

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
IEC STANDARD

Publication 309-1

Première édition — First edition

1979

---

**Prises de courant pour usages industriels**

**Première partie: Règles générales**

---

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

**Part 1: General requirements**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe  
Genève, Suisse

## Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

## Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
IEC STANDARD

Publication 309-1

Première édition — First edition  
1979

---

**Prises de courant pour usages industriels**

**Première partie : Règles générales**

---

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

**Part 1: General requirements**

---

**Mots clés :** prises de courant et fiches pour usages industriels, dimensions, exigences, essais, propriétés, définitions.

**Key words :** plugs and sockets for industrial uses, dimensions, requirements, testing, properties, definitions.



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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe  
Genève, Suisse

## SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE . . . . .	4
PRÉFACE . . . . .	4
Articles	
1. Domaine d'application . . . . .	6
2. Définitions . . . . .	6
3. Prescriptions générales . . . . .	10
4. Généralités sur les essais . . . . .	10
5. Caractéristiques nominales . . . . .	12
6. Classification . . . . .	12
7. Marques et indications . . . . .	14
8. Dimensions . . . . .	18
9. Protection contre les chocs électriques . . . . .	18
10. Dispositions en vue de la mise à la terre . . . . .	20
11. Bornes . . . . .	22
12. Dispositifs de verrouillage et dispositifs de retenue . . . . .	30
13. Résistance au vieillissement du caoutchouc et des matières thermoplastiques . . . . .	32
14. Construction générale . . . . .	34
15. Construction des socles de prises de courant . . . . .	34
16. Construction des fiches et des prises mobiles . . . . .	36
17. Construction des socles de connecteurs . . . . .	40
18. Résistance à l'humidité . . . . .	40
19. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique . . . . .	44
20. Pouvoir de coupure . . . . .	46
21. Fonctionnement normal . . . . .	48
22. Echauffements . . . . .	50
23. Câbles souples et leur raccordement . . . . .	52
24. Résistance mécanique . . . . .	56
25. Vis, parties transportant le courant et connexions . . . . .	62
26. Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers la matière de remplissage . . . . .	68
27. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement . . . . .	70
28. Protection contre la rouille . . . . .	72
Feuilles de normes	
I. Bornes à trou . . . . .	76
II. Bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté . . . . .	78
III. Bornes à plaquette . . . . .	80
IV. Bornes pour cosses et barrettes . . . . .	82
FIGURES . . . . .	83

*Note.* — Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés :

- Prescriptions proprement dites : caractères romains.
- *Modalités d'essais et définitions* : caractères italiques.
- Commentaires : petits caractères romains.

## CONTENTS

	Page
FOREWORD . . . . .	5
PREFACE . . . . .	5
Clause	
1. Scope . . . . .	7
2. Definition . . . . .	7
3. General requirements . . . . .	11
4. General notes on tests . . . . .	11
5. Standard ratings . . . . .	13
6. Classification . . . . .	13
7. Marking . . . . .	15
8. Dimensions . . . . .	19
9. Protection against electric shock . . . . .	19
10. Provision for earthing . . . . .	21
11. Terminals . . . . .	23
12. Interlocks and retaining devices . . . . .	31
13. Resistance to ageing of rubber and thermoplastic material . . . . .	33
14. General construction . . . . .	35
15. Construction of socket-outlets . . . . .	35
16. Construction of plugs and connectors . . . . .	37
17. Construction of appliance inlets . . . . .	41
18. Moisture resistance . . . . .	41
19. Insulation resistance and electric strength . . . . .	45
20. Breaking capacity . . . . .	47
21. Normal operation . . . . .	49
22. Temperature rise . . . . .	51
23. Flexible cables and their connection . . . . .	53
24. Mechanical strength . . . . .	57
25. Screws, current-carrying parts and connections . . . . .	63
26. Creepage distances, clearances and distances through sealing compound . . . . .	69
27. Resistance to heat, fire and tracking . . . . .	71
28. Resistance to rusting . . . . .	73
Standard Sheets	
I. Pillar terminals . . . . .	76
II. Screw terminals and stud terminals . . . . .	78
III. Saddle terminals . . . . .	80
IV. Lug terminals . . . . .	82
FIGURES . . . . .	83

*Note.* — In this standard, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**PRISES DE COURANT POUR USAGES INDUSTRIELS**

**Première partie: Règles générales**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par les Sous-comités 23B: Prises de courant et interrupteurs, et 23H: Prises de courant à usages industriels, du Comité d'Etude N° 23 de la CEI: Petit appareillage.

Elle est issue des Publications 309 (1969) et 309A (1973) de la CEI dont la révision complète a été décidée lors de la réunion tenue à Nice en 1976. Le projet de révision fut discuté lors de la réunion tenue à Bruxelles en 1977 où il fut décidé de le publier sous une nouvelle forme. A la suite de cette réunion, un projet révisé, document 23B(Bureau Central)9, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1978.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Danemark	Japon
Australie	Etats-Unis d'Amérique	Pays-Bas
Autriche	France	Pologne
Belgique	Hongrie	Roumanie
Canada	Israël	Royaume-Uni
Corée (République de)	Italie	Turquie

Les règles d'interchangeabilité dimensionnelle pour les appareils à broches et alvéoles seront publiés dans la Publication 309-2 de la CEI.

*Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:*

- Publications n<sup>os</sup> 83: Prises de courant pour usage domestique et usage général similaire. Normes.
- 245: Câbles souples isolés au caoutchouc à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.
- 320: Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues.
- 408: Interrupteurs à basse tension dans l'air, sectionneurs à basse tension dans l'air, interrupteurs-sectionneurs à basse tension dans l'air et combinés à fusibles à basse tension.
- 529: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PLUGS, SOCKET-OUTLETS AND COUPLERS FOR INDUSTRIAL PURPOSES**

**Part 1: General requirements**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committees 23B: Plugs, Socket-outlets and Switches, and 23H: Industrial Plugs and Socket-outlets, of IEC Technical Committee No. 23: Electrical Accessories.

It is based on IEC Publications 309 (1969) and 309A (1973) the complete revision of which was decided upon at the meeting held in Nice in 1976. The draft amendment was discussed at the meeting held in Brussels in 1977 where it was decided to publish it in a new form. As a result of this meeting, a revised draft, Document 23B(Central Office)9, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1978.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Germany	Netherlands
Austria	Hungary	Poland
Belgium	Israel	Romania
Canada	Italy	Turkey
Denmark	Japan	United Kingdom
France	Korea (Republic of)	United States of America

The rules and regulations for dimensional interchangeability for pin and sleeve type accessories will be published in IEC Publication 309-2.

*Other IEC publications quoted in this standard:*

- Publications Nos. 83: Plugs and Socket-outlets for Domestic and Similar General Use. Standards.
- 245: Rubber Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 750 V.
- 320: Appliance Couplers for Household and Similar General Purposes.
- 408: Low-voltage Air-break Switches, Air-break Disconnectors, Air-break Switch-disconnectors and Fuse-combination Units.
- 529: Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures.

# PRISES DE COURANT POUR USAGES INDUSTRIELS

## Première partie: Règles générales

### 1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux prises de courant, aux prolongateurs et aux connecteurs, de tension nominale ne dépassant pas 660 V et de courant nominal ne dépassant pas 250 A, destinés essentiellement aux usages industriels, à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments.

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 l'usage en des endroits dont la température ambiante en usage normal ne dépasse pas habituellement 40 °C.

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

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.

Des prescriptions complémentaires et certaines dérogations sont à l'étude pour les appareils de courant nominal 250 A et pour les appareils de fréquence nominale dépassant 500 Hz.

La présente norme ne s'applique pas aux appareils destinés essentiellement aux usages domestiques et aux usages généraux 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 exigences complémentaires peuvent être nécessaires.

### 2. Définitions

2.1 Lorsque les termes tension et courant sont employés, ils impliquent les valeurs efficaces.

2.2 Les définitions suivantes s'appliquent à la présente norme.

L'emploi des appareils est indiqué sur la figure 1, page 83.

a) Une *prise de courant* est un ensemble destiné à relier électriquement à volonté un câble souple à une canalisation fixe. Elle se compose de deux parties:

- 1) un *socle de prise de courant*, qui est la partie destinée à être installée avec la canalisation fixe;
- 2) une *fiche*, qui est la partie faisant corps avec le câble souple raccordé au matériel ou à une prise mobile, ou destinée à être reliée à un tel câble.

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

b) Un *prolongateur* est un ensemble destiné à relier électriquement à volonté deux câbles souples. Il se compose de deux parties:

- 1) une *prise mobile*, qui est la partie faisant corps avec le câble souple d'alimentation, ou destinée à être reliée à un tel câble;
- 2) une *fiche*, qui est la partie faisant corps avec le câble souple raccordé au matériel ou à une prise mobile, ou destinée à être reliée à un tel câble.

La fiche d'un prolongateur est identique à la fiche d'une prise de courant. En général, une prise mobile a les mêmes organes de contact qu'un socle de prise de courant.

# 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 voltage not exceeding 660 V and a rated current not exceeding 250 A, primarily intended for industrial use, either indoors or outdoors.

This standard applies to plugs and socket-outlets, cable couplers and appliance couplers, hereinafter referred to as accessories, for use when the ambient temperature does not normally exceed 40°C.

The use of these accessories in building sites, agricultural, commercial and domestic appliances is not precluded.

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.

Additional requirements and possible deviations are under consideration for accessories having a rated current of 250 A, and for accessories having a rated frequency exceeding 500 Hz.

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. Definition

2.1 Where the terms voltage and current are used, they imply the r.m.s. values.

2.2 The following definitions apply for the purpose of this standard.

The use of the accessories is shown in Figure 1, page 83.

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

- 1) a *socket-outlet*, which is the part intended to be installed with the fixed wiring;
- 2) a *plug*, which is the part integral with, or intended to be attached to, the flexible cable connected to the equipment or to a connector.

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

b) A *cable coupler* is a means enabling the connection at will of two flexible cables. It consists of two parts:

- 1) a *connector*, which is the part integral with, or intended to be attached to, the flexible cable connected to the supply;
- 2) a *plug*, which is the part integral with, or intended to be attached to, the flexible cable connected to the equipment or to a connector.

The plug of a cable coupler is identical to the plug of a "plug and socket-outlet". In general, a connector has the same contact arrangement as a socket-outlet.

c) Un *connecteur* est un ensemble destiné à relier électriquement à volonté un câble souple au matériel. Il se compose de deux parties:

- 1) une *prise mobile*, qui est la partie faisant corps avec le câble souple d'alimentation, ou destinée à être reliée à un tel câble;
- 2) un *socle de connecteur*, qui est la partie incorporée ou fixée au matériel, ou destinée à y être fixée.

En général, la prise mobile d'un connecteur est identique à la prise mobile d'un prolongateur et un socle de connecteur a les mêmes organes de contact qu'une fiche.

d) Une fiche *démontable* ou une prise mobile *démontable* est un appareil construit de façon que le câble souple puisse être remplacé.

e) Une fiche *non démontable* ou une prise mobile *non démontable* est un appareil construit de façon que le câble souple ne puisse être séparé de l'appareil sans le rendre définitivement inutilisable.

f) Un dispositif mécanique de connexion est un dispositif de connexion destiné à fermer et à ouvrir un ou plusieurs circuits électriques au moyen de contacts séparables.

g) Un socle interrupteur est un socle comportant un dispositif de coupure associé, qui coupe l'alimentation des contacts du socle.

h) Un dispositif de connexion incorporé est un dispositif de connexion construit comme partie intégrante d'un appareil couvert par cette spécification.

j) Un *dispositif de verrouillage* est un 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.

k) Un *dispositif de retenue* est un mécanisme qui maintient en place une fiche ou une prise mobile lorsqu'elle est suffisamment engagée et qui empêche tout retrait involontaire.

l) Le *courant nominal* est le courant assigné à l'appareil par le fabricant.

m) La *tension nominale d'isolement* est la tension (dans le cas d'un système triphasé, la tension entre phases) assignée à l'appareil par le fabricant et à laquelle se rapportent les essais diélectriques, les distances d'isolement et les lignes de fuite. Dans la suite du texte, cette expression est remplacée par «tension nominale».

n) La *tension d'emploi* est la tension nominale du réseau pour lequel l'appareil est destiné à être utilisé.

o) Une *isolation fonctionnelle* est l'isolation nécessaire pour assurer le fonctionnement convenable de l'appareil et la protection fondamentale contre les chocs électriques.

p) Une *isolation supplémentaire (isolation de protection)* est une isolation indépendante prévue en plus de l'isolation fonctionnelle, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation fonctionnelle.

q) Une *double isolation* est une isolation comprenant à la fois une isolation fonctionnelle et une isolation supplémentaire.

r) Une *isolation renforcée* est une isolation fonctionnelle améliorée ayant des propriétés mécaniques et électriques telles qu'elle procure le même degré de protection contre les chocs électriques qu'une double isolation.

c) An *appliance coupler* is a means enabling the connection at will of a flexible cable to the equipment. It consists of two parts:

- 1) a *connector*, which is the part integral with, or intended to be attached to, the flexible cable connected to the supply;
- 2) an *appliance inlet*, which is the part incorporated in, or fixed to, the equipment or intended to be fixed to it.

In general, the connector of an appliance coupler is identical to the connector of a cable coupler and an appliance inlet has the same contact arrangement as a plug.

- d) A *rewirable plug* or connector is an accessory so constructed that the flexible cable can be replaced.
- e) A *non-rewirable plug* or connector is an accessory so constructed that the flexible cable cannot be separated from the accessory without making it permanently useless.
- f) A *mechanical switching device* is a switching device designed to close and open one or more electric circuits by means of separable contacts.
- g) A *switched socket-outlet* is a socket-outlet with an associated switching device to disconnect the supply from the socket-outlet contacts.
- h) An *integral switching device* is a mechanical switching device constructed as a part of an accessory covered by this specification
- j) An *interlock* is 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.
- k) A *retaining device* is a mechanical arrangement which holds a plug or connector in position when it is in proper engagement and prevents its unintentional withdrawal.
- l) *Rated current* denotes the current assigned to the accessory by the maker.
- m) *Rated insulation voltage* denotes the voltage (for three-phase supply, the line voltage) assigned to the accessory by the maker and to which dielectric tests, clearances and creepage distances are referred. Hereinafter, this voltage is referred to as “rated voltage”.
- n) *Operating voltage* denotes the nominal voltage of the supply for which the accessory is intended to be used.
- o) *Functional insulation* denotes the insulation necessary for the proper functioning of the accessory and for basic protection against electric shock.
- p) *Supplementary insulation (protective insulation)* denotes an independent insulation provided in addition to the functional insulation, in order to ensure protection against electric shock in the event of a failure of the functional insulation.
- q) *Double insulation* denotes insulation comprising both functional insulation and supplementary insulation.
- r) *Reinforced insulation* denotes an improved functional insulation with such mechanical and electrical qualities that it provides the same degree of protection against electric shock as double insulation.

- s) Une *borne à trou* est une 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.
- t) Une *borne à serrage sous tête de vis* est une 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.
- u) Une *borne à goujon fileté* est une 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.
- v) Une *borne à plaquette* est une borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous une plaquette au moyen de deux ou plus de deux vis ou écrous.
- x) Une *borne pour cosses et barrettes* est une borne à serrage sous tête de vis ou une borne à goujon fileté, prévue pour le serrage d'une cosse ou d'une barrette au moyen d'une vis ou d'un écrou.
- y) Une *borne à capot taraudé* est une 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.

### 3. 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.

*La vérification résulte en général de l'exécution de la totalité des essais prescrits.*

### 4. Généralités sur les essais

- 4.1 *Les essais mentionnés dans les présentes spécifications sont des essais de type.*
- 4.2 *Sauf spécification contraire, les échantillons sont essayés en l'état de livraison et dans les conditions normales d'emploi, la température ambiante étant de  $20 \pm 5$  °C; les essais sont effectués à la fréquence nominale.*
- 4.3 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles.*
- 4.4 *Trois échantillons sont soumis à tous les essais. Si, toutefois, l'essai de l'article 20 doit être effectué à la fois en courant continu et en courant alternatif, l'essai en courant alternatif est fait sur trois échantillons supplémentaires.*
- 4.5 *On considère que les appareils ne répondent pas aux présentes spécifications s'il y a plus de défaillances que celle d'un échantillon au cours d'un des essais. 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.*

- s) *Pillar terminal* denotes 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.
- t) *Screw terminal* denotes 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.
- u) *Stud terminal* denotes 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.
- v) *Saddle terminal* denotes a terminal in which the conductor is clamped under a saddle by means of two or more screws or nuts.
- x) *Lug terminal* denotes a screw terminal or a stud terminal, designed for clamping a cable lug or bar by means of a screw or nut.
- y) *Mantle terminal* denotes 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.

### 3. 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.

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

### 4. General notes on tests

- 4.1 *Tests according to this specification are type tests.*
- 4.2 *Unless otherwise specified, the samples are tested as delivered and under normal conditions of use, at an ambient temperature of  $20 \pm 5$  °C; the tests are made at rated frequency.*
- 4.3 *Unless otherwise specified, the tests are carried out in the order of the clauses.*
- 4.4 *Three samples are subjected to all the tests. If, however, the test of Clause 20 has to be made with both d.c. and a.c., the test with a.c. is made on three additional samples.*
- 4.5 *Accessories are deemed not to comply with this specification if there are more failures than that of one sample in one of the tests. If one sample fails in a test, that test and those preceding, which may have influenced the result of that test, are repeated on another set of three samples, all of which shall then comply with the repeated tests.*

En général, il suffira de répéter l'essai non satisfait, sauf s'il s'agit de l'un des essais des articles 21 et 22, auquel cas il faudra 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 essayera alors, sans autre avis, les échantillons supplémentaires, le rejet ne pouvant intervenir qu'à la suite d'un nouvel échec. Si le lot d'échantillons supplémentaire n'est pas fourni initialement, l'échec de l'un des échantillons présentés motive le rejet.

## 5. Caractéristiques nominales

### 5.1 Les valeurs normales de la tension nominale sont:

25 V	380 V
50 V	480 V
125 V	500 V
250 V	600 V
277 V	660 V

Dans certains pays, 415 V est une valeur normale de tension nominale au lieu de 380 V.

Pour les appareils en 380 V, les prescriptions des présentes spécifications sont établies en considérant qu'en usage normal la tension entre phase et terre ne dépasse pas 250 V.

### 5.2 Les valeurs normales de courant nominal sont:

TABLEAU I

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

\* Les conditions de construction et les essais sont identiques pour les valeurs nominales correspondantes des séries I et II. Les différences relatives à la série II sont à l'étude.

*La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 5.1 et 5.2 est effectuée par examen des marques et indications.*

## 6. Classification

Les appareils sont classés:

- d'après la destination en: prises de courant, prolongateurs, connecteurs;
- d'après le degré de protection contre l'humidité en: appareils ordinaires, appareils protégés contre les projections d'eau, appareils étanches à l'immersion;
- d'après la présence de contacts de terre en: appareils sans contact de terre, appareils avec contact de terre;
- d'après le mode de raccordement du câble en: fiches et prises mobiles démontables, fiches et prises mobiles non démontables;

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, a failure of one sample will entail a rejection.

## 5. Standard ratings

### 5.1 Standard rated voltages are:

25 V	380 V
50 V	480 V
125 V	500 V
250 V	600 V
277 V	660 V

In some countries, a standard rated voltage of 415 V is used instead of 380 V.

For 380 V accessories, the requirements of this specification are based on the assumption that in normal use the voltage between the supply lines and earth does not exceed 250 V.

### 5.2 Standard rated currents are:

TABLE I

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

\* Requirements and tests of corresponding ratings over Series I and Series II are identical. Any deviations necessary for Series II are under consideration.

*Compliance with the requirements of Sub-clauses 5.1 and 5.2 is checked by inspection of the marking.*

## 6. Classification

Accessories are classified:

- a) according to purpose: plugs and socket-outlets, cable couplers, appliance couplers;
- b) according to degree of protection against moisture: ordinary accessories, splash-proof accessories, watertight accessories;
- c) according to earthing facilities: accessories without earthing contact, accessories with earthing contact;
- d) according to method of connecting the cable: rewirable plugs and connectors, non-rewirable plugs and connectors;

- e) d'après la présence et le mode de verrouillage en: appareils sans verrouillage, avec ou sans dispositif de connexion incorporé, appareils à verrouillage mécanique, appareils à verrouillage électrique.

Les appareils ordinaires ne comportent aucune protection spéciale contre l'humidité, et ils peuvent ne pas comporter de couvercles à charnière.

Dans certains pays, les appareils ordinaires ne sont pas admis.

## 7. Marques et indications

### 7.1 Les appareils doivent porter les indications suivantes :

- le courant nominal en ampères;
- la tension nominale ou les tensions nominales en volts;
- la tension d'emploi 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;
- le nom du fabricant ou la marque de fabrique;
- la référence du type;
- un symbole pour le degré de protection contre l'humidité, s'il y a lieu;
- un symbole indiquant la position du contact de terre ou des moyens éventuels utilisés pour assurer l'interchangeabilité.

La référence du type peut être un numéro de catalogue.

### 7.2 Lorsqu'il est fait usage de symboles, on doit utiliser :

A . . . . .	pour ampères
V . . . . .	pour volts
Hz . . . . .	pour hertz
~ . . . . .	pour courant alternatif
=== . . . . .	pour courant continu
IP X4 ou $\Delta$ (une goutte dans un triangle) . . . . .	pour la protection contre les projections d'eau
IP X7 ou $\blacktriangle$ (deux gouttes) . . . . .	pour l'étanchéité à l'immersion

Pour l'indication du courant nominal, de la tension nominale et de la tension d'emploi, on peut également n'employer que des chiffres.

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

Les degrés de protection IP sont définis dans la Publication 529 de la CEI: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.

Les appareils ordinaires ne portent aucun symbole pour le degré de protection contre l'humidité.

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

- e) according to interlocking facilities: accessories without interlock, with or without integral switching device accessories with mechanical interlock, accessories with electrical interlock.

Ordinary accessories have no special protection against moisture, and they need not have hinged lids.

In some countries, ordinary accessories are not allowed.

## 7. Marking

### 7.1 Accessories shall be marked with:

- rated current in amperes;
- rated voltage or rated voltages in volts;
- operating voltage 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;
- maker's name or trade mark;
- type reference;
- symbol for degree of protection against moisture, if applicable;
- symbol indicating the position of the earthing contact or of the means used for interchangeability, if any.

The type reference may be a catalogue number.

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

amperes . . . . .	A
volts . . . . .	V
hertz . . . . .	Hz
alternating current . . . . .	~
direct current . . . . .	==
splash-proof construction . . . . .	IP X4 or ▲ (one drop in a triangle)
watertight construction . . . . .	IP X7 or ■■ (two drops)

For the marking of rated current, rated voltage and operating voltage, figures may be used alone.

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

IP degrees are defined in IEC Publication 529, Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures.

Ordinary accessories are not marked with any symbol for degree of protection against moisture.

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

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 nominale 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 d'emploi, la référence du type, éventuellement le symbole pour le degré de protection contre l'humidité et le symbole indiquant la position du contact de terre ou des moyens éventuels utilisés pour assurer l'interchangeabilité, doivent être portés en un endroit visible après montage de l'appareil, sur la partie extérieure de l'enveloppe ou sur le couvercle 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.

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

L'indication du courant nominal, de la nature du courant, de la tension d'emploi et le nom du fabricant ou la marque de fabrique peuvent être répétés sur le couvercle.

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

- 7.4 Pour les fiches et les prises mobiles, les marques et indications spécifiées au paragraphe 7.1, l'indication de la tension nominale exceptée, doivent pouvoir être distinguées facilement lorsque l'appareil est équipé de ses conducteurs et prêt à l'usage.

L'indication de la tension nominale 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'usage» 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.

- 7.5 Pour les appareils démontables, les contacts de phase doivent être repérés par les symboles  $R_1$ ,  $S_2$  et  $T_3$ , le contact du neutre par la lettre N et le contact de terre par le symbole  $\perp$ .

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

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

Les symboles monophasés sont à l'étude.

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

*La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 7.1 à 7.6 est effectuée par examen, si nécessaire au cours de l'essai du paragraphe 11.4.*

*De plus, après l'épreuve hygroscopique du paragraphe 18.2, 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 du fabricant ou de la marque de fabrique et, éventuellement, à celle de la nature du courant. Un essai spécial pour vérifier l'indélébilité de ces indications est à l'étude.

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

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 removal of the enclosure. The marking for rated 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 operating voltage, type reference, the symbol for degree of protection against moisture, if required, and the symbol indicating the position of the earthing contact or of the means used for interchangeability, if any, shall be on a place which is visible after installation of the accessory, on the outside of the enclosure or on the lid 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.

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

The marking for rated current, nature of supply, operating voltage and maker's name or trade mark may be repeated on the lid.

The type reference may be marked on the main part.

- 7.4 For plugs and connectors, the marking specified in Sub-clause 7.1, with the exception of the marking for rated voltage, shall be easily discernible when the accessory is wired ready for use.

The marking for rated voltage 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.

- 7.5 For rewirable accessories, the phase contacts shall be indicated by the symbols  $R_1$ ,  $S_2$  and  $T_3$ , the neutral contact by the letter N and the earthing contact by the symbol  $\perp$ .

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

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

The single phase symbols are under consideration.

- 7.6 Marking shall be indelible and easily legible.

*Compliance with the requirements of Sub-clauses 7.1 to 7.6 is checked by inspection, if necessary during the test of Sub-clause 11.4.*

*In addition, after the humidity treatment of Sub-clause 18.2, the marking is rubbed vigorously by hand for 15 s with a piece of cloth soaked with water and again for 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.*

Special attention is paid to the marking of maker's name or trade mark and to that of the nature of supply, if any. A special test for checking the indelibility of these markings is under consideration.

- 7.7 If, in addition to the marking prescribed, the operating voltage is indicated by means of a colour, the preferred colour-code is that shown in the following table. An indicating colour should be used only if it can be easily distinguished from the colour of the enclosure.

TABLEAU II

Tension d'emploi (V)	Couleur <sup>1) 2)</sup>
20 à 25 40 à 50 110 à 130 220 à 250 380 à 480 500 à 660	Violet Blanc Jaune Bleu Rouge Noir
<p><sup>1)</sup> 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 d'emploi.</p> <p><sup>2)</sup> Dans les pays où sont employés 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.</p>	

## 8. Dimensions

8.1 Les appareils doivent être conformes à leur feuille de norme si elle existe.

8.2 Il ne doit pas être possible d'engager les fiches ou les prises mobiles dans les socles de prises de courant ou les 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 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 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.

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 Publication 83 de la CEI: Prises de courant pour usage domestique et usage général similaire. Normes, ni avec des prises mobiles de connecteurs conformes à la Publication 320 de la CEI: Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues.

Les socles de prises de courant et prises mobiles ne doivent pas permettre de connexions indésirables avec des fiches conformes à la Publication 83 de la CEI, ni avec des socles de connecteurs conformes à la Publication 320 de la CEI.

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

## 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.

TABLE II

Operating voltage (V)	Colour <sup>1) 2)</sup>
20 to 25	Violet
40 to 50	White
110 to 130	Yellow
200 to 250	Blue
380 to 480	Red
500 to 660	Black

<sup>1)</sup> 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 operating voltage.

<sup>2)</sup> 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 Accessories shall comply with their 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 allowed 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 phase socket-contact.

- 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 Publication 83, Plugs and Socket-outlets for Domestic and Similar General Use. Standards, or with connectors complying with IEC Publication 320, Appliance Couplers for Household and Similar General Purposes.

Socket-outlets and connectors shall not allow improper connections with plugs complying with IEC Publication 83, or with appliance inlets complying with IEC Publication 320.

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

**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.

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 vérification est effectuée 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, page 84, 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.*

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

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 la pièce portant des contacts de fiche dans l'enveloppe d'un socle de prise de courant ou d'une prise mobile.

*La vérification est effectuée 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 interne. De plus, les socles de prises de courant avec contact de terre, ayant une enveloppe métallique, doivent être pourvus d'une borne de terre destinée au raccordement d'un conducteur de terre extérieur; sauf pour les socles de prises de courant encastrés, cette borne doit être visible de l'extérieur lorsque l'appareil est installé et équipé de ses conducteurs comme en usage normal.

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.

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 borne de terre interne.

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 vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 10.1 et 10.2 est effectuée par examen.*

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 vérification est effectuée par l'essai de l'article 22.*

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, page 84 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.*

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

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 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 internal earthing terminal. Moreover, metal-clad socket-outlets with earthing contact shall be provided with an earthing terminal intended for the connection of an external earthing conductor; except for flush-type socket-outlets, this terminal shall be visible from the outside when the accessory is mounted and wired as in normal use.

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.

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.

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 with the requirements of Sub-clauses 10.1 and 10.2 is checked by inspection.*

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

*La vérification est effectuée par examen.*

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

## 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.

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.

Des prescriptions moins restrictives sont à l'étude pour les parties des bornes.

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 au paragraphe 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.

TABLEAU III

Caractéristiques nominales de l'appareil		Bornes internes <sup>1)</sup>				Borne de terre externe des socles de prises de courant	
Tension (V)	Courant (A)	Section nominale (mm <sup>2</sup> )		Numéro de la borne		Section nominale (mm <sup>2</sup> )	Numéro de la borne
		Fiches, prises mobiles (câbles souples) et socles de connecteurs	Socles de prises de courant (conducteurs pour installations fixes)	Fiches, prises mobiles et socles de connecteurs	Socles de prises de courant		
Ne dépassant pas 50	16 et 32 (2P)	4 à 6 × 2	4 à 6 × 2	7 <sup>2)</sup>	7 <sup>2)</sup>	—	—
	16 et 32 (3P)	4 à 10	4 à 10	6	5	—	—
Dépassant 50	16	1 à 2,5	1,5 à 4	2	3 <sup>4)</sup>	6	4
	32	2,5 à 6	2,5 à 10	5	5	10	5
	63	4 à 10	6 à 25	6	7	25	7
	125	16 à 35	25 à 70	9 <sup>3)</sup>	9 <sup>3)</sup>	25	7
	250 <sup>5)</sup>						

<sup>1)</sup> Les bornes pour conducteurs pilotes éventuelles doivent permettre le raccordement des conducteurs de mêmes sections nominales que les bornes internes des appareils 16 A de tension nominale dépassant 42 V.

<sup>2)</sup> Le numéro de la borne pour les appareils bipolaires est plus élevé que celui de la borne pour les appareils tripolaires afin de permettre le raccordement de deux conducteurs à la fois de même section.

<sup>3)</sup> Le respect des dimensions des bornes n° 9 n'est provisoirement pas requis.

<sup>4)</sup> Pour les bornes à trou : taille 2.

<sup>5)</sup> Pour la série II et pour la série I, valeur nominale 250 A, les sections des câbles sont à l'étude.

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

*Compliance is checked by inspection.*

This requirement precludes the use of side earthing-contacts.

**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.

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 no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable.

Steel screws shall be adequately protected against corrosion.

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

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 Sub-clause 11.2 for parts of terminals. If the body is part of the metal frame or housing, the clamping screw or nut shall be of such material.

TABLE III

Rating of the accessory		Internal terminals <sup>1)</sup>				External earthing terminal of socket-outlets	
Voltage (V)	Current (A)	Nominal cross-sectional area (mm <sup>2</sup> )		Terminal size		Nominal cross-sectional area (mm <sup>2</sup> )	Terminal size
		Plugs, connectors (flexible cables) and appliance inlets	Socket-outlets (cables for fixed wiring)	Plugs, connectors and appliance inlets	Socket-outlets		
Not exceeding 50	16 and 32 (2P)	4 to 6 × 2	4 to 6 × 2	7 <sup>2)</sup>	7 <sup>2)</sup>	—	—
	16 and 32 (3P)	4 to 10	4 to 10	6	5	—	—
Exceeding 50	16	1 to 2.5	1.5 to 4	2	3 <sup>4)</sup>	6	4
	32	2.5 to 6	2.5 to 10	5	5	10	5
	63	4 to 10	6 to 25	6	7	25	7
	125	16 to 35	25 to 70	9 <sup>3)</sup>	9 <sup>3)</sup>	25	7
	250 <sup>5)</sup>						

<sup>1)</sup> Terminals 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 voltages exceeding 42 V.

<sup>2)</sup> The terminal size for two-pole accessories is greater than that for three-pole accessories to allow the simultaneous connection of two conductors having the same cross-sectional area.

<sup>3)</sup> Compliance with the dimensions of terminals No. 9 is provisionally not required.

<sup>4)</sup> For pillar type terminals: terminal size 2.

<sup>5)</sup> For Series II and for Series I, 250 A rating, cable sizes are under consideration.

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.

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 vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 11.1 à 11.3 est effectuée par examen et par analyse chimique.*

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

- 11.4 Les bornes doivent permettre le raccordement de conducteurs ayant les sections nominales indiquées dans le tableau III, page 22.

*Pour les bornes autres que les bornes pour cosses et barrettes, la vérification consiste à effectuer un examen et des mesures et à raccorder des conducteurs des plus petite et plus forte sections spécifiées.*

Dans certains pays, la limite supérieure de la section nominale est 16 mm<sup>2</sup> pour les fiches, prises mobiles et socles de connecteurs 63 A, et 50 mm<sup>2</sup> pour les fiches, prises mobiles et socles de connecteurs 125 A.

Pour les bornes conformes à la feuille de normes IV, la cosse ou barrette doit recevoir des conducteurs ayant les sections nominales comprises dans la plage correspondante spécifiée dans le tableau.

- 11.5 Les bornes doivent avoir une résistance mécanique suffisante.

Les vis et écrous pour le serrage des conducteurs doivent avoir un filetage métrique ISO ou un filetage ayant un pas et une résistance mécanique comparables.

- 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.

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

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 vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 11.5 et 11.6 est effectuée par examen, par des mesures et par l'essai du paragraphe 25.1.*

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 l'âme du conducteur soit serrée entre des surfaces métalliques avec une pression de contact suffisante, sans dommage pour l'âme.

Les bornes de numéro jusqu'à 5 inclus doivent permettre le raccordement des conducteurs sans préparation spéciale et doivent être conçues ou disposées de façon que l'âme du conducteur ne puisse pas s'échapper lors du serrage des vis ou écrous.

*Pour les bornes autres que les bornes pour cosses et barrettes, la vérification est effectuée par examen des bornes et des âmes, après qu'on a serré et desserré des conducteurs des plus petite et plus forte sections spécifiées au paragraphe 11.4, le couple maximal appliqué pour serrer le conducteur étant égal aux deux tiers du couple de torsion spécifié au paragraphe 25.1. Si la vis a une tête hexagonale fendue, le couple de serrage appliqué est égal aux deux tiers du couple de torsion indiqué dans la colonne III du tableau XII, page 64.*

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.

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 with the requirements of Sub-clauses 11.1 to 11.3 is checked by inspection and by chemical analysis.*

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

- 11.4 Terminals shall allow the connection of conductors having nominal cross-sectional areas as shown in Table III, page 23.

*For terminals other than lug terminals, compliance is checked by inspection, by measurement and by fitting conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified.*

In some countries, the upper limit of the nominal cross-sectional area is 16 mm<sup>2</sup> for 63 A plugs, connectors and appliance inlets, and 50 mm<sup>2</sup> for 125 A plugs, connectors and appliance inlets.

For terminals complying with Standard Sheet IV, the lug must accept conductors having nominal cross-sectional areas within the appropriate range specified in the table.

- 11.5 Terminals shall have adequate mechanical strength.

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

- 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.

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

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

*Compliance with the requirements of Sub-clauses 11.5 and 11.6 is checked by inspection, by measurement and by the test of Sub-clause 25.1*

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.

Terminals of sizes up to and including 5 shall allow the conductor to be connected without special preparation and shall be so designed or placed that the conductor cannot slip out when the clamping screws or nuts are tightened.

*For terminals other than lug terminals, compliance is checked by inspection of the terminals and of the conductors, after conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified in Sub-clause 11.4 have been clamped and loosened, the maximum torque applied to clamp the conductor being equal to two-thirds of the torque specified in Sub-clause 25.1. If the screw has a hexagonal head with a slot, the torque applied is equal to two-thirds of the torque shown in column III of Table XII, page 65.*

*Pour les bornes pour cosses et barrettes, la vérification est effectuée par examen des bornes après serrage d'une plaquette calibrée rectangulaire d'épaisseur  $c$  et de largeur  $2g$  percée d'un trou approprié pour une vis de diamètre nominal  $d$  à la distance  $g$  de l'extrémité, ces lettres ayant les valeurs indiquées sur la feuille de normes IV. Le couple maximal appliqué pour serrer la plaquette calibrée est égal aux deux tiers du couple de torsion spécifié au paragraphe 25.1.*

L'expression «préparation spéciale» comprend le soudage des brins de l'âme, l'utilisation de cosses, la confection d'œillets, etc., mais non la remise en forme de l'âme avant son introduction dans la borne, ni le retoronnage des brins d'une âme câblée pour consolider l'extrémité.

On considère comme endommagées des âmes présentant des entailles profondes ou du cisaillement.

- 11.8 Les bornes doivent être conformes aux feuilles de normes comme il est spécifié ci-dessous, mais, pour les feuilles de normes I, II et III, la longueur de la partie taraudée dans la partie fixe ou dans l'écrou et la longueur de la partie filetée de la vis ou du goujon peuvent être réduites, si la résistance mécanique de la borne est suffisante et si au moins deux filets complets de chaque vis sont en prise lorsqu'un conducteur de la section la plus défavorable est serré.

La feuille de normes I s'applique aux bornes à trou.

La feuille de normes II s'applique aux bornes à serrage sous tête de vis et aux bornes à goujon fileté.

La feuille de normes III s'applique aux bornes à plaquette.

La feuille de normes IV s'applique aux bornes pour cosses et barrettes.

Les bornes à capot taraudé doivent être conformes à la feuille de normes I pour les dimensions  $D$  et  $e$ . Les bornes appartenant au type des bornes à trou, mais dont le logement du conducteur comporte une encoche permettant la mise en place latérale du conducteur, doivent être conformes à la feuille de normes I, sauf que l'interstice maximal entre les parties emprisonnant le conducteur à l'endroit de l'encoche doit être conforme à la feuille de normes II.

Si la longueur requise pour la partie taraudée dans la borne est obtenue par enfoncement, le bord de l'extrusion doit être suffisamment lisse et la longueur de la partie taraudée doit dépasser d'au moins 0,5 mm la valeur minimale spécifiée.

*La vérification est effectuée par examen, par des mesures et, pour les bornes ayant une partie taraudée de longueur réduite, par les essais du paragraphe 11.9.*

*L'interstice maximal entre les parties emprisonnant le conducteur est vérifié à l'aide d'une tige calibrée en acier ayant un diamètre égal à  $e \pm 0,05$  mm*

*Pour les bornes sans plaquette ou organe analogue, conformes à la feuille de normes I, la vis de serrage est vissée à fond sans qu'il y ait de conducteur dans la borne. Il ne doit pas alors être possible d'introduire la tige calibrée entre la partie filetée de la vis et la paroi du logement du conducteur.*

*Pour les bornes conformes à la feuille de normes II, et pour les bornes avec plaquette ou organe analogue, conformes à la feuille de normes I, pour lesquelles il n'est pas opportun d'introduire la tige calibrée dans toutes les positions, un conducteur est serré dans la borne.*

*Pour les bornes conformes à la feuille de normes I, le conducteur est constitué par une tige, de diamètre égal à celui qui correspond à la section médiane de la plage spécifiée pour la borne considérée terminée par une section droite perpendiculaire à l'axe.*

*Pour les bornes conformes à la feuille de normes II, le conducteur est à âme massive et a le diamètre  $D$  spécifié dans la feuille de normes pour la borne considérée.*

*Ce conducteur étant en place, il ne doit pas être possible de faire passer la tige calibrée, présentée suivant une direction parallèle à l'axe du conducteur, dans tout interstice par lequel un brin d'une âme câblée pourrait s'échapper.*

*For lug terminals, compliance is checked by inspection of the terminals after clamping a rectangular gauge strip of thickness  $c$  and width  $2g$ , with a clearance-hole for a screw of nominal diameter  $d$  situated at a distance  $g$  from the end, these letters having the values shown in Standard Sheet IV. The maximum torque applied to clamp the gauge strip is equal to two-thirds of the torque specified in Sub-clause 25.1.*

The term "special preparation" covers soldering of the strands of the conductor, use of cable lugs, formation of eyelets, etc., but not the reshaping of the conductor before its introduction into the terminal or the twisting of a stranded conductor to consolidate the end.

Conductors are considered to be damaged if they show deep or sharp indentations.

- 11.8 Terminals shall comply with the Standard Sheets as specified below, except that for Standard Sheets I, II and III, the length of thread in the fixed part or nut and the length of thread on the screw or stud may be reduced, if the mechanical strength of the terminal is adequate and at least two full threads of every clamping screw are in engagement when a conductor of the most unfavourable cross-sectional area is clamped.

Standard Sheet I applies to pillar terminals.

Standard Sheet II applies to screw terminals and stud terminals.

Standard Sheet III applies to saddle terminals.

Standard Sheet IV applies to lug terminals.

Mantle terminals shall comply with Standard Sheet I with regard to the dimensions  $D$  and  $e$ . Terminals which are essentially of the pillar type, but with the part with the hole for the conductor slotted to enable the conductor to be moved laterally into position, shall comply with Standard Sheet I, except that the maximum gap between the conductor restraining parts on the side where the slot is located shall comply with Standard Sheet II.

If the required length of thread in a terminal screw hole is obtained by plunging, the edge of the extrusion shall be reasonably smooth and the length of thread shall exceed the specified minimum value by at least 0.5 mm.

*Compliance is checked by inspection, by measurement and, for terminals with a reduced length of thread, by the tests of Sub-clause 11.9.*

*The maximum gap between the conductor restraining parts is checked by means of a steel gauge pin with a diameter equal to  $e \pm 0.05$  mm.*

*For terminals without pressure plate or the like, complying with Standard Sheet I, the clamping screw is screwed fully home without a conductor in position. It shall not then be possible to insert the gauge pin between the threaded part of the screw and the wall of the conductor space.*

*For terminals complying with Standard Sheet II, and for terminals with pressure plate or the like complying with Standard Sheet I, where it is not appropriate to insert the gauge pin in all positions, a conductor is clamped in the terminal.*

*For terminals complying with Standard Sheet I, the conductor is in the form of a rod with a diameter equal to that corresponding to the middle cross-sectional area of the range specified for the particular terminal, and having a flat end perpendicular to the axis.*

*For terminals complying with Standard Sheet II, the conductor is solid and has a diameter  $D$  as specified in the Standard Sheet for the particular terminal.*

*With this conductor in position, it shall not be possible to insert the gauge pin, applied in a direction parallel to the axis of the conductor, into any gap through which a wire of a stranded conductor might escape.*

*La distance minimale entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur poussé à fond, qui est spécifiée à la feuille de normes I, est vérifiée à l'aide de la tige représentant le conducteur comme spécifié ci-dessus, qui doit dépasser le trou taraudé d'une distance au moins égale à la distance minimale spécifiée lorsqu'elle est introduite dans le logement du conducteur.*

Pour les bornes avec plaquette conformes à la feuille de normes I, la tige calibrée est appliquée dans l'interstice entre la plaquette et la paroi du logement du conducteur.

Les écarts en moins suivants sont admis par rapport aux valeurs spécifiées pour le diamètre nominal minimal de la partie filetée de la vis :

- 0,15 mm pour des vis de diamètre nominal ne dépassant pas 5 mm ;
- 0,22 mm pour des vis de diamètre nominal au-dessus de 5 mm, mais ne dépassant pas 10 mm ;
- 0,27 mm pour des vis de diamètre nominal au-dessus de 10 mm.

Ce paragraphe n'exclut pas les bornes de types autres que ceux indiqués dans les feuilles de normes. De telles bornes doivent toutefois être conformes aux autres prescriptions du présent paragraphe autant qu'il est raisonnable, et la nécessité de prescriptions supplémentaires n'est pas exclue.

Si la partie taraudée dans la partie fixe ou dans l'écrou est en retrait, la longueur totale du corps des vis avec tête doit être augmentée en conséquence.

Si une ou plusieurs des dimensions sont supérieures aux valeurs minimales spécifiées dans les feuilles de normes, cela n'implique pas que les autres dimensions doivent être augmentées en conséquence, mais les écarts par rapport aux valeurs spécifiées ne doivent pas compromettre l'utilisation de la borne.

- 11.9 *Les bornes conformes à la feuille de normes I, mais ayant une partie taraudée de longueur réduite, sont équipées d'un conducteur de la plus petite section spécifiée au paragraphe 11.4 qui est serré à fond ou d'un conducteur de la plus forte section spécifiée à ce paragraphe, qui est légèrement serré, suivant le cas le plus défavorable.*

*Les bornes conformes aux feuilles de normes II ou III, mais ayant une partie taraudée de longueur réduite, sont équipées d'un conducteur de la plus forte section spécifiée au paragraphe 11.4, qui est légèrement serré.*

*Au moins deux filets complets doivent être en prise.*

*Les bornes sont alors équipées de conducteurs des plus petite et plus forte sections spécifiées au paragraphe 11.4 à âme rigide (massive ou câblée) pour les socles de prises de courant et les socles de connecteurs, et souple pour les fiches et les prises mobiles, et les vis des bornes sont serrées, le couple maximal appliqué étant égal aux deux tiers du couple de torsion spécifié au paragraphe 25.1. Chaque conducteur est soumis à une force de traction ayant la valeur, en newtons, indiquée dans le tableau suivant ; la force de traction est appliquée sans secousses, pendant 1 min, suivant l'axe du logement du conducteur.*

TABLEAU IV

Numéro de la borne	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Force de traction	50	50	60	80	90	100	120	150	200

*Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas se déplacer dans la borne de façon appréciable.*

Pour les bornes de numéros 8 à 10, la valeur de la force de traction est provisoire.

- 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.

- 11.11 Chaque borne doit être placée au voisinage de la ou des bornes de polarités différentes qui lui correspond, et de la borne de terre interne éventuelle, sauf raison technique valable pour qu'il n'en soit pas ainsi.

*La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 11.10 et 11.11 est effectuée par examen.*

*The minimum distance between the clamping screw and the end of the conductor when fully inserted, which is specified in Standard Sheet I, is checked by means of the rod conductor specified above, which shall pass into the conductor space for a distance beyond the threaded hole at least equal to the minimum distance specified.*

For terminals with pressure plate, complying with Standard Sheet I, the gauge pin is applied to the gap between the pressure plate and the wall of the conductor space.

The following negative deviations from the specified values are allowed for the minimum nominal thread diameter of the screw:

- 0.15 mm for screws with a nominal diameter not exceeding 5 mm;
- 0.22 mm for screws with a nominal diameter over 5 mm, but not exceeding 10 mm;
- 0.27 mm for screws with a nominal diameter over 10 mm.

This sub-clause does not exclude terminals of types other than those shown in the Standard Sheets. Such terminals must, however, comply with the other requirements of this clause as far as is reasonable, and it may be necessary to formulate additional requirements.

If the thread in the fixed part or nut is recessed, the total length of the shank of headed screws must be increased accordingly.

If one or more of the dimensions are larger than the minimum values specified in the Standard Sheets, the other dimensions need not be correspondingly increased, but departures from the specified values must not impair the function of the terminal.

- 11.9 *Terminals complying with Standard Sheet I, but with a reduced length of thread, are fitted with a conductor of the smallest cross-sectional area specified in Sub-clause 11.4, tightly clamped, or a conductor of the largest cross-sectional area specified in that sub-clause, lightly clamped, whichever is the more unfavourable.*

*Terminals complying with Standard Sheets II or III, but with a reduced length of thread, are fitted with a conductor of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 11.4, lightly clamped.*

*At least two threads shall be in full engagement.*

*The terminals are then fitted with conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified in Sub-clause 11.4, rigid (solid or stranded) for socket-outlets and appliance inlets, and flexible for plugs and connectors, and the terminal screws are tightened, the maximum torque applied being equal to two-thirds of the torque specified in Sub-clause 25.1. Each conductor is subjected to a pull of the value, in newtons, shown in the following table; the pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction of the axis of the conductor space.*

TABLE IV

Terminal size	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pull	50	50	60	80	90	100	120	150	200

*During the test, the conductor shall not move noticeably in the terminal.*

For terminals of sizes 8 to 10, the value of the pull is provisional.

- 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.

- 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 for the contrary.

*Compliance with the requirements of Sub-clauses 11.10 and 11.11 is checked by inspection.*

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).

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 sous tension 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 vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 11.12 et 11.13 est effectuée 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 42 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 au paragraphe 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.*

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

## 12. Dispositifs de verrouillage et dispositifs de retenue

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.

Les dispositifs de verrouillage électrique doivent être reliés mécaniquement\* à la commande du dispositif mécanique de connexion de façon que la fiche ne puisse pas être retirée du socle de la prise de courant ou de la prise mobile tant que les contacts du socle sont sous tension ou introduite tant que l'appareil mécanique de connexion est dans la position « Marche ».

Il ne doit pas être possible de manœuvrer le dispositif mécanique de connexion d'un socle de prise de courant ou d'une prise mobile 125 A à verrouillage mécanique sauf après l'insertion de la fiche correspondante.

\* En variante, si le dispositif de connexion est à commande électrique les mêmes dispositions sont applicables.

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).

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 with the requirements of Sub-clauses 11.12 and 11.13 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 42 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 Sub-clause 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.*

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

## 12. Interlocks and retaining devices

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

Electrical interlocks shall be linked mechanically\* with the operation of a mechanical switching device, so that the plug cannot be withdrawn from the socket-outlet or connector while the contacts are alive or inserted while the switching device is in the “ON” position.

It shall not be possible to operate the mechanical switching device of a mechanically interlocked 125 A switched socket-outlet or switched connector, except after the insertion of an appropriate plug.

\* Alternatively if the mechanical switching device is actuated electrically, the same requirements shall be met.

Les socles des 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 du dispositif de la fiche utilisée pour assurer le verrouillage (un essai est à l'étude).

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

12.2 Les appareils doivent être munis d'un dispositif de retenue.

12.3 Les dispositifs mécaniques de connexion des appareils verrouillés 63 A et 125 A courant alternatif doivent être au minimum de la catégorie d'emploi AC-22, selon la Publication 408 de la CEI: Interrupteurs à basse tension dans l'air, sectionneurs à basse tension dans l'air, interrupteurs-sectionneurs à basse tension dans l'air et combinés à fusibles à basse tension.

Les dispositifs mécaniques de connexion des appareils verrouillés pour courant continu doivent être d'une catégorie d'emploi en accord avec l'application.

Les appareils avec un dispositif de connexion incorporé, manœuvré par la fiche ne sont pas concernés par les dispositions de la Publication 408 de la CEI, mais doivent répondre aux prescriptions des articles 20 et 21.

*La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 12.1, 12.2 et 12.3 est effectuée par examen, mesure et 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 vérification est effectuée par un essai de vieillissement accéléré exécuté dans une atmosphère qui a la composition et la pression de l'air ambiant.*

*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 :*

*$70 \pm 2$  °C et 10 jours (240 h), pour le caoutchouc ;*

*$80 \pm 2$  °C et 7 jours (168 h), pour les matières thermoplastiques.*

*Après qu'on a laissé revenir les échantillons approximativement à la température ambiante, on les examine ; ils ne doivent présenter aucune craquelure visible à l'œil 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 aux présentes spécifications.*

*En cas de doute, pour juger si la matière est devenue collante, on place l'échantillon sur un des plateaux d'une balance, l'autre plateau étant chargé avec une masse égale à la masse 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.*

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.

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 (a test is under consideration).

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

12.2 Accessories shall be provided with a retaining device.

12.3 Mechanical switching devices interlocked with switched socket-outlets or connectors of 63 A and 125 A a.c. ratings shall be in an utilization category of at least AC-22 according to IEC Publication 408, Low-voltage Air-break Switches, Air-break Disconnectors, Air-break Switch-disconnectors and Fuse-combination Units.

Mechanical switching devices for d.c. interlocked switched socket-outlets or connectors shall be of category of duty according to the application.

Accessories having an integral switching device and operated by the plug need not comply with the requirements of IEC Publication 408 but shall be in accordance with Clauses 20 and 21.

*Compliance with the requirements of Sub-clauses 12.1, 12.2 and 12.3 is checked by inspection and by measurement and 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.*

*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 specification.*

*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 traces of the cloth shall remain on the sample and the material of the sample shall not stick to the cloth.*

The use of an electrically heated cabinet is recommended.

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

#### 14. Construction générale

- 14.1 Les surfaces accessibles des appareils ne doivent présenter ni bavures, ni arêtes vives similaires.
- 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 vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 14.1 et 14.2 est effectuée par examen et essais conformément à l'article 22.*

- 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 au moyen de non-interchangeabilité du socle de prise de courant ou de la prise mobile, ou par rapport au moyen de non-interchangeabilité de la fiche ou du socle de connecteur.

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

#### 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 vérification est effectuée par l'essai d'échauffement.*

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

- 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.

- 15.4 Les parties 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.

Les enveloppes doivent être maintenues en position par au moins deux organes indépendants dont la mise en œuvre nécessite l'emploi d'un outil.

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

*La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 15.3 à 15.5 est effectuée par examen et par un essai d'installation en utilisant des conducteurs de la plus forte section spécifiée au paragraphe 11.4.*

#### 14. General construction

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

14.2 Screws or other means for fixing the part carrying the socket-outlet contact or the part carrying the plug contact 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 with the requirements of Sub-clauses 14.1 and 14.2 is checked by inspection and tests according to Clause 22.*

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.*

#### 15. Construction of socket-outlets

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

*Compliance is checked by the temperature-rise test.*

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

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.

15.4 Parts 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.

Enclosures shall be secured in position by at least two independent means which require the use of a tool for their operation.

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 with the requirements of Sub-clauses 15.3 to 15.5 is checked by inspection and by an installation test with conductors of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 11.4.*

- 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 vérification est effectuée par examen et par les essais du paragraphe 18.2 et de l'article 24.*

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

- 15.7 Les socles de prises de courant protégés contre les projections d'eau doivent comporter une enveloppe complètement fermée après qu'ils ont été équipés de conduits filetés ou de câbles sous gaine de polychlorure de vinyle et en l'absence d'une fiche. De plus, ils doivent comporter un dispositif assurant le degré de protection requis contre l'humidité lorsqu'une fiche est complètement engagée. Le dispositif assurant la fermeture complète et celui assurant le degré de protection requis contre l'humidité doivent être fixés de façon sûre au socle.

Les ressorts de couvercle éventuels doivent être en une matière résistant à la corrosion, telle que le bronze ou l'acier inoxydable.

Les socles prévus pour une seule position de montage doivent être pourvus de dispositions pour l'ouverture d'un trou d'écoulement de diamètre minimal 5 mm, ou ayant une surface minimale de 20 mm<sup>2</sup> et une largeur d'au moins 3 mm, ce trou d'écoulement devant être efficace dans la position de montage.

*La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par les essais des articles 18, 19 et 21.*

La fermeture complète en l'absence d'une fiche peut être obtenue au moyen d'un couvercle qui porte aussi le dispositif de retenue destiné à maintenir la fiche en place lorsqu'elle est complètement engagée.

Un trou d'écoulement pratiqué dans la face arrière de l'enveloppe d'un socle 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 étanches à l'immersion doivent comporter une enveloppe complètement fermée après qu'ils ont été équipés de câbles sous gaine de polychlorure de vinyle et en l'absence d'une fiche. De plus, ils doivent comporter un dispositif assurant le degré de protection requis contre l'humidité lorsqu'une fiche est complètement engagée.

Le degré de protection requis contre l'humidité en l'absence de la fiche doit être obtenu au moyen d'un couvercle.

Le dispositif assurant le degré de protection requis contre l'humidité doit être fixé de façon sûre au socle.

*La vérification est effectuée par examen et par les essais des articles 18 et 19.*

- 15.9 Les socles de prises de courant protégés contre les projections d'eau ou étanches à l'immersion, de tension nominale dépassant 50 V, doivent être munis de contacts de terre.

*La vérification est effectuée 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.

- 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 Sub-clause 18.2 and Clause 24.*

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

- 15.7 Splash-proof socket-outlets shall be totally enclosed when fitted with screwed conduits, or polyvinyl chloride sheathed cables and without a plug in position. In addition, they shall incorporate means for ensuring the required degree of protection against moisture when a plug is completely engaged.

The means for achieving total enclosure and that for ensuring the required degree of protection against moisture shall be securely fixed to the socket-outlet.

Lid springs, if any, shall be of corrosion-resistant material, such as bronze or stainless steel.

Socket-outlets designed for only one mounting position shall have provision for opening a drain hole at least 5 mm in diameter, or 20 mm<sup>2</sup> in area with a width of at least 3 mm, which is effective in the mounting position.

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

Total enclosure when the plug is not in position may be achieved by means of a lid which also carries the retaining device for holding the plug in position when it is completely engaged.

A drain hole in the back of the enclosure of a socket-outlet 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 Watertight socket-outlets shall be totally enclosed when fitted with polyvinyl chloride sheathed cables and without a plug in position. In addition, they shall incorporate means for ensuring the required degree of protection against moisture when a plug is completely engaged.

The required degree of protection against moisture when the plug is not in position shall be achieved by means of a cover.

The means for ensuring the required degree of protection against moisture shall be securely fixed to the socket-outlet.

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

- 15.9 Splash-proof and watertight socket-outlets having rated 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.

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

*La vérification est effectuée 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 vérification est effectuée par un essai à la main et par l'essai du paragraphe 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 remplacé dans une position incorrecte.

*La vérification est effectuée par examen et par les essais des paragraphes 18.2 et 24.3*

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

- 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 vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.*

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 vérification est effectuée 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 empêcher que la fiche puisse être aisément introduite et retirée, mais suffisante pour que la fiche ne se sépare pas de la prise mobile en usage normal.

*La vérification est effectuée par essai.*

- 16.7 Les fiches protégées contre les projections d'eau ou étanches à l'immersion doivent comporter un dispositif assurant le degré de protection requis contre l'humidité lorsqu'elles sont complètement engagées dans l'appareil complémentaire.

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

*La vérification est effectuée par examen et par les essais des articles 18 et 19.*

- 16.8 Les prises mobiles protégées contre les projections d'eau ou étanches à l'immersion doivent comporter une enveloppe complètement fermée après qu'elles aient 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 requis contre l'humidité lorsqu'elles sont complètement engagées dans l'appareil complémentaire.

Le degré de protection requis contre l'humidité en l'absence de l'appareil complémentaire doit être obtenu au moyen d'un couvercle.

Le dispositif assurant le degré de protection requis contre l'humidité doit être fixé de façon sûre à la prise mobile.

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 Sub-clause 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 be so designed that it cannot be replaced in an incorrect position.

*Compliance is checked by inspection and by the tests of Sub-clauses 18.2 and 24.3.*

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

- 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.*

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 prevent easy insertion and withdrawal of the plug, but sufficient to prevent it from working out of the connector in normal use.

*Compliance is checked by test.*

- 16.7 Splash-proof and watertight plugs shall incorporate means for ensuring the required degree of protection against moisture when in complete engagement with the complementary accessory.

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

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

- 16.8 Splash-proof and watertight connectors shall be totally enclosed when fitted with a flexible cable as in normal use and when not in engagement with the complementary accessory. In addition, they shall incorporate means for ensuring the required degree of protection against moisture when in complete engagement with the complementary accessory.

The required degree of protection against moisture when the complementary accessory is not in position shall be achieved by means of a lid or cover.

The means for ensuring the required degree of protection against moisture shall be securely fixed to the connector.

Les ressorts de couvercle doivent être en une matière résistant à la corrosion, telle que le bronze ou l'acier inoxydable.

*La vérification est effectuée par examen et par les essais des articles 18, 19 et 21.*

- 16.9 Les fiches et les prises mobiles protégées contre les projections d'eau ou étanches à l'immersion de tension nominale dépassant 50 V doivent être munies de contacts de terre.

*La vérification est effectuée par examen.*

## 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 vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.*

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 requis contre l'humidité lorsqu'une prise mobile appropriée est complètement engagée.

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

*La vérification est effectuée par examen et par les essais des articles 18 et 19.*

## 18. Résistance à l'humidité

- 18.1 Les prises de courant marquées avec les symboles IP doivent être essayées conformément à la Publication 529 de la CEEI.

Les prises de courant marquées avec des gouttes doivent être essayées conformément aux paragraphes 18.2 et 18.3.

- 18.2 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.

*La vérification est effectuée par l'épreuve correspondante spécifiée ci-dessous, qui est exécutée sur les appareils équipés de câbles ou 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 de torsion égal aux deux tiers de celui appliqué pendant l'essai des paragraphes 24.5 ou 25.1, selon le cas. Les couvercles à vis 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 en existe, soit dans la position la plus basse. Les prises mobiles sont placées dans la position la plus défavorable.*

*Les socles de prises de courant et les prises mobiles sont essayés, l'appareil complémentaire étant 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 seulement lorsque l'appareil complémentaire est engagé.*

- 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, page 85, 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*

Lid springs shall be of corrosion-resistant material, such as bronze or stainless steel.

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

- 16.9 Splash-proof and watertight plugs and connectors having rated voltages exceeding 50 V shall be provided with earthing contacts.

*Compliance is checked by inspection.*

## 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.*

Contacts may be either floating or fixed.

- 17.2 Splash-proof and watertight appliance inlets shall incorporate means for ensuring the required degree of protection against moisture when an appropriate connector is completely engaged.

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

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

## 18. Moisture resistance

- 18.1 Accessories marked with the IP symbols shall be tested in accordance with IEC Publication 529.

Accessories marked with drop symbols shall be tested in accordance with Sub-clauses 18.2 and 18.3.

- 18.2 The enclosure of splash-proof and watertight accessories shall provide the degree of protection against moisture in accordance with the classification of the accessory.

*Compliance is checked by the appropriate treatment specified below, which is made on accessories fitted with 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 test of Sub-clauses 24.5 or 25.1, as appropriate. Screwed caps 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. Connectors are placed in the most unfavourable position.*

*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 only tested when in engagement with the complementary accessory.*

- a) *Splash-proof accessories are sprayed with water for 10 min by means of the spray apparatus, shown in Figure 3, page 85, 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*

*façon que les jets d'eau soient dirigés vers le centre du cercle, et la pression d'eau à l'entrée de l'appareil correspond à la hauteur d'une colonne d'eau de 10 m environ.*

*On fait osciller le tube suivant un angle de 60° de part et d'autre de la verticale, la durée d'une oscillation complète (120° × 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, page 86. Pour cette épreuve, la pression d'eau est réglée de façon que l'eau rejaillisse à 15 cm au-dessus du fond du bassin. Le bassin 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 sous a) ou b), les échantillons doivent satisfaire à un essai diélectrique identique à celui spécifié au paragraphe 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.*

- 18.3 Les appareils doivent résister aux conditions d'humidité susceptibles de se produire en usage normal.

*La vérification est effectuée par l'épreuve hygroscopique décrite dans la présente rubrique, suivie immédiatement de la mesure de la résistance d'isolement et de l'essai diélectrique spécifié à l'article 19. Les entrées éventuelles de conducteurs 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 comprise entre 20 °C et 30 °C.*

*Avant d'être placés dans l'enceinte humide, les échantillons sont portés à une température comprise entre  $t$  et  $t + 4^\circ\text{C}$ .*

*Les échantillons sont maintenus dans l'enceinte pendant :*

*2 jours (48 h) dans le cas des appareils ordinaires;*

*7 jours (168 h) dans le cas des appareils protégés contre les projections d'eau ou étanches à l'immersion.*

Pour porter les échantillons à la température spécifiée, il convient, dans la plupart des cas, de les laisser séjourner à cette température pendant 4 h au moins avant l'épreuve hygroscopique.

L'humidité relative de 91% à 95% peut être obtenue en plaçant dans l'enceinte humide une solution saturée dans l'eau de sulfate de sodium ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) ou de nitrate de potassium ( $\text{KNO}_3$ ), cette solution ayant une surface de contact avec l'air suffisamment étendue.

Les conditions imposées pour l'enceinte humide exigent 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 dans le cadre des présentes spécifications.*

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  $120^\circ$ ,  $60^\circ$  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 all directions by means of the splash apparatus shown in Figure 4, page 86. 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 a) or b), the samples shall withstand an electric strength test as specified in Sub-clause 19.3, and inspection shall show that water has not entered the samples to any appreciable extent and has not reached live parts.

### 18.3 Accessories shall be proof against humid conditions which may occur in normal use.

Compliance is checked by the humidity treatment described in this sub-clause, followed immediately by the measurement of the insulation resistance and by the electric 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  $1^\circ\text{C}$  of any convenient value  $t$  between  $20^\circ\text{C}$  and  $30^\circ\text{C}$ .

Before being placed in the humidity cabinet, the samples are brought to a temperature between  $t$  and  $t + 4^\circ\text{C}$ .

The samples are kept in the cabinet for:

- 2 days (48 h) for ordinary accessories,
- 7 days (168 h) for splash-proof and watertight accessories.

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 ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) or potassium nitrate ( $\text{KNO}_3$ ) 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 specification.

## 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 vérification est effectuée par les essais des paragraphes 19.2 et 19.3, qui sont exécutés immédiatement après l'essai du paragraphe 18.2, 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 du paragraphe 19.4.*

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

- 19.2 *On mesure la résistance d'isolement sous une tension continue de 500 V environ, après 1 min d'application de la tension.*

*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 en existe, en laissant un intervalle de 4 mm environ entre la feuille métallique et le bord de ce revêtement ;*
- d) *entre toute partie métallique du dispositif d'arrêt de traction et de torsion des prises mobiles, y compris les vis de serrage, et la borne de terre éventuelle ;*
- e) *entre toute partie métallique du dispositif d'arrêt de traction et de torsion des prises mobiles et une feuille métallique enroulée autour du câble souple, ou une tige métallique de même diamètre que le câble souple et le remplaçant.*

*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 en existe, en laissant un intervalle de 4 mm environ entre la feuille métallique et le bord de ce revêtement ;*
- d) *entre toute partie métallique du dispositif d'arrêt de traction et de torsion des fiches, y compris les vis de serrage, et la borne de terre éventuelle ;*
- e) *entre toute partie métallique du dispositif d'arrêt de traction et de torsion des fiches et une feuille métallique enroulée autour du câble souple, ou une tige métallique de même diamètre que le câble souple et le remplaçant.*

*On entend par « masse » toutes les parties métalliques accessibles, une feuille métallique appliquée sur la surface externe des parties extérieures en matière isolante autres que la surface d'engagement des prises 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.*

*La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 5 M $\Omega$ .*

## 19. Insulation resistance and electric strength

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

*Compliance is checked by the tests of Sub-clauses 19.2 and 19.3, which are made immediately after the test of Sub-clause 18.2, 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 Sub-clause 19.4.*

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.*

*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;*
- d) *between any metal part of the cable anchorage of connectors, including clamping screws, and the earthing terminal, if any;*
- e) *between any metal part of the cable anchorage of connectors and metal foil wrapped round the flexible cable, or a metal rod of the same diameter as the flexible cable, inserted in its place.*

*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;*
- d) *between any metal part of the cable anchorage of plugs, including clamping screws, and the earthing terminal, if any;*
- e) *between any metal part of the cable anchorage of plugs and metal foil wrapped round the flexible cable or a metal rod of the same diameter as the flexible cable inserted in its place.*

*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.*

*The insulation resistance shall not be less than 5 M $\Omega$ .*

- 19.3 Une tension pratiquement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz et dont la valeur est indiquée dans le tableau V suivant, est appliquée pendant 1 min entre les parties énumérées au paragraphe 19.2.

TABLEAU V

Tension nominale de l'appareil (V)	Tension d'essai (V)
Jusqu'à 50 inclus	500
Au-dessus de 50 jusqu'à 380 inclus	2000 <sup>1)</sup>
Au-dessus de 380 jusqu'à 500 inclus	2500
Au-dessus de 500	3000

<sup>1)</sup> Cette valeur est élevée à 2500 V pour les enveloppes métalliques revêtues 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.*

Des effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension ne sont pas retenus.

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

## 20. Pouvoir de coupure

Les appareils de 16 A, 32 A, 63 A et 125 A sans dispositif de verrouillage doivent avoir un pouvoir de coupure suffisant.

*La vérification consiste à essayer les socles de prises de courant et les prises mobiles au moyen d'une fiche d'essai appropriée.*

La fiche d'essai avec ses contacts montés dans la position usuelle est introduite et retirée du socle de la prise de courant ou de la prise mobile, à une cadence de 7,5 changements de position par minute, la vitesse d'extraction de la fiche au moment de la coupure étant de 0,8 m/s environ.

La fiche d'essai est introduite et retirée :

- 50 fois pour 16 A et 32 A ;
- 20 fois pour 63 A et 125 A.

Tout appareil comportant un dispositif de connexion incorporé, commandé par la fiche, doit être monté et manœuvré comme en usage normal.

Un changement de position correspond à une introduction ou à un enlèvement de la fiche.

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

*L'essai est effectué en courant continu dans un circuit non inductif, sauf que :*

- *les appareils pour courant alternatif seulement sont essayés en courant alternatif dans un circuit tel que  $\cos \varphi$  soit égal à  $0,6 \pm 0,05$  ;*
- *les appareils de tension nominale 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 égal à  $0,6 \pm 0,05$ .*

19.3 A voltage of substantially sine-wave form, having a frequency of 50 Hz and the value shown in the following Table V is applied for 1 min between the parts indicated in Sub-clause 19.2.

TABLE V

Rated voltage of the accessory (V)	Test voltage (V)
Up to and including 50	500
Over 50 up to and including 380	2000 <sup>1)</sup>
Over 380 up to and including 500	2500
Over 500	3000

<sup>1)</sup> This value is increased to 2500 V for metal enclosures lined with insulating material.

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

No flashover or breakdown shall occur during the test. ...

Glow discharges without drop in voltage arc neglected.

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

## 20. Breaking capacity

16 A, 32 A, 63 A and 125 A accessories without interlock shall have adequate breaking capacity.

Compliance is checked by testing socket-outlets and connectors by means of an appropriate test plug.

The test plug with contacts in the usual mounting position is inserted into and withdrawn from the socket-outlet or connector at a rate of 7.5 strokes per minute, the rate of travel of the plug at the moment of separation being about 0.8 m/s.

The test plug is inserted and withdrawn:

- for 16 A and 32 A 50 times;
- for 63 A and 125 A 20 times.

Any accessory having an integral switching device operated by the plug, shall be mounted and operated as in normal use.

A stroke is an insertion or a withdrawal of the plug.

The samples are tested at 1.1 times the operating voltage and 1.25 times the rated current.

The test is made with d.c. in a non-inductive circuit, except that:

- accessories for a.c. only are tested with a.c. in a circuit such that  $\cos \varphi$  is  $0.6 \pm 0.05$ ;
- accessories having a rated voltage or rated current higher for a.c. than for d.c. are tested both with d.c. in a non-inductive circuit, and with a.c. in a circuit such that  $\cos \varphi$  is  $0.6 \pm 0.05$ .

*Le schéma des connexions à réaliser pour l'essai est indiqué sur la figure 5, page 87, toutefois, pour les appareils de tension nominale 380 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 usage ultérieur et les orifices d'entrées des contacts de fiche ne doivent présenter aucune trace sérieuse de dégradation.*

## 21. Fonctionnement normal

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

*La vérification est effectuée, pour tous les socles de prises de courant et prises mobiles, par l'essai du paragraphe 21.2, et, pour les socles de prises de courant et les prises mobiles pourvus d'un couvercle à ressort, par l'essai supplémentaire du paragraphe 21.3.*

- 21.2 Une fiche est introduite dans le socle de prise de courant ou dans la prise mobile et retirée à une cadence de 7,5 changements de position par minute, au moyen de l'appareil décrit dans l'article 20, qui est employé de la manière décrite dans cet article.

*Les appareils sans dispositif de verrouillage qui ont été soumis à l'essai de l'article 20 sont essayés en courant alternatif, sous la tension nominale d'emploi et le courant nominal, dans un circuit tel que  $\cos \varphi$  soit égal à  $0,6 \pm 0,05$ .*

*Pour les appareils de courant nominal 16 A, on introduit 5000 fois la fiche et on la retire 5000 fois, sous courant.*

*Pour les appareils de courant nominal dépassant 16 A, mais inférieur à 63 A en courant continu ou 125 A en courant alternatif, on introduit 2000 fois la fiche et on la retire 2000 fois, deux changements de position se faisant sous courant et les deux suivants sans courant.*

*Pour les appareils de courant nominal au moins égal à 63 A en courant continu, on introduit 500 fois la fiche et on la retire 500 fois sans courant.*

*Pour les appareils de courant nominal au moins égal à 125 A en courant alternatif, la fiche est introduite et retirée 500 fois, deux changements de position se faisant sous courant et les deux autres sans courant.*

*Les appareils pourvus d'un dispositif de verrouillage sont soumis à l'essai sans courant, le dispositif étant verrouillé et déverrouillé après chaque introduction complète de la fiche.*

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

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

The test is made using the connections shown in Figure 5, page 87, except that for accessories having a rated voltage of 380 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.

## 21. Normal operation

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

Compliance is checked, for all socket-outlets and connectors, by the test of Sub-clause 21.2 and, for socket-outlets and connectors with spring lids, by the additional test of Sub-clause 21.3.

- 21.2 A plug is inserted into and withdrawn from the socket-outlet or connector at a rate of 7.5 strokes per minute, by means of the apparatus described in Clause 20, which is used in the manner indicated in that clause.

Accessories without interlock which have been subjected to the test of Clause 20, are tested with a.c., at a rated operating voltage and rated current, in a circuit such that  $\cos \varphi$  is  $0.6 \pm 0.05$ .

For accessories having a rated current up to and including 16 A, the plug is inserted and withdrawn 5000 times, with the current flowing.

For accessories having a rated current exceeding 16 A, but less than 63 A d.c. or 125 A a.c., the plug is inserted and withdrawn 2000 times, alternate pairs of strokes being made with and without the current flowing.

For accessories having a rated current of not less than 63 A d.c. the plug is inserted and withdrawn 500 times without the current flowing.

For accessories having a rated current of not less than 125 A a.c. the plug is inserted and withdrawn 500 times, alternate pairs of strokes being made with and without the current flowing.

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

After each 500 strokes, the contacts of the plug are wiped with a piece of dry cloth. The test is made using the connections indicated in Clause 20, the selector switch C being operated as prescribed in that clause.

*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 susceptibles 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 au paragraphe 19.3, la tension d'essai étant, toutefois, diminuée de 500 V pour les appareils de tension nominale dépassant 50 V.*

L'épreuve hygroscopique n'est pas recommandée avant l'essai diélectrique de la présente rubrique.

- 21.3 *On essaie les ressorts des couvercles 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 paragraphe 21.2*

Cet essai peut être combiné avec l'essai du paragraphe 21.2.

## 22. **Echauffements**

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

*La vérification est effectuée par l'essai suivant, qui est exécuté sur les socles de prises de courant et les prises mobiles, avec la fiche correspondante insérée.*

*Les appareils démontables sont équipés de conducteurs de la section spécifiée dans le tableau VI, les vis ou écrous des bornes étant serrés avec un couple de torsion égal aux deux tiers de celui spécifié au paragraphe 25.1.*

*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 passant à travers le contact de neutre et le contact de phase voisin.*

*Un autre essai séparé doit être effectué avec le courant 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 VI

Courant nominal de l'appareil (A)	Courant d'essai (A)	Section des conducteurs	
		Fiches et prises mobiles (mm <sup>2</sup> )	Socles de prises de courant (mm <sup>2</sup> )
16	22	2,5	4
32	42	6	10
63	63	10	25
125	125	35	70
250	—	—	—

*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 Sub-clause 19.3, the test voltage being, however, decreased by 500 V for accessories having rated voltages exceeding 50 V.*

The humidity treatment is not repeated before the electric strength test of this sub-clause.

21.3 *Lid springs 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 Sub-clause 21.2.*

This test may be combined with the test of Sub-clause 21.2.

## 22. Temperature rise

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

*Compliance is checked by the following test, which is made on socket-outlets and connectors with the corresponding plugs inserted.*

*Rewirable accessories are fitted with conductors of a cross-sectional area as specified in Table VI, the terminal screws or nuts being tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Sub-clause 25.1.*

*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 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 current through the neutral contact and the adjacent phase contact.*

*A further separate test shall be carried out passing 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 for any of these tests.*

TABLE VI

Rated current of the accessory  (A)	Test current  (A)	Cross-sectional area(s) of the conductor for	
		Plugs and connectors  (mm <sup>2</sup> )	Socket-outlets  (mm <sup>2</sup> )
16	22	2.5	4
32	42	6	10
63	63	10	25
125	125	35	70
250	—	—	—

Les essais pour la série I 250 A, et pour la série II sont à l'étude.

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 et des alvéoles ne doit pas dépasser 50°C.

Après l'essai, les âmes sont examinées comme il est prescrit au paragraphe 11.7.

### 23. Câbles souples et leur raccordement

- 23.1 Les fiches non démontables et les prises mobiles non démontables doivent être pourvues d'un des types de câbles souples conformes à la Publication 245 de la CEI: Câbles souples isolés au caoutchouc à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 660 V, spécifiés dans le tableau suivant, la section nominale étant au moins égale à celle indiquée.

TABLEAU VII

Courant nominal de l'appareil (A)	Types de câbles	Section nominale (mm <sup>2</sup> )
16	245 IEC 53 <sup>1)</sup> , 245 IEC 61, 245 IEC 62, 245 IEC 65 ou 245 IEC 66	1,5
32	245 IEC 53 <sup>1)</sup> , 245 IEC 61, 245 IEC 62, 245 IEC 65 ou 245 IEC 66	4
63	245 IEC 61, 245 IEC 62, 245 IEC 65 ou 245 IEC 66	10
125	245 IEC 62, 245 IEC 66	35
250 <sup>2)</sup>	245 IEC 62, 245 IEC 66	

<sup>1)</sup> N'est pas applicable aux appareils de tension d'emploi dépassant 380 V.  
<sup>2)</sup> Pour la série I 250 A, et pour la série II, les dimensions des câbles sont à l'étude.

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 mm<sup>2</sup>.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

- 23.2 Les fiches et les prises mobiles doivent être pourvues d'un dispositif d'arrêt de traction et de torsion 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.

Sauf pour les appareils de 125 A et de 200 A, les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent être conçus de façon que le câble ne puisse pas toucher les parties métalliques accessibles ni les parties métalliques internes, telles que les vis du dispositif d'arrêt de traction et de torsion, si celles-ci sont reliées électriquement aux parties métalliques accessibles.

- 23.3 Pour les fiches démontables et les prises mobiles démontables :

- la façon de réaliser la protection contre la traction et la torsion doit être facile à reconnaître ;
- les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent être en matière isolante ou être munis d'un revêtement isolant fixé aux parties métalliques ;

Tests for Series I, 250 A rating, and for Series II, are under consideration.

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 and contact tubes shall not exceed 50 °C.

After the test, the conductors are examined as prescribed in Sub-clause 11.7.

## 23. Flexible cables and their connection

- 23.1 Non-rewirable plugs and non-rewirable connectors shall be provided with a flexible cable complying with IEC Publication 245, Rubber Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 660 V, of one of the types specified in the following table, the nominal cross-sectional area being not less than the value shown.

TABLE VII

Rated current of the accessory (A)	Types of cable	Nominal cross-sectional area (mm <sup>2</sup> )
16	245 IEC 53 <sup>1)</sup> , 245 IEC 61, 245 IEC 62, 245 IEC 65 or 245 IEC 66	1.5
32	245 IEC 53 <sup>1)</sup> , 245 IEC 61, 245 IEC 62, 245 IEC 65 or 245 IEC 66	4
63	245 IEC 61, 245 IEC 62, 245 IEC 65 or 245 IEC 66	10
125	245 IEC 62, 245 IEC 66	35
250 <sup>2)</sup>	245 IEC 62, 245 IEC 66	

<sup>1)</sup> Not applicable to accessories having an operating voltage exceeding 380 V.  
<sup>2)</sup> For Series I 250 A rating, and for Series II, cable sizes are under consideration.

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 mm<sup>2</sup>.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

- 23.2 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.

Except for 125 A and 200 A accessories, cable anchorages shall be so designed that the cable cannot touch accessible metal parts, or internal metal parts, such as cable-anchorage screws, if these are electrically connected to accessible metal parts.

- 23.3 For rewirable plugs and rewirable connectors:

- it shall be clear how the relief from strain and the prevention of twisting is intended to be effected;
- cable anchorages shall be of insulating material or be provided with an insulating lining fixed to the metal parts;

- les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion ne doivent présenter vers le câble aucune arête vive et doivent être conçus de façon que leurs éléments ne risquent pas d'être perdus lorsqu'on démonte l'appareil;
- des mesures présentant le caractère d'un expédient comme, par exemple, le procédé qui consiste à faire un nœud avec les conducteurs ou à les attacher avec une ficelle, ne sont pas permises;
- les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion et les entrées de câbles doivent être efficaces pour les différents types de câbles souples qui peuvent être raccordés.

Si l'entrée du 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 vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 23.2 et 23.3 est effectuée par examen et par l'essai du paragraphe 23.4.*

23.4 *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, page 88, 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 Publication 245 de la CEI, spécifiés dans le tableau suivant.*

TABLEAU VIII

Tension nominale de l'appareil (V)	Courant nominal de l'appareil (A)	Types de câbles	Section nominale (mm <sup>2</sup> )	Diamètre extérieur approximatif du câble <sup>1)</sup> (mm)				
				Type de l'appareil				
				2 P	3 P	2 P + $\perp$	3 P + $\perp$	3 P + N + $\perp$
Ne dépassant pas 50	16 et 32 (2 P)	245 (IEC) 53 245 (IEC) 61	4 2 × 6 <sup>2)</sup>	12,7 2 × 16,2 <sup>2)</sup>	— —	— —	— —	— —
	16 et 32 (3 P)	245 (IEC) 53 245 (IEC) 61	4 10	— —	13,2 21,2	— —	— —	— —
Au-dessus de 50	16	245 (IEC) 53 245 (IEC) 61	1 2,5	— —	— —	8,2 13,0	8,9 14,2	10,1 15,5
		245 (IEC) 53 245 (IEC) 61	2,5 6	— —	— —	11,7 17,5	12,7 19,5	14,2 21,5
	63	245 (IEC) 61 245 (IEC) 62	4 10	— —	— —	14,7 23,0	16,5 25,2	18,0 27,5
		245 (IEC) 62 245 (IEC) 62	16 35	— —	— —	— —	28,7 38,0	31,7 41,7
	250 <sup>3)</sup>	245 (IEC) 62 245 (IEC) 62	— —	— —	— —	— —	— —	— —

<sup>1)</sup> La valeur pour chacun des diamètres extérieurs approximatifs indiqués est la valeur moyenne des limites supérieure et inférieure spécifiées dans la Publication 245 de la CEI pour le diamètre extérieur du câble.

<sup>2)</sup> L'essai est effectué avec un câble souple à quatre conducteurs constitutifs de section nominale de 6 mm<sup>2</sup> (diamètre extérieur approximatif 19,5 mm), deux âmes étant introduites à la fois dans chacune des bornes.

<sup>3)</sup> Pour la série I 250 A, et pour la série II, les dimensions du câble sont à l'étude.

- cable anchorages shall present no sharp edges to the cable and shall be so designed that their components are not liable to be lost when the accessory is dismantled;
- 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 with the requirements of Sub-clauses 23.2 and 23.3 is checked by inspection and by the test of Sub-clause 23.4.*

23.4 *Plugs and connectors, provided with a flexible cable, are subjected to a pull test on an apparatus similar to that shown in Figure 6, page 88, 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 Publication 245, specified in the following table.*

TABLE VIII

Rated voltage of the accessory (V)	Rated current of the accessory (A)	Types of cable	Nominal cross-sectional area (mm <sup>2</sup> )	Approximate external diameter of the cable <sup>1)</sup> (mm)				
				Type of accessory				
				2 P	3 P	2 P + $\frac{1}{2}$	3 P + $\frac{1}{2}$	3 P + N + $\frac{1}{2}$
Not exceeding 50	16 and 32 (2 P)	245 (IEC) 53	4	12.7	—	—	—	—
		245 (IEC) 61	2 × 6 <sup>2)</sup>	2 × 16.2 <sup>2)</sup>	—	—	—	—
	16 and 32 (3 P)	245 (IEC) 53	4	—	13.2	—	—	—
		245 (IEC) 61	10	—	21.2	—	—	—
Over 50	16	245 (IEC) 53	1	—	—	8.2	8.9	10.1
		245 (IEC) 61	2.5	—	—	13.0	14.2	15.5
	32	245 (IEC) 53	2.5	—	—	11.7	12.7	14.2
		245 (IEC) 61	6	—	—	17.5	19.5	21.5
	63	245 (IEC) 61	4	—	—	14.7	16.5	18.0
		245 (IEC) 62	10	—	—	23.0	25.2	27.5
125	245 (IEC) 62	16	—	—	—	28.7	31.7	
	245 (IEC) 62	35	—	—	—	38.0	41.7	
	250 <sup>3)</sup>	245 (IEC) 62		—	—	—		
		245 (IEC) 62		—	—	—		

<sup>1)</sup> The value for each of the approximate external diameters shown is the average value of the upper and lower limits specified in IEC Publication 245 for the overall diameter of the cable.

<sup>2)</sup> The test is made with a flexible cable having four cores with a nominal cross-sectional area of 6 mm<sup>2</sup> (approximate external diameter 19.5 mm), two conductors being introduced together into each of the terminals.

<sup>3)</sup> For Series I 250 A rating, and for Series II, cable sizes are under consideration.

Les âmes du câble des appareils démontables sont introduites dans les bornes, les vis des bornes étant serrées juste assez pour que les conducteurs ne puissent pas changer de position aisément.

Le dispositif d'arrêt de traction et de torsion est utilisé de la manière normale, les vis de serrage étant serrées avec un couple de torsion égal aux deux tiers de celui spécifié au paragraphe 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.

Puis on applique au câble, 100 fois, une force de traction dont la valeur est indiquée dans le tableau ci-dessous. La force est appliquée sans secousse, chaque fois pendant 1 s.

Aussitôt après, on soumet le câble, pendant 1 min, à un couple de torsion dont la valeur est indiquée dans le tableau suivant.

TABLEAU IX

Courant nominal de l'appareil (A)	Force de traction (N)	Couple de torsion (Nm)
16	80	0,35
32	100	0,425
63	120	0,80
125	200	1,50
250		—

Pendant les essais, le câble ne doit pas être endommagé.

Après les essais, on ne doit pas constater un déplacement du câble 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 tendu, à une distance de 2 cm environ de l'extrémité de l'échantillon ou du dispositif d'arrêt de traction et de torsion. 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'arrêt de traction et de torsion, le câble étant maintenu tendu.

## 24. Résistance mécanique

24.1 Les appareils doivent avoir une résistance mécanique suffisante.

La vérification est effectuée par les essais appropriés des paragraphes 24.2 à 24.5 comme suit :

- pour les socles de prises de courant et les socles de connecteurs, paragraphe 24.2 ;
- pour les fiches et les prises mobiles démontables, paragraphe 24.3<sup>1)</sup> ;
- pour les fiches et les prises mobiles non démontables, paragraphes 24.3<sup>1)</sup> et 24.4 ;
- pour les presse-étoupe des appareils protégés contre les projections d'eau ou étanches à l'immersion, paragraphe 24.5.

<sup>1)</sup> L'essai du paragraphe 24.3 est provisoire.

*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 Sub-clause 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 IX

Rated current of the accessory (A)	Pull (N)	Torque (Nm)
16	80	0.35
32	100	0.425
63	120	0.80
125	200	1.50
250	—	—

*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 while it is subjected to the pull, 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 while the cable is subjected to the pull.*

## 24. Mechanical strength

24.1 Accessories shall have adequate mechanical strength.

*Compliance is checked by the appropriate tests of Sub-clauses 24.2 to 24.5 as follows:*

- *for socket-outlets and appliance inlets, Sub-clause 24.2;*
- *for rewirable plugs and connectors, Sub-clause 24.3<sup>1)</sup>;*
- *for non-rewirable plugs and connectors, Sub-clauses 24.3<sup>1)</sup> and 24.4;*
- *for glands of splash-proof and watertight accessories, Sub-clause 24.5.*

<sup>1)</sup> The test of Sub-clause 24.3 is provisional.

*Avant de commencer l'essai du paragraphe 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  $-25 \pm 2$  °C; puis ils sont retirés du réfrigérateur et soumis immédiatement à l'essai du paragraphe 24.2 ou 24.3, selon le cas.*

24.2 *On applique des coups aux échantillons au moyen de l'appareil de choc à ressort représenté sur la figure 7, page 89.*

*L'appareil comprend trois parties principales: le corps, la pièce de frappe et le cône de détente armé par un ressort.*

*Le corps comprend l'enveloppe, le guide de la pièce de frappe, le mécanisme d'accrochage et toutes les parties qui y sont rigidement fixées. La masse de cet ensemble est de 1 250 g.*

*La pièce de frappe comprend la tête du marteau, la tige et le bouton d'armement. La masse de cet ensemble est de 250 g.*

*La tête du marteau a une forme hémisphérique de 10 mm de rayon et est en polyamide de dureté Rockwell R 100; elle est fixée à la tige de la pièce de frappe de façon que la distance entre son extrémité et le plan de la face frontale du cône soit de 28 mm lorsque la pièce de frappe est sur le point d'être déclenchée.*

*Le cône a une masse de 60 g et le ressort du cône est tel qu'il exerce une force de 20 N lorsque les mâchoires d'accrochage sont sur le point de libérer la pièce de frappe.*

*Le ressort de la pièce de frappe est réglé de façon que le produit de la compression, en millimètres, par la force exercée, en newtons, soit égal à 2000, la compression étant de 28 mm environ. Pour ce réglage, l'énergie de choc est de  $1 \pm 0,05$  Nm.*

*Les ressorts du mécanisme d'accrochage sont réglés de façon qu'ils exercent une pression juste suffisante pour maintenir les mâchoires d'accrochage dans la position d'enclenchement.*

*L'appareil est armé en tirant le bouton d'armement jusqu'à ce que les mâchoires d'accrochage soient en prise avec l'encoche de la tige de la pièce de frappe.*

*Les coups sont provoqués en appliquant le cône de détente contre l'échantillon suivant une direction perpendiculaire à la surface au point à essayer.*

*La pression est accrue lentement de façon que le cône recule jusqu'à ce qu'il soit en contact avec les tiges de détente qui se déplacent alors et font fonctionner le mécanisme d'accrochage qui libère la pièce de frappe. L'échantillon est fixé comme en usage normal sur un support rigide. Les entrées de conducteurs sont laissées ouvertes et les vis de fixation des couvercles et des enveloppes sont serrées avec un couple de torsion égal aux deux tiers de celui spécifié au paragraphe 25.1.*

*Trois coups sont appliqués en chaque point présumé faible.*

*Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage dans le cadre des présentes spécifications; en particulier, les parties actives ne doivent pas être devenues accessibles et l'enveloppe ne doit pas présenter de fissures visibles à l'œil nu.*

*Les appareils étanches à l'immersion doivent satisfaire à l'épreuve correspondante spécifiée au paragraphe 18.1.*

*Les appareils ayant des enveloppes en matière thermoplastique doivent satisfaire à l'essai spécifié au paragraphe 19.4.*

*Une détérioration de la peinture, de faibles enfoncements qui ne réduisent pas les lignes de fuite ou les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 26.1 et de petites ébréchures qui n'affectent pas la protection contre les chocs électriques ou l'humidité ne sont pas retenus.*

*Des fissures non visibles à l'œil nu et des fissures superficielles dans des matières moulées en fibre renforcée et matières analogues sont négligées.*

Before starting the test of Sub-clause 24.2 or 24.3, accessories with enclosures of resilient or thermo-plastic 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 Sub-clause 24.2 or 24.3, as appropriate.

- 24.2 Blows are applied to the samples by means of the spring-operated impact-test apparatus shown in Figure 7, page 89.

The apparatus consists of three main parts: the body, the striking element and the spring-loaded release cone.

The body comprises the housing, the striking element guide, the release mechanism and all parts rigidly fixed thereto. The mass of this assembly is 1 250 g.

The striking element comprises the hammer head, the hammer shaft and the cocking knob. The mass of this assembly is 250 g.

The hammer head has a hemispherical face of polyamide having a Rockwell hardness of R 100, with a radius of 10 mm; it is fixed to the hammer shaft in such a way that the distance from its tip to the plane of the front of the cone, when the striking element is on the point of release, is 28 mm.

The cone has a mass of 60 g and the cone spring is such that it exerts a force of 20 N when the release jaws are on the point of releasing the striking element.

The hammer spring is adjusted so that the product of the compression, in millimetres, and the force exerted, in newtons, equals 2000, the compression being approximately 28 mm. With this adjustment, the impact energy is  $1 \pm 0.05$  Nm.

The release mechanism springs are adjusted so that they exert just sufficient pressure to keep the release jaws in the engaged position.

The apparatus is cocked by pulling the cocking knob until the release jaws engage with the groove in the hammer shaft.

The blows are applied by pushing the release cone against the sample in a direction perpendicular to the surface at the point to be tested.

The pressure is slowly increased so that the cone moves back until it is in contact with the release bars, which then move to operate the release mechanism and allow the hammer to strike. The sample is fixed as in normal use to a rigid support. 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 Sub-clause 25.1.

Three blows are applied to every point that is likely to be weak.

After the test, the samples shall show no damage within the meaning of this specification; in particular, live parts shall not have become accessible and the enclosure shall show no cracks visible to the naked eye.

Watertight accessories shall withstand the relevant treatment specified in Sub-clause 18.1.

Accessories with enclosures of thermoplastic material shall withstand the test of Sub-clause 19.4.

Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the values specified in Sub-clause 26.1, and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock or moisture are neglected.

Cracks not visible to the naked eye and surface cracks in fibre reinforced mouldings and the like are neglected.

24.3 Les appareils démontables sont équipés du câble souple du type le plus léger de la plus petite section spécifiée au paragraphe 23.4.

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, page 89.

Le câble étant tendu horizontalement, on laisse tomber l'échantillon sur un sol en béton. Cette opération est effectuée huit fois, en faisant tourner chaque fois de 45° le câble à son point de fixation.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage dans le cadre des présentes spécifications; en particulier, aucune partie ne doit s'être détachée ou desserrée.

Les appareils étanches à l'immersion doivent satisfaire à l'épreuve correspondante spécifiée au paragraphe 18.1.

Les appareils ayant des enveloppes en matière thermoplastique doivent satisfaire à l'essai spécifié au paragraphe 19.4.

De petites ébréchantures 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, page 90.

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.

Le câble est chargé d'une masse telle que la force appliquée soit celle indiquée dans le tableau suivant.

TABLEAU X

Courant nominal de l'appareil (A)	Force (N)
16	20
32	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 extrêmes faisant un angle de 45° de part et d'autre de la verticale, le nombre de flexions étant de 20000 et la cadence de flexion 60 par minute.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage dans le cadre des présentes spécifications.

Une flexion est un mouvement, soit dans un sens, soit dans l'autre.

Pour les appareils de courant nominal dépassant 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 clef appropriée, la force indiquée dans le tableau suivant étant appliquée à la clef pendant 1 min, avec un bras de levier de 25 cm.

24.3 Rewirable accessories are fitted with the lightest type of flexible cable of the smallest cross-sectional area specified in Sub-clause 23.4.

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, page 89.

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 specification; in particular, no part shall have become detached or loosened.

Watertight accessories shall withstand the relevant treatment specified in Sub-clause 18.1.

Accessories with enclosures of thermoplastic material shall withstand the test of Sub-clause 19.4.

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 bending test in an apparatus similar to that shown in Figure 9, page 90.

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 cable is loaded with a weight such that the force applied is as shown in the following table.

TABLE X

Rated current of the accessory (A)	Force (N)
16	20
32	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 specification.

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 the following table, being applied to the spanner for 1 min, at a point 25 cm from the axis of the gland.

TABLEAU XI

Diamètre de la broche d'essai (mm)	Force (N)	
	Presse-étoupe métalliques	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 <sup>1)</sup>	40 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ces valeurs sont provisoires.

*Après l'essai, les presse-étoupe et les enveloppes des échantillons ne doivent présenter aucun dommage dans le cadre des présentes spécifications.*

## 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.

*La vérification est effectuée 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 :*

- 10 fois s'il s'agit de vis s'engageant dans un écrou en matière isolante ;
- 5 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 ou engagements des vis ou écrous doivent être effectués à une allure telle que le filet dans le matériau isolant ne subisse aucune élévation significative de la température 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 paragraphe 11.4, rigide (massive ou câblée) pour les socles de prises de courant et les socles de connecteurs et souple pour les fiches et les prises mobiles.*

*L'essai est effectué à l'aide d'un tournevis ou d'une clef appropriés ; le couple de torsion maximal appliqué lors du serrage est égal à celui indiqué dans le tableau XII suivant, 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 ;
- dans le cas des bornes conformes aux feuilles de normes I, II et III, si la longueur de la partie taraudée dans la partie fixe ou dans l'écrou, ou la longueur de la partie filetée de la vis ou du goujon est inférieure à la valeur spécifiée.

TABLE XI

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 <sup>1)</sup>	40 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> These values are provisional.

*After the test, the glands and the enclosures of the samples shall show no damage within the meaning of this specification.*

**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.

*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.*

- 10 times for screws in engagement with a thread of insulating material;
- 5 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 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 specified in Sub-clause 11.4, 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 the following Table XII 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;
- terminals according to Standard Sheets I, II and III, if the length of thread in the fixed part or nut, or the length of thread on the screw or stud, is less than the value specified.

TABLEAU XII

Diamètre nominal de la partie filetée ou taraudée (mm)	Couple de torsion (Nm)				
	I	II	III	IV	V
Jusqu'à 2,8 inclus	0,2	—	0,4	0,4	—
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	—
Au-dessus de 3,2 jusqu'à 3,6 inclus	0,4	—	0,8	0,8	—
Au-dessus de 3,6 jusqu'à 4,1 inclus	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2
Au-dessus de 4,1 jusqu'à 4,7 inclus	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8
Au-dessus de 4,7 jusqu'à 5,3 inclus	0,8	1,2	2,0	2,0	2,0
Au-dessus de 5,3 jusqu'à 6,0 inclus	—	1,4	2,5	3,0	3,0
Au-dessus de 6,0 jusqu'à 8,0 inclus	—	2,1	3,5	6,0	6,0
Au-dessus de 8,0 jusqu'à 10,0 inclus	—	2,5	4,0	10,0	10,0

*Le conducteur est déplacé après chaque desserrage.*

*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 aux capots des bornes à capot taraudé que l'on serre à l'aide d'un tournevis.*

*La colonne III s'applique aux autres vis que l'on serre à l'aide d'un tournevis.*

*La colonne IV s'applique aux vis et écrous, autres que les capots des bornes à capot taraudé, que l'on serre par d'autres moyens qu'un tournevis.*

*La colonne V s'applique aux écrous des bornes à capot taraudé dans lesquelles l'écrou est serré par d'autres moyens qu'un tournevis.*

*Lorsqu'une vis a une tête hexagonale prévue pour être serrée à l'aide d'un tournevis et que les valeurs des colonnes III et IV sont différentes, l'essai est effectué deux fois, d'abord en appliquant à la tête hexagonale le couple de torsion spécifié dans la colonne IV, puis en appliquant le couple de torsion spécifié dans la colonne III à l'aide d'un tournevis. Si les valeurs des colonnes III et IV sont identiques, seul l'essai avec le tournevis est effectué.*

*Pendant l'essai, les bornes ne doivent pas prendre de jeu et il ne doit se produire aucun dommage, tel que la rupture des vis ou une détérioration des fentes des têtes de vis, des filetages ou taraudages, des rondelles ou des étriers, qui nuirait à l'emploi ultérieur des assemblages et des connexions à vis.*

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 ou 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 de 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.

Les détériorations subies par les couvercles ne sont pas retenues.

Les assemblages et les connexions à vis ont été en partie vérifiés par les essais des articles 21 et 24.

TABLE XII

Nominal diameter of thread (mm)	Torque (Nm)				
	I	II	III	IV	V
Up to and including 2.8	0.2	—	0.4	0.4	—
Over 2.8 up to and including 3.0	0.25	—	0.5	0.5	—
Over 3.0 up to and including 3.2	0.3	—	0.6	0.6	—
Over 3.2 up to and including 3.6	0.4	—	0.8	0.8	—
Over 3.6 up to and including 4.1	0.7	1.2	1.2	1.2	1.2
Over 4.1 up to and including 4.7	0.8	1.2	1.8	1.8	1.8
Over 4.7 up to and including 5.3	0.8	1.2	2.0	2.0	2.0
Over 5.3 up to and including 6.0	—	1.4	2.5	3.0	3.0
Over 6.0 up to and including 8.0	—	2.1	3.5	6.0	6.0
Over 8.0 up to and including 10.0	—	2.5	4.0	10.0	10.0

*The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.*

*Column I applies to screws without heads if the screw when tightened does not protrude from the hole, and to other screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the diameter of the screw.*

*Column II applies to nuts of mantle terminals with cap nuts which are tightened by means of a screwdriver.*

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

*Column IV applies to screws and nuts, other than nuts of mantle terminals, which are tightened by means other than a screwdriver.*

*Column V applies to nuts of mantle terminals in which the nut is tightened by means other than a screwdriver.*

*Where a screw has a hexagonal head with means for tightening with a screwdriver and the values in columns III and IV are different, the test is made twice, first applying to the hexagonal head the torque specified in column IV, and then applying the torque specified in column III by means of a screwdriver. If the values in columns III and IV are the same, only the test with the screwdriver is made.*

*During the test, terminals shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or damage to the head slots, threads, washers or stirrups, that will impair the further use of the screwed connections.*

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 must suit the head of the screw to be tested.

The screws and nuts must not be tightened in jerks.

Damage to covers is neglected.

Screwed connections will have been partially checked by the tests of Clauses 21 and 24.

- 25.2 Les vis s'engageant dans un écrou en matière isolante et qui sont manœuvrées 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 petite.

Une introduction correcte de la vis dans l'écrou doit être assurée.

*La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par un essai à la main.*

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 l'écrou 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 se transmette pas par l'intermédiaire de matériaux isolants autres que céramiques.

*La vérification est effectuée par examen.*

- 25.4 Les vis et les rivets, utilisés à la fois pour des connexions électriques et mécaniques, doivent être protégés contre le desserrage.

*La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main*

Des rondelles élastiques peuvent constituer une protection suffisante.

Dans le cas des rivets, l'utilisation d'un axe non circulaire ou d'une entaille appropriée peut constituer une protection suffisante.

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.

- 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.

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 vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 25.5 et 25.6 est effectuée par examen et, si nécessaire, par une analyse chimique.*

Un essai de vérification de la résistance à la corrosion ou de l'efficacité de la protection contre la corrosion est à l'étude.

- 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 screw hole or nut shall be ensured.

*Compliance is checked by inspection, by measurement and by manual test.*

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 part to be fixed, by a recess in the female thread or by the use of a screw with the leading thread removed.

- 25.3 Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic.

*Compliance is checked by inspection.*

- 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.*

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 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.

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 with the requirements of Sub-clauses 25.5 and 25.6 is checked by inspection and, if necessary, by chemical analysis.*

A test for determining the resistance to corrosion or the adequacy of the protection against corrosion is under consideration.

26. Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers la matière de remplissage

26.1 Les lignes de fuite, les distances dans l'air et les distances à travers la matière de remplissage ne doivent pas être inférieures aux valeurs en millimètres indiquées dans le tableau XIII suivant.

TABLEAU XIII

	Tension nominale de l'appareil (V)			
	Jusqu'à 50 inclus	Au-dessus de 50 jusqu'à 380 <sup>1)</sup> inclus	Au-dessus de 380 <sup>1)</sup> jusqu'à 500 inclus	Au-dessus de 500
<b>Ligne de fuite:</b>				
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'assemblage, autres que les vis situées sur la surface d'engagement des fiches et isolées des contacts de terre	3	4	6	10
<b>Distance dans l'air:</b>				
3. entre parties actives de polarités différentes	2,5	4	6	8
4. entre parties actives et : 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
<b>Distance à travers la matière de remplissage :</b>				
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

<sup>1)</sup> Dans certains pays, cette valeur est remplacée par 415 V.

*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 paragraphe 11.4, et ensuite sans conducteurs. Pour les appareils non démontables, les mesures sont effectuées sur l'échantillon en l'état de livraison.*

26. Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

26.1 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound shall not be less than the values in millimetres shown in the following Table XIII.

TABLE XIII

	Rated voltage of the accessory (V)			
	Up to and including 50	Over 50 up to and including 380 <sup>1)</sup>	Over 380 <sup>1)</sup> up to and including 500	Over 500
Creepage distance:				
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
Clearance:				
3. between live parts of different polarity	2.5	4	6	8
4. between live parts and: accessible metal parts not listed under item 5, 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, the 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
Distance through sealing compound:				
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
<sup>1)</sup> In some countries, this value is replaced by 415 V.				

*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 Sub-clause 11.4, 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.*

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 vérification est effectuée 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 vérification est effectuée par les essais des paragraphes 27.2 et 27.3.*

27.2 *Les échantillons sont maintenus pendant 1 h dans une étuve à une température de  $100 \pm 5$  °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.*

Un simple déplacement de la matière de remplissage n'est pas retenu.

27.3 *Les parties en matière isolante sont soumises à un essai à la bille au moyen de l'appareil représenté sur la figure 10, page 90.*

*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 :*

- $125 \pm 5$  °C pour les parties supportant des parties actives des appareils démontables ;*
- $80 \pm 3$  °C pour les autres parties.*

*Après 1 h, on retire la bille et on mesure le diamètre de l'empreinte. Pour les matières qui ne présentent pas de déformation élastique appréciable, ce diamètre ne doit pas être supérieur à 2 mm.*

Pour le caoutchouc et autres matières qui présentent une déformation élastique, un essai est à l'étude.

L'essai n'est pas effectué sur les parties en matière céramique.

27.4 Les parties extérieures en matière isolante et les parties en matière isolante, supportant des parties actives des socles de prises de courant, doivent résister à une chaleur anormale et au feu.

*La vérification est effectuée par un essai au moyen d'un doigt conique chauffé électriquement dans un appareil analogue à celui représenté sur la figure 11, page 91.*

*Le doigt est introduit dans un trou conique creusé dans la partie à essayer de façon que ressortent des deux côtés des longueurs égales de la partie conique du doigt. L'échantillon est appuyé contre le doigt avec une force de 12 N. Le dispositif au moyen duquel la force est appliquée est immobilisé pour éviter tout déplacement ultérieur.*

*Le doigt est porté en 3 min environ à une température de 300 °C et est maintenu pendant 2 min à cette valeur à 10 °C près. La température est mesurée au moyen d'un couple thermoélectrique placé à l'intérieur du doigt à l'endroit où celui-ci est en contact avec l'échantillon.*

*Socket-outlets and connectors are checked when in engagement with a plug and also without a plug.*

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 Sub-clauses 27.2 and 27.3.*

27.2 *The samples are kept for 1 h in a heating cabinet at a temperature of  $100 \pm 5$  °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.*

*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, page 90.*

*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:*

*$125 \pm 5$  °C for parts supporting live parts of rewirable accessories;*

*$80 \pm 3$  °C for other parts.*

*After 1 h, the ball is removed and the diameter of the impression measured. For materials which show no appreciable elastic deformation, this diameter shall not exceed 2 mm.*

*For rubber and other materials which show elastic deformation, 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 socket-outlets shall be resistant to abnormal heat and to fire.

*Compliance is checked by a test made with an electrically heated conical mandrel in an apparatus similar to that shown in Figure 11, page 91.*

*The mandrel is inserted into a conical hole reamed in the part to be tested in such a way that portions of the conical part of the mandrel of equal length protrude from both sides. The sample is pressed against the mandrel with a force of 12 N. The means by which the force is applied is locked to prevent any further movement.*

*The mandrel is heated to a temperature of 300 °C in approximately 3 min and is maintained within 10 °C of this value for 2 min. The temperature is measured by means of a thermocouple inside the mandrel where it is in contact with the sample.*

*Pendant l'essai, on produit à la surface supérieure de l'échantillon, à l'endroit où sort le doigt, au moyen d'un générateur à haute fréquence, des étincelles de 6 mm de longueur environ.*

*Les gaz produits par l'échauffement ne doivent pas s'enflammer au contact des étincelles.*

L'essai n'est pas effectué sur les parties en matière céramique.

Les bases des socles de prises de courant destinées à être montées directement sur une paroi sont considérées comme des parties extérieures.

Pour les appareils non démontables, seules les parties extérieures en contact avec des parties actives autres que les âmes du câble souple sont soumises à l'essai.

Une révision de cet essai est à l'étude.

## 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 céramiques, la vérification est effectuée par l'essai suivant.*

*Une surface plane de la partie à essayer, ayant si possible au moins 15 mm × 15 mm, est disposée horizontalement.*

*Deux électrodes en platine ou en une autre matière suffisamment résistante à la corrosion, ayant les dimensions indiquées sur la figure 12, page 92, 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.*

*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  $1,0 \pm 0,1$  A avec un facteur de puissance 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  $\Omega$ cm à 25 °C, correspondant à une concentration de 0,1% environ. Les gouttes ont un volume de  $20^{+5}_{-0}$  mm<sup>3</sup> et elles 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  $30 \pm 5$  s.*

*Il ne doit se produire ni contournement ni claquage entre les électrodes avant qu'il soit tombé au total 50 gouttes.*

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 ne dépassant pas 42 V → 50 V.

Une révision de cet essai est à l'étude.

## 28. Protection contre la rouille

Les parties en métaux ferreux, y compris les enveloppes, doivent être protégées efficacement contre la rouille.

*La vérification est effectuée par l'essai suivant.*

*Les parties à essayer sont dégraissées par immersion pendant 10 min dans du tétrachlorure de carbone. Ensuite, elles sont plongées pendant 10 min dans une solution à 10% de chlorure d'ammonium dans l'eau maintenue à une température de  $20 \pm 5$  °C.*

*During the test, sparks of about 6 mm in length are produced at the upper surface of the sample where the mandrel protrudes, by means of a high-frequency spark generator.*

*Gases produced during the heating shall not be ignited by the sparks.*

The test is not made on parts of ceramic material.

Bases of socket-outlets intended to be mounted directly on a wall are deemed to be external parts.

For non-rewirable accessories, only external parts in contact with live parts other than the conductors of the flexible cable are subjected to the test.

A revision of this test is under consideration.

## 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 × 15 mm, is placed in the horizontal position.*

*Two electrodes of platinum or other sufficiently non-corrodible material, with the dimensions shown in Figure 12, page 92, are placed on the surface of the sample in the manner shown in this 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.*

*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  $\Omega$ cm at 25 °C, corresponding to a concentration of about 0.1%. The drops have a volume of  $20_{-0}^{+5}$  mm<sup>3</sup> and fall from a height of 30 mm to 40 mm.*

*The time interval between one drop and the next is  $30 \pm 5$  s.*

*No flashover or breakdown between electrodes shall occur before a total of 50 drops has fallen.*

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 voltages not exceeding 42 V → 50 V.

A revision of this test is under consideration.

## 28. Resistance to rusting

Ferrous parts, including enclosures, shall be adequately protected against rusting.

*Compliance is checked by the following test.*

*All grease is removed from the parts to be tested, by immersion in carbon-tetrachloride for 10 min. The parts are then immersed for 10 min in a 10% solution of ammonium chloride in water at a temperature of  $20 \pm 5$  °C.*

*On les suspend pendant 10 min, sans séchage, mais après qu'on a secoué les gouttes éventuelles, dans une enceinte à atmosphère saturée d'humidité à une température de  $20 \pm 5$  °C.*

*Les parties, séchées pendant 10 min dans une étuve à une température de  $100 \pm 5$  °C, ne doivent présenter aucune trace de rouille sur leurs surfaces.*

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, et l'essai est alors effectué sans dégraissage préalable.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60309-1:1979  
Withdrawn