

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper
conductors – Safety requirements**

**Dispositifs de connexion – Bornes plates à connexion rapide pour conducteurs
électriques en cuivre – Exigences de sécurité**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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



IEC 61210

Edition 2.0 2010-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper
conductors – Safety requirements**

**Dispositifs de connexion – Bornes plates à connexion rapide pour conducteurs
électriques en cuivre – Exigences de sécurité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 29.120.20

ISBN 978-2-88912-173-1

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Main characteristics.....	7
5 Marking and information	8
6 Constructional requirements.....	8
7 General notes for tests	10
8 Type tests	11
8.1 Insertion and withdrawal force.....	11
8.2 Mechanical overload force (for integral tabs or female connectors).....	11
8.3 Temperature rise.....	11
8.4 Current loading cyclic.....	12
8.5 Elevated temperature test	12
8.6 Tensile strength test for crimped connections.....	13
Annex A (informative) Maximum permissible temperature (maximum service temperature).....	23
Annex B (informative) Force gauge for testing flat quick-connect female connectors.....	24
Annex C (informative) Female test connectors for testing with integral tabs	29
Annex D (informative) Tables showing approximate relationships between mm and inches or cross-sectional areas in mm ² and AWG sizes as used in North America allowing to use this standard.....	32
Annex E (informative) Information relating to cross section of conductors and dimensions of male tabs	36
Figure 1 – Dimensions of male tabs	18
Figure 2 – Dimensions of round dimple detents (see Figure 1).....	19
Figure 3 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure 1)	19
Figure 4 – Dimensions of hole detents (see Figure 1)	20
Figure 5 – Dimensions of female connectors.....	20
Figure 6 – Double-ended tab.....	21
Figure 7 – Location of thermocouples	21
Figure 8 – Connections for electrical tests	22
Figure B.1 – Force gauge fixture.....	24
Figure B.2 – Fixture adjustment	25
Figure B.3 – Fixture test tab centering	26
Figure B.4 – In-line and lateral female connectors	27
Figure B.5 – Fixtureing alignment	28
Figure C.1 – Dimensions of female connectors	29
Figure C.2 – Dimensions of female connectors, alternative design.....	30
Table 1 – Dimensions of male tabs in millimetres.....	14
Table 2 – Dimensions of female connectors	15

Table 3 – Test sequences and sets of samples	15
Table 4 – Tolerances of test tab thickness	15
Table 5 – Insertion and withdrawal forces	16
Table 6 – Retention force.....	16
Table 7 – Test current for temperature rise	16
Table 8 – Test current for current loading, cyclic.....	16
Table 9 – Pull force for testing the crimped connection	17
Table A.1 – Maximum permissible temperature (maximum service temperature).....	23
Table C.1 – Dimensions of female connectors in millimetres (see Figure C.1).....	29
Table C.2 – Dimensions of female connectors in inches (see Figure C.1)	30
Table C.3 – Dimensions of alternative design female connectors in millimetres (see Figure C.2)	30
Table C.4 – Dimensions of alternative design female connectors in inches (see Figure C.2)	31
Table D.1 – Relationship between mm and inches or mm ² and AWG within the scope.....	32
Table D.2 Relationship between mm and inches in Subclause 4.1	32
Table D.3 – Approximate relationship between cross-sectional area in mm ² and AWG sizes in Subclause 4.2	32
Table D.4 – Dimensions of male tabs in inches applicable in Subclauses 6.3 and 8.1 (equivalent with Table 1).....	33
Table D.5 – Dimensions of female connectors applicable in Subclause 6.4 (equivalent with Table 2).....	34
Table D.6 – Tolerances of test tab thickness applicable in Subclause 8.1 (equivalent with Table 4).....	34
Table D.7 – Insertion and withdrawal forces applicable in Subclause 8.1 (equivalent with Table 5).....	34
Table D.8 – Retention force applicable in Subclause 8.2 (equivalent with Table 6)	34
Table D.9 – Test current for temperature rise applicable in Subclauses 8.3 and 8.5 (equivalent with Table 7).....	35
Table D.10 – Test current for current loading, cyclic applicable in Subclause 8.4 (equivalent with Table 8).....	35
Table D.11 – Pull force for testing the crimped connection applicable in Subclause 8.6 (equivalent with Table 9).....	35
Table E.1 – Relationships between conductors and tabs.....	36

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CONNECTING DEVICES – FLAT QUICK-CONNECT TERMINATIONS FOR ELECTRICAL COPPER CONDUCTORS – SAFETY REQUIREMENTS

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61210 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 1993 and constitutes a merge between the first edition of IEC 61210 published by SC23F and IEC 60760 published in 1989 by SC48B. This second edition does not introduce major technical modifications.

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

FDIS	Report on voting
23F/200/FDIS	23F/202/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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

CONNECTING DEVICES – FLAT QUICK-CONNECT TERMINATIONS FOR ELECTRICAL COPPER CONDUCTORS – SAFETY REQUIREMENTS

1 Scope

This International Standard applies to non-insulated flat quick-connect terminations consisting of a male tab of size 2,8 mm, 4,8 mm, 6,3 mm or 9,5 mm with hole or dimple detents and a mating female connector for use as either an incorporated or an integrated part of an equipment or of a component, or as a separate entity. This standard establishes uniform requirements for the dimensions, performance characteristics and test program.

The connected electrical copper conductors shall be flexible or rigid stranded, having a cross-sectional area up to and including 6 mm² or rigid solid having a cross-sectional area up to and including 2,5 mm². This standard shall not be used for connecting aluminum conductors.

The rated voltage shall not exceed 1 000 V a.c. with a frequency up to and including 1 000 Hz, and 1 500 V d.c., and having the temperature limits applicable to materials used within this standard.

NOTE 1 This standard, where applicable, may be used for conductors made of material other than copper.

NOTE 2 For reasons of safety, it is recommended that flat quick-connect terminations beyond the scope of this standard should not be interchangeable with those of this standard.

NOTE 3 This standard does not apply to female connectors with positive locking means.

NOTE 4 The flat quick-connect terminations covered by this standard are not intended to be disconnected by pulling on the cable.

NOTE 5 Annex D provides additional information on non international units.

2 Normative references

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

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60352-2:2006, *Solderless connections – Part 2: Crimped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

ISO 1456:2009, *Metallic and other inorganic coatings – Electrodeposited coatings of nickel, nickel plus chromium, copper plus nickel and of copper plus nickel plus chromium*

ISO 2081:2008, *Metallic and other inorganic coatings – Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel*

ISO 2093:1986, *Electroplated coatings of tin – Specification and test methods*

3 Terms and definitions

For the purpose of this document the following terms and definitions apply:

3.1

flat quick-connect termination

electrical connection consisting of a male tab and a female connector which can be inserted and withdrawn with or without the use of a tool

3.2

male tab

that portion of a flat quick-connect termination which receives the female connector

3.3

male test tab

male tab manufactured with tighter tolerances for the specific purpose of conducting mechanical tests with production female connectors

3.4

female connector

that portion of a flat quick-connect termination which is pushed onto the male tab

3.5

detent

dimple (depression) or hole in the male tab which engages a raised portion on the female connector to provide a latch for the mating parts

3.6

maximum permissible temperature

maximum service temperature

highest temperature which the flat quick-connect termination is allowed to attain in normal use

4 Main characteristics

4.1 Flat quick-connect terminations are classified into sizes according to the nominal width and thickness of the male tabs. This standard covers the following nominal sizes:

- 2,8 mm × 0,5 mm
- 2,8 mm × 0,8 mm
- 4,8 mm × 0,5 mm
- 4,8 mm × 0,8 mm
- 6,3 mm × 0,8 mm
- 9,5 mm × 1,2 mm

NOTE Relationship between millimetres and inches is shown in Table D.2.

4.2 The preferred conductor cross-sectional areas shall be 0,2 mm², 0,34 mm², 0,5 mm², 0,75 mm², 1,0 mm², 1,5 mm², 2,5 mm², 4,0 mm² and 6,0 mm².

NOTE The approximate equivalent relationship between cross-sectional area in mm² and AWG sizes is shown in Table D.3.

5 Marking and information

5.1 The manufacturer of male tabs and/or female connectors supplied separately and the manufacturer of the component with integral tabs and/or female connectors shall provide adequate information to ensure that the flat quick-connect termination can be applied in the intended manner and that the testing authority can perform the relevant tests in accordance with this standard.

5.2 This information shall be provided in the following methods, as detailed in 5.3:

- by marking (Ma)

The information shall be clearly and indelibly marked on the male tab and on the female connector.

NOTE In the case of integral tabs (e.g. in switches for appliances) the marking may be located on the switch itself.

- by documentation (Do)

The information shall be provided by a separate document, which may consist of a leaflet, label or a specification sheet, supplied with the smallest package unit or supplied separately. The content of the document shall be available to the end user or to the component or equipment manufacturer and to the testing authority, as appropriate, in any suitable format. The format in which this information is presented is not within the scope of this standard.

- by declaration (De)

This information shall be provided to the testing authority for the purpose of testing and in a manner agreed between the testing authority and the manufacturer.

5.3 The following information shall be supplied by the methods indicated.

- a) Manufacturer's name or trade mark Ma (see note 1)
- b) Type reference..... Do (see note 2)
- c) Nominal series designation (size: width and thickness, see 4.1).. Do (see note 2)
- d) Maximum permissible temperature if higher than 85 °C..... Do (see note 3)
- e) The most onerous combination of the tab and the female connectorDo
- f) Type of conductor(s) for which that part of the termination is suitable.....Do
- g) Conductor cross-sectional area for which that part of the termination is suitableDo
- h) The recommended method of attaching the conductor to the termination (i.e. tool, stripping length, any special preparation, etc.)Do
- i) The material(s) and type of coatingDe

NOTE 1 The information for integrated tabs or female connectors may be given together with the equipment or component.

NOTE 2 An appropriate code may be used for this information.

NOTE 3 The insulation of the cable and of the contact-carrying plastic parts should be compatible with the declared maximum permissible temperature.

NOTE 4 In Japan, tab thickness marking on the female connector is 5 for 0,5 mm and 8 for 0,8 mm.

6 Constructional requirements

6.1 Flat quick-connect terminations shall be so designed and constructed that in normal use their performance is reliable and without danger to the user or surroundings.

Compliance is checked by the tests of 8.1 to 8.6.

6.2 Male tabs and female connectors shall be of a metal having mechanical strength, electrical conductivity and resistance to corrosion adequate for their intended use.

Compliance is checked by inspection, by the tests of 8.1 to 8.6 and, if necessary, by chemical analysis.

Examples of suitable metals, when used within the permissible temperature range and under standard atmospheric conditions, are

- copper (for tabs only);
- an alloy containing at least 58 % copper for parts made from rolled sheet (in cold condition) or at least 50 % copper for other parts;
- stainless steel containing at least 13 % chromium and not more than 0,09 % carbon;
- steel provided with an electroplated coating of zinc (for earthing conductors only), according to ISO 2081;
- steel provided with an electroplated coating of nickel, according to ISO 1456;
- steel provided with an electroplated coating of tin, according to ISO 2093.

NOTE The choice of material and coating is left to the relevant product committees who should consider the pollution conditions occurring in the equipment or component where the flat quick-connect termination is mounted.

6.3 The dimensions of male tabs shall comply with those specified in Table 1 and Figures 1, 2, 3 and 4 where the dimensions A, B, C, D, E, F, J, M, N and Q are mandatory.

NOTE 1 The shapes of the various parts may deviate from those given in the figures, provided that the specified dimensions are not influenced and the test requirements are complied with, for example: corrugated tabs, folded tabs, etc.

NOTE 2 Dimensions of male tabs in inches are shown in Table D.4.

Compliance is checked by inspection and measurement.

6.4 The dimensions of female connectors shall comply with those specified in Table 2 and Figure 5 where L_2 , B_3 and 1,5 mm maximum are mandatory.

NOTE Dimensions of female connectors for tab size in inches are shown in Table D.5.

Compliance is checked by inspection and measurement.

6.5 Male tabs and female connectors shall be so designed and constructed as to allow the correct insertion and withdrawal of either the female connector or the tab without damage or loosening of other components.

Compliance is checked by the insertion and withdrawal force test of 8.1.

6.6 Male tabs and female connectors integral with equipment or components shall be securely retained.

Compliance is checked by the mechanical overload force test of 8.2.

6.7 Male tabs and female connectors shall be so designed and constructed that the temperature rise in normal use does not reach values likely to impair their further use.

Compliance is checked by the temperature rise test of 8.3.

6.8 Male tabs and female connectors shall be so designed and constructed that their electrical performances are reliable and their further use is not impaired.

Compliance is checked by the cyclic current loading test of 8.4.

6.9 Male tabs and female connectors having a maximum permissible temperature higher than 85 °C shall be so designed and constructed that in normal use their electrical performances are reliable and their further use is not impaired.

Compliance is checked by the elevated temperature test of 8.5.

Examples of maximum permissible temperatures of male tabs and female connectors, depending on materials and/or coating, are given as a guide in Annex A.

6.10 Crimped connections shall be such that they withstand the mechanical stresses likely to occur in normal use.

Compliance is checked by the tensile strength test of 8.6.

6.11 Male tabs and female connectors for solid conductors shall be so designed and constructed that any disturbance does not affect the crimped connection and their further use is not impaired.

Compliance is checked by the tests in 6.5 to 6.10.

7 General notes for tests

7.1 Tests according to this standard are type tests.

7.2 Unless otherwise specified, the samples shall be tested as delivered and connected as for normal use, at an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C.

7.3 Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing as specified in IEC 60068-1.

7.4 Test specimens shall be preconditioned under standard atmospheric conditions for testing for a time sufficient to allow the entire component to reach thermal stability.

7.5 Temperature rise and cyclic current loading tests shall be conducted in still air, i.e. airflow less than 10 m/min at room temperature.

7.6 If samples are not delivered with conductors already assembled, the conductors shall be connected to the associated parts in accordance with the manufacturer's instructions and using the manufacturer's recommended tooling. If no specific manufacturer's instructions are provided, then refer to IEC 60352-2 for proper assembly instructions.

7.7 The tests shall be carried out on each set in the sequence as specified in Table 3, according to the most onerous combination of the tab and female connector according to item e) of 5.3.

7.8 Testing for integral tabs (see item D of Table 3) shall be performed using the test connectors in Annex C.

8 Type tests

8.1 Insertion and withdrawal force

Ten male test tabs and ten female connectors are required. The male tabs shall be special male test tabs manufactured to close tolerances for the specific purpose of conducting this test.

Male test tabs shall be of half-hard brass, having a hardness of (62 ± 7) HR30T and shall conform to Figures 1, 2, 3 and 4 and Table 1, except that the C dimension tolerance shall be as indicated in Table 4, and any raised plateau around the detent shall be limited to a total of 0,025 mm over the stock thickness (see Figure 1).

NOTE 1 Tolerances of nominal test tab thickness expressed in inches are shown in Table D.6.

The male test tabs shall not be coated.

NOTE 2 A male tab from the production line that complies with the dimensions for test tabs may also be suitable.

A new male test tab shall be used for each female connector tested. For each combination of male tab and female connector, the tab shall be slowly and steadily inserted and withdrawn six times at a rate of travel of approximately 1 mm/s.

Insertion and withdrawal force measurements shall be made with any suitable testing device providing accurate alignment and being capable of holding the reading. An example of a suitable device is shown in Annex B.

Compliance is checked as follows:

The insertion and withdrawal forces shall be within the limits as specified in Table 5.

NOTE 3 The insertion and withdrawal forces for sizes expressed in AWG are shown in Table D.7.

8.2 Mechanical overload force (for integral tabs or female connectors)

An axial force, equal to that shown in Table 6, is applied smoothly once only with a suitable test apparatus for a period of 1 min. No damage which could impair further use shall occur to the tab or to the female connector or to the equipment in which the tab is integrated.

NOTE Retention force for sizes expressed in inches is shown in Table D.8.

Compliance is checked by inspection after completion of the test.

8.3 Temperature rise

The temperature rise test shall be conducted using six double ended male test tabs (see Figure 6) and twelve female connectors connected to conductors of the same type and of the largest cross-sectional area.

The test tab material shall be

- uncoated half-hard brass having a hardness of (62 ± 7) HR30T for female connectors made from copper alloy (coated or bare);
- nickel coated steel for female connectors made of nickel coated steel or stainless steel.

The test shall be carried out with male tabs and female connectors as delivered. In no case shall the test samples be cleaned or otherwise prepared prior to test, unless explicitly required by the documentation.

Crimp terminations shall be crimped within 1 h after the removal of the insulation from the associated conductors. The terminations shall be crimped with an appropriate crimping tool which has been adjusted in accordance with the manufacturer's instructions.

All test samples are subjected to visual examination and dimensional measurement prior to connecting the conductor.

Test samples shall be connected on each end of 178 mm length of uncoated insulated copper conductors. The insulation of the conductor shall be as specified by the flat quick-connect termination manufacturer.

The test samples shall be fitted with fine wire thermocouples placed in such a way so as not to influence the contact or the connection area of the test sample. An example of placement is shown in Figure 7. A thermocouple shall be installed so as to obtain thermal and mechanical bonding with the surface of a connector and without causing an appreciable change in the temperature of the connector, for example by the use of small quantities of an adhesive.

During the test, the samples shall be arranged and connected as shown in Figure 8. The test current as specified in Table 7 is passed through the samples until thermal equilibrium has been established. The temperature of the samples and the ambient temperature are measured and recorded.

NOTE 1 With agreement between the testing facility and the manufacturer, the test current may be increased.

NOTE 2 Test current for temperature rise for sizes expressed in AWG is shown in Table D.9.

Compliance is checked as follows:

The temperature rise of any individual connection shall not exceed 30 K.

8.4 Current loading cyclic

The test shall be carried out on the samples already subjected to the temperature rise test of 8.3.

Cross-sectional areas, insulation of conductors and the test arrangement shall be as for 8.3. The twelve samples are subjected to 500 cycles. Each cycle consists of 45 min under the overload test current as specified in Table 8 and 15 min without current.

NOTE Test current for current loading cyclic for sizes expressed in AWG is shown in Table D.10.

Compliance is checked as follows:

The temperature rise Δt_1 of any individual connection shall be measured after the 24th cycle and the temperature rise Δt_2 of any individual connection shall be measured after the 500th cycle. The Δt_2 value shall not exceed the Δt_1 value by more than 15 K. Neither individual temperature rise, Δt_1 or Δt_2 , shall exceed 85 K.

8.5 Elevated temperature test

The test shall be performed in a heating cabinet at the declared maximum permissible temperature, decreased by 45 K, on samples having a maximum permissible temperature higher than 85 °C and already subjected to the tests of 8.3 and 8.4.

Cross-sectional areas, insulation of conductors and the test arrangement shall be as specified in 8.3.

Care shall be taken not to disturb the samples, the conductors or the test arrangement when placing them in the heating cabinet.

The samples are subjected to eight cycles of elevated temperature. Each cycle consists of 23 h applying the test current as specified in Table 7 and 1 h without current. After the first hour, the temperature of the heating cabinet is adjusted, if necessary, until the average temperature using all the samples under test equals the maximum permissible temperature.

After the last heating cycle, the samples are allowed to cool down to ambient temperature.

Compliance is checked as follows:

The temperature rise test of 8.3 shall be repeated using the current from Table 7, and the temperature rise for any connector shall not exceed 45 K.

NOTE Test current for temperature rise for sizes expressed in AWG is shown in Table D.9.

8.6 Tensile strength test for crimped connections

The test shall be conducted on 10 new samples, with any wire insulation support rendered mechanically ineffective.

The conductor shall be assembled to the connector using the manufacturer's instructions and with the specified crimping tool.

All declared cross-sectional areas of conductors shall be tested.

Additionally, when a combination of two or more conductors is declared, each conductor shall be tested individually, in turn, and in accordance with the pull force value of its cross-sectional area.

The pull force as specified in Table 9 shall be applied for 1 min without jerks, or applied with a tensile machine with the head traveling at a speed of between 25 mm and 50 mm per min.

Compliance is checked as follows:

The force required to separate the crimping area from its attached conductor shall not be less than the pull force of Table 9.

NOTE 1 Tensile strength values for other methods of connection of the conductor are under consideration.

NOTE 2 For conductor connection means other than crimping, a special test may be agreed upon between manufacturers and testing stations.

NOTE 3 The pull force for sizes expressed in AWG is shown in Table D.11.

Table 1 – Dimensions of male tabs in millimetres

(see 6.3)

Dimensions in millimetres

Nominal size	A	B min.	C	D	E	F	J	M	N	P	Q min.
2,8 × 0,5	0,6	7,0	0,54	2,90	1,8	1,3	12°	1,7	1,4	1,4	8,1
	0,3		0,47	2,70	1,3	1,1	8°	1,4	1,0	0,3	
	0,6	7,0	0,54	2,90	1,8	1,3	12°			1,4	8,1
	0,3		0,47	2,70	1,3	1,1	8°			0,3	
2,8 × 0,8	0,6	7,0	0,84	2,90	1,8	1,3	12°	1,7	1,4	1,4	8,1
	0,3		0,77	2,70	1,3	1,1	8°	1,4	1,0	0,3	
	0,6	7,0	0,84	2,90	1,8	1,3	12°			1,4	8,1
	0,3		0,77	2,70	1,3	1,1	8°			0,3	
4,8 × 0,5	0,9	6,2	0,54	4,80	2,8	1,5	12°	1,7	1,5	1,7	7,3
	0,6		0,47	4,60	2,3	1,3	8°	1,4	1,2	0,6	
	0,9	6,2	0,54	4,90	3,4	1,5	12°			1,7	7,3
	0,6		0,47	4,67	3,0	1,3	8°			0,6	
4,8 × 0,8	1,0	6,2	0,84	4,80	2,8	1,5	12°	1,7	1,5	1,8	7,3
	0,7		0,77	4,60	2,3	1,3	8°	1,4	1,2	0,7	
	1,0	6,2	0,84	4,90	3,4	1,5	12°			1,8	7,3
	0,6		0,77	4,67	3,0	1,3	8°			0,7	
6,3 × 0,8	1,0	7,8	0,84	6,40	4,1	2,0	12°	2,5	2,0	1,8	8,9
	0,7		0,77	6,20	3,6	1,6	8°	2,2	1,8	0,7	
	1,0	7,8	0,84	6,40	4,7	2,0	12°			1,8	8,9
	0,5		0,77	6,20	4,3	1,6	8°			0,7	
9,5 × 1,2	1,3	12,0	1,23	9,60	5,5	2,0	14°			2,0	13,1
	0,7		1,17	9,40	4,5	1,7	6°			1,0	

Table 2 – Dimensions of female connectors

(see 6.4)

Tab size mm	mm	
	B_3 max.	L_2 max.
2,8 × 0,5	3,8	2,3
2,8 × 0,8	3,8	2,3
4,8 × 0,5	6,2	2,9
4,8 × 0,8	6,2	2,9
6,3 × 0,8	7,8	3,5
9,5 × 1,2	11,1	4,0

Table 3 – Test sequences and sets of samples

(see 7.7)

Sets	Number of new samples per set		Clauses and subclauses	Test sequence
	Tabs	Female connectors		
A	6 double- ended tabs	12	6.3, 6.4 6.7, 8.3 6.8, 8.4 6.9, 8.5	Measurement of dimensions Temperature rise test Cyclic current loading Elevated temperature test
B	10 (male test tabs)	10	6.3, 6.4 6.5, 8.1 6.10, 8.6	Measurement of dimensions Insertion and withdrawal force Tensile strength test for crimped connections
C (tabs)	10		6.3 6.10, 8.6	Measurement of dimensions Tensile strength test for crimped connections
D (integral tabs and female connectors)	12	12	6.3, 6.4 6.6, 8.2	Measurement of dimensions Mechanical overload force
E (integral female connectors)	12 (male test tabs)	12	6.4 6.5, 8.1 6.6, 8.2	Measurement of dimensions Insertion/withdrawal force Mechanical overload force

Table 4 – Tolerances of test tab thickness

(see 8.1)

Nominal test tab thickness mm	C Dimension Maximum and minimum values of thickness mm
0,5	0,516 0,500
0,8	0,820 0,805
1,2	1,201 1,186

Table 5 – Insertion and withdrawal forces

(see 8.1)

Size mm	Insertion force N	Sixth withdrawal force N
	Maximum	Minimum
2,8 mm	53	5
4,8 mm	67	9
6,3 mm	80	18
9,5 mm	100	20

Table 6 – Retention force

(see 8.2)

Size	Retention force N	
	Push	Pull
2,8 mm	64	58
4,8 mm	80	98 ^a
6,3 mm	96	88
9,5 mm	120	110

NOTE The relevant product committee may consider increasing these values to allow a safety margin.

^a This is higher than that of the next larger size, due to existing designs.

Table 7 – Test current for temperature rise

(see 8.3 and 8.5)

mm ²	0,2	0,34	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6
Test current A	2	3	4	5,5	7,5	12	15	18	20

Table 8 – Test current for current loading, cyclic

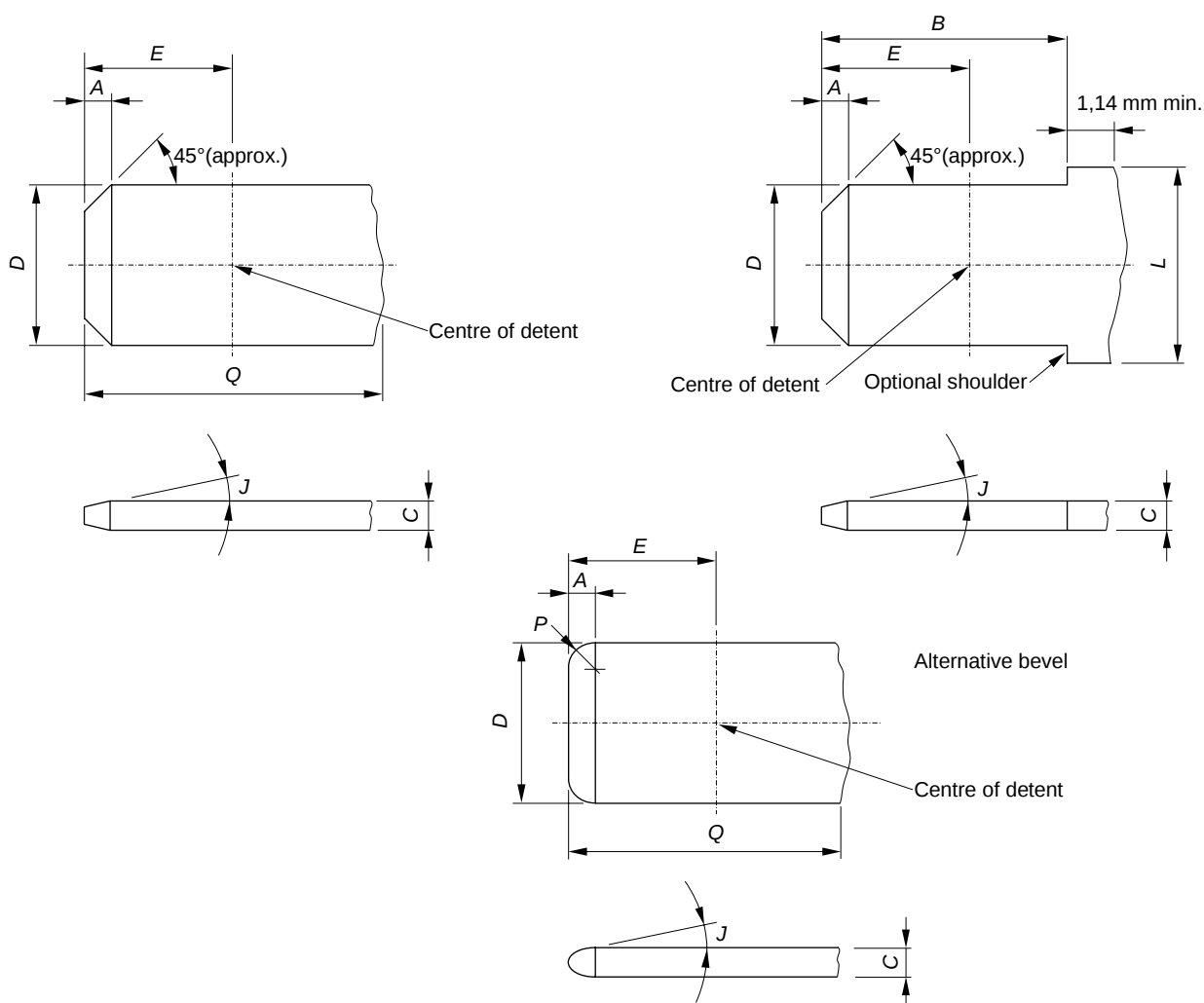
(see 8.4)

mm ²	0,2	0,34	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6
Test current A	4	6	8	11	15	24	30	36	40

Table 9 – Pull force for testing the crimped connection

(see 8.6)

mm²	0,2	0,34	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6
Pull force N	28	40	56	84	108	150	230	310	360



IEC 2043/10

NOTE 1 Bevel $A \times 45^\circ$ need not be a straight line if it is within the confines shown, or it may be a segment of a circle having a radius P and a segment altitude A .

NOTE 2 Dimension L is not specified and may vary by the application (e.g. fixing).

NOTE 3 Dimension C of tabs may be produced from more than one layer of material provided that the resulting tab complies in all respects with the requirements of this standard. A radius on the longitudinal edge of the tab is permissible.

NOTE 4 The sketches are not intended to govern the design except with regard to the dimensions shown.

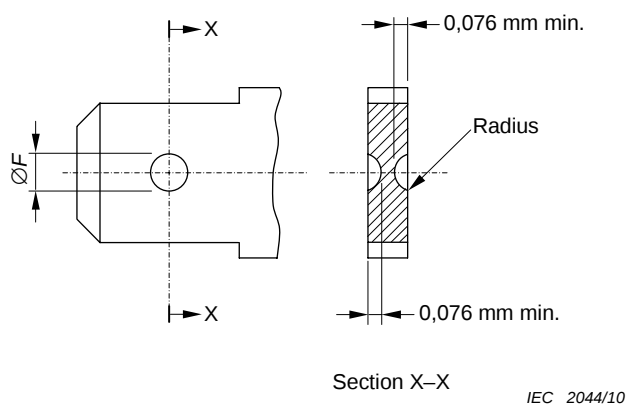
NOTE 5 The thickness C of the male tab may vary beyond Q or beyond $B + 1,14$ mm.

NOTE 6 All portions of the tabs should be flat and free of burrs or raised plateau, except that there may be a raised plateau over the stock thickness of 0,025 mm per side, in an area defined by a line surrounding the detent and distant from it by 1,3 mm.

NOTE 7 For detent and hole dimensions $\varnothing F$, M and N , see Figures 2, 3 and 4.

Figure 1 – Dimensions of male tabs

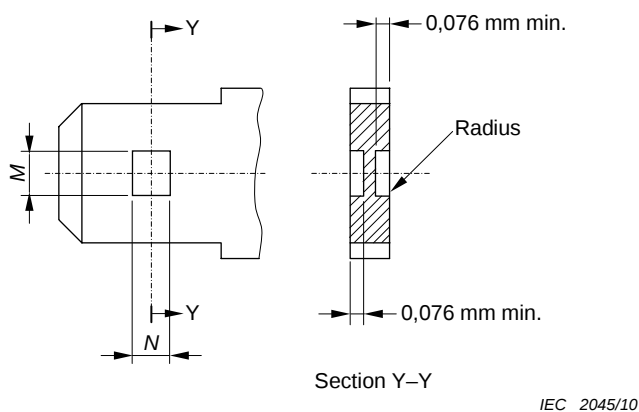
(see 6.3 and 8.1)



Detent shall be located within 0,076 mm of the centre-line of the tab.

Figure 2 – Dimensions of round dimple detents (see Figure 1)

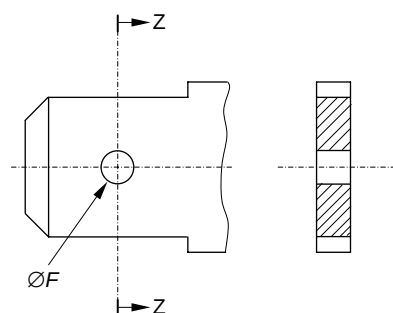
(see 6.3 and 8.1)



Detent shall be located within 0,13 mm of the centre-line of the tab.

Figure 3 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure 1)

(see 6.3 and 8.1)



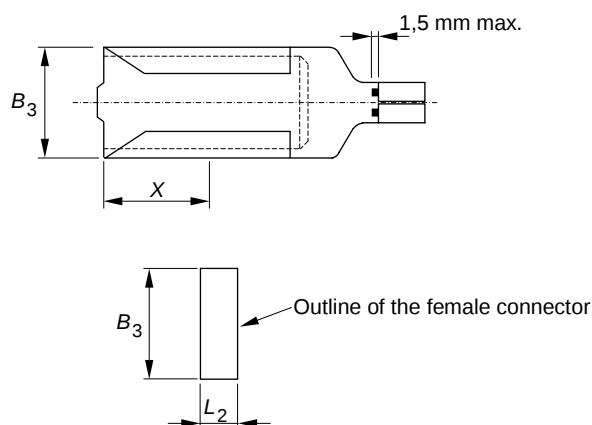
Section Z-Z

IEC 2046/10

Detent shall be located within 0,076 mm of the centre-line of the tab.

Figure 4 – Dimensions of hole detents (see Figure 1)

(see 6.3 and 8.1)



IEC 2047/10

B_3 and L_2 mandatory

NOTE 1 For determining female connector dimensions varying from B_3 and L_2 , it is necessary to refer to the tab dimensions in order to ensure that, in the most onerous conditions, engagement (and detent if fitted) between the tab and female connector is correct.

NOTE 2 If a detent is provided, the dimension X is at the manufacturer's discretion provided it meets the requirements of the performance clauses.

NOTE 3 Female connectors should be so designed that undue insertion of the conductor into the crimping area is visible or prevented by a stop in order to avoid any interference between the conductor and a fully inserted tab.

NOTE 4 The sketches are not intended to govern the design except with regard to the dimensions shown.

Figure 5 – Dimensions of female connectors

(see 6.4)

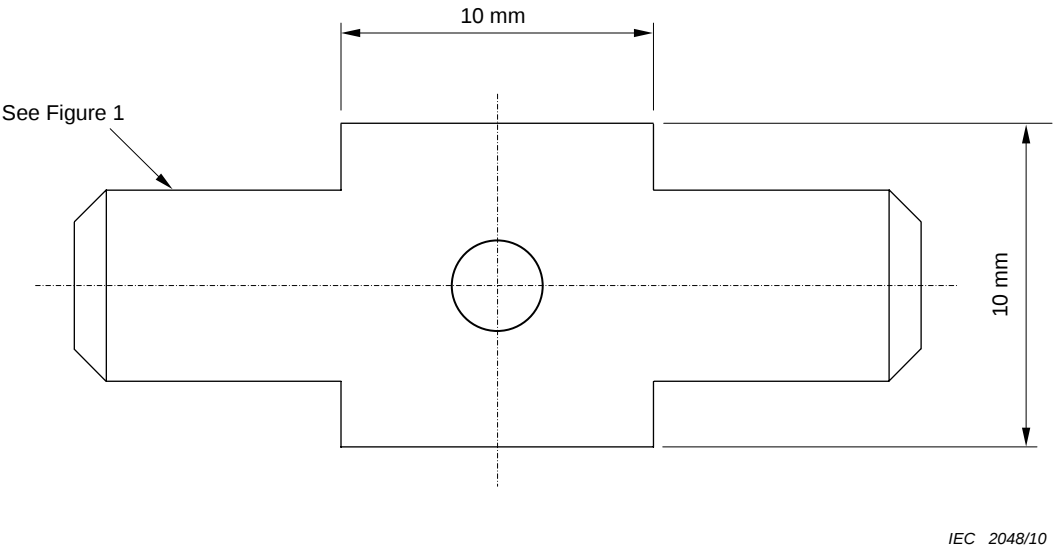


Figure 6 – Double-ended tab
(see 8.3)

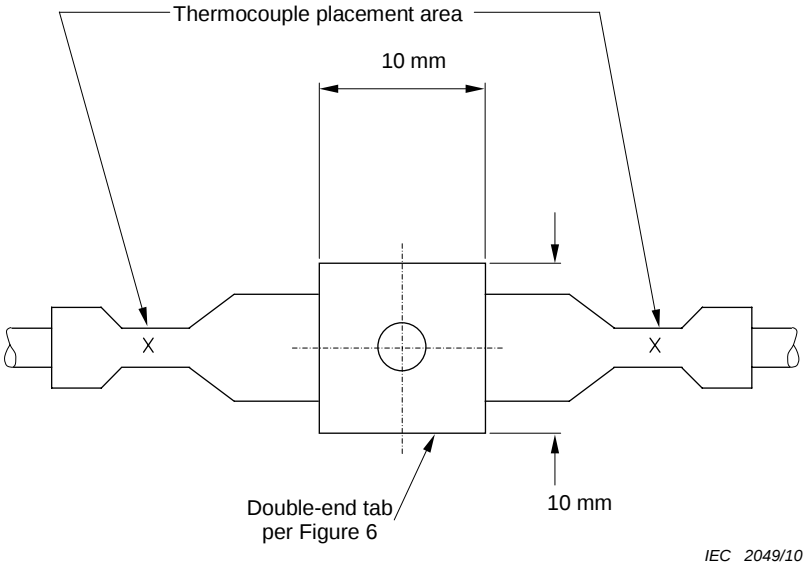


Figure 7 – Location of thermocouples
(see 8.3)

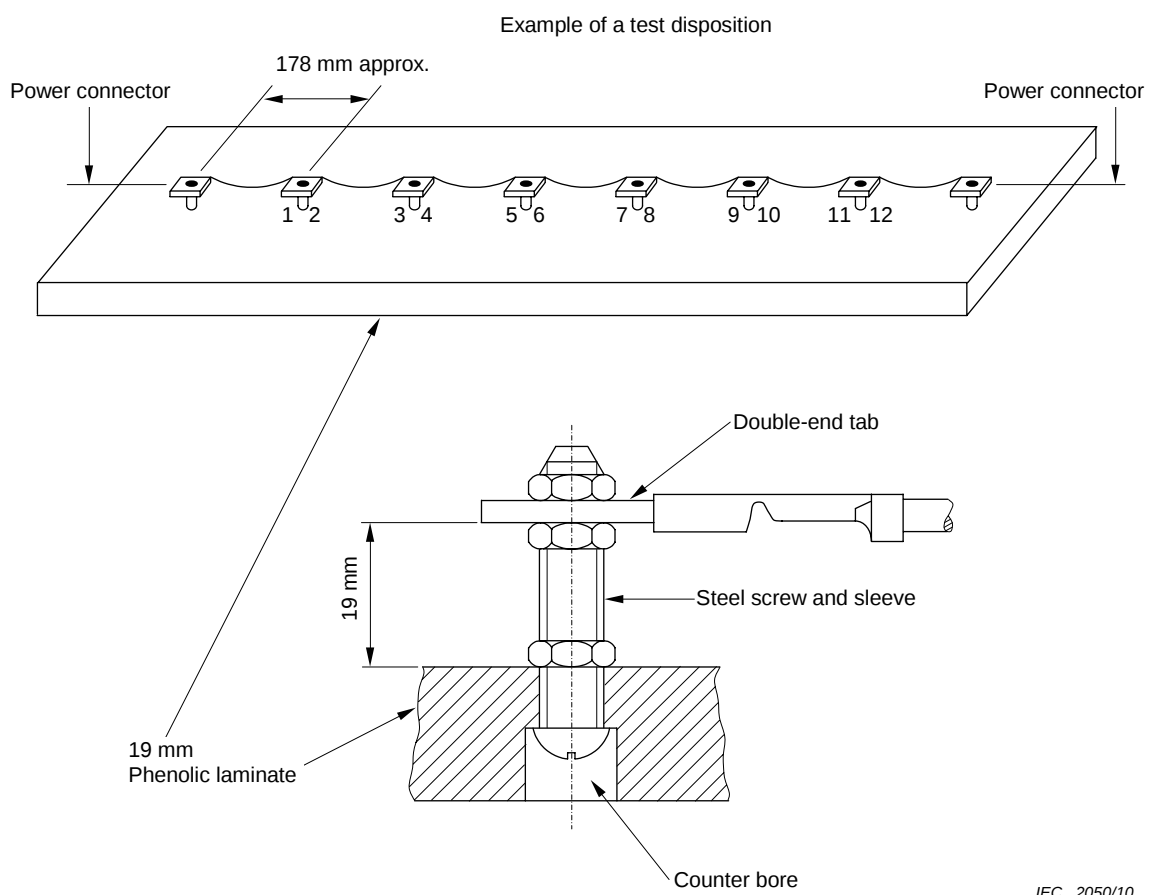


Figure 8 – Connections for electrical tests

(see 8.3)

Annex A (informative)

Maximum permissible temperature (maximum service temperature)

**Table A.1 – Maximum permissible temperature
(maximum service temperature)**

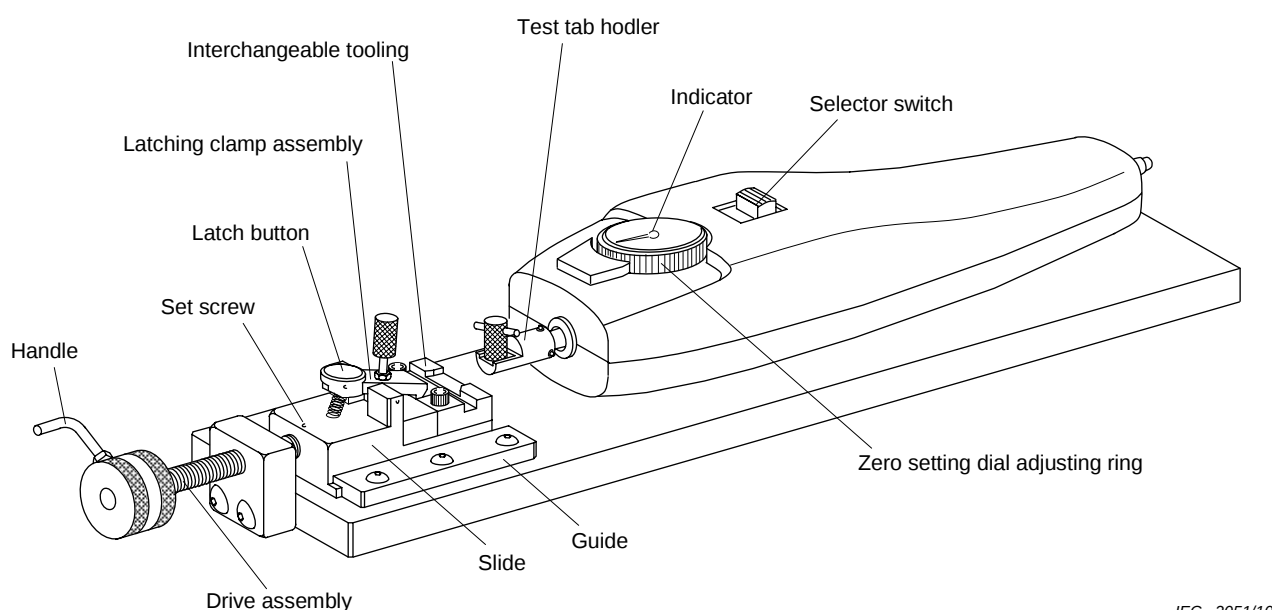
Materials and coating		Maximum permissible temperature °C		
Tabs	Female connectors	Tabs		Female connectors b
		Integrated a	In line b	
Bare copper		155	–	–
Bare brass	Bare brass	210	145	145
Tin coated copper and copper alloys	Tin coated copper alloys	160 ^a	160 ^c	160 ^c
Nickel coated copper and copper alloys		185	–	–
Silver coated copper alloys and copper	Silver coated copper alloys	205	–	205
Zinc coated steel		Only for earthing ^d	–	–
Nickel coated steel	Nickel coated steel	400	–	400
Stainless steel		400	–	400
Other materials or coatings may be used, provided the electrical and mechanical properties are not less reliable, particularly with regard to resistance to corrosion and to mechanical strength. The temperature rise in normal use of flat quick-connect terminations designed and constructed under the guidance of this annex shall not make the temperature of their adjacent devices exceed their maximum permissible temperature. NOTE The values in the table represent material characteristics. The declared maximum permissible temperature from the manufacturer (item d) of 5.3) would generally be less than these values. ^a Male tab integrated with the equipment. ^b Tab or connector crimped onto the conductor. ^c Temperature not higher than 160 °C because tin can melt at higher temperatures. ^d Tabs as part of the frame or enclosure of equipment.				

Annex B (informative)

Force gauge for testing flat quick-connect female connectors

B.1 General

The following method is intended as an example only and its use is not mandatory. Figure B.1 depicts a typical fixture to be used.



IEC 2051/10

Figure B.1 – Force gauge fixture

An insertion/extraction force gauge is recommended for measuring the force necessary to insert and extract test tabs into and from flat quick-connect female connectors. Force gauges are available having test ranges of 45 N, 111 N and 222 N. The force gauge used depends on the known range of the female connector to be tested (for example a female connector having a known range between 22 N and 36 N would require a force gauge having a 45 N range, while a female connector having a known range between 36 N and 53 N would require a force gauge having 111 N range, etc.).

Interchangeable tooling, unique for each female connector series, is used to adapt the force gauge for any of the female connectors. In some cases, inserts for testing crimped female connectors can be used in the tooling specified for testing uncrimped female connectors.

It is recommended that the end of the brass male test tab, which is held in the test tab holder, be slotted to permit quick installation and removal of the test tabs. A new male test tab shall be used for testing each female connector to ensure an accurate reading.

The male tab and female connector holder dimensions and their location on the base plate shall provide a 0,051 mm alignment accuracy in both the vertical and horizontal directions with respect to the male tab centreline and the female connector slot centreline.

The retaining cavity of the female connector holder should allow the female connector a 0,127 mm lateral movement to provide for alignment during the insertion and extraction process.

B.2 Installation of tooling

Check Figure B.1 and proceed as follows:

Remove the two socket head screws used to hold the tooling in place.

NOTE It may be necessary to back off the adjustment screw and depress the latch button to facilitate installation and removal of the tooling. Do not remove any of these components from the apparatus.

Place the tooling on the slide and align the holes in the tooling with those in the slide.

Install the socket head screws in the tooling. Make certain that the tooling is aligned with the test tab holder before securing the screws. This can be accomplished by placing a straight edge rule or an equivalent piece of flat stock material against the slide and tooling, and holding it in position until the screws are secured in the base. See Figure B.2.

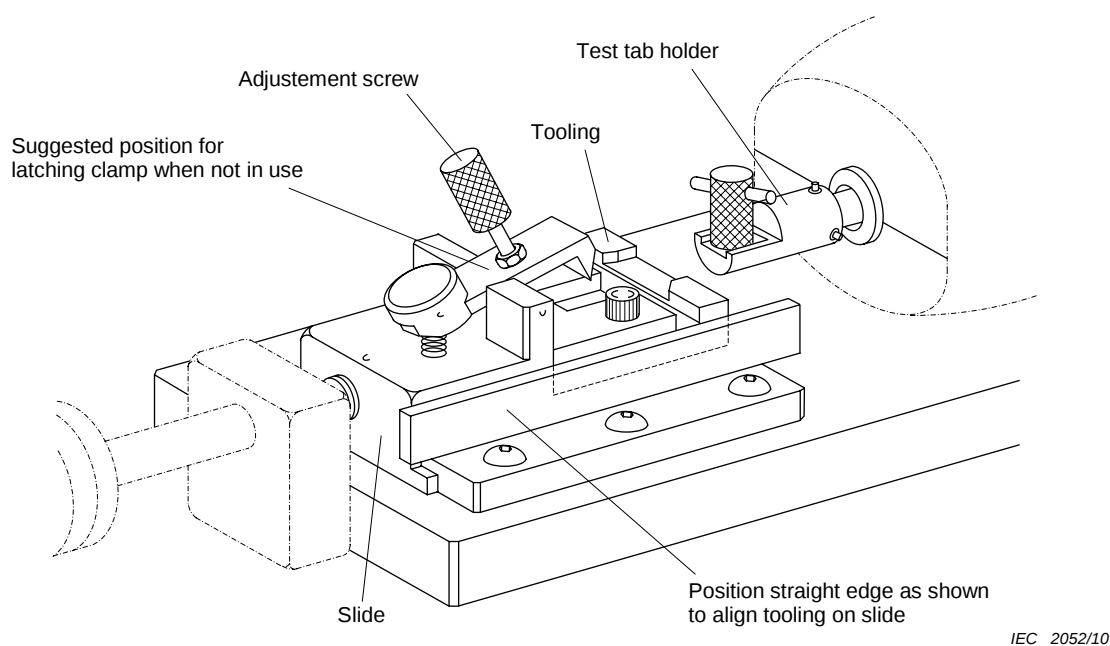


Figure B.2 – Fixture adjustment

Check the alignment by placing a test tab in the tab holder. Advance the slide until the tooling is directly under the test tab. The test tab should be centered over the terminal slot in the tooling. Make certain that the test tab is bottomed and centered in the test tab holder before securing the test tab holding screw. See Figure B.3.

The apparatus is now ready for testing the female connector.

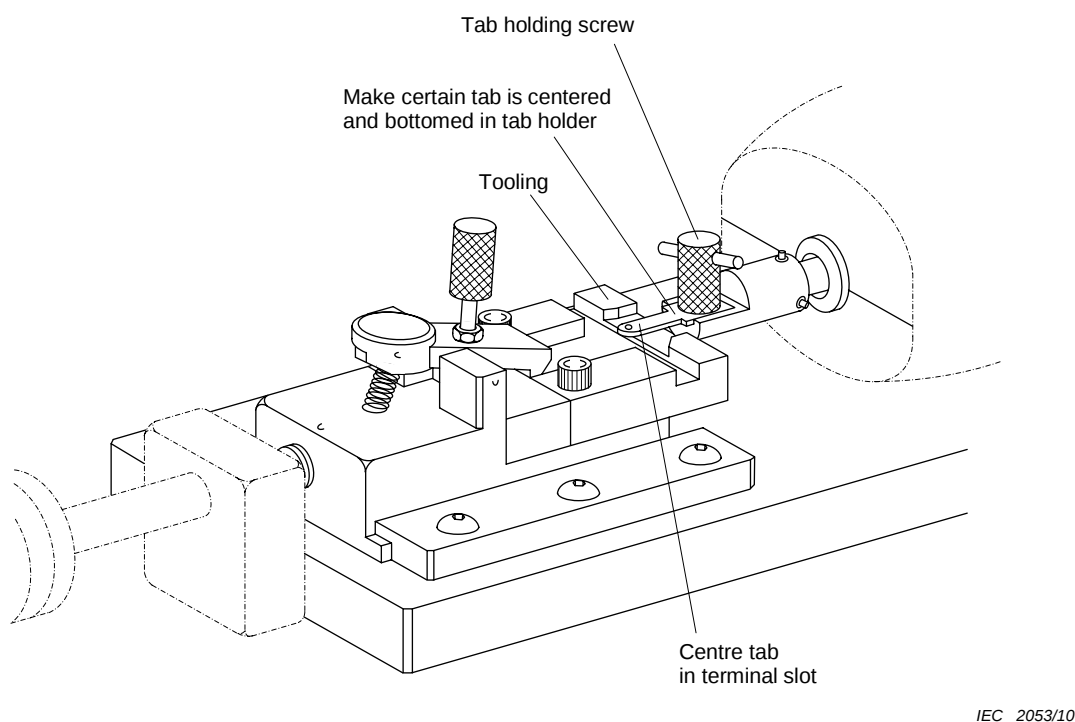
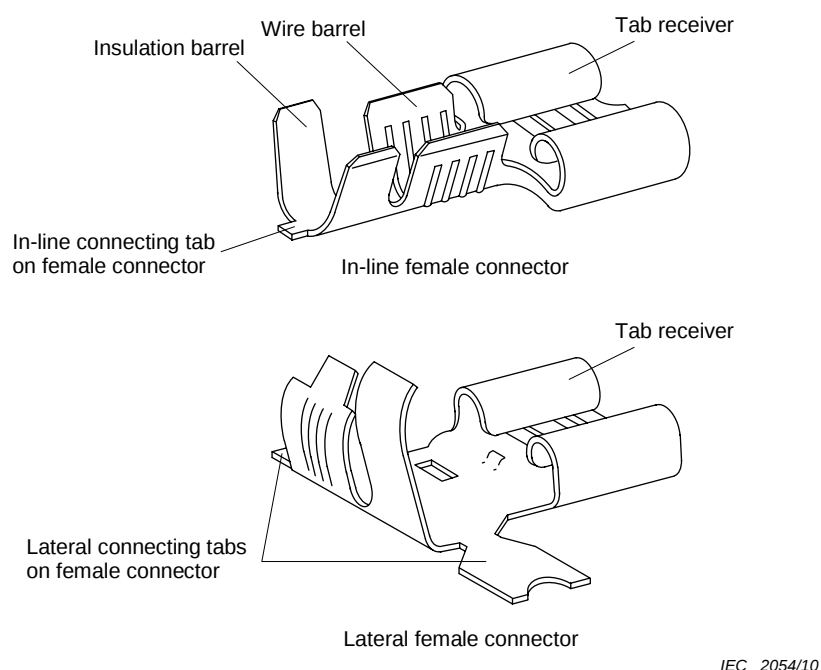


Figure B.3 – Fixture test tab centering

B.3 Latching clamp

The latching clamp is primarily designed to hold female connectors having in-line connecting tabs (see Figure B.4) in the tooling during withdrawal tests. Generally, it is not necessary to use a latching clamp when testing female connectors having lateral connecting tabs. Adjust the clamp according to the following procedures.

NOTE 1 When the latching clamp is not in use, the adjustment screw can be positioned as shown in Figure B.2, to prevent interference during testing. When the tooling does not butt against the slide, a suitable piece of stock material can be positioned between the tooling and the slide to provide a resting surface for the adjustment screw (see Figure B.3). Do not remove the latching clamp assembly from the apparatus.



IEC 2054/10

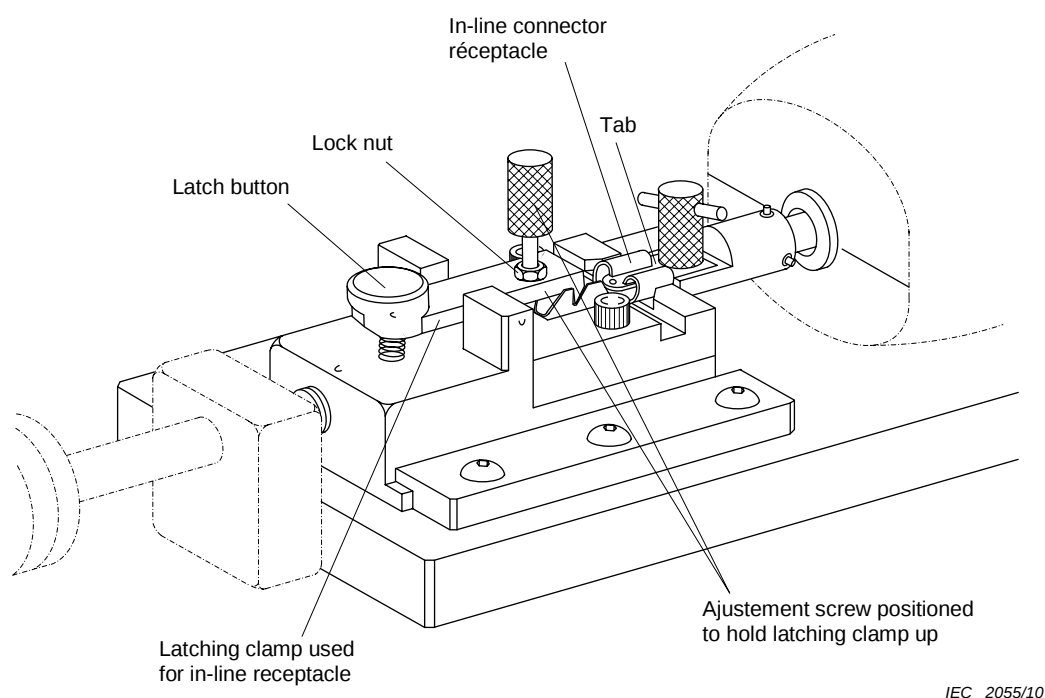
Figure B.4 – In-line and lateral female connectors

Place the in-line female connector in the appropriate tooling. Position the clamp between the insulation barrel and the wire barrel. (For female connectors without an insulation barrel, place the clamp between the tab receiver and the wire barrel.) Allow the clamp to bottom in the female connector.

NOTE 2 Remove in-line connecting tabs if they interfere with positioning the female connectors in the tooling. If possible, allow lateral connecting tabs to remain on the applicable terminal during the testing procedure. See Figure B.4.

Back-off the adjustment screw to release the pressure on the female connector. Use the locking nut to lock the screw in position. The adjustment should be such that the female connector is retained in the tooling, yet loose enough to facilitate self-alignment during the inserting test. See Figure B.5.

Depress the latch button to install and extract the female connector from the tooling.



IEC 2055/10

Figure B.5 – Fixtureing alignment

B.4 Testing procedure

Centre the selector switch and gently tap the side of the force gauge with a finger to ensure that the indicator is at rest. Turn the zero-setting dial adjusting ring until the indicator points to zero. Select the appropriate female connector and test tab and proceed as follows.

Place the test tab in the test tab holder and be sure that the test tab is fully inserted before tightening the test tab holding screw.

Place the female connector in the tooling and position the selector switch in the forward position. Advance the slide with a slow and uniform movement to ensure that the test tab and female connector mate properly.

NOTE If the female connector begins to lift up, apply light finger pressure to hold the components in line. Release the finger pressure when the test tab begins to penetrate the female connector. Be sure that the finger pressure does not affect the test reading.

Stop the slide when the dimples of the test tab and female connector have engaged. Do not over-insert the test tab into the female connector.

Record the force indicated on the dial, then reposition the selector switch to the rear position and back the slide away from the test tab holder to obtain the extraction value.

Install a new test tab for the next female connector and repeat test procedures.

Annex C
(informative)

Female test connectors for testing with integral tabs

For the following connector designs, provide for uniform test connectors for performance testing of integral tabs on devices such as switches and the like.

The shape of the various parts may deviate from those given in Figures C.1 and C.2, provided that the specified dimensions in Tables C.1, C.2, C.3 and C.4 are not influenced.

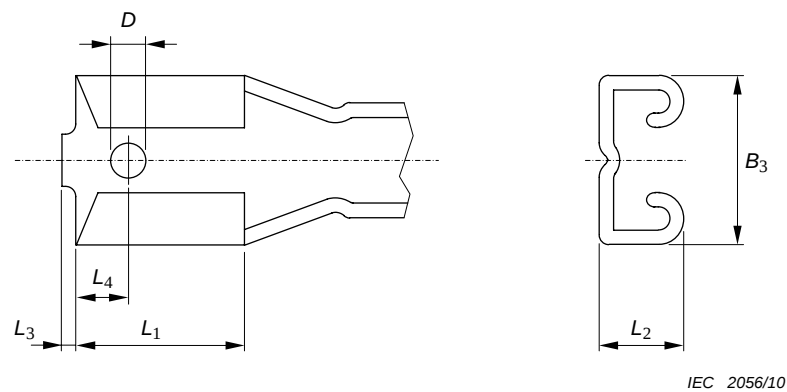


Figure C.1 – Dimensions of female connectors

Table C.1 – Dimensions of female connectors in millimetres (see Figure C.1)

Dimensions in millimetres						
Connector for tab size	<i>D</i> (max.)	<i>B</i> ₃ (max.)	<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂ (max.)	<i>L</i> ₃ (max.)	<i>L</i> ₄
2,8 × 0,5	1,2	3,8	6,6 6,0	2,3	0,5	a
2,8 × 0,8	1,2	3,8	6,6 6,0	2,3	0,5	a
4,8 × 0,5	1,2	6,0	6,6 6,0	2,9	0,5	a
4,8 × 0,8	1,2	6,0	6,6 6,0	2,9	0,5	a
6,3 × 0,8	1,6	7,8	8,1 7,5	3,5	0,5	a
9,5 × 1,2	1,6	11,1	12,2 10,9	4,0	0,5	a

^a Dimension *L*₄ is at the manufacturer's discretion

Table C.2 – Dimensions of female connectors in inches (see Figure C.1)

Dimensions in inches

Connector for tab size	D (max.)	B_3 (max.)	L_1	L_2 (max.)	L_3 (max.)	L_4
0,110 × 0,020	0,048	0,150	0,260 0,236	0,091	0,020	a
0,110 × 0,032	0,048	0,150	0,260 0,236	0,091	0,020	a
0,187 × 0,020	0,047	0,236	0,260 0,236	0,115	0,020	a
0,187 × 0,032	0,047	0,236	0,260 0,236	0,115	0,020	a
0,250 × 0,032	0,063	0,307	0,319 0,295	0,138	0,020	a
0,375 × 0,047	0,063	0,438	0,480 0,429	0,157	0,020	a

^a Dimension L_4 is at the manufacturer's discretion.

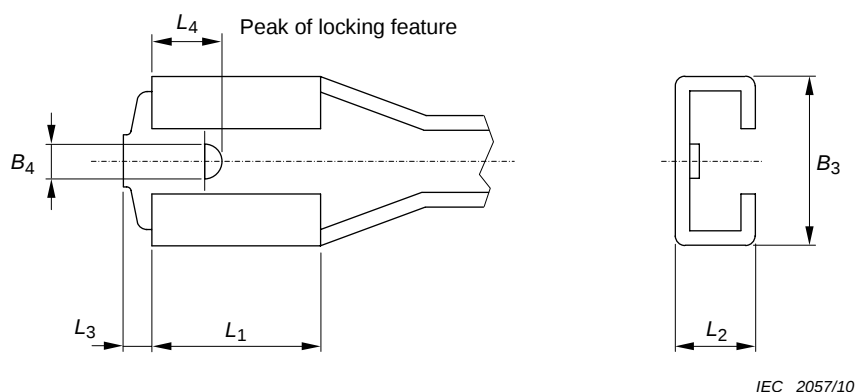


Figure C.2 – Dimensions of female connectors, alternative design

Table C.3 – Dimensions of alternative design female connectors in millimetres (see Figure C.2)

Dimensions in millimetres

Connector for tab size	B_3 (max.)	B_4 (max.)	L_1	L_2 (max.)	L_3 (max.)	L_4
2,8 × 0,5			(under consideration)			
2,8 × 0,8			(under consideration)			
4,8 × 0,5	6,2	1,3	6,6 6,1	1,9	1,4	a
4,8 × 0,8	6,2	1,3	6,6 6,1	2,3	1,4	a
6,3 × 0,8	7,8	1,7	8,2 7,7	2,3	1,4	a
9,5 × 1,2			(under consideration)			

^a Dimension L_4 is at the manufacturer's discretion.

**Table C.4 – Dimensions of alternative design female connectors in inches
(see Figure C.2)**

Dimensions in inches

Connector for tab size	B_3 (max.)	B_4 (max.)	L_1	L_2 (max.)	L_3 (max.)	L_4
0,110 × 0,020			(under consideration)			
0,110 × 0,032			(under consideration)			
0,187 × 0,020	0,245	0,051	0,260 0,240	0,075	0,055	a
0,187 × 0,032	0,245	0,051	0,260 0,240	0,091	0,055	a
0,250 × 0,032	0,307	0,067	0,323 0,307	0,091	0,055	a
0,375 × 0,047			(under consideration)			
^a Dimension L_4 is at the manufacturer's discretion.						

Annex D (informative)

Tables showing approximate relationships between mm and inches or cross-sectional areas in mm² and AWG sizes as used in North America allowing to use this standard

Table D.1 – Relationship between mm and inches or mm² and AWG within the scope

mm or mm ²	Inches or AWG
2,8 mm, 4,8 mm, 6,3 mm or 9,5 mm	0,110 in, 0,187 in, 0,250 in, or 0,375 in
6 mm ²	10 AWG and smaller
2,5 mm ²	14 AWG and smaller

Table D.2 Relationship between mm and inches in Subclause 4.1

mm	Inches
2,8 mm × 0,5	0,110 in × 0,020
2,8 mm × 0,8	0,110 in × 0,032
4,8 mm × 0,5	0,187 in × 0,020
4,8 mm × 0,8	0,187 in × 0,032
6,3 mm × 0,8	0,250 in × 0,032
9,5 mm × 1,2	0,375 in × 0,047

Table D.3 – Approximate relationship between cross-sectional area in mm² and AWG sizes in Subclause 4.2

Cross-sectional area mm ²	AWG	
	Size	Approximate equivalent metric area mm ²
0,20	24	0,21
0,34	22	0,32
0,50	20	0,5
0,75	18	0,8
1,00	–	–
1,50	16	1,3
2,50	14	2,1
4,00	12	3,3
6,00	10	5,3

Table D.4 – Dimensions of male tabs in inches applicable in Subclauses 6.3 and 8.1 (equivalent with Table 1)

Dimensions in inches

Nominal size	A	B min.	C	D	E	F	J	M	N	P	Q min.
0,110 × 0,020	dimple	0,024 0,012	0,021 0,019	0,114 0,106	0,071 0,051	0,051 0,043	12° 8°	0,067 0,055	0,055 0,039	0,055 0,012	0,319
	hole	0,024 0,012	0,021 0,019	0,114 0,106	0,071 0,051	0,051 0,043	12° 8°			0,055 0,012	0,319
0,110 × 0,032	dimple	0,024 0,012	0,033 0,030	0,114 0,106	0,071 0,051	0,051 0,043	12° 8°	0,067 0,055	0,055 0,039	0,055 0,012	0,319
	hole	0,024 0,012	0,033 0,030	0,114 0,106	0,071 0,051	0,051 0,043	12° 8°			0,055 0,012	0,319
0,187 × 0,020	dimple	0,035 0,024	0,021 0,019	0,190 0,181	0,110 0,091	0,060 0,050	12° 8°	0,067 0,055	0,059 0,047	0,067 0,024	0,287
	hole	0,035 0,024	0,021 0,019	0,193 0,184	0,134 0,117	0,060 0,050	12° 8°			0,067 0,024	0,287
0,187 × 0,032	dimple	0,040 0,027	0,033 0,030	0,190 0,181	0,110 0,091	0,060 0,050	12° 8°	0,067 0,055	0,059 0,047	0,071 0,027	0,287
	hole	0,040 0,024	0,033 0,030	0,193 0,184	0,134 0,117	0,060 0,050	12° 8°			0,071 0,027	0,287
0,250 × 0,032	dimple	0,040 0,027	0,033 0,030	0,253 0,244	0,161 0,142	0,080 0,063	12° 8°	0,098 0,086	0,080 0,070	0,071 0,027	0,350
	hole	0,040 0,020	0,033 0,030	0,253 0,244	0,186 0,169	0,080 0,063	12° 8°			0,071 0,027	0,350
0,375 × 0,047	hole	0,051 0,027	0,048 0,046	0,379 0,370	0,217 0,177	0,080 0,067	14° 6°			0,080 0,039	0,516

**Table D.5 – Dimensions of female connectors applicable in Subclause 6.4
(equivalent with Table 2)**

Tab size Inches	mm	
	B_3 max.	L_2 max.
0,110 × 0,020	3,8	2,3
0,110 × 0,032	3,8	2,3
0,187 × 0,020	6,2	2,9
0,187 × 0,032	6,2	2,9
0,250 × 0,032	7,8	3,5
0,375 × 0,047	11,1	4,0

**Table D.6 – Tolerances of test tab thickness applicable in Subclause 8.1
(equivalent with Table 4)**

Nominal test tab thickness Inches	C Dimension maximum and minimum values of thickness mm
0,020	0,516 0,500
0,032	0,820 0,805
0,047	1,201 1,186

**Table D.7 – Insertion and withdrawal forces applicable in Subclause 8.1
(equivalent with Table 5)**

Size Inches	Insertion force N	Sixth withdrawal force N
	Maximum	Minimum
0,110	53	5
0,187	67	9
0,250	80	18
0,375	100	20

**Table D.8 – Retention force applicable in Subclause 8.2
(equivalent with Table 6)**

Size Inches	Retention force N	
	Push	Pull
0,110	64	58
0,187	80	98 ^a
0,250	96	88
0,375	120	110

NOTE The relevant product committee may consider increasing these values to allow a safety margin.

^a This is higher than that of the next larger size, due to existing designs.

**Table D.9 – Test current for temperature rise applicable in Subclauses 8.3 and 8.5
(equivalent with Table 7)**

AWG	24	22	20	18	–	16	14	12	10
Test current A	2	3	5	7	–	10	15	20	30

**Table D.10 – Test current for current loading, cyclic applicable in Subclause 8.4
(equivalent with Table 8)**

AWG	24	22	20	18	–	16	14	12	10
Test current A	4	6	10	14	–	20	30	40	60

**Table D.11 – Pull force for testing the crimped connection applicable in Subclause 8.6
(equivalent with Table 9)**

AWG	24	22	20	18	–	16	14	12	10
Pull force N	28	36	58	89	–	133	223	311	356

Annex E (informative)

Information relating to cross section of conductors and dimensions of male tabs

The values given within this annex are provided as general information only. They provide a general relationship between conductors and tabs and can help manufacturers during designing. This annex cannot be used in place of any normative part within this standard.

Table E.1 – Relationships between conductors and tabs

Cross-sectional area mm ²	Nominal width of male tabs	
	mm	Inches
0,50	2,8/4,8/6,3	0,110/0,187/0,250
0,75	2,8/4,8/6,3	0,110/0,187/0,250
1,00	2,8/4,8/6,3	0,110/0,187/0,250
1,50	4,8/6,3	0,187/0,250
2,50	4,8/6,3	0,187/0,250
4,00	6,3/9,5	0,250/0,375
6,00	6,3/9,5	0,250/0,375

—————

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	40
1 Domaine d'application	42
2 Références normatives	42
3 Termes et définitions	43
4 Caractéristiques principales	43
5 Marques et indications.....	44
6 Exigences de construction.....	45
7 Généralités sur les essais	46
8 Essais de type	47
8.1 Forces d'insertion et de retrait.....	47
8.2 Force de surcharge mécanique (pour les languettes ou les clips intégré(e)s)	47
8.3 Echauffement	48
8.4 Charge cyclique en courant	48
8.5 Essai à température élevée	49
8.6 Essai de tenue à la traction des connexions serties.....	49
Annexe A (informative) Température admissible maximale (température de service maximale).....	60
Annexe B (informative) Appareil de calibration de force pour l'essai des clips de bornes plates à connexion rapide	61
Annexe C (informative) Clips d'essai pour l'essai des languettes intégrées	66
Annexe D (informative) Tableaux présentant les relations approximatives entre les mm et les pouces ou les sections en mm ² et les tailles AWG utilisées en Amérique du Nord permettant l'utilisation de la présente norme	69
Annexe E (informative) Information concernant la section des conducteurs et les dimensions des languettes.....	73
Figure 1 – Dimensions des languettes	55
Figure 2 – Dimensions de l'empreinte sphérique du dispositif de verrouillage (voir Figure 1).....	56
Figure 3 – Dimensions de l'empreinte rectangulaire du dispositif de verrouillage (voir Figure 1).....	56
Figure 4 – Dimensions du trou du dispositif de verrouillage (voir Figure 1).....	57
Figure 5 – Dimensions des clips	57
Figure 6 – Languette double	58
Figure 7 – Emplacement des thermocouples.....	58
Figure 8 – Connexions pour essais électriques	59
Figure B.1 – Installation de calibration de force	61
Figure B.2 – Installation de réglage	62
Figure B.3 – Installation d'essai pour centrer la languette	63
Figure B.4 – Clips droits et à connexions latérales.....	64
Figure B.5 – Installation d'alignement	65
Figure C.1 – Dimensions des clips	66
Figure C.2 – Dimensions des clips, conception alternative	67

Tableau 1 – Dimensions en millimètres des languettes	51
Tableau 2 – Dimensions des clips	52
Tableau 3 – Séquences d'essais et lots d'échantillons	52
Tableau 4 – Tolérances sur l'épaisseur des languettes d'essai	52
Tableau 5 – Forces d'insertion et de retrait	53
Tableau 6 – Force de retenue	53
Tableau 7 – Courant d'essai pour l'essai d'échauffement	53
Tableau 8 – Courant d'essai pour l'essai de charge cyclique en courant	53
Tableau 9 – Force de traction pour l'essai des connexions serties	54
Tableau A.1 – Température admissible maximale (température de service maximale)	60
Tableau C.1 – Dimensions en millimètres des clips (voir Figure C.1)	66
Tableau C.2 – Dimensions en pouces des clips (voir Figure C.1)	67
Tableau C.3 – Dimensions en millimètres des clips de conception alternative (voir Figure C.2)	67
Tableau C.4 – Dimensions en pouces des clips de conception alternative (voir Figure C.2)	68
Tableau D.1 – Relation entre les mm et les pouces ou les mm ² et les tailles AWG dans le domaine d'application de la présente norme	69
Tableau D.2 – Relation entre les mm et les pouces au Paragraphe 4.1	69
Tableau D.3 – Relation approximative entre les sections en mm ² et les tailles AWG au Paragraphe 4.2	69
Tableau D.4 – Dimensions des languettes en pouces, applicables aux Paragraphes 6.3 et 8.1 (équivalent au Tableau 1)	70
Tableau D.5 – Dimensions des clips, applicables au Paragraphe 6.4 (équivalent au Tableau 2)	71
Tableau D.6 – Tolérances sur l'épaisseur des languettes d'essai, applicables au Paragraphe 8.1 (équivalent au Tableau 4)	71
Tableau D.7 – Forces d'insertion et de retrait, applicables au Paragraphe 8.1 (équivalent au Tableau 5)	71
Tableau D.8 – Force de retenue, applicable au Paragraphe 8.2 (équivalent au Tableau 6) ...	71
Tableau D.9 – Courant d'essai pour l'essai d'échauffement, applicable aux Paragraphes 8.3 et 8.5 (équivalent au Tableau 7)	72
Tableau D.10 – Courant d'essai pour l'essai de charge cyclique en courant, applicable au Paragraphe 8.4 (équivalent au Tableau 8)	72
Tableau D.11 – Force de traction pour l'essai des connexions serties, applicable au Paragraphe 8.6 (équivalent au Tableau 9)	72
Tableau E.1 – Relation entre les conducteurs et les languettes	73

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS DE CONNEXION – BORNES PLATES À CONNEXION RAPIDE POUR CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES EN CUIVRE – EXIGENCES DE SÉCURITÉ

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 61210 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 1993, et constitue une fusion entre la première édition de la CEI 61210 publiée par le SC23F et la CEI 60760 publiée en 1989 par le SC48B. Cette deuxième édition n'introduit pas de modifications techniques majeures.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23F/200/FDIS	23F/202/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.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

DISPOSITIFS DE CONNEXION – BORNES PLATES À CONNEXION RAPIDE POUR CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES EN CUIVRE – EXIGENCES DE SÉCURITÉ

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux bornes plates à connexion rapide non isolées composées d'une languette des séries 2,8 mm, 4,8 mm, 6,3 mm ou 9,5 mm avec un trou ou des empreintes et un clip conjugués pour utilisation soit comme partie incorporée ou intégrée d'un équipement ou d'un composant, soit comme entité séparée. La présente norme établit des exigences uniformes en ce qui concerne les dimensions, les caractéristiques de performance et le programme d'essai.

Les conducteurs électriques en cuivre raccordés doivent être câblés souples ou rigides, de section jusqu'à 6 mm² inclus, ou massifs de section jusqu'à 2,5 mm² inclus. La présente norme ne doit pas être utilisée pour le raccordement de conducteurs en aluminium.

La tension assignée ne doit pas dépasser 1 000 V en courant alternatif avec une fréquence jusqu'à 1 000 Hz inclus, et 1 500 V en courant continu, et pour des températures limites applicables aux matériaux utilisés dans la présente norme.

NOTE 1 La présente norme, si applicable, peut être utilisée avec des conducteurs constitués de matériaux autres que le cuivre.

NOTE 2 Pour des raisons de sécurité, il est recommandé que les bornes plates à connexion rapide en dehors du domaine d'application de la présente norme ne soient pas interchangeables avec celles couvertes par la présente norme.

NOTE 3 La présente norme ne s'applique pas aux clips munis de moyens de verrouillage positifs.

NOTE 4 Les bornes plates à connexion rapide couvertes par la présente norme ne sont pas prévues pour être déconnectées en exerçant une traction sur le câble.

NOTE 5 L'Annexe D fournit des informations complémentaires sur les unités non internationales.

2 Références normatives

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

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60352-2:2006, *Connexions sans soudure – Partie 2: Connexions serties – Exigences générales, méthodes d'essai et guide pratique*

ISO 1456:2009, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques de nickel, de nickel plus chrome, de cuivre plus nickel et de cuivre plus nickel plus chrome*

ISO 2081:2008, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques de zinc avec traitements supplémentaires sur fer ou acier*

ISO 2093:1986, *Dépôts électrolytiques d'étain – Spécifications et méthodes d'essai*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent:

3.1

borne plate à connexion rapide

connexion électrique comportant une languette et un clip pouvant être rapidement insérée ou retirée avec ou sans utilisation d'un outil

3.2

languette

partie d'une borne plate à connexion rapide qui reçoit le clip

3.3

languette d'essai

languette fabriquée avec des tolérances serrées pour les besoins spécifiques des essais mécaniques avec les clips en fabrication

3.4

clip

partie d'une borne plate à connexion rapide qui est enfichée sur la languette

3.5

verrouillage

empreinte (creux) ou trou de la languette dans lequel s'engage une partie en protubérance du clip assurant un verrouillage de l'accouplement

3.6

température admissible maximale

température de service maximale

température la plus élevée admise que la borne plate à connexion rapide peut atteindre en usage normal

4 Caractéristiques principales

4.1 Les bornes plates à connexion rapide sont classées en tailles selon la largeur et l'épaisseur nominales des languettes. La présente norme couvre les tailles nominales suivantes:

- 2,8 mm × 0,5 mm
- 2,8 mm × 0,8 mm
- 4,8 mm × 0,5 mm
- 4,8 mm × 0,8 mm
- 6,3 mm × 0,8 mm
- 9,5 mm × 1,2 mm

NOTE La relation entre les millimètres et les pouces est présentée dans le Tableau D.2.

4.2 Les sections de conducteurs préférentielles doivent être les suivantes: 0,2 mm², 0,34 mm², 0,5 mm², 0,75 mm², 1,0 mm², 1,5 mm², 2,5 mm², 4,0 mm² et 6,0 mm².

NOTE La relation équivalente approximative entre la section en mm² et les tailles AWG est présentée dans le Tableau D.3.

5 Marques et indications

5.1 Le fabricant de languettes et/ou de clips fournis séparément et le fabricant du composant équipé de languettes et/ou de clips intégrés doivent fournir l'information appropriée pour permettre que la borne plate à connexion rapide puisse être utilisée de la façon prévue et que l'organisme d'essai puisse réaliser les essais correspondants conformément à la présente norme.

5.2 Cette information doit être fournie par les méthodes suivantes, telles que décrites en 5.3:

- par marquage (Ma)

L'information doit être marquée clairement et de façon indélébile sur la languette et sur le clip.

NOTE Dans le cas de languettes intégrées (par exemple dans les interrupteurs pour appareils d'utilisation), le marquage peut être placé sur l'interrupteur lui-même.

- par documentation (Do)

L'information doit être fournie sur un document séparé, lequel peut consister en un prospectus, une étiquette ou une feuille de spécification, joint au plus petit emballage ou fourni séparément. Le contenu de ce document doit être disponible pour l'utilisateur final ou le fabricant de l'équipement ou du composant ainsi que pour l'organisme d'essai, selon le cas, et dans tout format utilisable. Le format dans lequel cette information est présentée ne rentre pas dans le domaine d'application de la présente norme.

- par déclaration (De)

Cette information doit être fournie à l'organisme d'essai pour les besoins des essais et dans une forme agréée entre l'organisme d'essai et le fabricant.

5.3 Les informations suivantes doivent être fournies par les méthodes indiquées.

- a) Nom du fabricant ou marque commerciale Ma (voir note 1)
- b) Référence du type Do (voir note 2)
- c) Désignation nominale de la série (taille: largeur et épaisseur, voir 4.1) ... Do (voir note 2)
- d) Température admissible maximale si supérieure à 85 °C Do (voir note 3)
- e) Configuration la plus défavorable de la languette et du clip Do
- f) Type de conducteur(s) pour lequel cette partie de la borne est adaptée Do
- g) Section du conducteur pour laquelle cette partie de la borne est adaptée Do
- h) Méthode recommandée de jonction du conducteur à la borne (c'est-à-dire l'outil, la longueur à dénuder, toute préparation spéciale, etc.) Do
- i) Le ou les matériaux et le type de revêtement De

NOTE 1 Les informations concernant les languettes intégrées ou les clips peuvent être fournies conjointement avec l'équipement ou le composant.

NOTE 2 Un code approprié peut être utilisé pour la délivrance de ces informations.

NOTE 3 Il convient que l'isolant du câble et des parties en plastique portant les contacts soit compatible avec la température admissible maximale déclarée.

NOTE 4 Au Japon, le marquage de l'épaisseur des languettes sur le connecteur femelle est de 5 pour 0,5 mm et 8 pour 0,8 mm.

6 Exigences de construction

6.1 Les bornes plates à connexion rapide doivent être conçues et construites de telle sorte qu'en usage normal leur fonctionnement soit fiable et sans aucun danger pour l'utilisateur ou son entourage.

La conformité est vérifiée par les essais de 8.1 à 8.6.

6.2 Les languettes et les clips doivent être constitués d'un métal disposant d'une tenue mécanique, d'une conductivité électrique et d'une tenue à la corrosion appropriées à leur usage prévu.

La conformité est vérifiée par examen, par les essais de 8.1 à 8.6 et, le cas échéant, par une analyse chimique.

On peut citer comme exemples de métaux convenables, lorsqu'ils sont utilisés dans les limites permises de températures et dans des conditions d'atmosphère normales, les métaux suivants:

- le cuivre (pour les languettes seulement);
- un alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les pièces laminées (à froid) ou au moins 50 % de cuivre pour les autres pièces;
- l'acier inoxydable contenant au moins 13 % de chrome et pas plus de 0,09 % de carbone;
- l'acier avec un revêtement par électrodéposition de zinc (pour les conducteurs de mise à la terre uniquement), selon l'ISO 2081;
- l'acier avec un revêtement par électrodéposition de nickel, selon l'ISO 1456;
- l'acier avec un revêtement par électrodéposition d'étain, selon l'ISO 2093.

NOTE Le choix du matériau et du revêtement est laissé aux comités de produit appropriés; il convient que ces derniers examinent les conditions de pollution existant dans l'équipement ou le composant, si la borne plate à connexion rapide y est montée.

6.3 Les dimensions des languettes doivent satisfaire à celles spécifiées dans le Tableau 1 et les Figures 1, 2, 3 et 4, où les dimensions *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F*, *J*, *M*, *N* et *Q* sont obligatoires.

NOTE 1 Des formes de différentes parties peuvent s'écarter de celles indiquées dans les figures, sous réserve que les dimensions spécifiées ne soient pas modifiées et que les exigences d'essai soient satisfaites, par exemple: languettes ondulées, languettes plissées, etc.

NOTE 2 Les dimensions en pouces des languettes sont présentées dans le Tableau D.4.

La conformité est vérifiée par examen et par des mesures.

6.4 Les dimensions des clips doivent satisfaire à celles spécifiées dans le Tableau 2 et la Figure 5, si L_2 , B_3 et au plus 1,5 mm sont obligatoires.

NOTE Les dimensions en pouces des clips pour les tailles des languettes sont présentées dans le Tableau D.5.

La conformité est vérifiée par examen et par des mesures.

6.5 Les languettes et les clips doivent être conçus et fabriqués de façon à permettre l'insertion et le retrait corrects soit du clip, soit de la languette, sans aucun dommage ou desserrage des autres composants.

La conformité est vérifiée par l'essai des forces d'insertion et de retrait de 8.1.

6.6 Les languettes et les clips intégrés dans un équipement ou dans des composants doivent être fixés de façon sûre.

La conformité est vérifiée par l'essai de force de surcharge mécanique de 8.2.

6.7 Les languettes et les clips doivent être conçus et fabriqués de sorte que l'échauffement en usage normal n'atteigne pas des valeurs susceptibles de compromettre leur usage ultérieur.

La conformité est vérifiée par l'essai d'échauffement de 8.3.

6.8 Les languettes et les clips doivent être conçus et fabriqués de sorte que leurs performances électriques soient fiables et que leur usage ultérieur ne soit pas compromis.

La conformité est vérifiée par l'essai de charge cyclique en courant de 8.4.

6.9 Les languettes et les clips de température admissible maximale supérieure à 85 °C doivent être conçus et fabriqués de sorte que, en usage normal, leurs performances électriques soient fiables et que leur usage ultérieur ne soit pas compromis.

La conformité est vérifiée par l'essai à température élevée de 8.5.

Des exemples de températures admissibles maximales pour des languettes et des clips, selon les matériaux et/ou le revêtement, sont indiqués sous forme de guide à l'Annexe A.

6.10 Les connexions serties doivent être telles qu'elles supportent les contraintes mécaniques susceptibles de se produire en usage normal.

La conformité est vérifiée par l'essai de tenue à la traction de 8.6.

6.11 Les languettes et les clips pour conducteurs massifs doivent être conçus et fabriqués de sorte qu'aucun dérangement n'affecte la connexion sertie et que son usage ultérieur ne soit pas compromis.

La conformité est vérifiée par les essais de 6.5 à 6.10.

7 Généralités sur les essais

7.1 Les essais selon la présente norme sont des essais de type.

7.2 Sauf spécification contraire, les échantillons doivent être soumis à essai en l'état de livraison et connectés comme en usage normal, à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C.

7.3 Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être réalisés dans des conditions d'atmosphère normales pour les essais tels que spécifiés dans la CEI 60068-1.

7.4 Les échantillons d'essai doivent être au préalable conditionnés dans des conditions d'atmosphère normales pour les essais pendant une durée suffisante pour permettre au composant tout entier d'atteindre la stabilité thermique.

7.5 Les essais de charge cyclique en courant et d'échauffement doivent être conduits en atmosphère sèche, c'est-à-dire avec une circulation d'air inférieure à 10 m/min et à la température de la pièce.

7.6 Si les échantillons ne sont pas livrés avec les conducteurs déjà assemblés, les conducteurs doivent être connectés aux parties associées, selon les instructions du fabricant et en utilisant l'outillage recommandé par ce dernier. En l'absence d'instructions particulières du fabricant, se référer alors à la CEI 60352-2 pour les instructions d'assemblage correctes.

7.7 Les essais doivent être réalisés sur chaque jeu d'échantillons, selon la séquence spécifiée dans le Tableau 3, selon la configuration la plus défavorable de languette et de clip, conformément au point e) de 5.3.

7.8 Les essais des languettes intégrées (voir le point D du Tableau 3) doivent être réalisés en utilisant les clips d'essais de l'Annexe C.

8 Essais de type

8.1 Forces d'insertion et de retrait

Dix languettes d'essai et dix clips sont nécessaires. Les languettes doivent être des languettes spéciales d'essai fabriquées avec des tolérances serrées pour les besoins spécifiques de cet essai.

Les languettes d'essai doivent être en laiton mi-dur de dureté (62 ± 7) HR30T et doivent être conformes aux Figures 1, 2, 3 et 4 et au Tableau 1, à l'exception de la dimension C dont la tolérance doit être celle indiquée au Tableau 4, et de tout plateau autour du verrouillage qui doit être limité à un total de 0,025 mm au-dessus de l'épaisseur de la bande de laminé (voir Figure 1).

NOTE 1 Les tolérances sur l'épaisseur nominale des languettes d'essai exprimée en pouces sont présentées dans le Tableau D.6.

Les languettes d'essai ne doivent pas être revêtues.

NOTE 2 Une languette prélevée dans la ligne de production et qui satisfait aux dimensions pour les languettes d'essai peut aussi convenir.

Une languette d'essai neuve doit être utilisée pour chaque clip soumis à essai. Pour chaque combinaison de languette et de clip, la languette doit être insérée lentement et régulièrement puis retirée six fois, à une vitesse d'environ 1 mm/s.

Les mesurages de la force d'insertion et de la force de retrait doivent être réalisés avec tout dispositif d'essai convenable assurant un alignement précis et capable de conserver la lecture. Un exemple de dispositif convenable est illustré à l'Annexe B.

La conformité est vérifiée comme suit:

Les forces d'insertion et de retrait doivent être dans les limites spécifiées au Tableau 5.

NOTE 3 Les forces d'insertion et de retrait pour les tailles exprimées en AWG sont présentées dans le Tableau D.7.

8.2 Force de surcharge mécanique (pour les languettes ou les clips intégré(e)s)

Une force axiale, égale à celle indiquée au Tableau 6, est appliquée doucement une seule fois à l'aide d'un appareil d'essai convenable pendant une durée de 1 min. Aucun dommage susceptible de compromettre son usage ultérieur ne doit survenir à la languette ou au clip ou à l'équipement dans lequel la languette est intégrée.

NOTE Une force de retenue pour les tailles exprimées en pouces est présentée dans le Tableau D.8.

La conformité est vérifiée par examen après achèvement de l'essai.

8.3 Echauffement

L'essai d'échauffement doit être réalisé en utilisant six languettes d'essai doubles (voir Figure 6) et douze clips raccordés à des conducteurs de même type et de la section la plus forte.

Le matériau de la languette d'essai doit être

- du laiton demi-dur non revêtu, de dureté (62 ± 7) HR30T, pour les clips en alliage de cuivre (revêtus ou non);
- de l'acier revêtu de nickel, pour les clips en acier nickelé ou en acier inoxydable.

L'essai doit être réalisé avec des languettes et des clips en l'état de livraison. En aucun cas les échantillons d'essai ne doivent être nettoyés ou préparés d'une autre façon avant les essais, à moins que cela ne soit explicitement spécifié dans la documentation.

Les connexions serties doivent être serties dans l'heure suivant l'enlèvement de l'isolant des conducteurs associés. Les connexions doivent être serties au moyen d'un outil de sertissage approprié réglé selon les instructions du fabricant.

Tous les échantillons d'essai sont soumis à un examen visuel et au mesurage des dimensions préalablement au raccordement du conducteur.

Les échantillons d'essai doivent être raccordés à chaque extrémité d'une longueur de 178 mm d'un conducteur en cuivre non revêtu. L'isolant du conducteur doit être tel que spécifié par le fabricant de la borne plate à connexion rapide.

Les échantillons d'essai doivent être équipés de thermocouples à fil fin placés de façon qu'ils n'influencent pas le contact ou la zone de raccordement de l'échantillon d'essai. Un exemple de disposition est illustré à la Figure 7. Un thermocouple doit être installé de façon à obtenir un pont mécanique et thermique avec la surface d'un clip et sans provoquer une modification sensible de la température du clip, par exemple en utilisant de petites quantités d'adhésif.

Pendant l'essai, les échantillons doivent être disposés et raccordés comme illustré à la Figure 8. Le courant d'essai indiqué au Tableau 7 passe à travers les échantillons jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint. La température des échantillons et la température ambiante sont mesurées et enregistrées.

NOTE 1 On peut augmenter le courant d'essai après accord entre l'organisme d'essai et le fabricant.

NOTE 2 Le courant d'essai pour l'essai d'échauffement, pour les tailles exprimées en AWG, est présenté dans le Tableau D.9.

La conformité est vérifiée comme suit:

L'échauffement de toute connexion individuelle ne doit pas dépasser 30 K.

8.4 Charge cyclique en courant

L'essai doit être réalisé sur les échantillons ayant déjà subi l'essai d'échauffement de 8.3.

Les sections, l'isolation des conducteurs et la configuration d'essai doivent être celles spécifiées pour 8.3. Les douze échantillons sont soumis à 500 cycles. Chaque cycle consiste à faire circuler pendant 45 min le courant d'essai de surcharge spécifié au Tableau 8 puis à rester 15 min sans courant.

NOTE Le courant d'essai pour la charge cyclique en courant, pour les tailles exprimées en AWG, est présenté dans le Tableau D.10.

La conformité est vérifiée comme suit:

Pour toute connexion individuelle, l'échauffement Δt_1 doit être mesuré après le 24ème cycle, et l'échauffement Δt_2 après le 500ème cycle. La valeur Δt_2 ne doit pas être supérieure de plus de 15 K à la valeur Δt_1 . Aucune des deux valeurs d'échauffement, Δt_1 ou Δt_2 , ne doit être supérieure à 85 K.

8.5 Essai à température élevée

L'essai doit être réalisé dans une enceinte chauffante à la température admissible maximale déclarée, diminuée de 45 K, sur des échantillons ayant une température admissible maximale supérieure à 85 °C et ayant déjà subi les essais de 8.3 et 8.4.

Les sections, l'isolation des conducteurs et la configuration d'essai doivent être celles spécifiées en 8.3.

On doit faire attention à ne pas déranger les échantillons, les conducteurs ou la configuration d'essai lors de leur mise en place dans l'enceinte chauffante.

Les échantillons sont soumis à huit cycles de température élevée. Chaque cycle consiste à faire circuler pendant 23 h le courant d'essai spécifié au Tableau 7, puis à rester 1 h sans courant. A l'issue de la première heure, on ajuste, si nécessaire, la température de l'enceinte chauffante, jusqu'à ce que la température moyenne de l'ensemble des échantillons en essai soit égale à la température admissible maximale.

A l'issue du dernier cycle de chauffage, on laisse les échantillons refroidir jusqu'à la température ambiante.

La conformité est vérifiée comme suit:

L'essai d'échauffement de 8.3 doit être répété avec une valeur de courant d'essai issue du Tableau 7, et l'échauffement de tout clip ne doit alors pas dépasser 45 K.

NOTE Le courant d'essai pour l'essai d'échauffement, pour les tailles exprimées en AWG, est présenté dans le Tableau D.9.

8.6 Essai de tenue à la traction des connexions serties

L'essai doit être réalisé sur 10 échantillons neufs, dont tous les supports d'isolant de conducteur ont été rendus mécaniquement inefficaces.

Le conducteur doit être assemblé au clip, conformément aux instructions du fabricant et à l'aide de l'outil de sertissage spécifié.

Toutes les sections déclarées des conducteurs doivent être essayées.

De plus, en cas de déclaration d'une combinaison de plusieurs conducteurs, chaque conducteur doit être essayé en particulier, tour à tour, et conformément à la valeur de la force de traction correspondant à sa section.

La force de traction spécifiée au Tableau 9 doit être appliquée pendant 1 min sans à-coups, ou appliquée au moyen d'une machine de traction, dont la tête se déplace à une vitesse comprise entre 25 mm et 50 mm par min.

La conformité est vérifiée comme suit:

La force nécessaire pour séparer la partie sortie de son conducteur ne doit pas être inférieure à la force de traction du Tableau 9.

NOTE 1 Les valeurs de force de traction pour les autres méthodes de raccordement du conducteur sont à l'étude.

NOTE 2 Pour les moyens de raccordement du conducteur autres que le sertissage, un essai spécial peut être réalisé après accord entre le fabricant et le laboratoire d'essais.

NOTE 3 La force de traction pour les tailles exprimées en AWG est présentée dans le Tableau D.11.

Tableau 1 – Dimensions en millimètres des languettes
(voir 6.3)

Dimensions en millimètres

Taille nominale	A	B min.	C	D	E	F	J	M	N	P	Q min.
2,8 × 0,5	0,6	7,0	0,54	2,90	1,8	1,3	12°	1,7	1,4	1,4	8,1
	0,3		0,47	2,70	1,3	1,1	8°	1,4	1,0	0,3	
trou	0,6	7,0	0,54	2,90	1,8	1,3	12°			1,4	8,1
	0,3		0,47	2,70	1,3	1,1	8°			0,3	
2,8 × 0,8	0,6	7,0	0,84	2,90	1,8	1,3	12°	1,7	1,4	1,4	8,1
	0,3		0,77	2,70	1,3	1,1	8°	1,4	1,0	0,3	
4,8 × 0,5	0,9	6,2	0,54	4,80	2,8	1,5	12°	1,7	1,5	1,7	7,3
	0,6		0,47	4,60	2,3	1,3	8°	1,4	1,2	0,6	
trou	0,9	6,2	0,54	4,90	3,4	1,5	12°			1,7	7,3
	0,6		0,47	4,67	3,0	1,3	8°			0,6	
4,8 × 0,8	1,0	6,2	0,84	4,80	2,8	1,5	12°	1,7	1,5	1,8	7,3
	0,7		0,77	4,60	2,3	1,3	8°	1,4	1,2	0,7	
trou	1,0	6,2	0,84	4,90	3,4	1,5	12°			1,8	7,3
	0,6		0,77	4,67	3,0	1,3	8°			0,7	
6,3 × 0,8	1,0	7,8	0,84	6,40	4,1	2,0	12°	2,5	2,0	1,8	8,9
	0,7		0,77	6,20	3,6	1,6	8°	2,2	1,8	0,7	
trou	1,0	7,8	0,84	6,40	4,7	2,0	12°			1,8	8,9
	0,5		0,77	6,20	4,3	1,6	8°			0,7	
9,5 × 1,2	1,3	12,0	1,23	9,60	5,5	2,0	14°			2,0	13,1
	0,7		1,17	9,40	4,5	1,7	6°			1,0	

Tableau 2 – Dimensions des clips

(voir 6.4)

Taille de la languette mm	mm	
	B_3 max.	L_2 max.
2,8 × 0,5	3,8	2,3
2,8 × 0,8	3,8	2,3
4,8 × 0,5	6,2	2,9
4,8 × 0,8	6,2	2,9
6,3 × 0,8	7,8	3,5
9,5 × 1,2	11,1	4,0

Tableau 3 – Séquences d'essais et lots d'échantillons

(voir 7.7)

Lots	Nombre d'échantillons neufs par lot		Articles et paragraphes	Séquence d'essais
	Languettes	Clips		
A	6 languettes doubles	12	6.3, 6.4 6.7, 8.3 6.8, 8.4 6.9, 8.5	Mesure des dimensions Essai d'échauffement Essai de charge cyclique en courant Essai à température élevée
B	10 (languettes d'essai)	10	6.3, 6.4 6.5, 8.1 6.10, 8.6	Mesure des dimensions Force d'insertion et de retrait Essai de tenue à la traction pour les connexions serties
C (languettes)	10		6.3 6.10, 8.6	Mesure des dimensions Essai de tenue à la traction pour les connexions serties
D (languettes et clips intégrés)	12	12	6.3, 6.4 6.6, 8.2	Mesure des dimensions Force de surcharge mécanique
E (clips intégrés)	12 (languettes d'essai)	12	6.4 6.5, 8.1 6.6, 8.2	Mesure des dimensions Force d'insertion et de retrait Force de surcharge mécanique

Tableau 4 – Tolérances sur l'épaisseur des languettes d'essai

(voir 8.1)

Epaisseur nominale de la languette d'essai mm	Dimension C Valeurs maximale et minimale de l'épaisseur mm
0,5	0,516 0,500
0,8	0,820 0,805
1,2	1,201 1,186

Tableau 5 – Forces d'insertion et de retrait

(voir 8.1)

Taille mm	Force d'insertion N	Force lors du sixième retrait N
	Maximale	Minimale
2,8 mm	53	5
4,8 mm	67	9
6,3 mm	80	18
9,5 mm	100	20

Tableau 6 – Force de retenue

(voir 8.2)

Taille	Force de retenue N	
	Poussée	Traction
2,8 mm	64	58
4,8 mm	80	98 ^a
6,3 mm	96	88
9,5 mm	120	110
NOTE Le comité de produit concerné peut envisager d'augmenter ces valeurs de façon à disposer d'une marge de sécurité.		
^a Valeur supérieure à celle de la taille immédiatement supérieure due à la conception existante.		

Tableau 7 – Courant d'essai pour l'essai d'échauffement

(voir 8.3 et 8.5)

mm ²	0,2	0,34	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6
Courant d'essai A	2	3	4	5,5	7,5	12	15	18	20

Tableau 8 – Courant d'essai pour l'essai de charge cyclique en courant

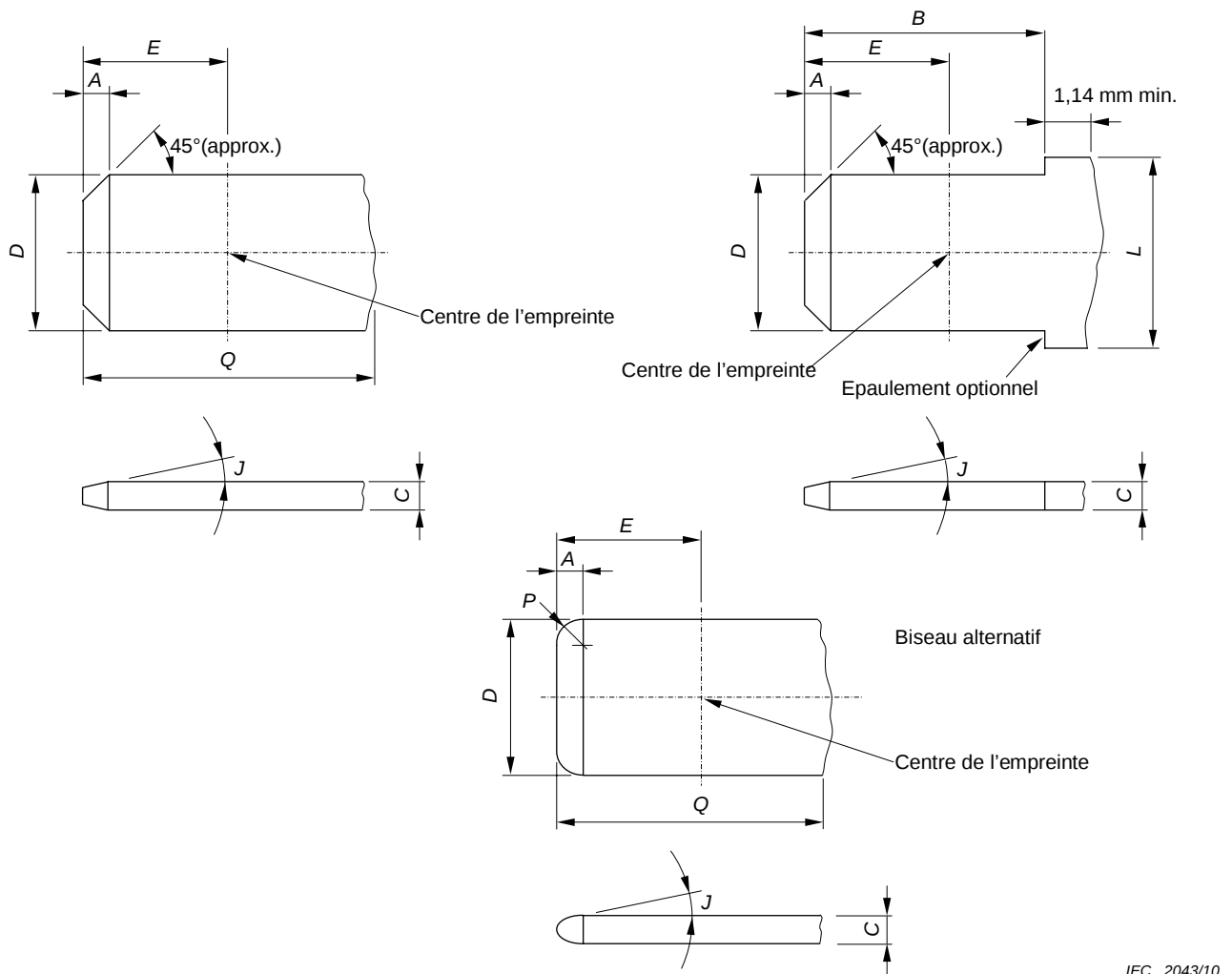
(voir 8.4)

mm ²	0,2	0,34	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6
Courant d'essai A	4	6	8	11	15	24	30	36	40

Tableau 9 – Force de traction pour l'essai des connexions serties

(voir 8.6)

mm²	0,2	0,34	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6
Force de traction N	28	40	56	84	108	150	230	310	360



IEC 2043/10

NOTE 1 Il n'est pas nécessaire que le chanfrein $A \times 45^\circ$ suive une ligne droite s'il respecte les valeurs indiquées ou s'il s'agit d'un segment de cercle de rayon P et d'un segment d'altitude A .

NOTE 2 La dimension L n'est pas spécifiée et peut varier selon les applications (par exemple la fixation).

NOTE 3 La dimension C des languettes peut être obtenue à partir de plus d'une couche de matériau, pourvu que la languette ainsi obtenue satisfasse en tout point aux exigences de la présente norme. Un rayon sur le bord longitudinal de la languette est admis.

NOTE 4 Les dessins n'ont pas pour objet de définir la conception, à l'exception de ce qui concerne les dimensions indiquées.

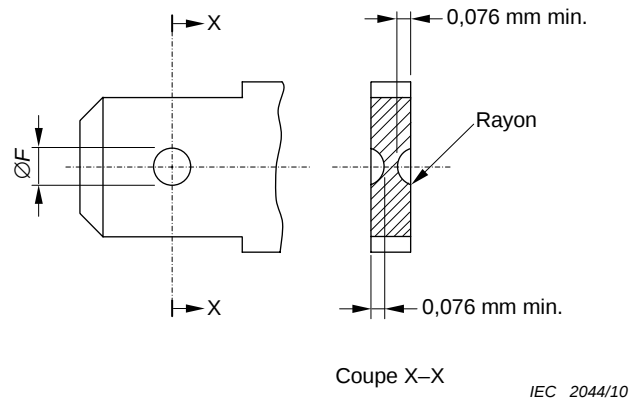
NOTE 5 L'épaisseur C de la languette peut varier au-delà de Q ou au-delà de $B + 1,14$ mm.

NOTE 6 Il convient que toutes les parties des contacts représentées soient plates et exemptes de bavures ou saillies, à l'exception d'une saillie de 0,025 mm par face au-dessus de l'épaisseur de la bande, sur une surface définie par une ligne entourant l'emplacement du dispositif de verrouillage et distante de celui-ci de 1,3 mm.

NOTE 7 Pour les dimensions $\varnothing F$, M et N des dispositifs de verrouillage et des trous, voir les Figures 2, 3 et 4.

Figure 1 – Dimensions des languettes

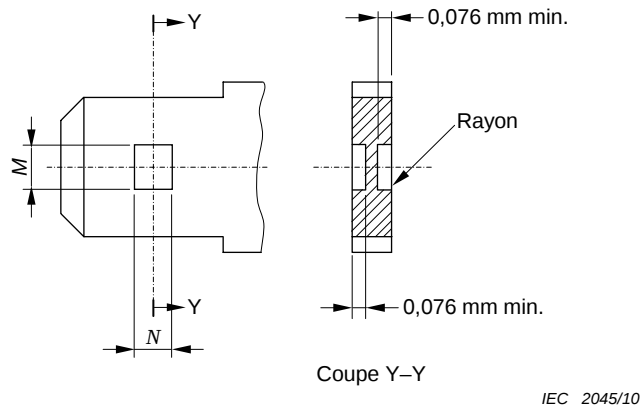
(voir 6.3 et 8.1)



Le dispositif de verrouillage doit être à moins de 0,076 mm de l'axe de la languette.

**Figure 2 – Dimensions de l'empreinte sphérique du dispositif de verrouillage
(voir Figure 1)**

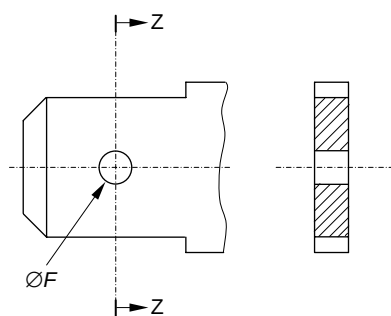
(voir 6.3 et 8.1)



Le dispositif de verrouillage doit être à moins de 0,13 mm de l'axe de la languette.

**Figure 3 – Dimensions de l'empreinte rectangulaire du dispositif de verrouillage
(voir Figure 1)**

(voir 6.3 et 8.1)



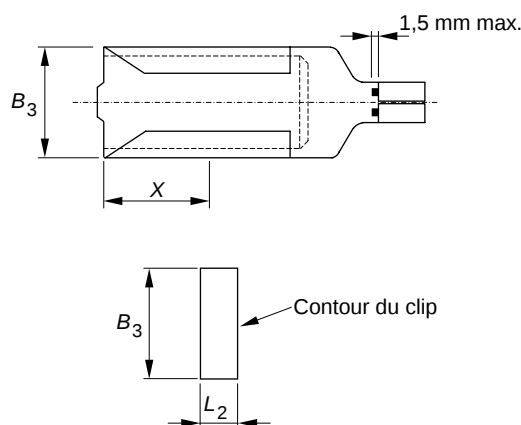
Coupe Z-Z

IEC 2046/10

Le dispositif de verrouillage doit être à moins de 0,076 mm de l'axe de la languette.

Figure 4 – Dimensions du trou du dispositif de verrouillage (voir Figure 1)

(voir 6.3 et 8.1)



IEC 2047/10

B_3 et L_2 sont obligatoires

NOTE 1 Pour déterminer des dimensions de clips différentes de B_3 et L_2 , il est nécessaire de se référer aux dimensions des languettes de façon à s'assurer que, dans les conditions les plus défavorables, l'engagement (et le verrouillage, le cas échéant) entre la languette et le clip est correct.

NOTE 2 Si un dispositif de verrouillage est fourni, la dimension X est à la discrétion du fabricant, sous réserve qu'elle satisfasse aux exigences des articles relatifs aux performances.

NOTE 3 Il convient que les clips soient conçus de sorte que toute introduction inopportune du conducteur dans la zone de sertissage soit visible ou empêchée par une butée, pour éviter toute interférence entre le conducteur et une languette complètement insérée.

NOTE 4 Les dessins n'ont pas pour objet de définir la conception, à l'exception de ce qui concerne les dimensions indiquées.

Figure 5 – Dimensions des clips

(voir 6.4)

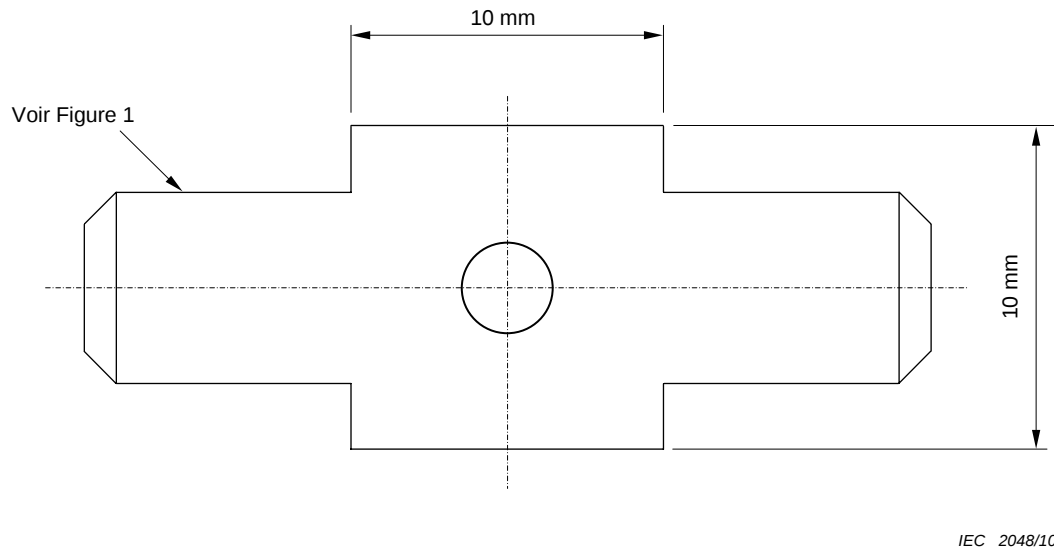


Figure 6 – Languette double

(voir 8.3)

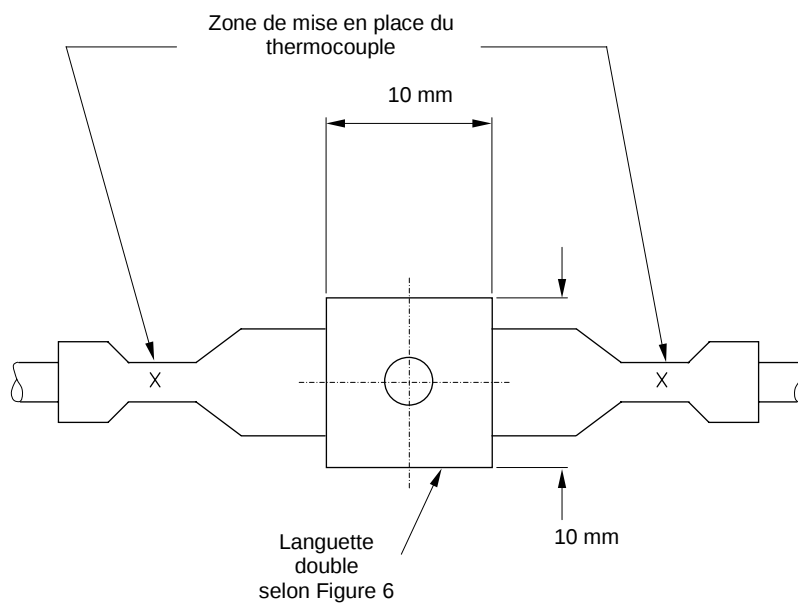


Figure 7 – Emplacement des thermocouples

(voir 8.3)

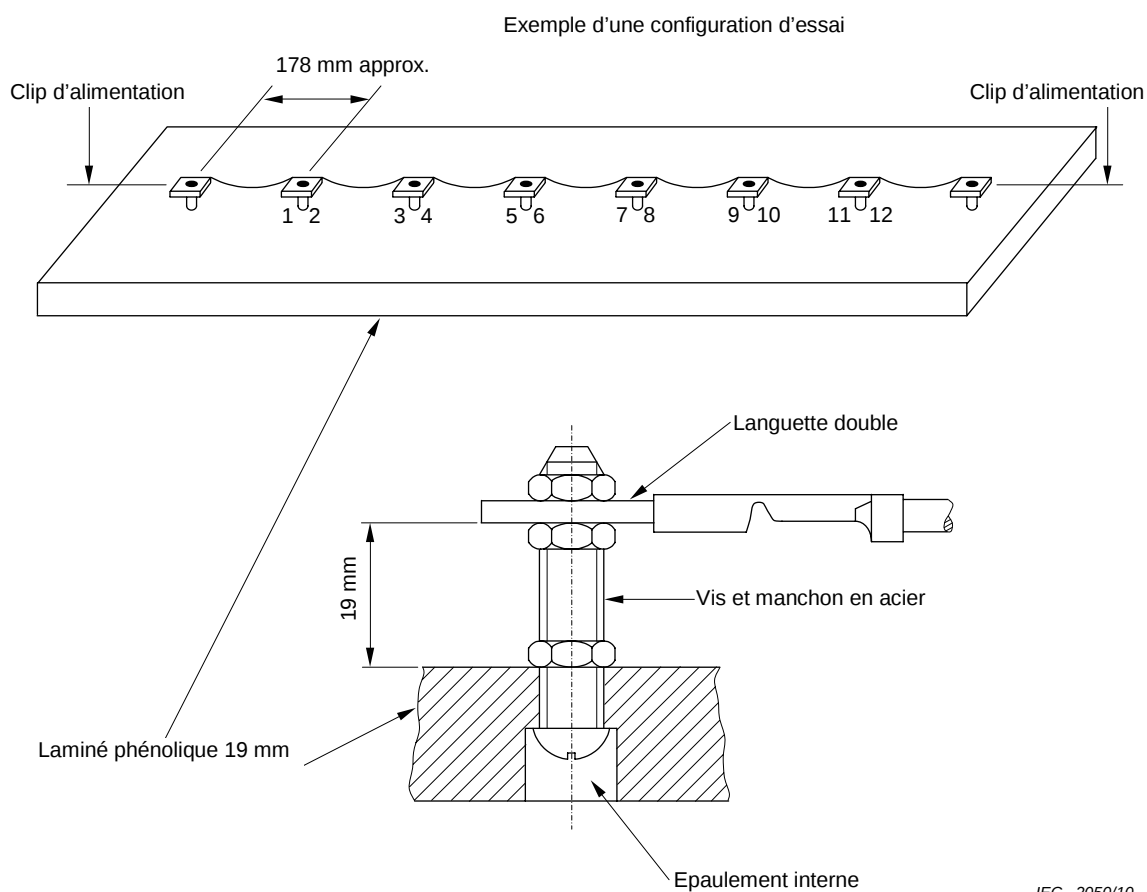


Figure 8 – Connexions pour essais électriques

(voir 8.3)

Annexe A (informative)

Température admissible maximale (température de service maximale)

**Tableau A.1 – Température admissible maximale
(température de service maximale)**

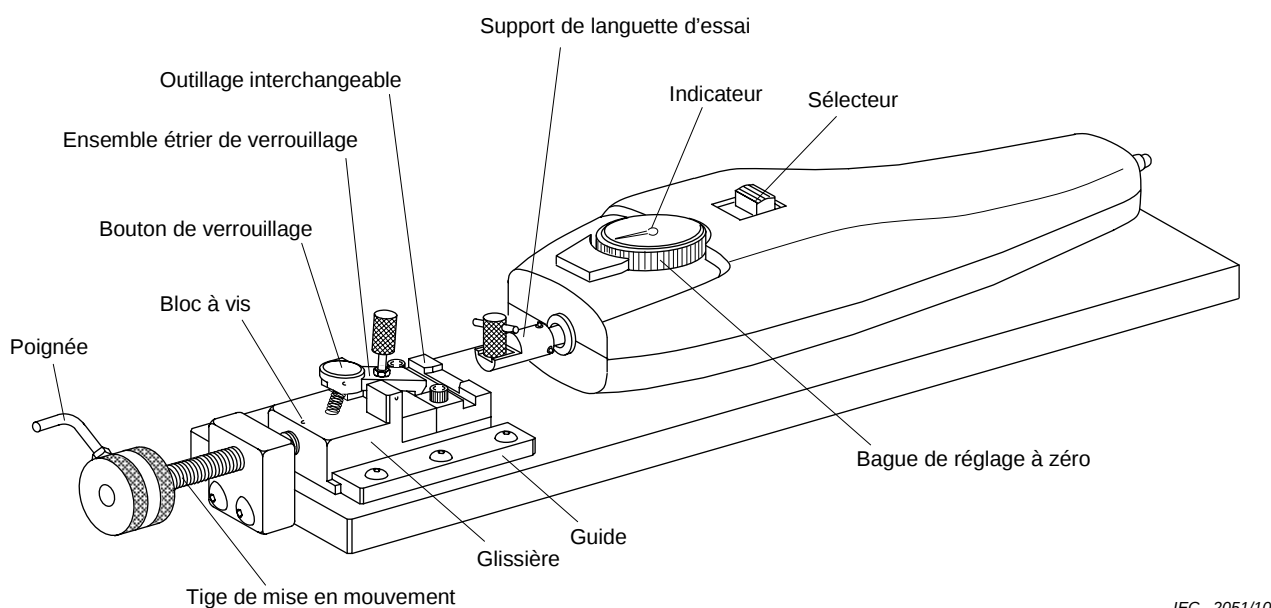
Matériaux et revêtements		Température admissible maximale °C		
Languettes	Clips	Languettes		Clips b
		Intégrées a	Droites b	
Cuivre nu		155	–	–
Laiton nu	Laiton nu	210	145	145
Cuivre et alliages de cuivre étamés	Alliages de cuivre étamés	160 ^a	160 ^c	160 ^c
Cuivre et alliages de cuivre revêtus de nickel		185	–	–
Cuivre et alliages de cuivre revêtus d'argent	Alliages de cuivre revêtus d'argent	205	–	205
Acier zingué		Seulement pour raccordement à la terre ^d	–	–
Acier revêtu de nickel	Acier revêtu de nickel	400	–	400
Acier inoxydable		400	–	400
D'autres matériaux ou d'autres revêtements peuvent être utilisés, sous réserve que leurs propriétés mécaniques et électriques ne soient pas moins fiables, en particulier en ce qui concerne la tenue à la corrosion et aux contraintes mécaniques. L'échauffement en usage normal des bornes plates à connexion rapide conçues et fabriquées selon les indications de la présente annexe ne doit pas entraîner un accroissement de la température de leurs parties adjacentes au-delà de leur température admissible maximale.				
NOTE Les valeurs dans le tableau représentent les caractéristiques des matériaux. La température admissible maximale déclarée par le fabricant (point d) de 5.3) serait généralement inférieure à ces valeurs.				
^a Languette intégrée à l'équipement. ^b Languette ou clip serti(e) sur le conducteur. ^c Température limitée à 160 °C en raison de la possibilité de fonte de l'étain à des températures supérieures. ^d Languettes faisant partie du châssis ou de l'enveloppe de l'équipement.				

Annexe B (informative)

Appareil de calibration de force pour l'essai des clips de bornes plates à connexion rapide

B.1 Généralités

La méthode suivante ne constitue qu'un exemple, et son utilisation n'est en aucun cas obligatoire. La Figure B.1 représente une installation typique à utiliser.



IEC 2051/10

Figure B.1 – Installation de calibration de force

Un appareil de calibration de force d'insertion/extraction est recommandé pour la mesure de la force nécessaire à l'introduction et au retrait des languettes d'essai des clips de bornes plates à connexion rapide. Des appareils de calibration de force sont disponibles avec des calibres d'essai 45 N, 111 N et 222 N. L'appareil de calibration de force utilisé dépend de la gamme connue du clip soumis à essai (par exemple un clip ayant une gamme connue entre 22 N et 36 N nécessiterait l'emploi d'un appareil de calibration de force disposant d'un calibre 45 N, tandis qu'un clip ayant une gamme connue entre 36 N et 53 N nécessiterait l'emploi d'un appareil de calibration de force disposant d'un calibre 111 N, etc.).

On utilise de l'outillage interchangeable, unique pour chaque série de clip, afin d'adapter l'appareil de calibration de force à chacun des clips. Dans certains cas, on peut utiliser des inserts pour l'essai des clips sertis dans l'outillage spécifié pour l'essai des clips non sertis.

Il est recommandé que l'extrémité de la languette d'essai en laiton qui est tenue dans le support de languette d'essai soit fendue pour permettre la mise en place et le retrait rapides des languettes d'essai. On doit utiliser une languette d'essai neuve pour l'essai de chaque clip, afin d'assurer une lecture précise.

Les dimensions de la languette et du support de clip ainsi que leur localisation sur le châssis support doivent permettre une précision d'alignement de 0,051 mm, à la fois dans les directions horizontale et verticale par rapport à l'axe de la languette et l'axe de la fente du clip.

Il convient que la cavité de réception du support de clip permette au clip un mouvement latéral de 0,127 mm, afin d'aider à l'alignement lors des processus d'insertion et d'extraction.

B.2 Installation de l'outillage

Vérifier la Figure B.1 et procéder comme suit:

Retirer les deux vis à empreinte utilisées pour maintenir en place l'outillage.

NOTE Il peut être nécessaire d'accompagner la vis de réglage et de presser le bouton de verrouillage pour faciliter l'installation et l'enlèvement de l'outillage. Ne retirer aucun de ces composants de l'appareillage.

Mettre en place l'outillage sur la glissière et aligner les trous dans l'outillage avec ceux de la glissière.

Installer les vis à empreinte dans l'outillage. S'assurer que l'outillage est aligné avec le support de languette d'essai avant de procéder au serrage des vis. Cela peut être accompli en plaçant une règle à bords droits ou un morceau équivalent de matériau brut plat contre la glissière et l'outillage, et en la maintenant en position jusqu'à ce que les vis soient serrées sur le châssis. Voir Figure B.2.

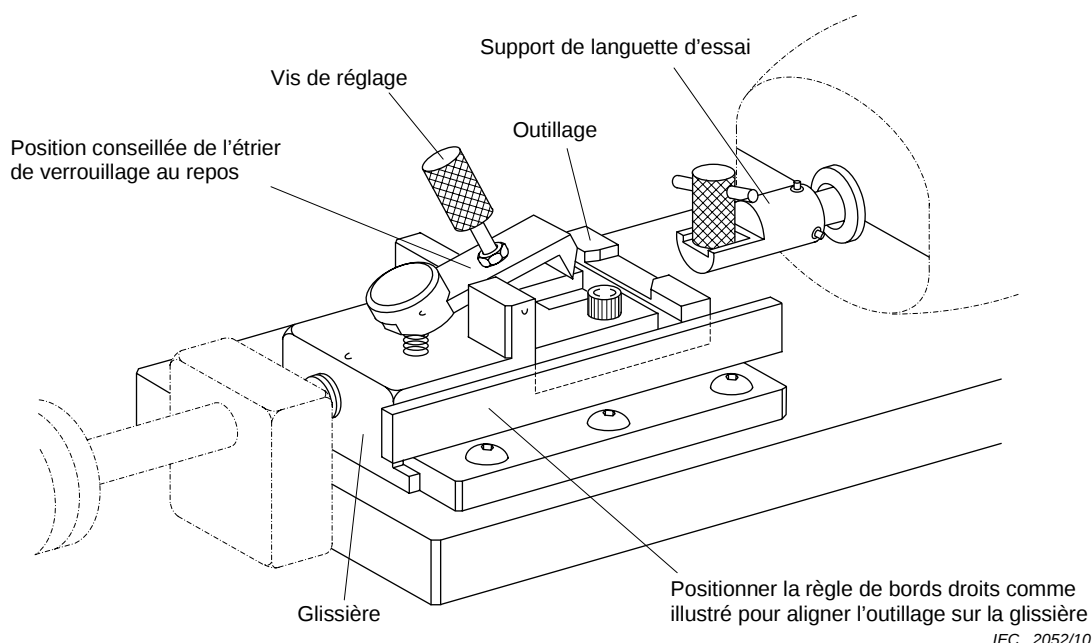


Figure B.2 – Installation de réglage

Vérifier l'alignement en plaçant une languette d'essai dans le support de languette. Avancer la glissière jusqu'à ce que l'outillage soit directement sous la languette d'essai. Il convient que la languette d'essai soit centrée sur la fente de la borne dans l'outillage. S'assurer que la languette d'essai est enfoncée et centrée dans le support de languette d'essai avant de procéder au serrage de la vis de tenue de la languette d'essai. Voir Figure B.3.

L'appareillage est maintenant prêt pour l'essai des clips.

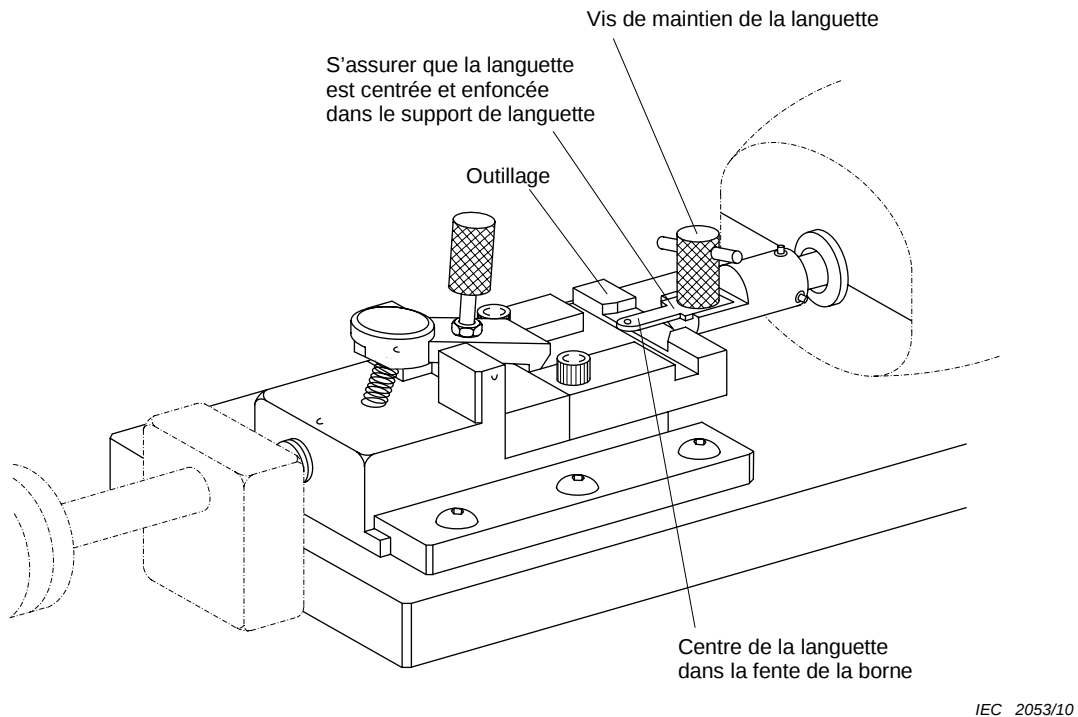


Figure B.3 – Installation d'essai pour centrer la languette

B.3 Etrier de verrouillage

L'étrier de verrouillage est principalement conçu pour tenir les clips disposant de languettes droites (voir Figure B.4) dans l'outillage pendant les essais de retrait. En général, il n'est pas nécessaire d'utiliser un étrier de verrouillage lors de l'essai des clips pour languettes à connexion latérale. Ajuster l'étrier selon la procédure suivante.

NOTE 1 Si on n'utilise pas l'étrier de verrouillage, la vis de réglage peut être positionnée comme illustré à la Figure B.2 afin d'empêcher toute perturbation au cours de l'essai. Si l'outillage n'est pas en butée contre la glissière, une pièce appropriée de matériau brut peut être positionnée entre l'outillage et la glissière afin de fournir une surface d'appui pour le réglage de la vis (voir Figure B.3). Ne pas enlever l'étrier de verrouillage de l'appareillage.

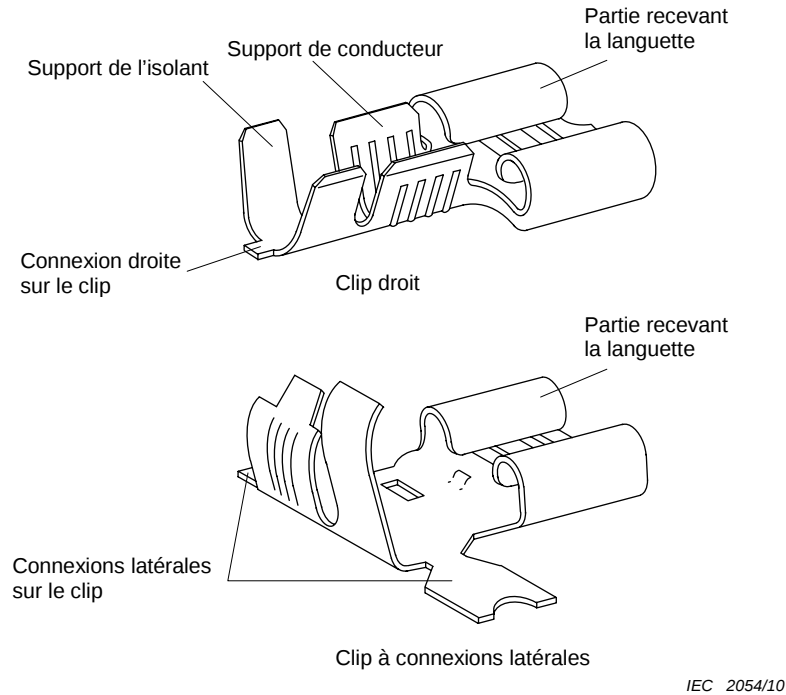


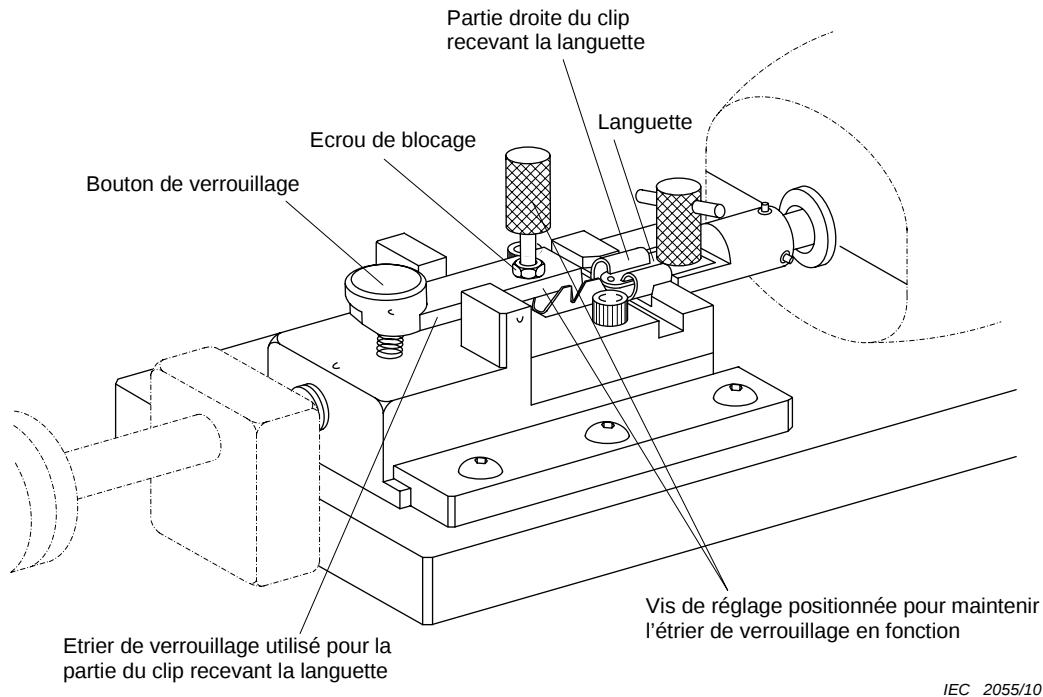
Figure B.4 – Clips droits et à connexions latérales

Mettre en place le clip droit dans l'outillage approprié. Positionner l'étrier entre le support de l'isolant et le support du conducteur. (Pour les clips sans support d'isolant, placer l'étrier entre la partie recevant la languette et le support de conducteur). Laisser l'étrier s'enfoncer dans le clip.

NOTE 2 Retirer les languettes droites si elles interfèrent avec la mise en place des clips dans l'outillage. Si possible, permettre aux languettes à connexion latérale de rester sur la borne utilisable pendant la procédure d'essai. Voir Figure B.4.

Desserrer le réglage de la vis pour relâcher la pression sur le clip. Utiliser l'écrou de blocage pour bloquer la vis en position. Il convient que le réglage soit tel que le clip soit retenu dans l'outillage, suffisamment desserré pour faciliter l'auto-alignement au cours de l'essai d'insertion. Voir Figure B.5.

Presser le bouton de verrouillage pour installer et extraire le clip de l'outillage.



IEC 2055/10

Figure B.5 – Installation d'alignement

B.4 Méthode d'essai

Centrer le sélecteur et dégager avec précaution le côté du calibre de force d'un doigt pour s'assurer que l'indicateur est au repos. Tourner la bague de réglage à zéro jusqu'à ce que l'indicateur indique zéro. Choisir le clip et la languette d'essai appropriés et procéder comme suit.

Mettre en place la languette d'essai dans le support de languette d'essai et s'assurer que la languette d'essai est complètement insérée avant de serrer la vis de tenue de la languette d'essai.

Mettre en place le clip dans l'outillage et positionner le sélecteur dans la position vers l'avant. Avancer la glissière d'un mouvement lent et uniforme pour s'assurer que la languette d'essai et le clip s'accouplent correctement.

NOTE Si le clip commence à se soulever, appliquer légèrement une pression du doigt pour maintenir les composants en ligne. Relâcher la pression du doigt lorsque la languette d'essai commence à pénétrer dans le clip. S'assurer que la pression du doigt n'affecte pas la lecture de l'essai.

Arrêter la glissière lorsque les empreintes de la languette d'essai et du clip se sont engagées. Ne pas dépasser l'insertion normale de la languette d'essai dans le clip.

Enregistrer la force indiquée sur le cadran, puis repositionner le sélecteur en position arrière, et ramener la glissière à l'écart du support de languette d'essai, pour obtenir la valeur de la force d'extraction.

Mettre en place une languette d'essai neuve pour le clip suivant et répéter la procédure d'essai.

Annexe C
(informative)

Clips d'essai pour l'essai des languettes intégrées

Pour les conceptions de connexion suivantes, fournir des clips d'essai uniformes pour l'essai des performances des languettes intégrées sur des appareils tels que des interrupteurs et analogues.

La forme des différentes parties peut varier de celles illustrées dans les Figures C.1 et C.2, sous réserve que les dimensions spécifiées aux Tableaux C.1, C.2, C.3 et C.4 ne soient pas modifiées.

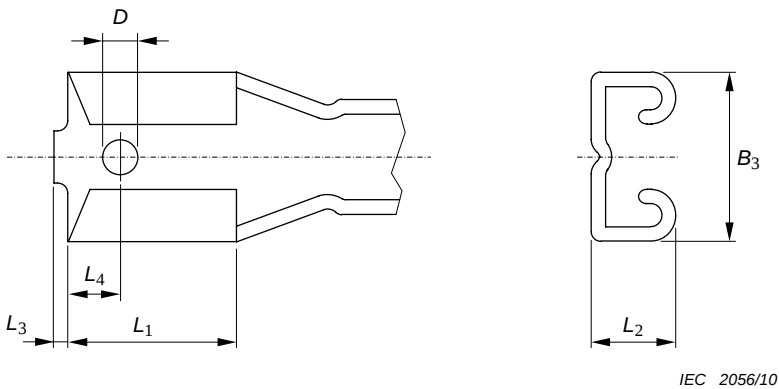


Figure C.1 – Dimensions des clips

Tableau C.1 – Dimensions en millimètres des clips (voir Figure C.1)

Dimensions en millimètres

Clip pour taille de languette	<i>D</i> (max.)	<i>B</i> ₃ (max.)	<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂ (max.)	<i>L</i> ₃ (max.)	<i>L</i> ₄
2,8 × 0,5	1,2	3,8	6,6 6,0	2,3	0,5	a
2,8 × 0,8	1,2	3,8	6,6 6,0	2,3	0,5	a
4,8 × 0,5	1,2	6,0	6,6 6,0	2,9	0,5	a
4,8 × 0,8	1,2	6,0	6,6 6,0	2,9	0,5	a
6,3 × 0,8	1,6	7,8	8,1 7,5	3,5	0,5	a
9,5 × 1,2	1,6	11,1	12,2 10,9	4,0	0,5	a

^a La dimension *L*₄ est choisie à la discrétion du fabricant.

Tableau C.2 – Dimensions en pouces des clips (voir Figure C.1)

Dimensions en pouces						
Clip pour taille de languette	D (max.)	B_3 (max.)	L_1	L_2 (max.)	L_3 (max.)	L_4
0,110 × 0,020	0,048	0,150	0,260 0,236	0,091	0,020	a
0,110 × 0,032	0,048	0,150	0,260 0,236	0,091	0,020	a
0,187 × 0,020	0,047	0,236	0,260 0,236	0,115	0,020	a
0,187 × 0,032	0,047	0,236	0,260 0,236	0,115	0,020	a
0,250 × 0,032	0,063	0,307	0,319 0,295	0,138	0,020	a
0,375 × 0,047	0,063	0,438	0,480 0,429	0,157	0,020	a
a La dimension L_4 est choisie à la discrétion du fabricant.						

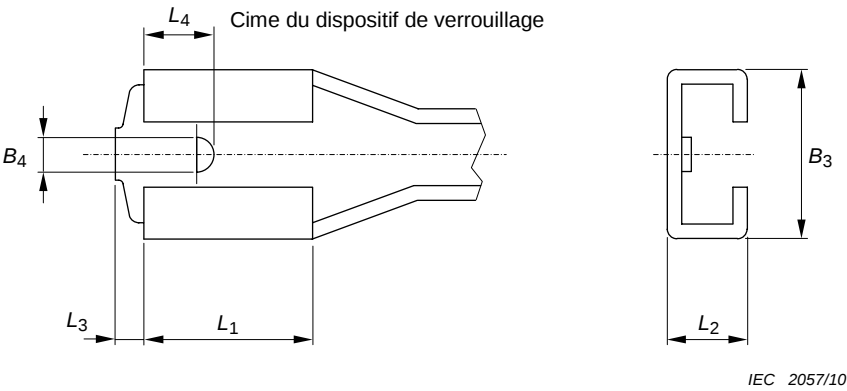


Figure C.2 – Dimensions des clips, conception alternative

Tableau C.3 – Dimensions en millimètres des clips de conception alternative (voir Figure C.2)

Dimensions en millimètres						
Clip pour taille de languette	B_3 (max.)	B_4 (max.)	L_1	L_2 (max.)	L_3 (max.)	L_4
2,8 × 0,5			(à l'étude)			
2,8 × 0,8			(à l'étude)			
4,8 × 0,5	6,2	1,3	6,6 6,1	1,9	1,4	a
4,8 × 0,8	6,2	1,3	6,6 6,1	2,3	1,4	a
6,3 × 0,8	7,8	1,7	8,2 7,7	2,3	1,4	a
9,5 × 1,2			(à l'étude)			
a La dimension L_4 est choisie à la discrétion du fabricant.						

**Tableau C.4 – Dimensions en pouces des clips de conception alternative
(voir Figure C.2)**

Dimensions en pouces

Clip pour taille de langnette	B_3 (max.)	B_4 (max.)	L_1	L_2 (max.)	L_3 (max.)	L_4
0,110 × 0,020			(à l'étude)			
0,110 × 0,032			(à l'étude)			
0,187 × 0,020	0,245	0,051	0,260 0,240	0,075	0,055	a
0,187 × 0,032	0,245	0,051	0,260 0,240	0,091	0,055	a
0,250 × 0,032	0,307	0,067	0,323 0,307	0,091	0,055	a
0,375 × 0,047			(à l'étude)			
^a La dimension L_4 est choisie à la discrétion du fabricant.						

Annexe D (informative)

**Tableaux présentant les relations approximatives entre les mm et les
pouces ou les sections en mm² et les tailles AWG utilisées en Amérique
du Nord permettant l'utilisation de la présente norme**

**Tableau D.1 – Relation entre les mm et les pouces ou les mm² et les tailles AWG dans le
domaine d'application de la présente norme**

mm ou mm ²	Pouces ou AWG
2,8 mm, 4,8 mm, 6,3 mm ou 9,5 mm	0,110 pouces, 0,187 pouces, 0,250 pouces, ou 0,375 pouces
6 mm ²	10 AWG et en dessous
2,5 mm ²	14 AWG et en dessous

Tableau D.2 – Relation entre les mm et les pouces au Paragraphe 4.1

mm	Pouces
2,8 mm × 0,5	0,110 pouces × 0,020
2,8 mm × 0,8	0,110 pouces × 0,032
4,8 mm × 0,5	0,187 pouces × 0,020
4,8 mm × 0,8	0,187 pouces × 0,032
6,3 mm × 0,8	0,250 pouces × 0,032
9,5 mm × 1,2	0,375 pouces × 0,047

**Tableau D.3 – Relation approximative entre les sections en mm²
et les tailles AWG au Paragraphe 4.2**

Section mm ²	AWG	
	Taille	Section métrique équivalente approximative mm ²
0,20	24	0,21
0,34	22	0,32
0,50	20	0,5
0,75	18	0,8
1,00	–	–
1,50	16	1,3
2,50	14	2,1
4,00	12	3,3
6,00	10	5,3

Tableau D.4 – Dimensions des languettes en pouces, applicables aux Paragraphes 6.3 et 8.1 (équivalent au Tableau 1)

Dimensions en pouces

Taille nominale	A	B min.	C	D	E	F	J	M	N	P	Q min.
0,110 × 0,020	0,024	0,275	0,021	0,114	0,071	0,051	12°	0,067	0,055	0,055	0,319
	0,012		0,019	0,106	0,051	0,043	8°	0,055	0,039	0,012	
0,110 × 0,032	0,024	0,275	0,021	0,114	0,071	0,051	12°			0,055	0,319
	0,012		0,019	0,106	0,051	0,043	8°			0,012	
0,187 × 0,020	0,024	0,244	0,033	0,114	0,071	0,051	12°	0,067	0,055	0,055	0,319
	0,012		0,030	0,106	0,051	0,043	8°			0,012	
0,187 × 0,032	0,035	0,244	0,021	0,190	0,110	0,060	12°	0,067	0,059	0,067	0,287
	0,024		0,019	0,181	0,091	0,050	8°	0,055	0,047	0,024	
0,250 × 0,032	0,040	0,307	0,021	0,193	0,134	0,060	12°			0,067	0,350
	0,024		0,019	0,184	0,117	0,050	8°			0,024	
0,375 × 0,047	0,040	0,307	0,033	0,190	0,110	0,060	12°	0,067	0,059	0,071	0,287
	0,020		0,030	0,181	0,091	0,050	8°	0,055	0,047	0,027	
0,375 × 0,047	0,040	0,307	0,033	0,193	0,134	0,060	12°			0,071	0,287
	0,020		0,030	0,184	0,117	0,050	8°			0,027	
0,375 × 0,047	0,040	0,307	0,033	0,253	0,161	0,080	12°	0,098	0,080	0,071	0,350
	0,020		0,030	0,244	0,142	0,063	8°	0,086	0,070	0,027	
0,375 × 0,047	0,051	0,472	0,048	0,379	0,217	0,080	14°			0,071	0,516
	0,027		0,046	0,370	0,177	0,067	6°			0,027	

**Tableau D.5 – Dimensions des clips, applicables au Paragraphe 6.4
(équivalent au Tableau 2)**

Taille de la languette Pouces	mm	
	<i>B</i> ₃ max.	<i>L</i> ₂ max.
0,110 × 0,020	3,8	2,3
0,110 × 0,032	3,8	2,3
0,187 × 0,020	6,2	2,9
0,187 × 0,032	6,2	2,9
0,250 × 0,032	7,8	3,5
0,375 × 0,047	11,1	4,0

**Tableau D.6 – Tolérances sur l'épaisseur des languettes d'essai, applicables au
Paragraphe 8.1 (équivalent au Tableau 4)**

Epaisseur nominale de la languette d'essai Pouces	Dimension C Valeurs maximale et minimale de l'épaisseur mm
0,020	0,516 0,500
0,032	0,820 0,805
0,047	1,201 1,186

**Tableau D.7 – Forces d'insertion et de retrait, applicables au Paragraphe 8.1
(équivalent au Tableau 5)**

Taille Pouces	Force d'insertion N	Force lors du sixième retrait N
	Maximale	Minimale
0,110	53	5
0,187	67	9
0,250	80	18
0,375	100	20

Tableau D.8 – Force de retenue, applicable au Paragraphe 8.2 (équivalent au Tableau 6)

Taille Pouces	Force de retenue N	
	Poussée	Traction
0,110	64	58
0,187	80	98 ^a
0,250	96	88
0,375	120	110
NOTE Le comité de produit concerné peut envisager d'augmenter ces valeurs, de façon à disposer d'une marge de sécurité.		
^a Valeur supérieure à celle de la taille immédiatement supérieure due à la conception existante.		

Tableau D.9 – Courant d'essai pour l'essai d'échauffement, applicable aux Paragraphes 8.3 et 8.5 (équivalent au Tableau 7)

AWG	24	22	20	18	–	16	14	12	10
Courant d'essai A	2	3	5	7	–	10	15	20	30

Tableau D.10 – Courant d'essai pour l'essai de charge cyclique en courant, applicable au Paragraphe 8.4 (équivalent au Tableau 8)

AWG	24	22	20	18	–	16	14	12	10
Courant d'essai A	4	6	10	14	–	20	30	40	60

Tableau D.11 – Force de traction pour l'essai des connexions serties, applicable au Paragraphe 8.6 (équivalent au Tableau 9)

AWG	24	22	20	18	–	16	14	12	10
Force de traction N	28	36	58	89	–	133	223	311	356

Annexe E (informative)

Information concernant la section des conducteurs et les dimensions des languettes

Les valeurs données dans cette annexe sont fournies à titre d'information générale uniquement. Elles présentent une relation générale entre les conducteurs et les languettes et peuvent aider les fabricants dans leur conception. Cette annexe ne peut être utilisée à la place des parties normatives de la présente norme.

Tableau E.1 – Relation entre les conducteurs et les languettes

Section mm ²	Largeur nominale des languettes	
	mm	Pouces
0,50	2,8/4,8/6,3	0,110/0,187/0,250
0,75	2,8/4,8/6,3	0,110/0,187/0,250
1,00	2,8/4,8/6,3	0,110/0,187/0,250
1,50	4,8/6,3	0,187/0,250
2,50	4,8/6,3	0,187/0,250
4,00	6,3/9,5	0,250/0,375
6,00	6,3/9,5	0,250/0,375

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch