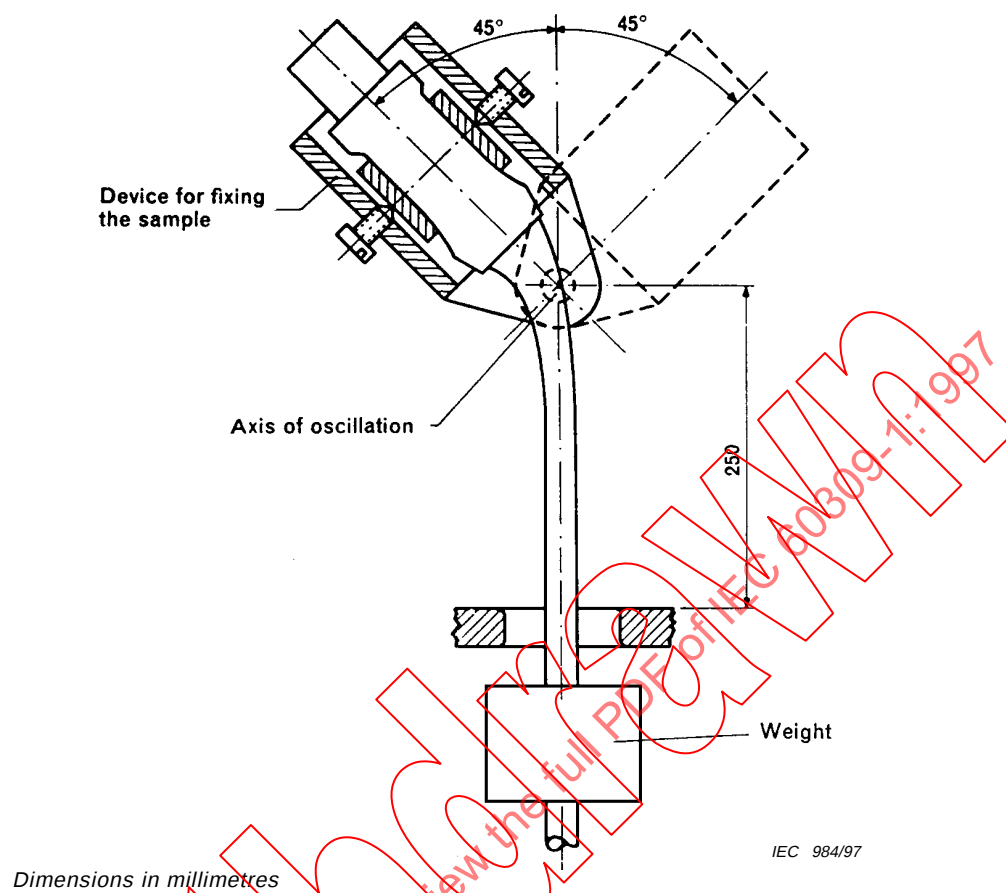


Figure 9 – Apparatus for flexing test

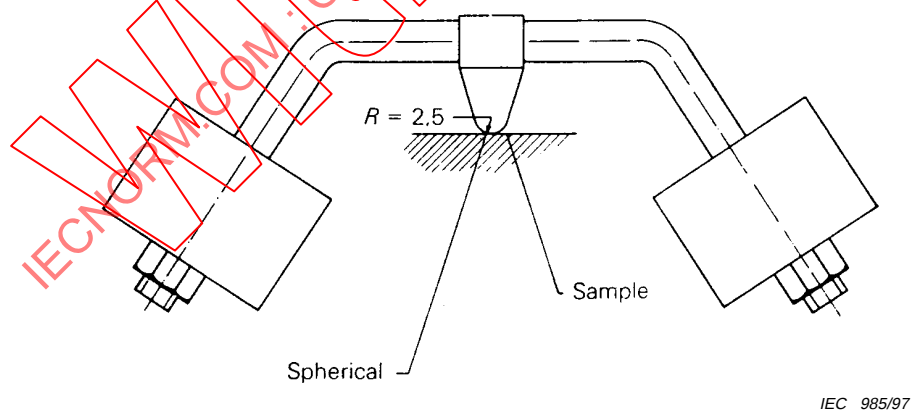
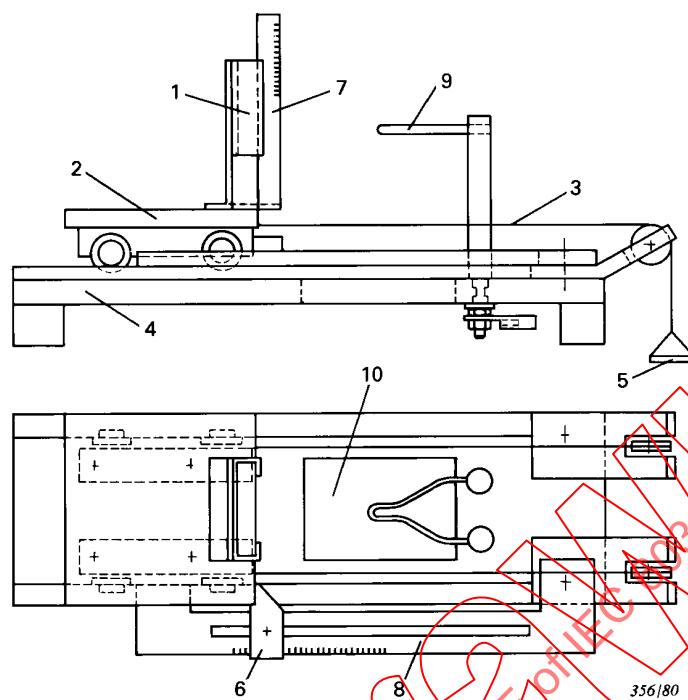
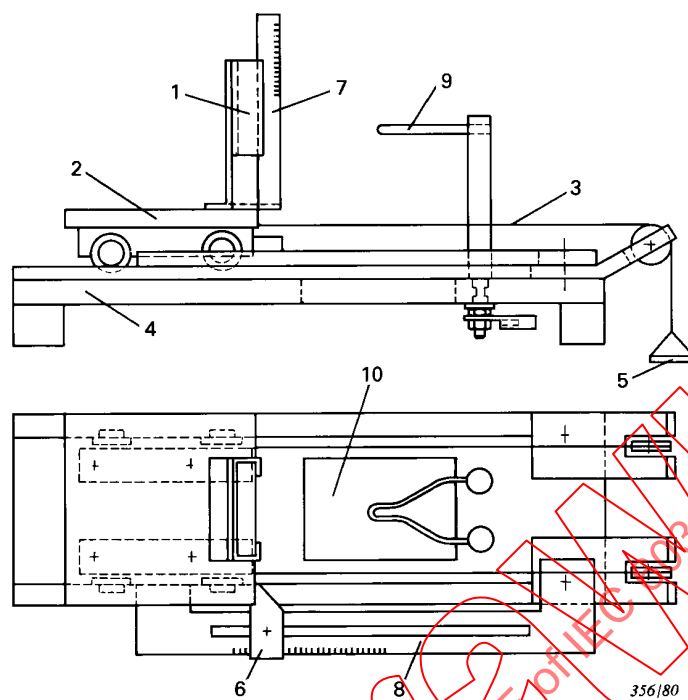


Figure 10 – Ball-pressure apparatus



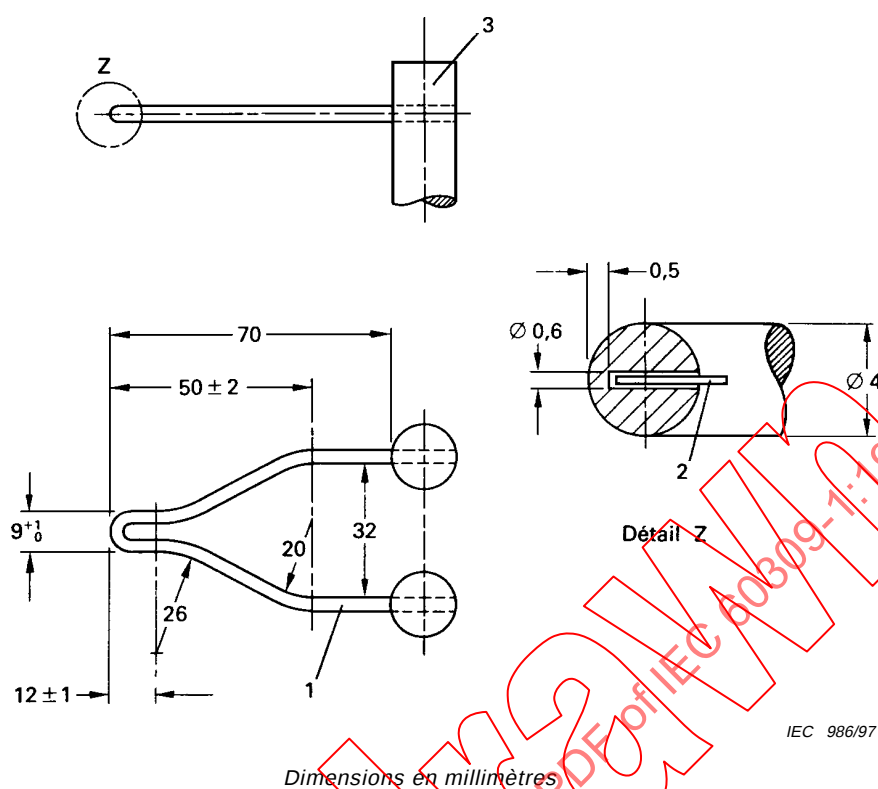
- | | | | |
|---|---------------------|----|---|
| 1 | support du spécimen | 6 | butée réglable |
| 2 | chariot | 7 | échelle de mesure de flamme |
| 3 | corde de tension | 8 | échelle de mesure de pénétration |
| 4 | bâti | 9 | fil incandescent |
| 5 | poids | 10 | perçement en bâti pour des particules tombant du spécimen |

Figure 11a – Appareil d'essai (exemple)



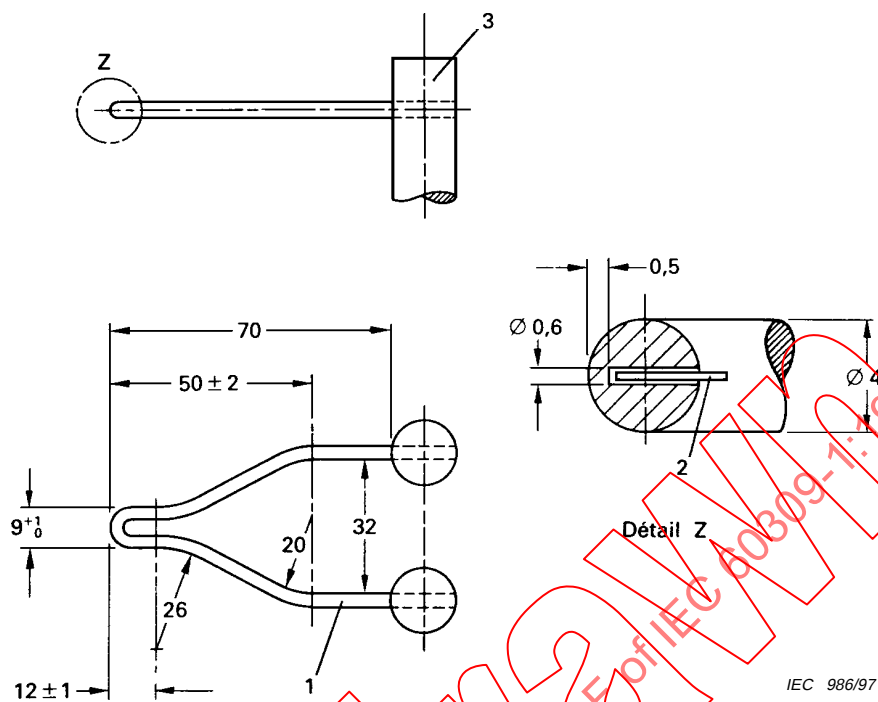
- | | | | |
|---|-------------------|----|---|
| 1 | positioning clamp | 6 | steep |
| 2 | carriage | 7 | scale for measure of flame |
| 3 | tensioning cord | 8 | scale for penetration |
| 4 | base plate | 9 | glow-wire |
| 5 | weight | 10 | break-through in base plate for particles falling from the specimen |

Figure 11a – Test apparatus (example)



- 1 fil incandescent brasé à 3
- 2 thermocouple
- 3 cheville

Figure 11b – Fil incandescent et position du thermocouple



Dimensions in millimetres

- 1 glow-wire hard soldered at 3
- 2 thermocouple
- 3 stud

Figure 11b – Glow-wire and position of the thermocouple

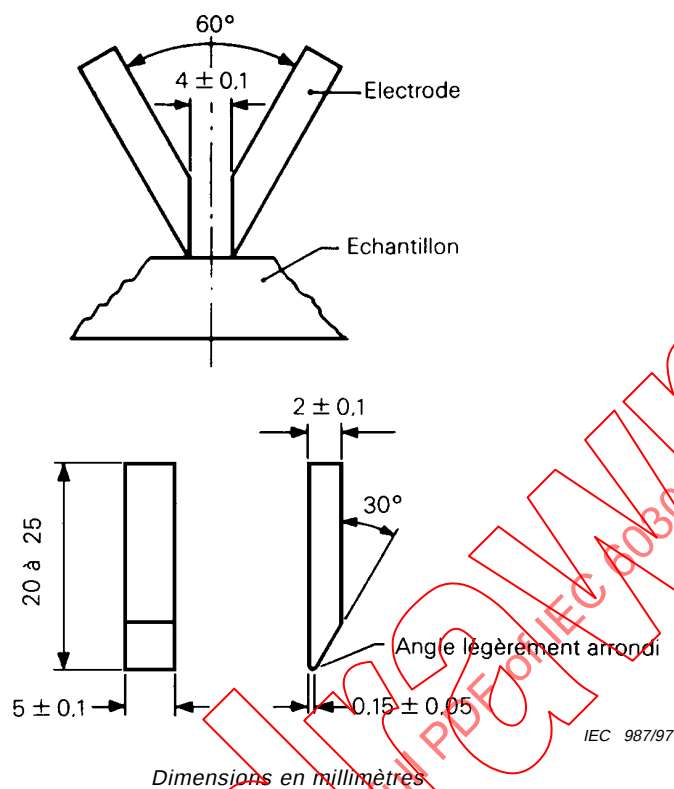


Figure 12 – Arrangement et dimensions des électrodes pour l'essai de résistance aux courants de cheminement

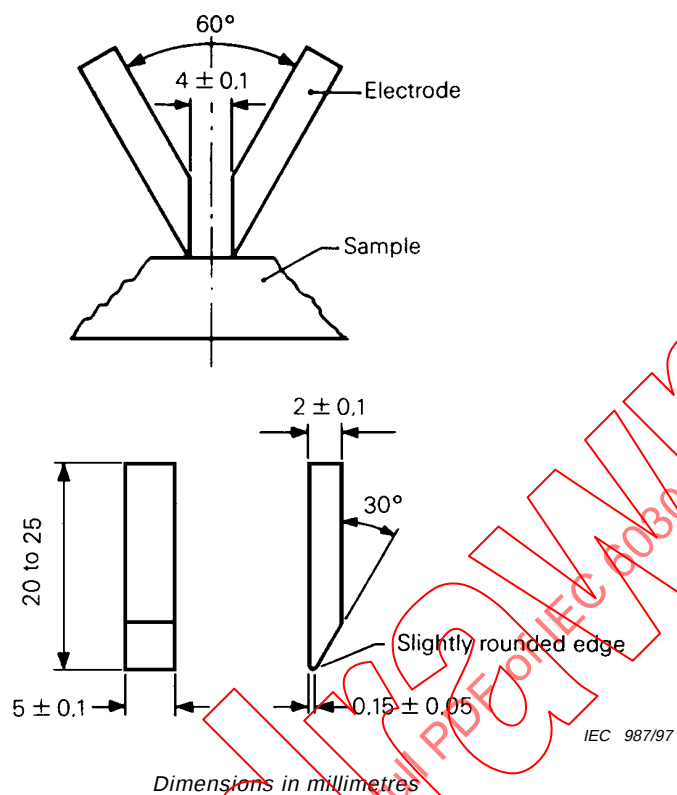
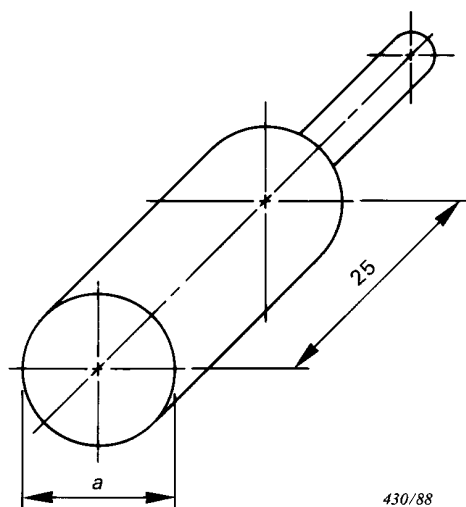


Figure 12 – Arrangement and dimensions of the electrodes for the tracking test



430/88

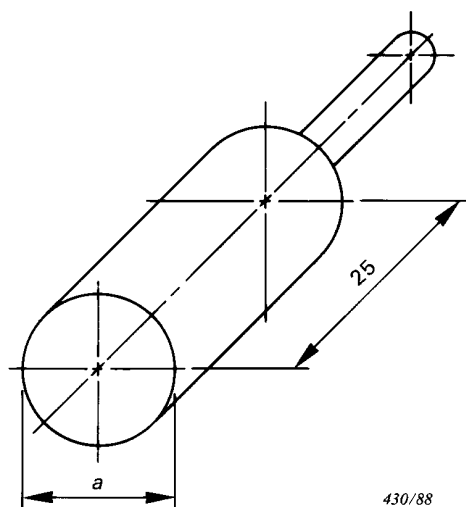
Section de l'âme		Calibre	
Souple (mm ²)	Rigide (massive ou câble) (mm ²)	Diamètre a (mm)	Tolérance pour a (mm)
1,5	1,5	2,4	0 -0,05
2,5	4	2,8	0 -0,05
4	6	3,6	0 -0,06
6	10	4,3	0 -0,06
10	—	5,3	0 -0,06
16	25	6,9	0 -0,07
50	70	12,0	0 -0,08
70	—	14,0	0 -0,08
—	150	18,0	0 -0,08
150	185	20,0	0 -0,08

Dimensions en millimètres

Section maximale des âmes et calibres correspondants.

Matière: acier

Figure 13 – Calibres pour essayer la possibilité d'introduction des conducteurs circulaires sans préparation spéciale de la section maximale spécifiée



430/88

Conductor cross-sectional area		Gauge	
Flexible (mm ²)	Rigid (solid or stranded) (mm ²)	Diameter <i>a</i> (mm)	Tolerances for <i>a</i> (mm)
1,5	1,5	2,4	0 –0,05
2,5	4	2,8	0 –0,05
4	6	3,6	0 –0,06
6	10	4,3	0 –0,06
10	–	5,3	0 –0,06
16	25	6,9	0 –0,07
50	70	12,0	0 –0,08
70	–	14,0	0 –0,08
–	150	18,0	0 –0,08
150	185	20,0	0 –0,08

Dimensions in millimetres

Maximum cross-section of conductors and corresponding gauges.

Material: steel

Figure 13 – Gauges for testing insertability of round unprepared conductors having the maximum specified cross-section

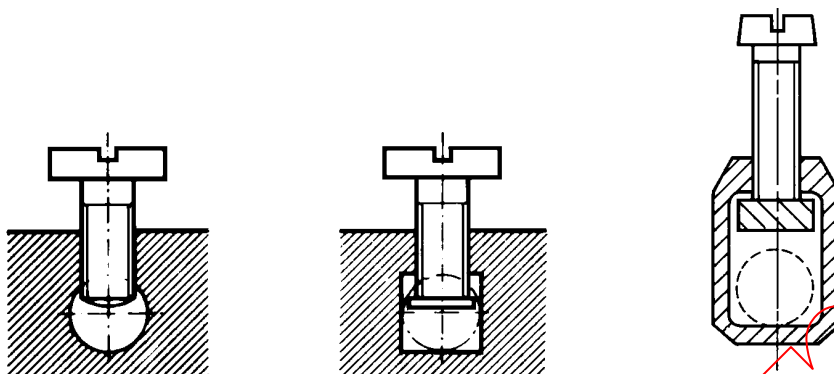


Figure 14a – Bornes à trou

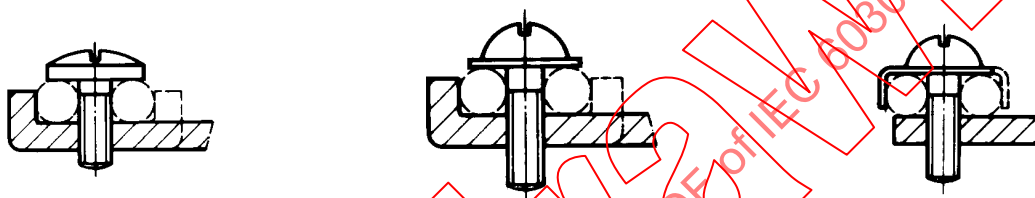


Figure 14b et 14c – Bornes à serrage sous tête de vis



Figure 14d – Bornes à goujon fileté

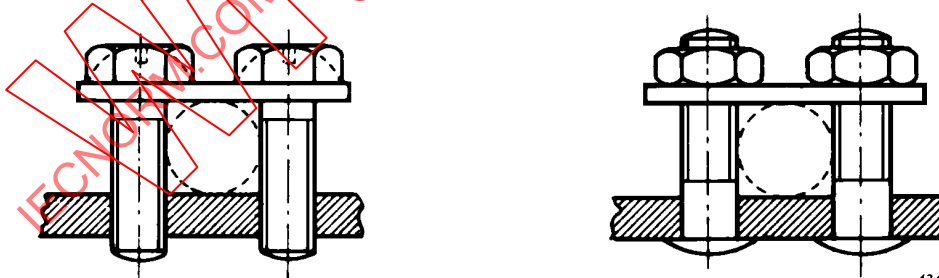


Figure 14e – Bornes à plaque

Figure 14 – (suite page 122)

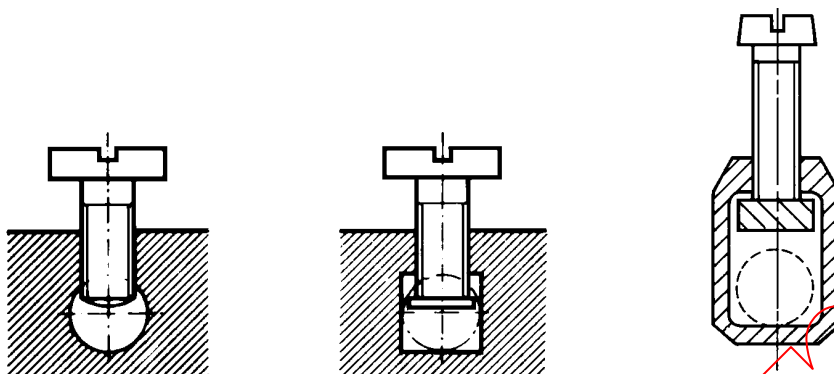


Figure 14a – Pillar terminals

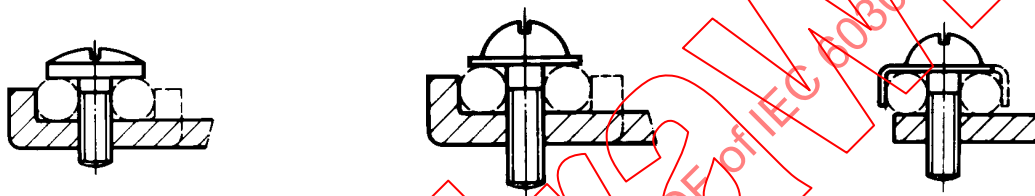


Figure 14b et 14c – Screw terminals



Figure 14d – Stud terminals

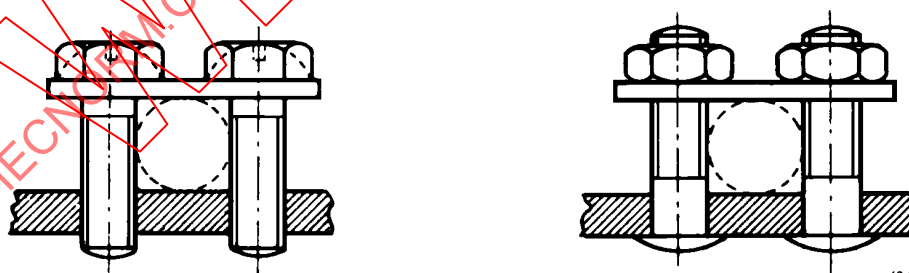


Figure 14e – Saddle terminals

Figure 14 – (continued on page 123)



435/88

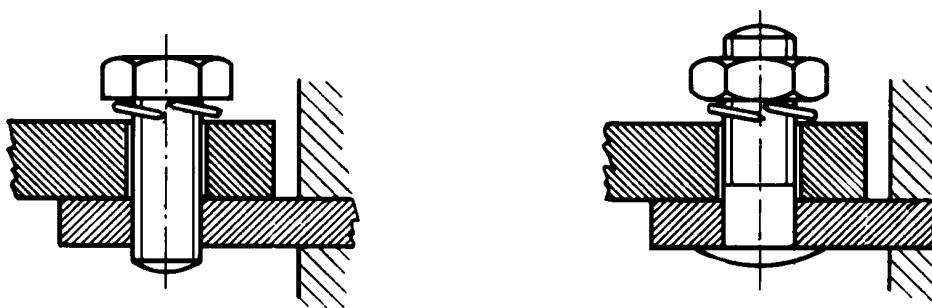
Figure 14f – Bornes pour cosses et barres



436/88

Figure 14g – Bornes à capot taraudé

Figure 14 – Exemples de bornes



435/88

Figure 14f – Lug terminals



436/88

Figure 14g – Mantle terminals

Figure 14 – Examples of terminals

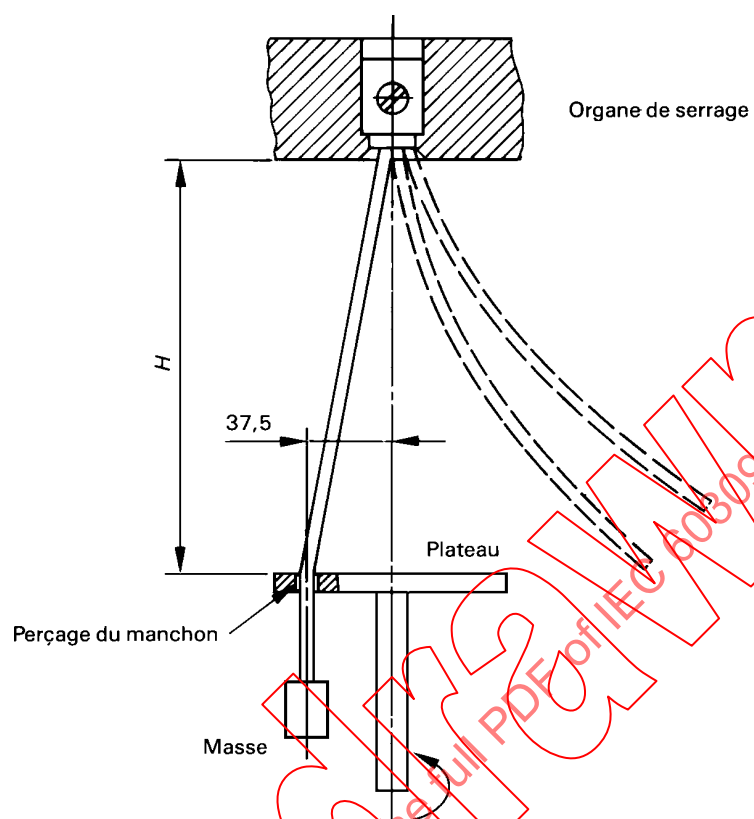


Figure 15 – Disposition de l'appareillage d'essai

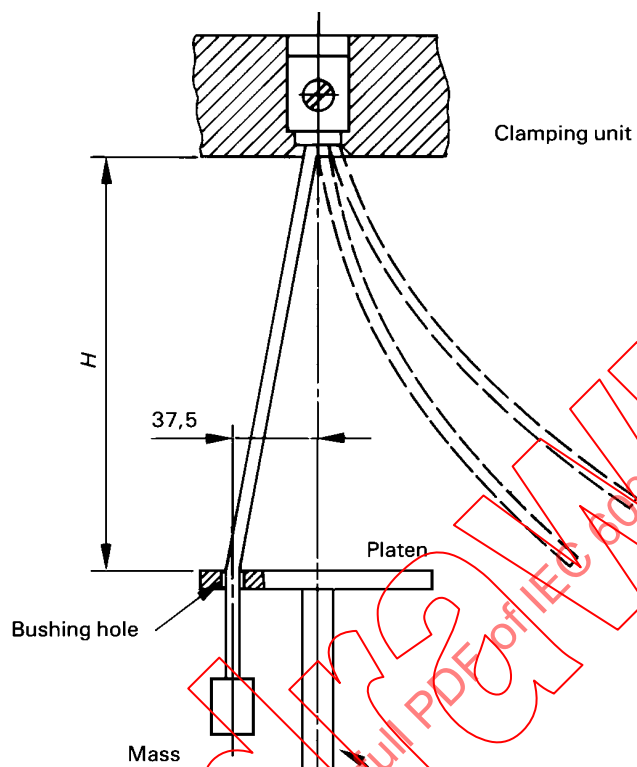
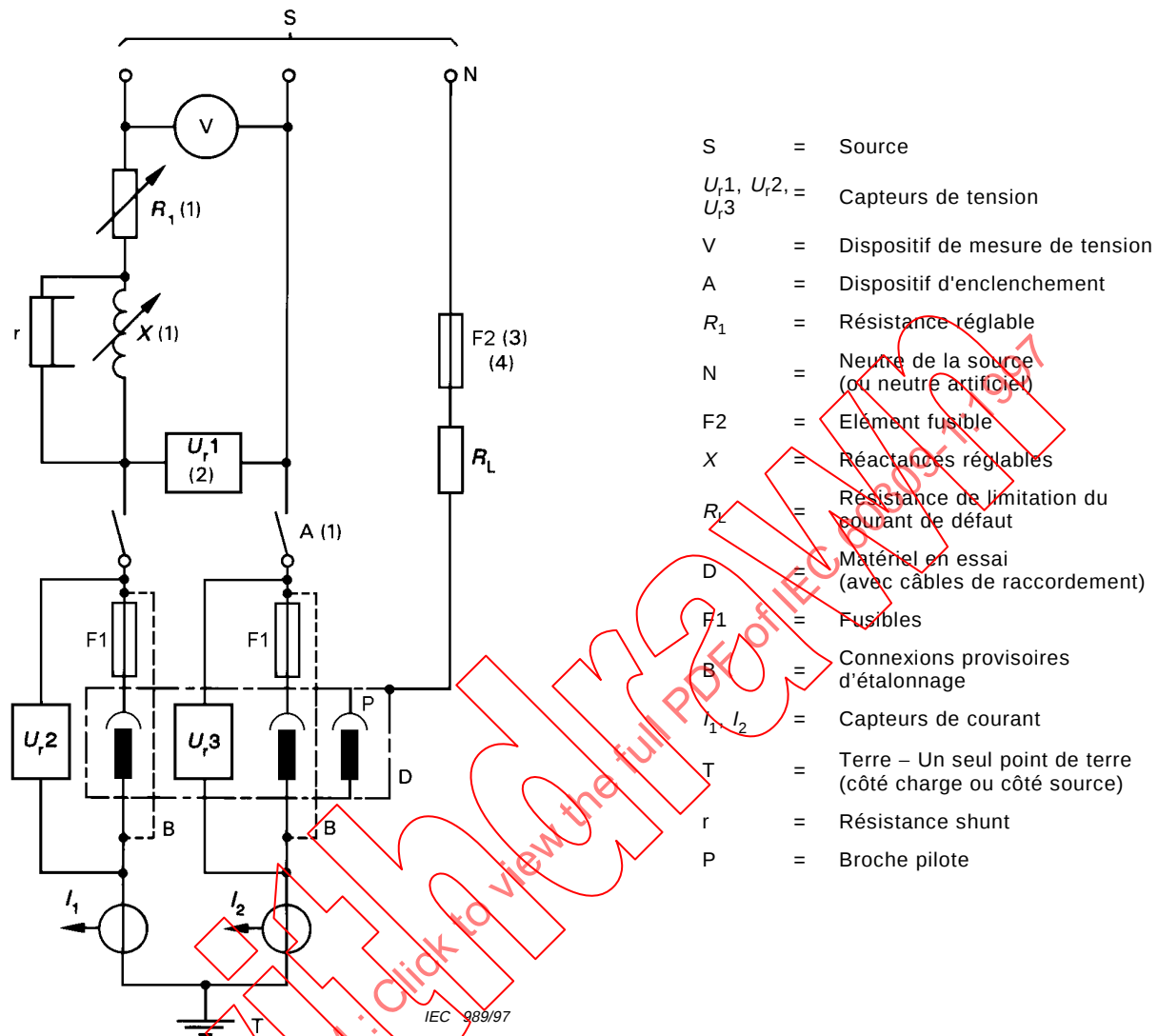


Figure 15 – Equipment test arrangement



NOTES

- 1 Les charges réglables X et R_1 peuvent être disposées, soit dans la partie haute tension, soit dans la partie basse tension du circuit d'alimentation, le dispositif d'enclenchement A étant disposé dans la partie basse tension.
- 2 U_{r1}, U_{r2} et U_{r3} , peuvent, en variante, être raccordés entre phase et neutre.

Figure 16 – Schéma d'essai pour la vérification de la résistance au courant de court-circuit conditionnel d'un matériel bipolaire en courant monophasé ou en courant continu