

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units

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

Partie 2-1: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à vis

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60998-2-1:2002



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2002 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes –
Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities
with screw-type clamping units**

**Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et
analogue –
Partie 2-1: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que
parties séparées avec organes de serrage à vis**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	10
4 Généralités	12
5 Notes générales sur les essais	12
6 Caractéristiques principales	12
7 Classification	12
8 Marquage	14
9 Protection contre les chocs électriques	14
10 Connexion des conducteurs	14
11 Construction	24
12 Résistance au vieillissement, à l'humidité, à la pénétration des corps solides étrangers et à la pénétration nuisible de l'eau	26
13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	26
14 Résistance mécanique	26
15 Echauffement	26
16 Résistance à la chaleur	26
17 Distances d'isolement et lignes de fuite	26
18 Résistance de la matière isolante à la chaleur anormale et au feu	26
19 Résistance de la matière isolante aux courants de cheminement	28
20 Prescriptions CEM	28
Annexe AA (normative) Section des conducteurs et calibres à utiliser pour les essais	40
Annexe BB (normative) Nombre de lots de trois échantillons à utiliser pour les essais et séquence listée pour chaque lot	44
Annexe CC (informative) Nombre de conducteurs à utiliser pour les essais	46
Annexe DD (informative) Equivalence entre les sections de conducteurs en mm ² et les tailles utilisées en Amérique du Nord	48
Annexe EE (informative) Exemples d'essais d'échauffement selon le paragraphe 15.4	52
Bibliographie	56
Figure 101 – Exemples d'organes de serrage à trou	30
Figure 102 – Exemples d'organes de serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté	32
Figure 103 – Exemples d'organes de serrage à plaquette	34
Figure 104 – Exemples d'organes de serrage à capot taraudé	34
Figure 105 – Appareil d'essai selon 10.104	36
Figure AA.1 – Calibres pour le contrôle des organes de serrage	42
Figure EE.1 – Exemples d'essais d'échauffement selon 15.4	54

CONTENTS

FOREWORD	7
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	11
4 General	13
5 General notes on tests	13
6 Main characteristics	13
7 Classification	13
8 Marking	15
9 Protection against electric shock	15
10 Connection of conductors	15
11 Construction	25
12 Resistance to ageing, to humidity conditions, to ingress of solid foreign objects and to harmful ingress of water	27
13 Insulation resistance and electric strength	27
14 Mechanical strength	27
15 Temperature rise	27
16 Resistance to heat	27
17 Clearances and creepage distances	27
18 Resistance of insulating material to abnormal heat and fire	27
19 Resistance of insulating material to tracking	29
20 EMC requirements	29
Annex AA (normative) Cross-sectional area of conductors and gauges to be used for the tests	41
Annex BB (normative) Number of sets of three samples to be used for the tests and sequences listed for each set	45
Annex CC (informative) Number of conductors to be used for the tests	47
Annex DD (informative) Relationship between conductors of cross-sectional areas in mm ² and the sizes as used in North America	49
Annex EE (informative) Examples for temperature-rise test according to 15.4	53
Bibliography	57
Figure 101 – Examples of pillar clamping units	31
Figure 102 – Examples of screw- and stud-clamping units	33
Figure 103 – Examples of saddle-clamping units	35
Figure 104 – Examples of mantle-clamping units	35
Figure 105 – Test apparatus according to 10.104	37
Figure AA.1 – Gauges for checking clamping units	43
Figure EE.1 – Examples for temperature-rise test according to 15.4	55

Tableau 101 – Capacité de connexion assignée et conducteurs raccordables	16
Tableau 102 – Diamètre nominal du filetage	18
Tableau 103 – Relations entre la masse, la hauteur et la section des conducteurs	22
Tableau 104 – Relation entre la force de traction et la section.....	22
Tableau AA.1 – Section des conducteurs et calibres correspondants	40
Tableau BB.1 – Constitution des lots d'échantillons.....	44
Tableau CC.1 – Nombre de conducteurs câblés et diamètre des sections	46
Tableau DD.1 – Taille du fil, mm ² vs. AWG	48
Tableau DD.2 – Capacité de connexion assignée et conducteurs raccordables	50

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60998-2-1:2002

Table 101 – Rated connecting capacity and connectable conductors	17
Table 102 – Nominal diameter of thread	19
Table 103 – Relationship between mass, height and cross-sectional area of conductors	23
Table 104 – Relationship between pull force and cross-sectional area.....	23
Table AA.1 – Cross-sectional area of conductors and corresponding gauges	41
Table BB.1 – Sample sets	45
Table CC.1 – Number of strands and diameters for cross-section areas.....	47
Table DD.1 – Wire size, mm ² versus AWG	49
Table DD.2 – Rated connecting capacity and connectable conductors.....	51

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60998-2-1:2002

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 2-1: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à vis

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60998-2-1 a été établie par le sous-comité 23F: Dispositifs de connexion, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1990, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23F/142/FDIS	23F/148/RVD

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

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

La présente norme constitue la Partie 2-1 de la série CEI 60998, publiée sous le titre général *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue*. Cette série se compose de la Partie 1, consacrée aux règles générales, et d'un certain nombre de Parties 2, qui donnent les règles particulières.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONNECTING DEVICES FOR LOW-VOLTAGE CIRCUITS
FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES –****Part 2-1: Particular requirements for connecting devices
as separate entities with screw-type clamping units**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60998-2-1 has been prepared by subcommittee 23F: Connecting devices, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1990, and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
23F/142/FDIS	23F/148/RVD

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

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

This standard constitutes Part 2-1 of the IEC 60998 series, published under the general title *Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes*. This series consists of Part 1, devoted to general requirements, and various Parts 2, devoted to particular requirements.

Au moment de la publication de la présente partie, les parties suivantes sont déjà publiées:

Partie 1: Règles générales

Partie 2-1: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à vis

Partie 2-2: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage sans vis

Partie 2-3: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à perçage d'isolant

Partie 2-4: Règles particulières pour dispositifs de connexion par épissure

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

La présente Partie 2-1 est destinée à être utilisée conjointement avec la CEI 60998-1. Elle a été établie sur la base de la deuxième édition (2002) de cette norme.

Elle complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 60998-1 de façon à la transformer en norme CEI: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à vis.

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

Dans la présente norme:

a) les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- prescriptions proprement dites: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- commentaires: petits caractères romains.

b) les paragraphes et les figures qui sont complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101; les annexes complémentaires sont appelées AA, BB, etc.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2010. A cette date, la publication sera

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

At the moment of the publication of this part, the following parts had already been published.

- Part 1: General requirements
- Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units
- Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units
- Part 2-3: Particular requirements for connecting devices as separate entities with insulation piercing clamping units
- Part 2-4: Particular requirements for twist-on connecting devices
- Part 2-5: Particular requirements for connecting boxes (junction and/or tapping) for terminals or connecting devices.

This Part 2-1 is intended to be used in conjunction with IEC 60998-1. It was established on the basis of the second edition (2002) of that standard.

It supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 60998-1, so as to convert that publication into the IEC standard: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units.

Where a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this Part 2-1, that subclause applies as far as is reasonable. Where this standard states “addition”, “modification” or “replacement”, the relevant requirements, test specification or explanatory matter in Part 1 should be adapted accordingly.

In this standard

- a) the following print types are used:
 - requirements proper: in roman type,
 - *test specifications: in italic type,*
 - explanatory matter: in smaller roman type.
- b) Subclauses and figures which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101; additional annexes are lettered AA, BB, etc.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2010. At this date, the publication will be

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

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

Partie 2-1: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à vis

1 Domaine d'application

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante:

Addition:

La présente norme s'applique aux dispositifs de connexion avec organes de serrage à vis essentiellement appropriés pour le raccordement des conducteurs non préparés.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable.

3 Définitions

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante:

Définitions complémentaires:

3.101

borne à vis

borne pour le raccordement de deux ou plusieurs conducteurs au moyen d'organes de serrage à vis

3.101.1

borne à trou

borne dans laquelle les âmes des conducteurs sont introduites dans un trou ou dans un logement, où elles sont serrées sous le corps de la vis ou des vis. La pression de serrage peut être appliquée directement sur les âmes ou au moyen d'un intermédiaire placé entre le corps de la vis et les âmes des conducteurs.

NOTE Des exemples de bornes à trou sont donnés à la Figure 101.

3.101.2

borne à serrage sous tête de vis

borne dans laquelle les âmes des conducteurs sont serrées sous la tête d'une ou plusieurs vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête d'une vis ou au moyen d'un intermédiaire tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

NOTE Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont donnés à la Figure 102.

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

Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units

1 Scope

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

This standard applies to connecting devices with screw-type clamping units primarily suitable for connecting unprepared conductors.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable.

3 Definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Additional definitions:

3.101

screw-type terminal

terminal for the connection of two or more conductors by means of screw-type clamping units

3.101.1

pillar terminal

terminal in which the conductors are inserted into a hole or cavity, where they are clamped under the shank of a screw or screws. The clamping pressure may be applied directly by the shank of the screw or through an intermediate part to which pressure is applied by the shank of the screw

NOTE Examples of pillar terminals are given in Figure 101.

3.101.2

screw terminal

terminal in which the conductors are clamped under the head of one or more screws. The clamping pressure may be applied directly by the head of a screw or through an intermediate part, such as a washer, a clamping plate or an anti-spread device

NOTE Examples of screw terminals are given in Figure 102.

3.101.3

borne à goujon fileté

borne dans laquelle les âmes des conducteurs sont serrées sous un écrou. La pression de serrage peut être appliquée directement par un écrou de forme appropriée ou au moyen d'un intermédiaire tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

NOTE Des exemples de bornes à goujon fileté sont donnés à la Figure 102.

3.101.4

borne à plaquette

borne dans laquelle les âmes des conducteurs sont serrées sous une plaquette au moyen de deux ou plusieurs vis ou écrous.

NOTE Des exemples de bornes à plaquette sont donnés à la Figure 103.

3.101.5

borne à capot taraudé

borne dans laquelle les âmes des conducteurs sont serrées contre le fond d'une fente pratiquée dans un goujon fileté au moyen d'un écrou, d'une rondelle de forme appropriée placée sous l'écrou, d'un téton central si l'écrou est un écrou borgne ou par d'autres moyens aussi efficaces pour transmettre la pression aux âmes à l'intérieur de la fente.

NOTE Des exemples de bornes à capot taraudé sont donnés à la Figure 104.

4 Généralités

L'article de la Partie 1 est applicable.

5 Notes générales sur les essais

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante:

5.3 Remplacement:

Les essais sont effectués selon les séquences listées pour chaque lot en annexe BB.

5.4 Remplacement de la première phrase par la suivante:

Le nombre d'échantillons neufs nécessaire pour les essais est divisé en lots selon l'annexe BB et la conformité à cette norme est établie si tous les essais sont satisfaisants.

6 Caractéristiques principales

L'article de la Partie 1 est applicable.

7 Classification

L'article de la Partie 1 est applicable.

3.101.3**stud terminal**

terminal in which the conductors are 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 an anti-spread device

NOTE Examples of stud terminals are given in Figure 102.

3.101.4**saddle terminal**

terminal in which the conductors are clamped under a saddle by means of two or more screws or nuts

NOTE Examples of saddle terminals are given in Figure 103.

3.101.5**mantle terminal**

terminal in which the conductors are clamped against the base of a slot in a threaded stud by means of a nut, by a suitably shaped washer placed under the nut, by a central peg if the nut is a cap nut, or by an equally effective means for transmitting the pressure from the nut to the conductors within the slot

NOTE Examples of mantle terminals are given in Figure 104.

4 General

This clause of Part 1 is applicable.

5 General notes on tests

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

5.3 Replacement:

The tests are carried out in the sequence listed for each set in annex BB.

5.4 Replacement of the first sentence by the following:

The necessary number of new samples to be submitted to the tests is divided into sets as detailed in annex BB and this standard is met if all tests are satisfied.

6 Main characteristics

This clause of Part 1 is applicable.

7 Classification

This clause of Part 1 is applicable.

8 Marquage

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante:

8.1 *Addition:*

Les bornes doivent être marquées selon 10.103, s'il y a lieu.

Paragraphes additionnels:

8.101 Si le fabricant déclare que la performance de ses dispositifs dépasse les exigences minimales des paragraphes 10.101 et 10.102, alors il devra énoncer dans ses feuilles de données, dans son catalogue, ou dans ses emballages les types, les sections maximales et minimales des conducteurs qui peuvent être connectés, ainsi que le nombre maximal de conducteurs qui peuvent être connectés simultanément à chaque organe de serrage.

9 Protection contre les chocs électriques

L'article de la Partie 1 est applicable.

10 Connexion des conducteurs

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante:

Paragraphes complémentaires:

10.101 Les bornes doivent accepter deux ou plusieurs conducteurs de sections nominales ou de composition identiques ou différentes. Les bornes doivent accepter des conducteurs rigides et/ou souples non préparés.

10.102 Chaque borne doit accepter des conducteurs des sections et des types indiqués au Tableau 101 pour les valeurs correspondantes de la capacité de connexion assignée. De plus, les bornes doivent permettre le raccordement approprié au moins des deux plus petites sections successives, par exemple:

- a) une borne ayant une capacité de connexion assignée de 1 mm² doit serrer correctement des conducteurs rigides et/ou souples de 0,5 mm², 0,75 mm² et 1 mm²;
- b) une borne ayant une capacité de connexion assignée de 10 mm² doit serrer correctement des conducteurs rigides de 4 mm², 6 mm² et 10 mm² et/ou des conducteurs souples de 4 mm² et 6 mm².
- c) une borne ayant une capacité de connexion assignée de 25 mm² doit serrer correctement des conducteurs rigides de 10 mm², 16 mm² et 25 mm² et/ou des conducteurs souples de 6 mm², 10 mm² et 16 mm².
- d) une borne pour conducteurs souples uniquement et ayant une capacité de connexion de 25 mm² doit serrer correctement des conducteurs souples de 10 mm², 16 mm² et 25 mm².

8 Marking

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

8.1 Addition:

The terminal shall be marked according to 10.103, if applicable.

Additional subclauses:

8.101 If the manufacturer declares that the performance of his devices exceeds the minimum requirements of subclauses 10.101 and 10.102 then he shall state in his data sheets or catalogue or on his packaging the types, the maximum and minimum cross-sectional area of conductors that can be connected and the maximum number of conductors that can be connected simultaneously to each clamping unit.

9 Protection against electric shock

This clause of Part 1 is applicable.

10 Connection of conductors

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Additional subclauses:

10.101 Terminals shall accept two or more conductors of the same or of different nominal cross-sectional areas or compositions. Terminals shall accept rigid and/or flexible unprepared conductors.

10.102 Each terminal shall accept conductors of cross-sectional areas and types as indicated in Table 101, for the relevant values of the rated connecting capacity. Terminals shall provide, in addition, appropriate connection of at least the two successive smaller cross-sectional areas, for example,

- a) a terminal having the rated connecting capacity of 1 mm² shall clamp reliably a rigid and/or flexible conductor of 0,5 mm², 0,75 mm² and 1 mm²;
- b) a terminal having the rated connecting capacity of 10 mm² shall clamp reliably rigid conductors of 4 mm², 6 mm² and 10 mm² and/or flexible conductors of 4 mm² and 6 mm².
- c) a terminal having the rated connecting capacity of 25 mm² shall clamp reliably rigid conductors of 10 mm², 16 mm² and 25 mm² and/or flexible conductors of 6 mm², 10 mm² and 16 mm².
- d) a terminal for flexible conductors only and having a rated connecting capacity of 25 mm² shall clamp reliably flexible conductors of 10 mm², 16 mm² and 25 mm².

Tableau 101 – Capacité de connexion assignée et conducteurs raccordables

Capacité de connexion assignée	Conducteurs raccordables et leurs diamètres théoriques				
	Métrique				
	Rigides			Souples	
mm ²	mm ²	Massifs ø mm	Câblés ø mm	mm ²	ø mm
0,2	0,2	0,51	0,53	0,2	0,61
0,34	0,34	0,63	0,66	0,34	0,8
0,5	0,5	0,9	1,1	0,5	1,1
0,75	0,75	1,0	1,2	0,75	1,3
1,0	1,0	1,2	1,4	1,0	1,5
1,5	1,5	1,5	1,7	1,5	1,8
2,5	2,5	1,9	2,2	2,5	2,3 ^a
4,0	4,0	2,4	2,7	4,0	2,9 ^a
6,0	6,0	2,9	3,3	4,0	2,9 ^a
10,0	10,0	3,7	4,2	6,0	3,9
16,0	16,0	4,6	5,3	10,0	5,1
25,0	25,0	-	6,6	16,0	6,3
35,0	35,0	-	7,9	25,0	7,8

NOTE 1 Les diamètres des conducteurs rigides et souples les plus gros sont basés sur le Tableau I de la CEI 60228 et de la CEI 60344 et pour les conducteurs AWG, sur les Publications ASTM B172-71, ICEA S-19-81, ICEA S-66-524 et ICEA S-65-516.

NOTE 2 La correspondance pour les conducteurs AWG est donnée dans le tableau DD.2 de l'annexe DD.

^a Dimensions pour les conducteurs souples de classe 5 uniquement, conformes à la CEI 60228A.

10.103 Sauf spécification contraire du constructeur, les bornes doivent accepter les conducteurs rigides et souples indiqués dans la colonne «conducteurs raccordables» du Tableau 101 pour leur capacité de connexion assignée; dans ce cas, aucun marquage n'est nécessaire. Si une borne ne peut accepter qu'un type de conducteur (par exemple rigide ou souple) cela doit être soit clairement marqué sur le produit fini par la lettre "r" ou "f", soit indiqué sur la plus petite unité d'emballage ou sur la notice technique et sur les catalogues.

La conformité aux prescriptions de 10.101 à 10.103 est vérifiée par examen, et par l'essai suivant:

L'essai est effectué sur des bornes équipées de conducteurs en cuivre indiqués en 10.102, les conducteurs du plus petit et du plus gros diamètre étant placés alternativement dans chaque organe de serrage.

Les vis et écrous sont serrés et desserrés cinq fois au moyen d'un tournevis ou d'une clé adaptée; le couple de serrage doit être conforme à la colonne appropriée du Tableau 102 ou, alternativement, avec la valeur de couple la plus élevée établie par le fabricant.

Une extrémité vierge de conducteur est utilisée chaque fois que la vis ou l'écrou est desserré.

Table 101 – Rated connecting capacity and connectable conductors

Rated connecting capacity	Connectable conductors and their theoretical diameters				
	Metric				
	Rigid			Flexible	
mm ²	mm ²	Solid ø mm	Stranded ø mm	mm ²	ø mm
0,2	0,2	0,51	0,53	0,2	0,61
0,34	0,34	0,63	0,66	0,34	0,8
0,5	0,5	0,9	1,1	0,5	1,1
0,75	0,75	1,0	1,2	0,75	1,3
1,0	1,0	1,2	1,4	1,0	1,5
1,5	1,5	1,5	1,7	1,5	1,8
2,5	2,5	1,9	2,2	2,5	2,3 ^a
4,0	4,0	2,4	2,7	4,0	2,9 ^a
6,0	6,0	2,9	3,3	4,0	2,9 ^a
10,0	10,0	3,7	4,2	6,0	3,9
16,0	16,0	4,6	5,3	10,0	5,1
25,0	25,0	-	6,6	16,0	6,3
35,0	35,0	-	7,9	25,0	7,8
NOTE 1 Diameters of the largest rigid and flexible conductors are based on Table 1 of IEC 60228 and IEC 60344 and for AWG conductors, on ASTM B172-71, ICEA Publication S 19-81, ICEA Publication S-66-524 and ICEA Publication S-65-516.					
NOTE 2 Correspondence with AWG is given in Table DD.2 in Annex DD					
^a Dimensions for Class 5 flexible conductors only, according to IEC 60228A.					

10.103 Unless otherwise specified by the manufacturer, terminals shall accept rigid and flexible conductors indicated in the connectable conductors column of Table 101 corresponding to their rated connecting capacity; in this case no markings are necessary. If a terminal can accept only one type of conductor (for example, rigid or flexible) this shall either be clearly marked on the end product, for connecting purposes, by the letter “r” or “f” or indicated on the smallest package unit or in technical information and catalogues.

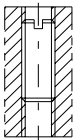
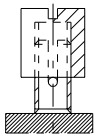
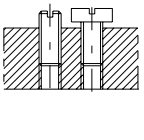
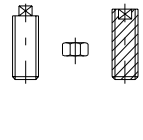
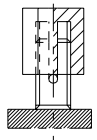
Compliance with the requirements of 10.101 to 10.103 is checked by inspection and by the following test.

The test is carried out on terminals with copper conductors in accordance with 10.102, the smallest and largest diameter conductors being placed in each clamping unit alternatively.

Screws and nuts are tightened and loosened 5 times by means of a suitable screwdriver or spanner, the tightening torque shall be in accordance with the appropriate column of Table 102 or alternatively in accordance with the higher torque value stated by the manufacturer.

A new conductor end is used each time the screw or nut is loosened.

Tableau 102 – Diamètre nominal du filetage

Diamètre nominal du filetage mm		Couple Nm				
Supérieur à	Inférieur ou égal à	I 	II 	III 	IV 	V 
-	1,6	0,05	-	0,1	0,1	-
1,6	2,0	0,1	-	0,2	0,2	-
2,0	2,8	0,2	-	0,4	0,4	-
2,8	3,0	0,25	-	0,5	0,5	-
3,0	3,2	0,3	-	0,6	0,6	-
3,2	3,6	0,4	-	0,8	0,8	-
3,6	4,1	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2
4,1	4,7	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8
4,7	5,3	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0
5,3	6,0	1,2	1,8	2,5	3,0	3,0
6,0	8,0	2,5	2,5	3,5	6,0	4,0
8,0	10,0	-	3,5	4,0	10,0	6,0
10,0	12,0	-	4,0	-	-	8,0
12,0	15,0	-	5,0	-	-	10,0

La colonne I s'applique aux vis sans têtes, si la vis, lorsqu'elle est serrée, ne dépasse pas du trou, et aux autres vis qui ne peuvent pas être serrées au moyen d'un tournevis dont la lame est plus large que le diamètre de la vis.

La colonne II s'applique aux écrous des bornes à capot taraudé qui sont serrés au moyen d'un tournevis.

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

La colonne IV s'applique aux vis et écrous, autres que les écrous des bornes à capot taraudé, qui sont serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.

La colonne V s'applique aux écrous des bornes à capot taraudé qui sont serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.

Lorsqu'une vis a une tête hexagonale fendue et que les valeurs des colonnes III et IV sont différentes, l'essai est effectué deux fois, d'abord sur un lot de trois échantillons, en appliquant à la tête hexagonale le couple spécifié dans la colonne IV, puis sur un autre lot de trois échantillons en appliquant le couple spécifié dans la colonne III au moyen d'un tournevis. Si les valeurs des colonnes III et IV sont les mêmes, seul l'essai avec le tournevis est effectué.

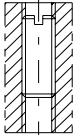
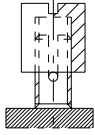
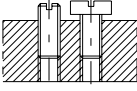
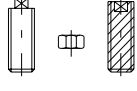
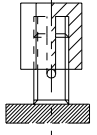
Les vis et écrous pour le serrage des conducteurs doivent avoir un filetage métrique ISO ou un filetage comparable en pas et en résistance mécanique.

NOTE Provisoirement, les filetages SI, BA et UN sont considérés comme comparables en pas et en résistance mécanique au filetage métrique ISO.

Pendant l'essai, la borne ne doit pas être endommagée de façon telle que son utilisation ultérieure soit compromise, par exemple par des vis brisées ou par la détérioration des fentes des têtes de vis, des filetages, des rondelles ou des étriers.

Pour les bornes à capot taraudé, le diamètre nominal est celui du goujon fendu.

Table 102 – Nominal diameter of thread

Nominal diameter of thread mm		Torque Nm				
Over	Up to and including	I	II	III	IV	V
						
-	1,6	0,05	-	0,1	0,1	-
1,6	2,0	0,1	-	0,2	0,2	-
2,0	2,8	0,2	-	0,4	0,4	-
2,8	3,0	0,25	-	0,5	0,5	-
3,0	3,2	0,3	-	0,6	0,6	-
3,2	3,6	0,4	-	0,8	0,8	-
3,6	4,1	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2
4,1	4,7	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8
4,7	5,3	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0
5,3	6,0	1,2	1,8	2,5	3,0	3,0
6,0	8,0	2,5	2,5	3,5	6,0	4,0
8,0	10,0	-	3,5	4,0	10,0	6,0
10,0	12,0	-	4,0	-	-	8,0
12,0	15,0	-	5,0	-	-	10,0

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 which are tightened by means of a screwdriver.

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

Where a screw has a hexagonal head with a slot and the values in columns III and IV are different, the test is made twice, first on a set of 3 samples applying to the hexagonal head the torque specified in column IV and then on another set of three samples, 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.

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

NOTE Provisionally SI, BA and UN threads are considered to be comparable in pitch and mechanical strength to metric ISO thread.

During the test the terminal shall not be damaged so as to impair its further use, for example the breakage of screws or damage to the head slots, threads, washers, or stirrups.

For mantle terminals the specified nominal diameter is that of the slotted stud.

La forme de la lame du tournevis d'essai doit s'adapter à la tête de la vis à essayer. Les vis et écrous doivent être serrés en appliquant le couple en une seule fois de façon continue et sans à-coups.

10.104 *Trois organes de serrage neufs sont équipés de conducteurs neufs en nombre, section et type (souple et/ou rigide) spécifiés par le fabricant dans l'équipement indiqué à la Figure 105.*

Les essais suivants doivent être effectués en utilisant des échantillons neufs pour chacun des conducteurs suivants :

- a) le nombre minimal de conducteurs de la plus petite section;*
- b) le nombre minimal de conducteurs de la plus grosse section;*

si applicable:

- c) le nombre maximal de conducteurs de la plus petite section;*
- d) le nombre maximal de conducteurs de la plus grosse section;*
- e) le nombre maximal de conducteurs de la plus petite et de la plus grosse section simultanément connectés à l'organe de serrage.*

NOTE 1 Les sections des conducteurs spécifiées en c), d) et e) peuvent être différentes de celles spécifiées en a) et b).

NOTE 2 Quand les organes de serrage sont incorporés dans un équipement, il n'est pas nécessaire de fournir l'équipement complet pour l'essai.

La longueur du conducteur d'essai doit être de 75 mm supérieure à la hauteur H spécifiée au Tableau 103. On raccorde alors le conducteur d'essai dans l'organe de serrage, les vis ou écrous de serrage étant serrés avec le couple conforme au 10.103.

L'extrémité d'un conducteur doit être passée à travers un manchon de taille appropriée dans un plateau placé à une hauteur H en dessous de l'équipement comme indiqué au Tableau 103. Le manchon doit être placé dans un plan horizontal de telle manière que sa ligne médiane décrive un cercle de 75 mm de diamètre, concentrique avec l'organe de serrage, dans un plan horizontal. On fait alors tourner le plateau à une vitesse de (10 ± 2) t/min.

La distance entre l'entrée de l'organe de serrage et la surface supérieure du manchon doit être égale à la hauteur H spécifiée au Tableau 103 avec une tolérance de ± 15 mm. Le manchon peut être lubrifié afin d'empêcher la retenue, la torsion ou la rotation du conducteur isolé.

Une masse, telle que spécifiée au Tableau 103, est suspendue à l'extrémité du conducteur. La durée de l'essai doit être de 15 min.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas s'échapper de l'organe de serrage ni se casser près de l'organe de serrage et le conducteur ne doit pas être endommagé de telle façon qu'il soit rendu impropre à un usage ultérieur au sens de la présente norme.

The shape of the blade of the test screwdriver shall suit the head of the screw to be tested. The screws and nuts shall be tightened in one smooth and continuous application of the torque.

10.104 *Three new clamping units are fitted with new conductors of number, cross-sectional area and type (flexible and/or rigid) specified by the manufacturer in the equipment shown in Figure 105.*

The following tests shall be carried out using new samples for each of the following:

- a) the minimum number of conductors of the smallest cross-sectional area;*
- b) the minimum number of conductors of the largest cross-sectional area;*

if applicable,

- c) the maximum number of conductors of the smallest cross-sectional area;*
- d) the maximum number of conductors of the largest cross-sectional area;*
- e) the maximum number of conductors of the smallest and largest cross-sectional area simultaneously connected to the clamping unit.*

NOTE 1 The cross-sectional areas of the conductors specified in c), d) and e) may be different from the cross-sectional areas specified in a) and b).

NOTE 2 Where clamping units are incorporated within an equipment it is not necessary to provide the complete equipment for testing.

The length of the test conductor shall be 75 mm longer than the height H specified in Table 103. The test conductor is then connected in the clamping unit, the clamping screws or nuts being tightened with the torque according to 10.103.

The end of one conductor shall be passed through an appropriate sized bushing in a platen positioned at a height H below the equipment as given in Table 103. The bushing is to be positioned in a horizontal plane such that its centre line describes a circle of 75 mm diameter, concentric with the centre of the clamping unit. In the horizontal plane the platen is then rotated at a rate of (10 ± 2) r/min.

The distance between the mouth of the clamping unit and the upper surface of the bushing shall be within 15 mm of the height indicated in Table 103. The bushing may be lubricated to prevent binding, twisting or rotation of the insulated conductor.

A mass, as specified in Table 103, is suspended from the end of the conductor. The duration of the test shall be 15 min.

During the test, the conductor shall neither slip out of the clamping unit nor break near the clamping unit, nor shall the conductor be damaged in such a way as to render it unfit for further use within the meaning of this standard.

Tableau 103 – Relations entre la masse, la hauteur et la section des conducteurs

Section du conducteur mm ²	Diamètre du trou du manchon ^a mm	Hauteur ^b <i>H</i> mm	Masse pour le conducteur kg
0,2	6,4	260	0,2
0,34	6,4	260	0,2
0,5	6,5	260	0,3
0,75	6,5	260	0,4
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9
25,0	13,0	300	4,5
35,0	14,5	300	6,8
NOTE 1 La relation approximative entre mm ² et AWG est donnée dans l'Annexe DD.			
NOTE 2 Aux USA, des valeurs de masse plus élevées sont utilisées.			
^a Si le diamètre du trou du manchon n'est pas assez grand pour recevoir le conducteur sans retenue, on peut utiliser un manchon ayant un trou de dimension immédiatement supérieure.			
^b Tolérance pour la hauteur <i>H</i> : ± 15 mm.			

10.105 Après l'essai décrit en 10.104, la force de traction donnée dans le Tableau 104 doit être appliquée à chaque conducteur testé conformément au 10.104. Les vis ou écrous de serrage, le cas échéant, ne doivent pas être resserrés pour cet essai. La force doit être appliquée en une seule fois de façon continue et sans à-coups, pendant 1 min, dans la direction de l'axe du conducteur. Durant l'essai, le conducteur ne doit pas sortir de la borne.

Tableau 104 – Relation entre la force de traction et la section

Section mm ²	Force de traction N	Section mm ²	Force de traction N	Section mm ²	Force de traction N
0,2	10	1,5	40	10	90
0,34	15	2,5	50	16	100
0,5	20	4	60	25	135
0,75	30	6	80	35	190
1,0	35	-	-	-	-
NOTE 1 La relation approximative entre mm ² et AWG est donnée en Annexe DD.					
NOTE 2 Aux USA, des valeurs de force de traction plus élevées sont utilisées.					

10.106 Les bornes sont équipées de conducteurs du type et de la section assignés conformes au Tableau 101 et dont la composition de l'âme est conforme au Tableau CC.1 (basé sur la CEI 60228).

Avant le raccordement dans la base, les fils des conducteurs rigides câblés et des conducteurs flexibles doivent être remis en forme. L'utilisation d'un outil est permise.

On doit pouvoir engager le conducteur dans la borne sans force excessive.

Table 103 – Relationship between mass, height and cross-sectional area of conductors

Conductor cross-section mm ²	Diameter of bushing hole ^a mm	Height ^b <i>H</i> mm	Mass for conductor kg
0,2	6,4	260	0,2
0,34	6,4	260	0,2
0,5	6,5	260	0,3
0,75	6,5	260	0,4
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9
25,0	13,0	300	4,5
35,0	14,5	300	6,8
NOTE 1 The approximate relationship between mm ² and AWG is given in Annex DD.			
NOTE 2 In the USA, higher mass values are used.			
^a If the bushing-hole diameter is not large enough to accommodate the conductor without binding, a bushing having the next largest hole size may be used.			
^b Tolerance for height <i>H</i> : ±15 mm.			

10.105 After the test of 10.104, the pulling force given in Table 104 shall be applied to each conductor tested in accordance with 10.104. Clamping screws or nuts, if any, shall not be retightened for this test. The force shall be applied in one smooth and continuous application, for 1 min, in the direction of the axis of the conductor. During the test the conductor shall not come out of the terminal.

Table 104 – Relationship between pull force and cross-sectional area

Cross-sectional area mm ²	Pull force N	Cross-sectional area mm ²	Pull force N	Cross-sectional area mm ²	Pull force N
0,2	10	1,5	40	10	90
0,34	15	2,5	50	16	100
0,5	20	4	60	25	135
0,75	30	6	80	35	190
1,0	35	-	-	-	-
NOTE 1 The approximate relationship between mm ² and AWG is given in Annex DD.					
NOTE 2 In the USA, higher pull-force values are used.					

10.106 Terminals are fitted with conductors of the type and of the cross-sectional area according to Table 101 and whose core composition complies with Table CC.1 (in line with IEC 60228).

Before insertion into the terminal, wires of stranded rigid conductors and flexible conductors shall be reshaped. The use of a tool is permitted.

It shall be possible to fit the conductor into the terminal without undue force.

Le conducteur est introduit dans la borne jusqu'à ce qu'il apparaisse de l'autre côté de la borne, si possible, et dans la position la plus susceptible de permettre aux brins du conducteur de s'échapper.

La ou les vis de serrage sont alors serrées avec un couple conforme au tableau du 10.103.

Après l'essai, aucun brin du conducteur ne doit s'être échappé de la borne.

11 Construction

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante:

11.2 Remplacement:

Les organes de serrage doivent être conçus et construits de manière à serrer les conducteurs sûrement et entre des surfaces métalliques.

La vérification est effectuée par examen et par les paragraphes 10.104 et 10.105.

Paragraphes complémentaires:

11.101 Les vis ou écrous des bornes de terre reconnues comme telles doivent être protégés de façon adéquate contre les desserrages accidentels et il ne doit pas être possible de les desserrer sans l'aide d'un outil. En général, les organes de serrage illustrés par les Figures 101 à 104 satisfont à ces prescriptions à condition qu'ils satisfassent aux essais de la présente norme.

NOTE Il peut être nécessaire d'incorporer une pièce élastique (par exemple une rondelle élastique) si le produit fini est soumis à des vibrations ou à des cycles de température.

11.102 Les vis et les écrous pour le serrage du conducteur ne doivent pas servir à fixer d'autres composants, bien qu'ils puissent maintenir la borne en place ou l'empêcher de tourner.

La vérification est effectuée par examen.

Les vis ne doivent pas être en métal tendre ou sujet au fluage, tel que le zinc ou l'aluminium.

NOTE L'utilisation des vis en alliage d'aluminium dans des bornes en alliage d'aluminium nécessite des essais supplémentaires conformément à la CEI 61545.

11.103 Les bornes doivent être conçues et construites de manière que ni un fil rigide d'un conducteur câblé ni un fil d'un conducteur souple ne puisse s'échapper.

La vérification est effectuée par l'essai décrit en 10.106.

11.104 Les bornes doivent être conçues et construites de manière à permettre le raccordement du conducteur le plus gros indiqué en 10.102.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

L'insertion du plus gros conducteur est vérifiée soit par l'essai selon l'annexe AA soit par l'insertion du plus gros conducteur après dénudage et remise en forme de l'extrémité de l'âme rigide câblée ou souple.

L'extrémité dénudée du conducteur doit pouvoir entrer dans toute la profondeur de l'ouverture de l'organe de serrage, sans force excessive.

The conductor is inserted into the terminal until it just projects from the far side of the terminal, if possible, and in the position most likely to allow the wire to escape.

The clamping screw(s) is/are then tightened with a torque as indicated in 10.103.

After the test, no wire of the conductor shall have escaped from the terminal.

11 Construction

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

11.2 Replacement

Clamping units shall be so designed and constructed that they clamp the conductors reliably and between metal surfaces.

Compliance is checked by inspection and by subclauses 10.104 and 10.105

Additional subclauses:

11.101 Screws or nuts of earthing terminals identified as such shall be adequately locked against accidental loosening and it shall not be possible to loosen them without the aid of a tool. In general, the clamping units shown in Figures 101 to 104 meet this requirement, provided they comply with the tests of this standard.

NOTE It may be necessary to incorporate a resilient part (for example, a pressure plate), if the end product is to be subjected to vibration or temperature cycling.

11.102 Screws and nuts for clamping the conductor shall not serve to fix any other component, although they may hold the terminal in place or prevent it from turning.

Compliance is checked by inspection.

Screws shall not be of metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium.

NOTE The use of aluminium alloy screws in aluminium alloy terminals requires additional tests, according to IEC 61545.

11.103 Terminals shall be so designed and constructed that neither a rigid wire of a stranded conductor nor a wire of a flexible conductor can slip out.

Compliance is checked by the test of 10.106.

11.104 Terminals shall be so designed and constructed as to permit the insertion of the largest conductor according to 10.102.

Compliance is checked by the following test.

The insertion of the largest conductor is checked either by the test according to Annex AA or by the insertion of the largest conductor after the insulation has been removed and the end of the rigid stranded or flexible conductor has been reshaped.

The stripped end of the conductor shall be able to enter to the full depth of the clamping unit aperture without undue force.

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

L'article de la Partie 1 est applicable.

13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'article de la Partie 1 est applicable.

14 Résistance mécanique

L'article de la Partie 1 est applicable.

15 Echauffement

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

15.1 Addition:

L'essai est effectué sur un lot d'échantillons neufs équipés de conducteurs neufs.

15.2 à 15.4 Addition:

Les valeurs des couples à appliquer aux vis de serrage sont données en 10.103.

15.4 Addition:

Lorsque le dispositif de connexion est conçu avec des organes de serrage de différentes capacités de connexion assignées, le ou les essais sont effectués avec le ou les courants correspondants au conducteur de la plus grande taille pouvant être raccordé dans la partie de la borne ayant la plus faible capacité de connexion assignée selon la voie de courant choisie.

NOTE Voir l'annexe EE pour des exemples.

16 Résistance à la chaleur

L'article de la Partie 1 est applicable.

17 Distances d'isolement et lignes de fuite

L'article de la Partie 1 est applicable.

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

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante:

Addition:

L'essai est effectué sur un des échantillons utilisés pour l'essai décrit en 10.104.

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

This clause of Part 1 is applicable.

13 Insulation resistance and electric strength

This clause of Part 1 is applicable.

14 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable.

15 Temperature rise

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

15.1 Addition:

The test is made on a set of new samples fitted with new conductors.

15.2 to 15.4 Addition:

The torque values to be applied to the clamping screws are given in 10.103.

15.4 Addition:

When the connecting device is designed with clamping units of different rated connecting capacities, the test(s) is (are) made with the current(s) corresponding to the largest size of the conductor to be connected to the part of the terminal having the lowest rated connecting capacity according to the chosen current path.

NOTE See Annex EE for examples.

16 Resistance to heat

This clause of Part 1 is applicable.

17 Clearances and creepage distances

This clause of Part 1 is applicable.

18 Resistance of insulating material to abnormal heat and fire

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

The test is made on one of the samples used for the test of 10.104.

19 Résistance de la matière isolante aux courants de cheminement

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante:

Addition:

L'essai est effectué sur un des échantillons utilisés pour l'essai décrit en 10.105.

20 Prescriptions CEM

L'article de la Partie 1 est applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60998-2-1:2002

19 Resistance of insulating material to tracking

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

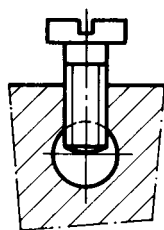
Addition:

The test is made on one of the samples used for the test of 10.105.

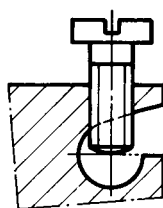
20 EMC requirements

The clause of Part 1 is applicable.

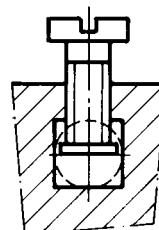
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60998-2-1:2002



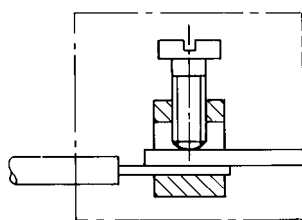
a) Sans plaque



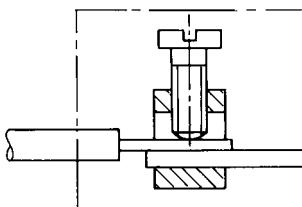
b) Organe de serrage à trou à pression directe



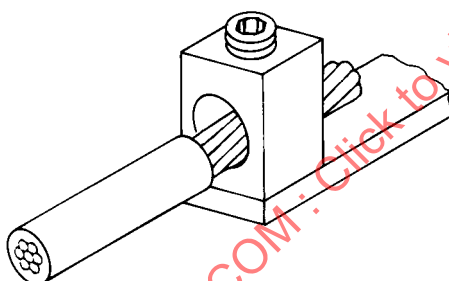
c) Avec plaque



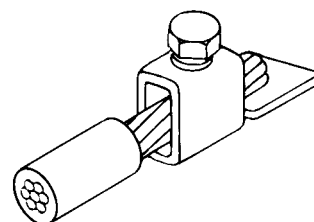
d) Organe de serrage à pression indirecte



e) Organe de serrage à pression directe



f) Organe de serrage à pression directe



g) Organe de serrage à pression indirecte

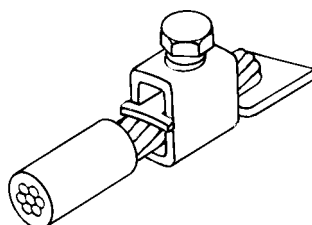
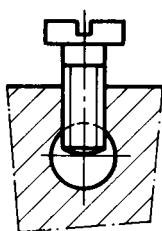
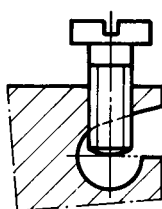


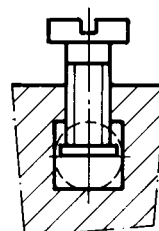
Figure 101 – Exemples d'organes de serrage à trou



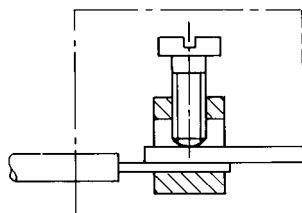
a) Without pressure plate



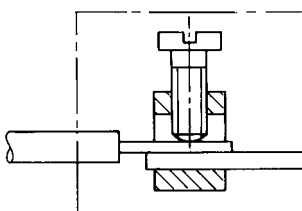
b) Pillar clamping unit with direct pressure



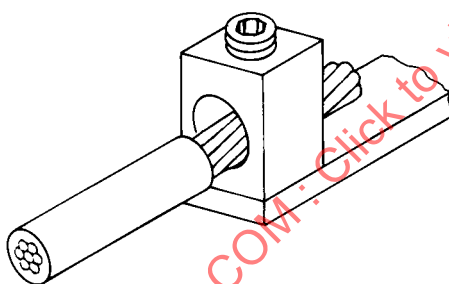
c) With pressure plate



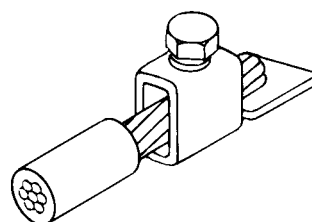
d) Clamping unit with indirect pressure



e) Clamping unit with direct pressure

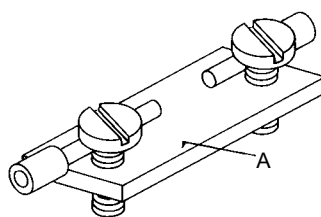


f) Clamping unit with direct pressure

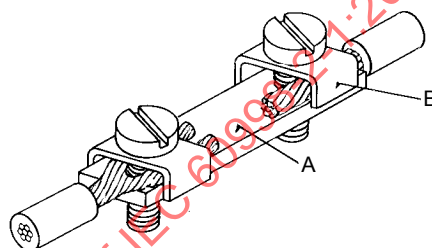
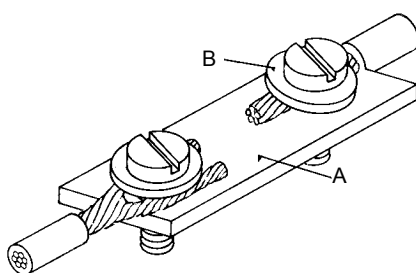


g) Clamping unit with indirect pressure

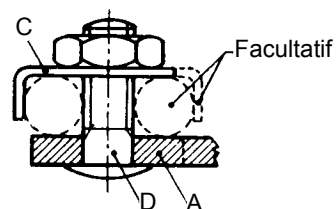
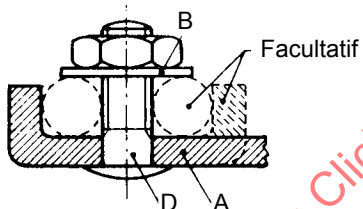
Figure 101 – Examples of pillar clamping units



a) Exemple d'organe de serrage de type à vis –
Pression directe sous tête de vis



b) Exemple de bornes à serrage sous tête de vis –
Pression indirecte par rondelle



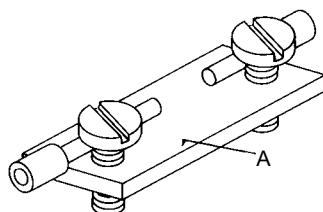
c) Exemple d'organes de serrage à goujon fileté

Légende

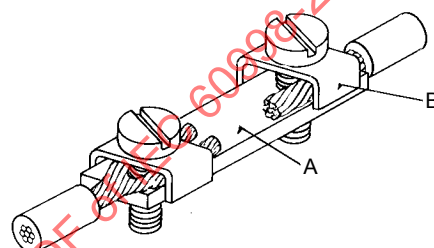
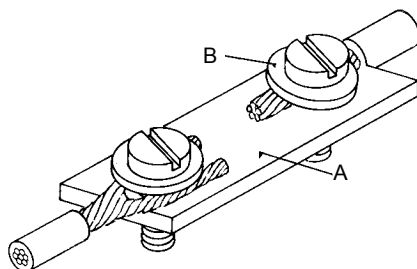
- A Partie fixe
- B Rondelle ou plaquette
- C Dispositif empêchant le conducteur de s'échapper
- D Goujon fileté

IEC 3122/02

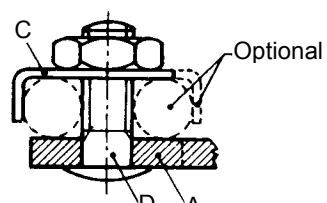
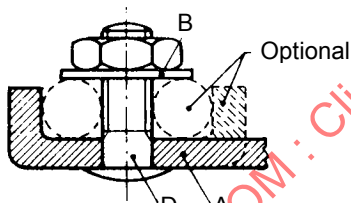
**Figure 102 – Exemples d'organes de serrage sous tête de vis
et bornes à goujon fileté**



a) Example of screw-type clamping unit –
Direct pressure through screw head



b) Example of screw-type clamping unit –
Indirect pressure through exerting unit



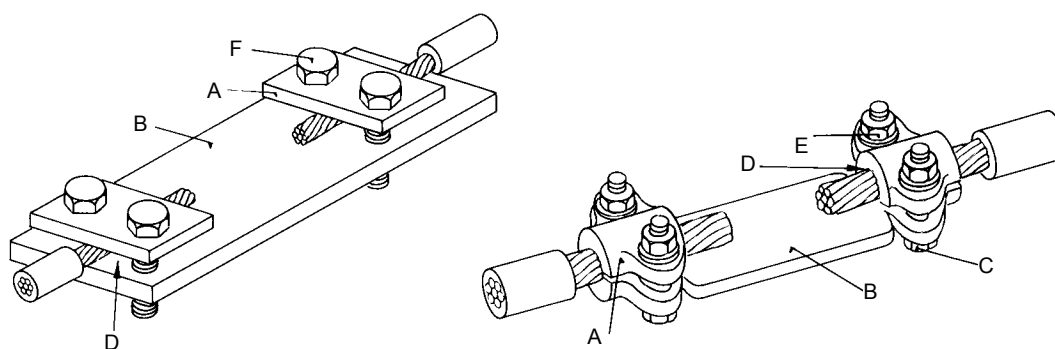
c) Example of stud-clamping units

Legend

- A Fixed part
- B Washer or clamping plate
- C Anti-spread device
- D Stud

IEC 3122/02

Figure 102 – Examples of screw- and stud-clamping units

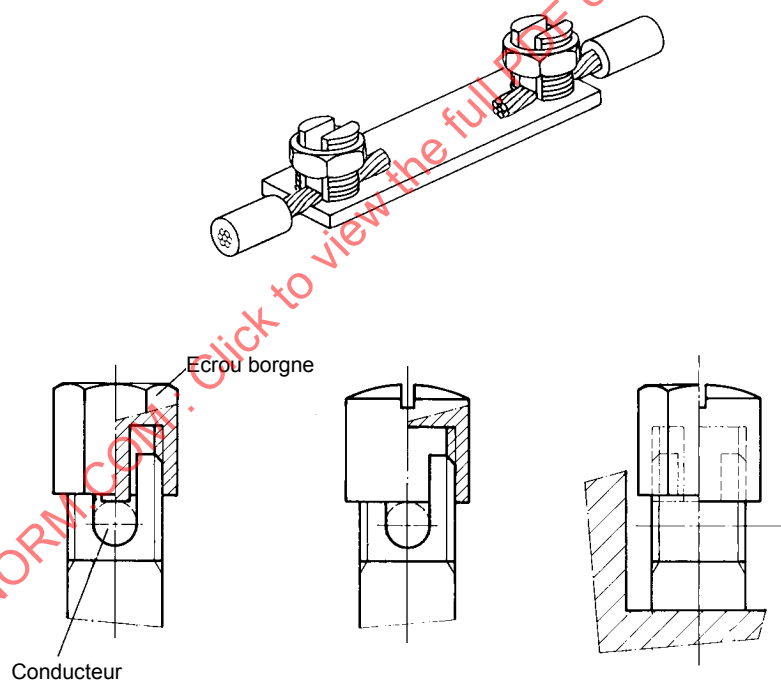


IEC 3123/02

Légende

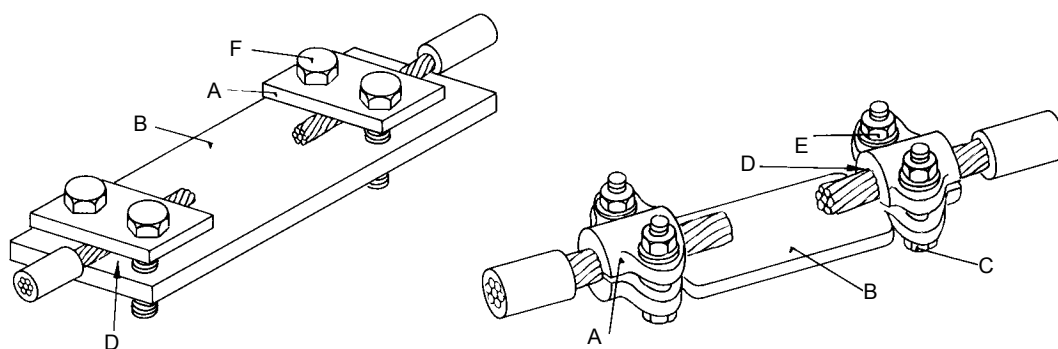
- A Plaque
- B Partie fixe
- C Goujon
- D Logement du conducteur
- E Erou
- F Vis

Figure 103 – Exemples d'organes de serrage à plaque



IEC 3124/02

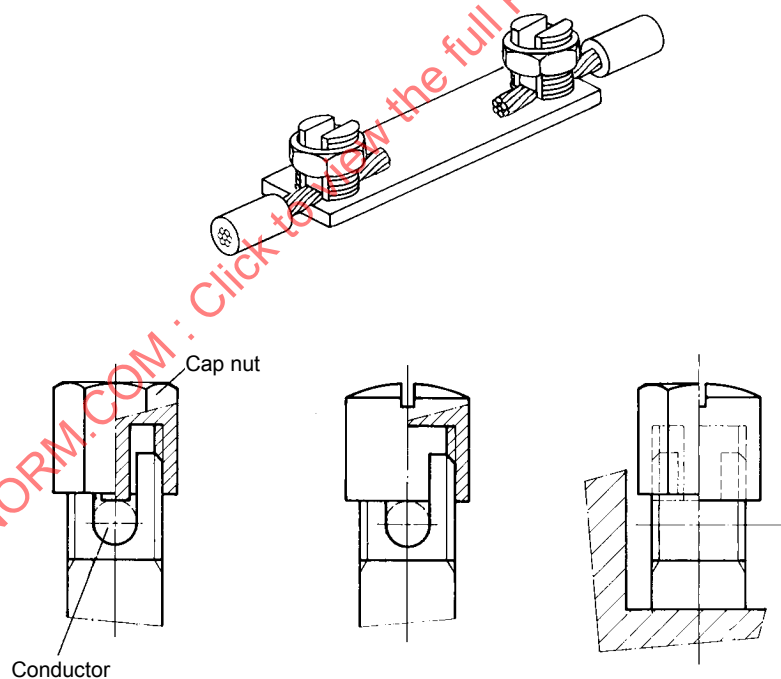
Figure 104 – Exemples d'organes de serrage à capot taraudé



IEC 3123/02

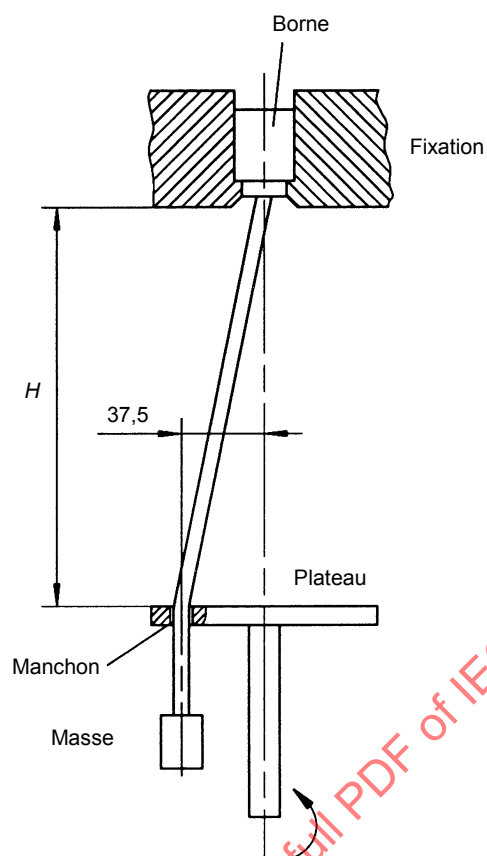
Legend

- A Saddle
- B Fixed part
- C Stud
- D Conductor space
- E Nut
- F Screw

Figure 103 – Examples of saddle-clamping units

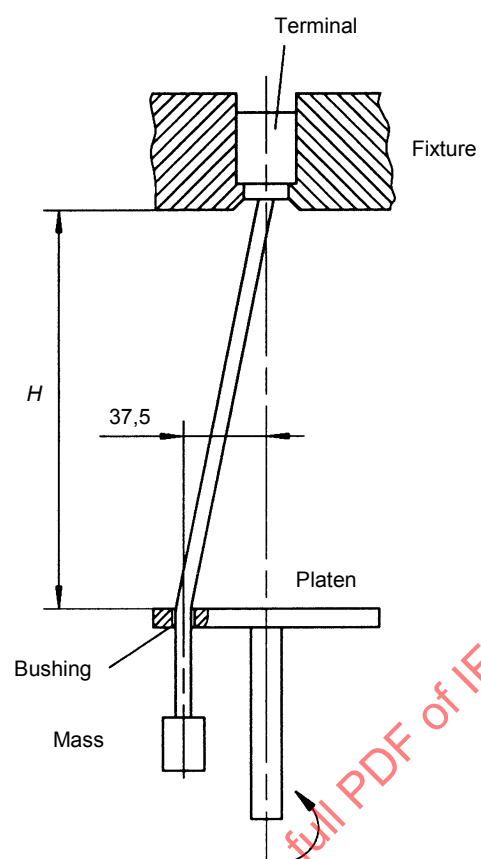
IEC 3124/02

Figure 104 – Examples of mantle-clamping units



IEC 3125/02

Figure 105 – Appareil d'essai selon 10.104



IEC 3125/02

Figure 105 – Test apparatus according to 10.104

Annexes

Les annexes de la Partie 1 sont applicables, avec l'exception suivante:

Annexes complémentaires:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60998-2-1:2002

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable, except as follows.

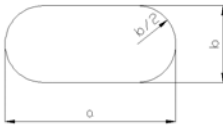
Additional annexes:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60998-2-1:2002

Annexe AA (normative)

Section des conducteurs et calibres à utiliser pour les essais

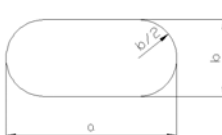
Tableau AA.1 – Section des conducteurs et calibres correspondants

Section assignée mm ²	Diamètre théorique du plus gros conducteur mm métrique			Calibres			Déviation permise pour a, b et Ø mm
	Rigide		Souple				
	Solide mm	Câblé mm		a mm	b mm	Ø mm	
0,20	0,51	0,53	0,61	—	—	0,7	0 / -0,05
0,34	0,63	0,66	0,8	—	—	0,9	
0,5	0,9	—	—	2,0	1,2	1,0	
	—	1,1	—			1,2	
0,75	—	—	1,1	2,0	1,2	1,2	
	1,0	—	—			1,1	
	—	1,2	—			1,3	
1,0	—	—	1,3	2,0	1,2	1,4	
	1,2	—	—			1,3	
1,5	—	1,4	—	2,0	1,2	1,5	
	—	—	1,5			1,6	
	1,5	—	—			1,6	
2,5	—	1,7	—	2,4	1,5	1,8	
	—	—	1,8			1,9	
	1,9	—	—			2,0	
4	—	2,2	—	2,8	2,0	2,3	0 / -0,06
	—	—	2,3			2,4	
	2,4	—	—			2,5	
6	—	2,7	—	2,8	2,4	2,8	
	—	—	2,9			3,0	
	2,9	—	—			3,0	
10	—	3,3	—	3,6	3,1	3,4	
	—	—	3,9			4,0	
	3,7	—	—			4,0	
16	—	4,2	—	4,3	4,0	3,8	
	—	—	5,1			4,3	
	4,6	—	—			5,2	
25	—	—	—	—	—	4,7	0 / -0,07
	—	5,3	—			5,4	
	—	—	6,3			6,4	
35	—	—	—	—	—	—	
	—	6,6	—			6,7	
	—	—	7,8			7,9	
—	—	—	—	—	—	—	
	—	7,9	—			8,0	
	—	—	9,2			9,3	

Annex AA (normative)

Cross-sectional area of conductors and gauges to be used for the tests

Table AA.1 – Cross-sectional area of conductors and corresponding gauges

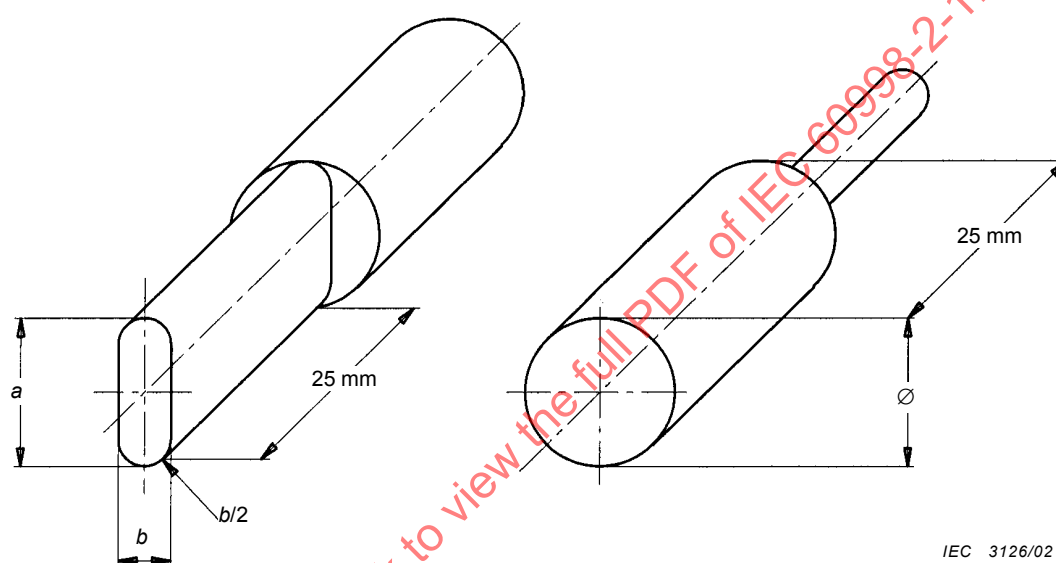
Cross-sectional area	Theoretical diameter of the largest conductor			Gauges			Permissible deviation for a, b and Ø
	Metric mm						
	Rigid		Flexible				
mm²	Solid mm	Stranded mm	mm	a mm	b mm	Ø mm	mm
0,20	0,51	0,53	0,61	—	—	0,7	0 / -0,05
0,34	0,63	0,66	0,8	—	—	0,9	
0,5	0,9			2,0	1,2	1,0	
		1,1				1,2	
			1,1			1,2	
0,75	1,0			2,0	1,2	1,1	
		1,2				1,3	
			1,3			1,4	
1,0	1,2			2,0	1,2	1,3	
		1,4				1,5	
			1,5			1,6	
1,5	1,5			2,4	1,5	1,6	
		1,7				1,8	
			1,8			1,9	
2,5	1,9			2,8	2,0	2,0	
		2,2				2,3	
			2,3			2,4	
4	2,4			2,8	2,4	2,5	0 / -0,06
		2,7		2,8	2,4	2,8	
			2,9	3,6	3,1	3,0	
6	2,9			3,6	3,1	3,0	
		3,3		3,6	3,1	3,4	
			3,9	4,3	4,0	4,0	
10	3,7			4,3	4,0	3,8	
		4,2		4,3	4,0	4,3	
			5,1	—	—	5,2	
16	4,6			—	—	4,7	
		5,3				5,4	
			6,3			6,4	
25	-			—	—	-	0 / -0,07
		6,6				6,7	
			7,8			7,9	
35	-			—	—	-	
		7,9				8,0	
			9,2			9,3	

Procédure d'essai: L'essai est effectué avec l'un des calibres ci-dessus tel que spécifié par le fabricant. La partie du calibre destinée à la mesure doit pouvoir entrer librement dans l'ouverture de l'organe de serrage par la masse seule du calibre, sans force excessive.

Construction des calibres: Les calibres doivent être réalisés en acier selon les diamètres spécifiés.

NOTE 1 Les diamètres des calibres sont principalement basés sur une augmentation en pourcentage des dimensions externes maximales des conducteurs habituellement disponibles sur le marché et non sur une augmentation en pourcentage des dimensions externes suivant la CEI 60228A.

NOTE 2 En Amérique du Nord, l'emploi de conducteurs est préféré à l'emploi de calibres.



IEC 3126/02

Figure AA.1 – Calibres pour le contrôle des organes de serrage

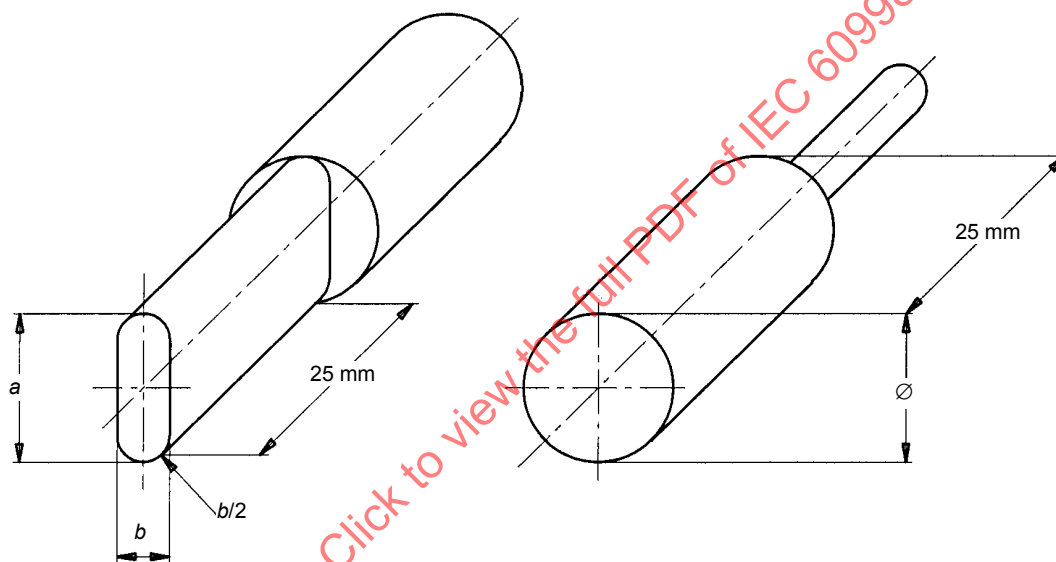
Test procedure: The test is carried out with one of the above gauges as specified by the manufacturer.

The measuring section of the gauge shall be able to penetrate into the clamping unit aperture by the mass of the gauge alone, without undue force.

Construction of gauges: The gauges shall be made from steel according to the specified dimensions.

NOTE 1 The dimensions of the gauges are mainly based on a percentage increase of the maximum external dimensions of the conductors usually available on the market and not on a percentage increase of the external IEC 60228A dimensions.

NOTE 2 In North America the use of conductors is preferred to the use of gauges.



IEC 3126/02

Figure AA.1 – Gauges for checking clamping units

Annexe BB (normative)

Nombre de lots de trois échantillons à utiliser pour les essais et séquence à utiliser pour chaque lot

Tableau BB.1 – Constitution des lots d'échantillons

Article ou paragraphe	Désignation	Lot n° 1	Lot n° 2	Lot n° 3
8.4	Marquage	X		
9	Protection contre les chocs électriques	X		
10.101 à 10.103	Raccordement des conducteurs	X		
10.104	Essai de rotation		X ^a	
10.105	Essai de traction		X ^a	
10.106	Essai de tenue du serrage du conducteur	X		
11.102	Serrage du conducteur	X		
11.103	Essai de serrage	X		
12	Résistance au vieillissement et à l'humidité	X		
13	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	X		
14	Résistance mécanique	X		
15	Echauffement			X
16	Résistance à la chaleur	X		
17	Distances d'isolement et lignes de fuite	X		
18	Résistance de la matière isolante à la chaleur anormale et au feu		X	
19	Résistance de la matière isolante aux courants de cheminement		X	

^a Des lots supplémentaires d'échantillons peuvent être requis (voir 10.104).

Annex BB

(normative)

Number of sets of three samples to be used for the tests and sequences listed for each set

Table BB.1 – Sample sets

Clause or subclause	Designation	Set n° 1	Set n° 2	Set n° 3
8.4	Marking	X		
9	Protection against electric shock	X		
10.101 to 10.103	Connection of conductors	X		
10.104	Rotating test		X ^a	
10.105	Pull test		X ^a	
10.106	Test of the clamped conductor	X		
11.102	Clamping of the conductor	X		
11.103	Clamping test	X		
12	Resistance to ageing and to humidity	X		
13	Insulation resistance and electric strength	X		
14	Mechanical strength	X		
15	Temperature rise			X
16	Resistance to heat	X		
17	Clearances and creepage distances	X		
18	Resistance of insulating material to abnormal heat and fire		X	
19	Resistance of insulating material to tracking		X	

^a Additional sample sets may be required (see 10.104).

Annexe CC (informative)

Nombre de conducteurs à utiliser pour les essais

Tableau CC.1 – Nombre de conducteurs câblés et diamètre des sections

Section mm ²	Conducteurs câblés	Conducteurs souples
	Nombre minimal de brins dans un conducteur à âme câblée non compactée	Diamètre minimal des brins dans le conducteur mm
0,2	7	0,21
0,34	7	0,25
0,5	7	0,21
0,75	7	0,21
1,0	7	0,21
1,5	7	0,26
2,5	7	0,26
4	7	0,31
6	7	0,31
10	7	0,41
16	7	0,41
25	7	0,41
35	7	0,41

Annex CC

(informative)

Number of conductors to be used for the tests

Table CC.1 – Number of strands and diameters for cross-section areas

Cross-section mm ²	Stranded conductors	Flexible conductors
	Minimum number of wires in circular non-compacted conductors	Minimum diameter of wires in conductors mm
0,2	7	0,21
0,34	7	0,25
0,5	7	0,21
0,75	7	0,21
1,0	7	0,21
1,5	7	0,26
2,5	7	0,26
4	7	0,31
6	7	0,31
10	7	0,41
16	7	0,41
25	7	0,41
35	7	0,41