

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Live working – Insulating sticks and attachable devices –
Part 2: Attachable devices**

**Travaux sous tension – Perches isolantes et outils adaptables –
Partie 2: Outils adaptables**



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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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 60832-2

Edition 1.0 2010-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Live working – Insulating sticks and attachable devices –
Part 2: Attachable devices**

**Travaux sous tension – Perches isolantes et outils adaptables –
Partie 2: Outils adaptables**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XB**
CODE PRIX

ICS 13.260; 29.240.20; 29.260.99

ISBN 2-8318-1077-7

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	8
3 Terms, definitions and symbols.....	8
3.1 Terms and definitions.....	8
3.2 Symbols.....	9
4 Requirements.....	9
4.1 General.....	9
4.2 Dimensional and mechanical requirements.....	9
4.2.1 Dimensional requirements.....	9
4.2.2 Mechanical requirements.....	10
4.3 Mechanical protection.....	12
4.4 Protection against corrosion.....	12
4.5 Marking.....	12
4.6 Instructions for use.....	12
5 Tests.....	13
5.1 General.....	13
5.2 Visual inspection.....	13
5.3 Dimensional check.....	13
5.4 Compatibility check.....	13
5.5 Durability of marking.....	13
5.6 Mechanical tests and specific tests.....	14
5.6.1 Universal adaptor and hook stick adaptor.....	14
5.6.2 Formed-wire ring – Tension of the spigot.....	15
5.6.3 Locating drift – Bending test.....	16
5.6.4 Conductor cleaning brush – Semi-tubular type.....	17
5.6.5 Conductor cleaning brush – V-shaped type – Fatigue test.....	19
5.6.6 Oilcan – Functioning of the operating lever.....	19
5.6.7 Ratchet spanner (ratchet wrench) – Friction.....	19
5.6.8 Spanner (wrench) – Torsion test.....	20
5.6.9 Retaining pin remover.....	20
5.6.10 Holding fork – Bending test.....	24
5.6.11 Retaining device installer/remover – Bending test.....	24
5.6.12 Binding wire cutter blade (tie wire cutter) – Bending test.....	25
5.6.13 Rotary blade – Tension test.....	27
5.6.14 Rotary prong – Tension test.....	27
5.6.15 Adjustable pliers.....	28
5.6.16 Vice-grip pliers.....	29
5.6.17 Adjustable insulator fork.....	31
5.6.18 All-angle pliers.....	33
5.6.19 Pin holder.....	34
5.6.20 Flexible spanner head (flexible wrench head) – Torsion test.....	36
5.6.21 Ammeter holder.....	36
5.6.22 Anti-interference braid applicator.....	39
5.6.23 Hack saw – Bending test.....	40

5.6.24	Mirror	41
5.6.25	Conductor gauge	42
5.6.26	Gap gauge.....	44
5.6.27	Clevis and tongue stick devices – Tension test.....	45
5.7	Instructions for use.....	46
5.7.1	Type test	46
5.7.2	Alternative test in case of attachable devices having completed the production phase	46
6	Conformity assessment of devices having completed the production phase.....	46
7	Modifications	46
Annex A (informative)	Attachment system of sticks – Examples	47
Annex B (normative)	Suitable for live working ; double triangle (IEC 60417–5216 (2002-10)).....	49
Annex C (normative)	Chronology of type tests	50
Annex D (normative)	Classification of defects and tests to be allocated	55
Annex E (informative)	In-service recommendations.....	60
Bibliography	61
Figure 1	– Test set-up for a hook stick adaptor – Torsion and tension of the adaptor	14
Figure 2	– Universal adaptor and hook stick adaptor – Torsion of the wing screw	15
Figure 3	– Formed-wire ring – Tension of the spigot	16
Figure 4	– Locating drift – Bending test.....	17
Figure 5	– Conductor cleaning brush – Fatigue test on semi-tubular type.....	17
Figure 6	– Conductor cleaning brush – Semi-tubular type – Crushing test.....	18
Figure 7	– Conductor cleaning brush – V-shaped type – Fatigue test.....	19
Figure 8	– Spanner (wrench) – Torsion test	20
Figure 9	– Spiral type retaining pin remover – Torsion test	21
Figure 10	– Fine-point type retaining pin remover – Torsion test.....	22
Figure 11	– Cam type (pry type) retaining pin remover – Bending test	23
Figure 12	– Holding fork – Bending test	24
Figure 13	– Retaining device installer/remover – Bending test	25
Figure 14	– Binding wire cutter blade (tie wire cutter) – Bending test	26
Figure 15	– Rotary blade – Tension test	27
Figure 16	– Rotary prong – Tension test	28
Figure 17	– Adjustable pliers – Tightening capability.....	28
Figure 18	– Adjustable pliers – Bending test	29
Figure 19	– Vice-grip pliers – Tightening capability – Blocking and unblocking of the handle	30
Figure 20	– Adjustable insulator fork – Torsion of the attachment system	31
Figure 21	– Adjustable insulator fork – Bending test	32
Figure 22	– Adjustable insulator fork – Articulation test.....	32
Figure 23	– All-angle pliers – Tightening capability	33
Figure 24	– All-angle pliers – Bending test.....	34
Figure 25	– Pin holder – Resistance of the spring	35
Figure 26	– Pin holder – Bending test	35

Figure 27 – Ammeter holder – Torsion test	36
Figure 28 – Ammeter holder – Shock test	38
Figure 29 – Anti-interference braid applicator – Controlling the sliding rod	39
Figure 30 – Anti-interference braid applicator – Bending test	40
Figure 31 – Hack saw – Bending test mounting	41
Figure 32 – Mirror – Friction test	42
Figure 33 – Conductor gauge – Testing the slide	43
Figure 34 – Conductor gauge – Distortion of the gauge body	43
Figure 35 – Gap gauge – Tension test	44
Figure 36 – Gap gauge – Electrical test	45
Figure A.1 – First example	47
Figure A.2 – Second example	48
Table 1 – Mechanical characteristics of splined end devices (to be supplied by the manufacturer)	11
Table 2 – Mechanical characteristics of clevis and tongue stick devices (to be supplied by the manufacturer)	12
Table C.1 – Type tests for splined end devices	50
Table C.2 – Type tests for clevis and tongue stick devices	54
Table D.1 – Classification of defects and associated requirements and tests for splined end devices	55
Table D.2 – Classification of defects and associated requirements and tests for clevis and tongue stick devices	59

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LIVE WORKING – INSULATING STICKS
AND ATTACHABLE DEVICES –****Part 2: Attachable devices**

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 60832-2 has been prepared by IEC technical committee 78: Live working.

The first edition of IEC 60832-1 and that of IEC 60832-2 cancel and replace the first edition of IEC 60832 published in 1988. The two parts have been created to clearly separate the requirements and testing of insulating sticks from those of attachable universal devices.

Compared to IEC 60832, the major changes included in IEC 60832-2 are:

- updating of the list of devices;
- clarifying the applicability of the document to other attachment system than splined end-fitting;
- application of conformity assessment for products having completed the production phase, according to IEC 61318:2007 (Edition 3), focusing on the classification of defects and the introduction of alternative testing in case of production follow-up.

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

FDIS	Voting report
78/839/FDIS	78/845/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.

A list of all parts of the IEC 60832 series, published under the general title *Live working – Insulating sticks and attachable devices*, can be found on the IEC website.

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.

IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.

INTRODUCTION

The purpose of this standard is to provide essential requirements. Each user of this standard may supplement it with their own requirements. For example, the user may add requirements regarding the use of attachable devices on d.c. electrical installations or the mechanical performance or compatibility and interchangeability with tools already in service. In such cases, caution should be taken to maintain or improve the performance of the products.

This publication has been prepared in accordance with the requirements of IEC 61477.

The products designed and manufactured according to this standard contribute to the safety of the users provided they are used by skilled persons, in accordance with safe methods of work and the instructions for use.

The product covered by this standard may have an impact on the environment during some or all stages of its life cycle. These impacts can range from slight to significant, be of short-term or long-term, and occur at the global, regional or local level.

Except for a disposal statement in the instructions for use, this standard does not include requirements and test provisions for the manufacturers of the product, or recommendations to the users of the product for environmental improvement. However, all parties intervening in its design, manufacture, packaging, distribution, use, maintenance, repair, reuse, recovery and disposal are invited to take account of environmental considerations.

LIVE WORKING – INSULATING STICKS AND ATTACHABLE DEVICES –

Part 2: Attachable devices

1 Scope

This part of IEC 60832 gives the essential requirements for devices that can be attached onto and removed from the fitting of the insulating sticks for live working, for use on a.c. electrical installations.

Part 1 of IEC 60832 covers insulating sticks.

In this part of the standard, the term “device” is used for “attachable device”, unless otherwise specified.

Products designed and manufactured according to this standard contribute to the safety of the users provided they are used by skilled persons, in accordance with safe methods of work and the instructions for use.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this international standard. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60212:1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 61318:2007, *Live working – Conformity assessment applicable to tools, devices and equipment*

IEC 61477, *Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment*

3 Terms, definitions and symbols

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61318 and the following apply.

3.1.1**rated value**

value of a quantity used for specification purposes, established for a specified set of operating conditions of a component, device, equipment or system

[IEV 151-16-08]

3.1.2**type of device**

family of devices which are of the same design and application and are of similar dimensions

3.2 Symbols

T_N	rated torque given by the manufacturer for a given device and for testing purposes
F_{TN}	rated tensile force given by the manufacturer for a given device and for testing purposes
F_{CN}	rated compression force given by the manufacturer for a given device and for testing purposes
F_{BN}	rated bending force given by the manufacturer for a given device and for testing purposes

4 Requirements**4.1 General**

The following requirements have been prepared in order that the products covered by this standard are designed and manufactured to contribute to the safety of the users, provided they are used by persons skilled for live working, in accordance with safe methods of work and the instructions for use.

All bolts used to join two parts together shall be of suitable and sufficient mechanical strength both in tension and shear for that purpose.

Devices subjected to tensile or compressive forces when in use shall be designed in such a way that the force shall be exerted along the axis of the stick.

The method for fixing the device shall ensure that it cannot become accidentally detached when in use.

The method for fixing the device shall be designed and constructed to allow the angle formed by the axis of the stick and the device fitted to it to be adjusted in steps of 30°. Two examples of such a system are shown in Annex A.

4.2 Dimensional and mechanical requirements**4.2.1 Dimensional requirements**

For each type of device complying with this part of the standard, the manufacturer shall provide in writing the rated dimensions and parameters relating directly to its specific functions.

NOTE Conducting devices should be designed to be as small as possible consistent with their proper functioning to reduce the risk of short-circuits.

4.2.2 Mechanical requirements

For each type of device complying with this part of the standard, the manufacturer shall provide in writing the rated values corresponding to the characteristics specified in Tables 1 and 2.

Conductor cleaning brushes shall resist uses under low and high temperature conditions.

NOTE 1 A cold crushing test and a hot crushing test of the brush are included in 5.6.4.3.

NOTE 2 In general, for other devices intended to be used in unusual atmospheric conditions (very high or very low temperature or relative humidity), the client should discuss with the manufacturer the interest of performing more restricting mechanical tests in appropriate conditions.

Only visual inspection (see 5.2), dimensional check (see 5.3) and compatibility check (see 5.4) are required for the following devices:

- Positive grip clamp stick head
- Shepherd's hook
- Ball-socket adjuster
- Fixed double-prong head
- Retaining device installer (cotter key installer)
- Insulator ball guide
- Hammer
- Self-aligning fuse puller
- Screw clamp
- Spiral disconnect
- Pruning saw
- Screwdriver
- Conductor polisher

Table 1 – Mechanical characteristics of splined end devices (to be supplied by the manufacturer)

Characteristics	Type of devices						
	Hook stick adaptor and universal adaptor	Formed-wire ring	Locating drift	Conductor cleaning brush	Holding fork	Spanner (wrench)	
T_N	X					X	
F_{TN}	X						
F_{BN}			X		X		
Specific characteristics		Tension strength of the spigot		Resistance to crushing F_{CN}			

Characteristics	Type of devices									
	Retaining pin remover			Retaining device installer or retaining device installer/ remover	Binding wire cutter blade (tie wire cutter)	Rotary blade	Rotary prong	Adjustable pliers	Vice-grip pliers	Adjustable insulator fork
	Spiral type	Fine point type	Cam type (pry type)							
T_N	X	X								X
F_{TN}					X	X				
F_{BN}			X	X			X	X		X
Specific characteristics			Rated distance for the bending					Tightening capability	Tightening capability	Strength of the articulation
			Rated return force F_R							

Characteristics	Type of devices							
	All-angle pliers	Pin holder	Flexible spanner head (flexible wrench head)	Ammeter holder	Anti-interference braid applicator	Hack saw	Conductor gauge	Gap gauge
T_N			X	X				
F_{TN}								X
F_{BN}	X	X			X	X		
Specific characteristics	Tightening strength						Resistance to distortion	

**Table 2 – Mechanical characteristics of clevis and tongue stick devices
(to be supplied by the manufacturer)**

Characteristics	Type of devices					
	Clevis eye attachment	Tension link tongue attachment	Clevis-tongue adaptor	Clevis-tongue extension	Roller tongue attachment	Clevis screw adaptor
F_{TN}	X	X	X	X	X	X

4.3 Mechanical protection

When necessary, the ends of each device shall have adequate means for mechanical protection, such as an end-cap. Metal devices shall be carefully designed to ensure that all edges are rounded where this does not impair the function of the device.

4.4 Protection against corrosion

Metal parts shall be protected against corrosion either by their composition or by the use of a suitable surface treatment.

4.5 Marking

Each device shall be marked with the following permanent items of marking:

- manufacturer’s name or trademark;
- type reference;
- year and (if possible) month of manufacture;
- symbol IEC 60417-5216 (2002-10) – Suitable for live working; double triangle (see Annex B);

NOTE The exact ratio of the height of the figure to the base of the triangle is 1,43. For the purpose of convenience, this ratio can be between the values of 1,4 and 1,5.

- number of the relevant IEC standard immediately adjacent to the symbol (IEC 60832-2).

The marking shall be durable, clearly visible and legible to a person with normal or corrected vision without additional magnification.

Other characteristics or information not needed at the work location, like the year of publication of the standard, shall be associated to the product item by other means, such as coded information (bar codes, microchips, etc.), or shall be associated to its packaging.

4.6 Instructions for use

Each device shall be supplied with the manufacturer’s written instructions for use and care.

These instructions shall be prepared in accordance with the general provisions given in IEC 61477.

These instructions shall include as a minimum, recommendations for maximum mechanical load (see 4.2.2), cleaning, storage and transportation, periodic testing, possible repair and disposal of the device.

5 Tests

5.1 General

The present standard provides testing provisions to demonstrate compliance of the product to the requirements of Clause 4. These testing provisions are primarily intended to be used as type tests for validation of the design input. Where relevant, alternative means (calculation, examination, tests, etc.), are specified within the test subclauses for the purpose of devices having completed the production phase.

To show compliance with this part of the standard, the manufacturer shall prove that the type tests referred to in Tables C.1 and C.2 have been successfully carried out on at least three devices of each type.

However, when differences between various types of devices are limited in number, tests that are unaffected by the differing characteristics of the device can be carried out on a single type of device and the results can be used for the other types of device.

The tests referred to in Tables C.1 and C.2 shall be performed in the specified numbered order.

The required values of mechanical forces specified in Clause 5 shall be reached using a rate of increase between 1 % and 10 % of the rated force per second. The forces shall be applied with an accuracy of ± 5 %.

NOTE For example, if the rated tensile force stated by the manufacturer for a given tool is $F_{TN} = 100$ N, the rate of increase will be between 1 N/s and 10 N/s and the applied force to the device will be between 95 N and 105 N.

The dimensions specified in mm in Clause 5 shall be verified with an accuracy of ± 2 %.

Unless otherwise specified, room temperature shall be (25 ± 10) °C.

When visual inspection is specified, it shall be understood to be visual inspection by a person with normal or corrected vision without additional magnification.

5.2 Visual inspection

Each device shall be visually inspected to detect manufacturing defaults and to check proper functioning and compliance with requirements included in 4.3, 4.4 and 4.5 where applicable.

5.3 Dimensional check

Each device shall be measured to ensure that its dimensions match the manufacturer's rated dimensions.

5.4 Compatibility check

It shall be verified by attaching each attachment system that each type fits properly and securely on the stick for which it has been designed for.

5.5 Durability of marking

The durability of the marking shall be verified by thoroughly cleaning the marking for at least 1 min with a piece of lint-free cloth dampened with water and then rubbing it vigorously for a further minimum of 1 min with a piece of lint-free cloth dampened with isopropanol ($\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$).

NOTE 1 It is the employer's duty to ensure that any relevant legislation and any specific safety instructions regarding the use of isopropanol are fully observed.

The test shall be considered as passed if the marking remains legible and the letters do not smear.

The surface of the tool may change. No signs of loosening shall be present for labels.

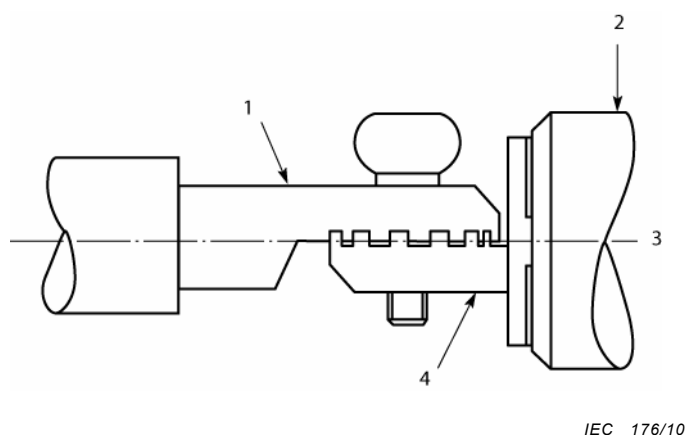
NOTE 2 Markings made by moulding or engraving need not be subjected to this test.

5.6 Mechanical tests and specific tests

5.6.1 Universal adaptor and hook stick adaptor

5.6.1.1 Torsion of the adaptor

The adaptor shall be fitted to a stick for which it is designed, and the assembly shall be fitted to the test part shown in Figure 1. The wing screw shall be tightened with a torque of 3 N·m.



Key

- 1 test part
- 2 head of hook stick
- 3 direction of tension / axis of torque
- 4 adaptor

Figure 1 – Test set-up for a hook stick adaptor – Torsion and tension of the adaptor

A torque shall be applied around the axis of the universal hand stick or hook stick and progressively increased up to a value of $1,25 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

The torque shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of torque of $2,5 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.1.2 Tension of the adaptor

The adaptor shall be fitted to a stick for which it is designed, and the assembly shall be attached to the test part shown in Figure 3. The wing screw shall be tightened with a torque of 3 N·m.

A tensile force shall be applied along the axis of the universal hand stick or retractable hook stick and progressively increased up to a value of $1,25 F_{TN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

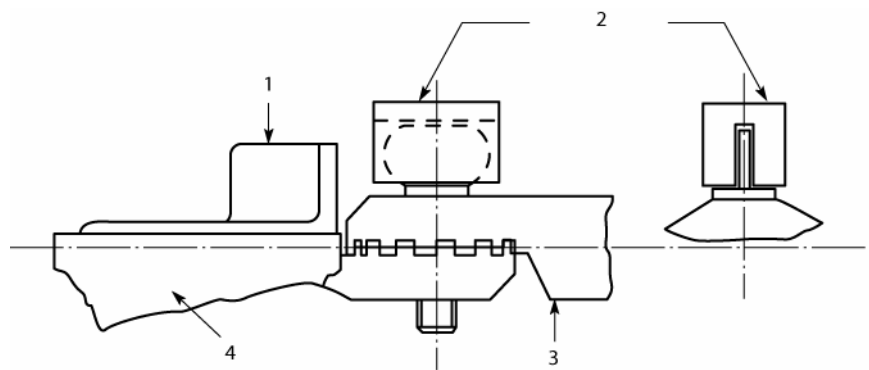
The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A tensile force shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of tensile force of $2,5 F_{TN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.1.3 Torsion of the wing screw

The adaptor shall be fitted to the test part (see Figure 2).



Key

- 1 fixed adaptor
- 2 test cap piece on the head
- 3 universal end fitting to ensure the clamping
- 4 vice

Figure 2 – Universal adaptor and hook stick adaptor – Torsion of the wing screw

A torque shall be applied to the wing screw up to a value of 1,25 times the rated torque of 3 N·m and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is observed after the test.

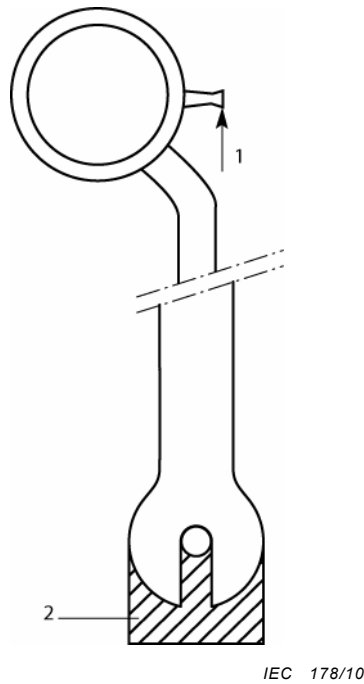
The torque shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of torque of 2,5 times the rated torque of 3 N·m and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.2 Formed-wire ring – Tension of the spigot

A ring shall be fixed by means of its attachment system (on a universal hand stick for example).

A tensile force shall be applied to the spigot and progressively increased (see Figure 3) up to a value of 1,25 times the tension strength of the spigot supplied by the manufacturer, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.



Key

- 1 spigot
- 2 support

Figure 3 – Formed-wire ring – Tension of the spigot

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A tensile force shall be again applied in the same manner as above using a maximum value of tensile force of 2,5 times the tension strength of the spigot supplied by the manufacturer, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.3 Locating drift – Bending test

The locating drift shall be placed in the test device shown in Figure 4.

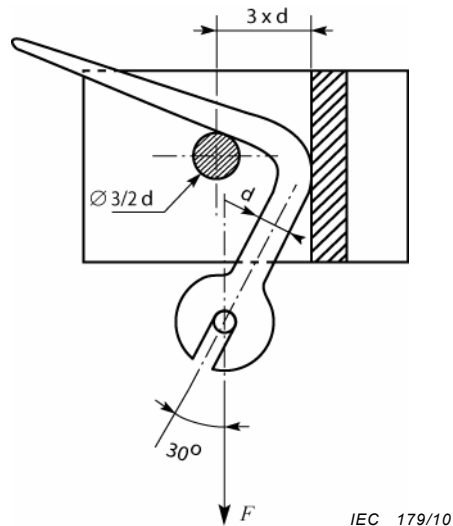


Figure 4 – Locating drift – Bending test

A bending force shall be applied and progressively increased along the axis of the attachment system up to a value of $1,25 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A bending force shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of bending force of $2,5 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

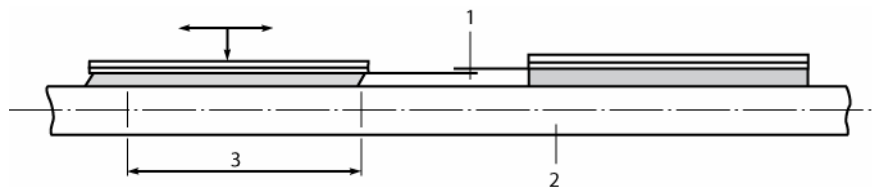
The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.4 Conductor cleaning brush – Semi-tubular type

5.6.4.1 Fatigue test

The brush shall be mounted on a device that allows a rectilinear movement to be applied to it under a specified pressure.

The pressure shall be chosen so that the crushing of the brush fibres on a 20 mm diameter bar is 10 % of their length (see Figure 5).



Key

- 1 crushing
- 2 metal bar
- 3 stroke 100 mm

Figure 5 – Conductor cleaning brush – Fatigue test on semi-tubular type

3 000 movement cycles shall be applied to the brush: each cycle shall be a complete movement to-and-fro.

Stroke: 100 mm ± 10 mm

Frequency: (50 ± 2) movement cycles/min.

The test shall be performed with a brass bar, then with a copper bar (3 000 cycles each time).

The test shall be considered as passed if the brush fibres and the brush keep their efficiency.

5.6.4.2 Articulation test

The body of the brush shall be fixed. Force shall be applied and increased progressively on the attachment system until it rotates in relation to the body of the brush.

The test shall be considered as passed if this rotation occurs at a value of force between 0,1 N·m and 0,15 N·m.

5.6.4.3 Crushing tests

5.6.4.3.1 Cold crushing test

The conditioning details shall comply with IEC 60212. The brushes shall be placed in a conditioning chamber (code 6h/–10C).

Then a crushing test shall be performed for a period of 1 h at a temperature of 10 °C in the open position (see Figure 6), by applying a force of 2,5 F_{CN} on the body of the brush.

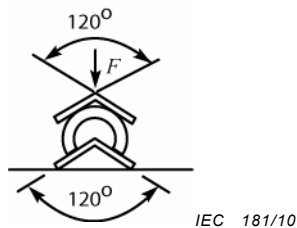


Figure 6 – Conductor cleaning brush – Semi-tubular type – Crushing test

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.4.3.2 Hot crushing test

The conditioning details shall comply with IEC 60212. The brushes shall be placed in a conditioning chamber (code 4h/55C/20 %).

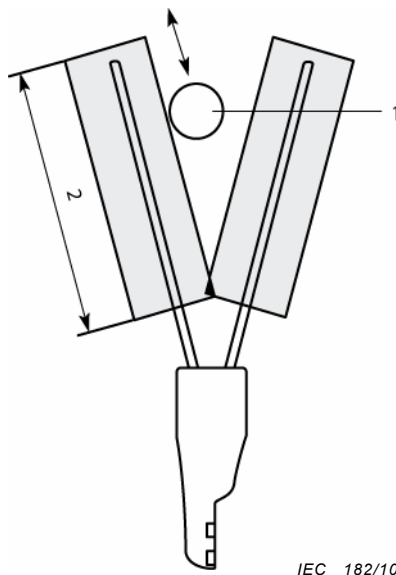
Then a crushing test shall be performed for a period of 1 h at 55 °C and 20 % relative humidity in the open position (see Figure 6), by applying a force of 2,5 F_{CN} on the body of the brush.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

The test shall be considered as passed if when the force is removed, the brush regains its initial size at room temperature (code M/23C/50 %).

5.6.5 Conductor cleaning brush – V-shaped type – Fatigue test

The test shall be identical to the fatigue test for the semi-tubular type brush but as shown in Figure 7.



Key

- 1 metal bar
- 2 stroke 100 mm

Figure 7 – Conductor cleaning brush – V-shaped type – Fatigue test

5.6.6 Oilcan – Functioning of the operating lever

The tank shall be filled with oil. The oilcan shall be kept vertical.

A steadily increasing force shall be applied to the end of the operating lever until a jet of oil comes out of the spout.

This shall occur at a value of applied force of between 15 N and 50 N.

A force of 150 N shall be then applied to the lever in the same way as above.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

Then the tank shall be emptied almost entirely using the operating lever, and the operating force shall be measured. The value of the force measured shall remain between 15 N and 50 N.

5.6.7 Ratchet spanner (ratchet wrench) – Friction

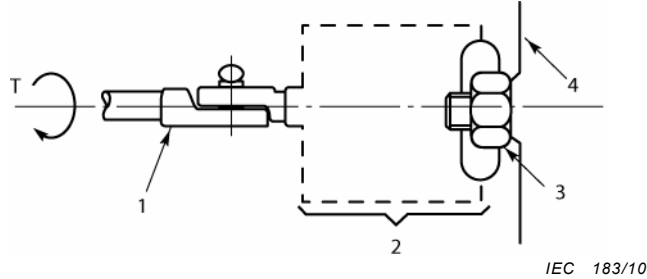
This test applies only to devices without external adjustment.

The body of the ratchet spanner shall be fixed. A force shall be applied to the attachment system and progressively increased until it rotates smoothly.

The test shall be considered as passed if this rotation occurs at a value of torque of between 2 N·m and 3 N·m.

5.6.8 Spanner (wrench) – Torsion test

The spanner shall engage a nut which cannot rotate (see Figure 8). The attachment system of the spanner shall be mounted on the attachment system of a universal hand stick, and the screw shall be tightened with a torque of 10 N·m.



Key

- 1 stick end fitting
- 2 spanner
- 3 nut
- 4 device for holding lock nut
- T torque

Figure 8 – Spanner (wrench) – Torsion test

A torque shall be applied to the attachment system and progressively increased up to a value of 1,25 T_N , and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A torque shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of torque of 2,5 T_N and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.9 Retaining pin remover

The test provisions applicable to different types of pin removers are given below.

a) Spiral type

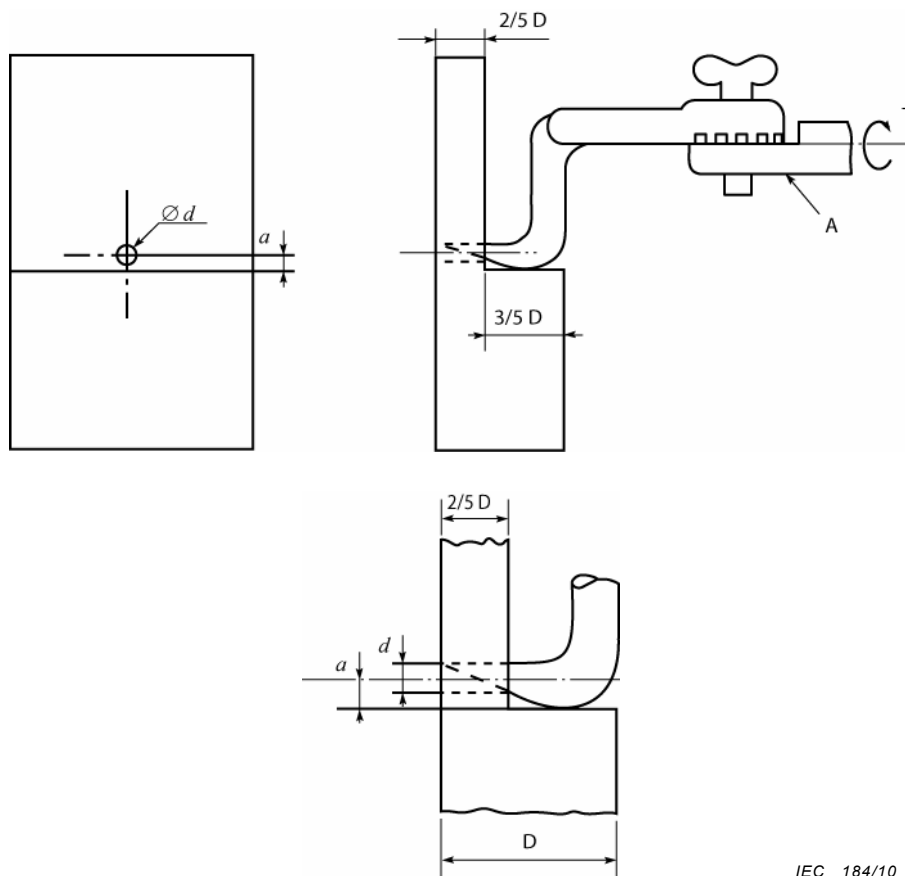
The point of the retaining pin remover shall be inserted into a hole d (mm) in diameter that has been drilled in a plate that has a hardness index greater than that of the device. A metal plate shall be fixed a mm underneath the centre line of the hole, and the device shall be brought into contact with this supporting plate (see Figure 9).

A torque shall be applied to the attachment system using a lever attached to it (an universal hand stick for example) and progressively increased up to a value of 1,25 T_N , and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A torque shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of torque of 2,5 T_N and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.



IEC 184/10

Key

- A test part
- T torque

Figure 9 – Spiral type retaining pin remover – Torsion test**b) Fine point type**

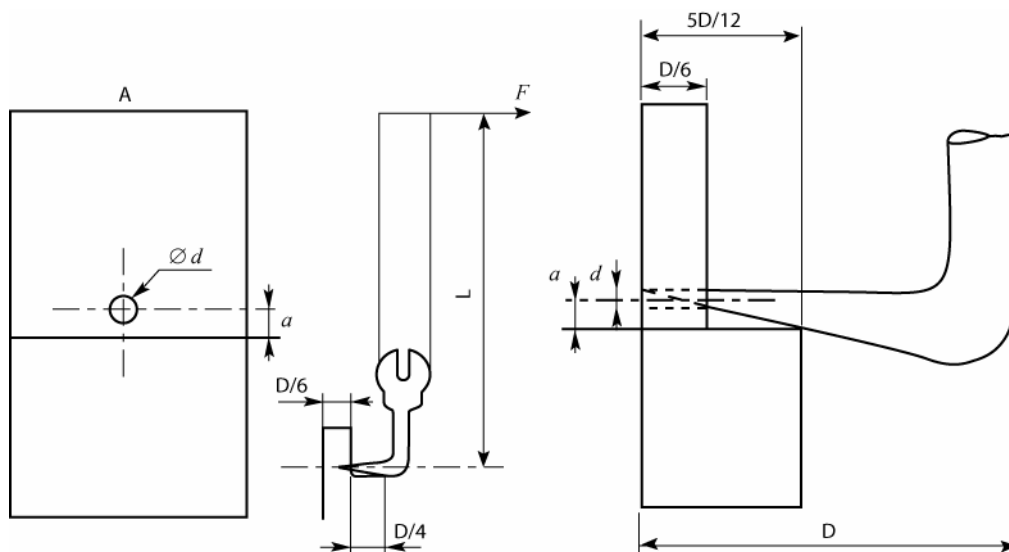
The point of the retaining pin remover shall be inserted into a hole d (mm) in diameter that has been drilled in a plate that has a hardness index greater than that of the device. A metal plate shall be fixed a mm underneath the centre line of the hole; the device shall be brought into contact with this supporting plate (see Figure 10).

A torque shall be applied to the attachment system using a lever attached to it (an universal hand stick for example) and progressively increased up to a value of $1,25 T_N$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A torque shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of torque of $2,5 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.



IEC 185/10

Key

- A test part
- L lever arm 1 m

Figure 10 – Fine-point type retaining pin remover – Torsion test

c) Cam type (pry type)

Friction

One complete turn of the attachment system shall be used to determine the lowest torque value causing the system to rotate and the maximum value required to maintain this rotation.

The test shall be considered as passed if rotation occurs at a value of torque of between 0,5 N·m and 1,5 N·m.

Bending

Let “a” be the manufacturer’s distance rating (see Figure 11). The point of the retaining pin remover shall be inserted into a hole *d* (mm) in diameter that has been drilled in a plate with a hardness index greater than that of the device. A supporting plate shall be fixed to this plate so that the cams are put in contact with the supporting plate (see Figure 11).

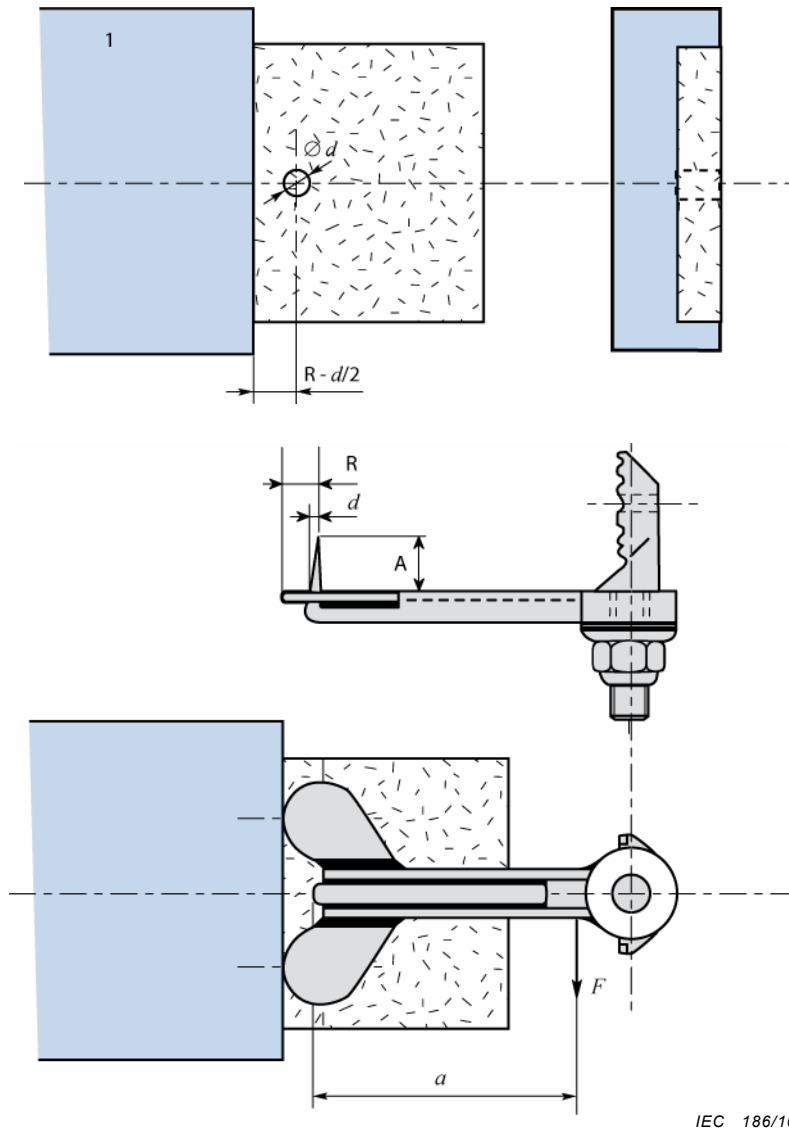
A bending force shall be applied at the rated distance *a* mm from the point of the device and progressively increased up to a value of $1,25 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The point of the device shall not come out of the hole.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A bending force shall be applied again from a distance of *a* mm in the same manner as above using a maximum value of bending force of $2,5 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.



Key

- 1 supporting plate

Figure 11 – Cam type (pry type) retaining pin remover – Bending test

d) Snap-out type

Measuring the return force:

Let F_R be the rated return force value for the spring specified by the manufacturer. The minimum force required to bring the device to the end of its travel shall be measured.

The test shall be considered as passed if the measured value is within the values of $F_R \pm 20\%$.

Tension:

The snap-out type retaining pin remover shall be attached to a test part made with an attachment system.

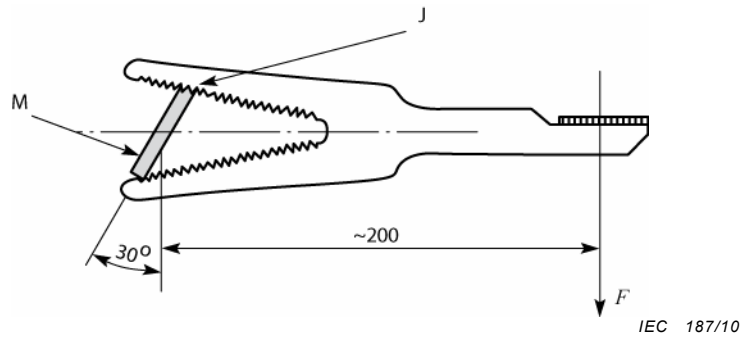
A force of $2,5 F_{TN}$ shall be applied to the conical point of the device using an axis 8 mm in diameter.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.10 Holding fork – Bending test

A flat metal plate shall be held firmly in place. The flat metal plate is jammed between the jaws of the holding fork, as show in Figure 12.

Dimensions in millimetres



Key

- M flat metal plate measuring 39 mm × 5 mm held firmly in place
- J jammed between the jaws

Figure 12 – Holding fork – Bending test

A bending force shall be applied and progressively increased in the axis of the attachment system up to a value of $1,25 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test. The fork shall neither open nor slip.

A bending force shall be applied again in the same manner as above using a maximum bending force of $2,5 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.11 Retaining device installer/remover – Bending test

5.6.11.1 Test on the removing part

The device shall be mounted on an attachment system which shall be securely fixed in place. The wing screw shall be tightened with a torque of 3 N·m. The device shall be positioned as shown in Figure 13a.

A bending force shall be applied 200 mm from the axis of the attachment system and progressively increased up to a value of $1,25 F_{BN}$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.11.2 Test on the installing part

Another device shall be attached as shown in Figure 13b.

Dimensions in millimetres

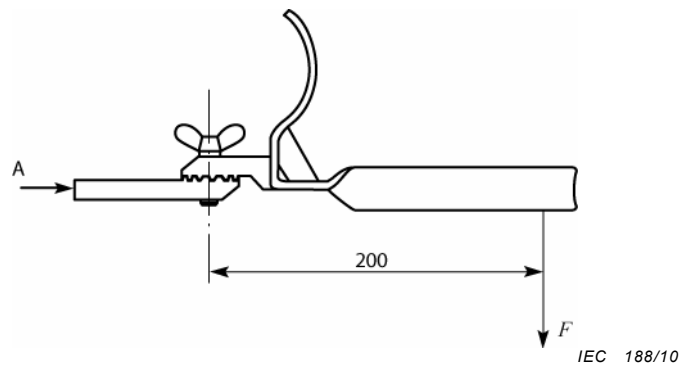


Figure 13a – Bending test for removing part

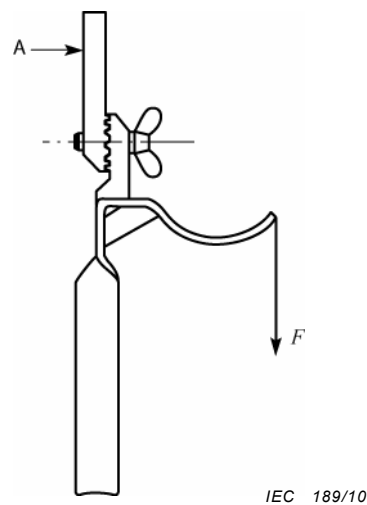


Figure 13b – Bending test for installing part

Key

A attachment system

Figure 13 – Retaining device installer/remover – Bending test

A bending force shall be applied to the end of the “installing” part of the device and progressively increased up to a value of $1,25 F_{BN}$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

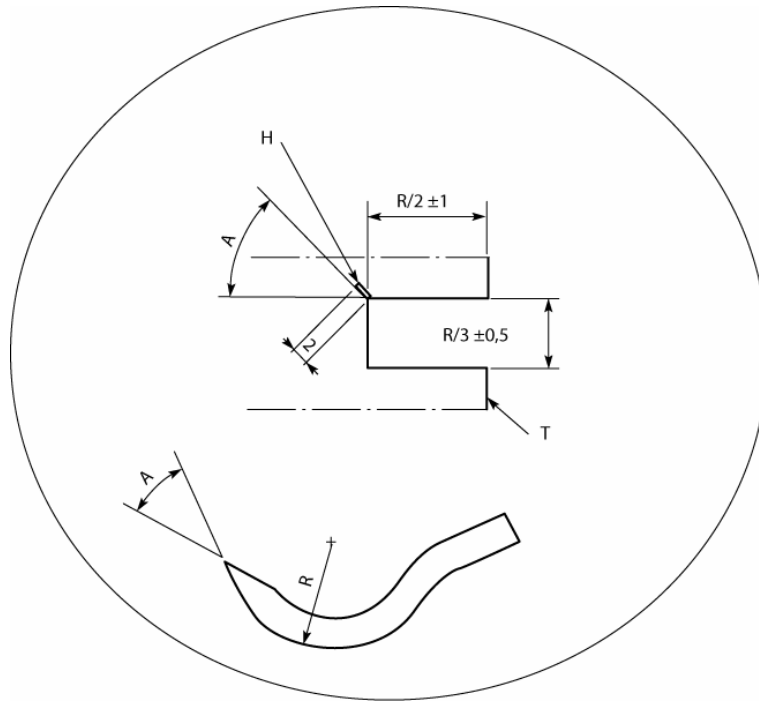
A bending force shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of bending force of $2,5 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage occurs or is seen during a visual inspection after the test.

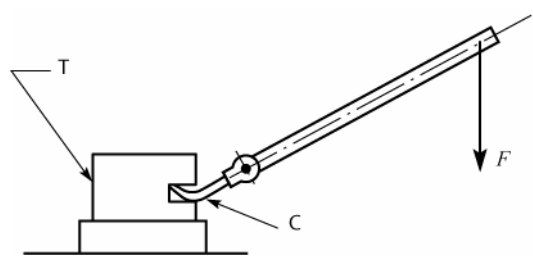
5.6.12 Binding wire cutter blade (tie wire cutter) – Bending test

The device shall be fitted to a stick for which it is designed and the tie wire cutter blade shall be inserted into the notch of the test device (see Figure 14).

A bending force shall be applied to it (see Figure 14) and progressively increased up to a value of $1,25 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.



Details of the test device



IEC 190/10

Key

- T test device ($R/2$ mm thick) tightly clamped
- H hack saw mark
- C tie wire cutter inserted in the notch

Figure 14 – Binding wire cutter blade (tie wire cutter) – Bending test

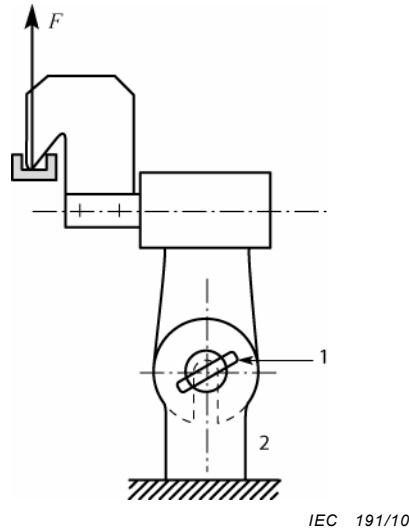
The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A bending force shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of bending force of $2,5 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage occurs or is seen during a visual inspection after the test.

5.6.13 Rotary blade – Tension test

With the attachment system of the rotary blade attached to the attachment system of the test device, tensile force shall be applied to the blade (see Figure 15), and progressively increased up to a value of $1,25 F_{TN}$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.



Key

- 1 tightening screw
- 2 attachment system of the test device

Figure 15 – Rotary blade – Tension test

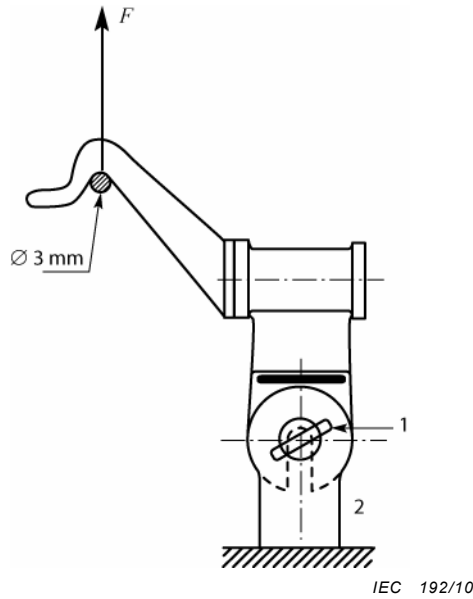
The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test. The rotary blade shall rotate without difficulty.

A tensile force shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of tensile force of $2,5 F_{TN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage occurs or is seen during a visual inspection after the test.

5.6.14 Rotary prong – Tension test

The same test shall be used as for the rotary blade, but applied as shown in Figure 16.



Key

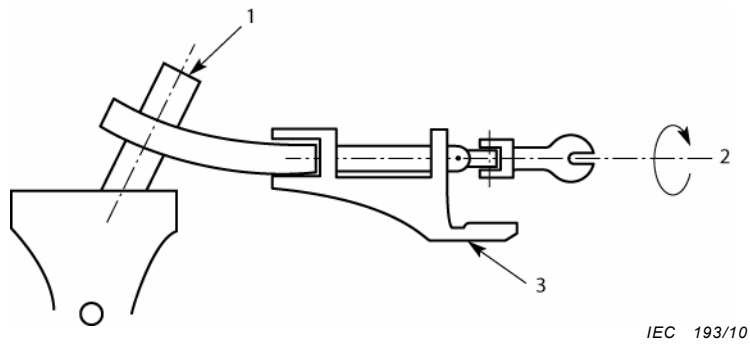
- 1 tightening screw
- 2 attachment system of the test device

Figure 16 – Rotary prong – Tension test

5.6.15 Adjustable pliers

5.6.15.1 Tightening capability

A metal rod 20 mm in diameter shall be placed between the jaws of the pliers under test as shown in Figure 17.



Key

- 1 tightly clamped rod 20 mm diameter
- 2 coupling force exerted horizontally
- 3 horizontal part

Figure 17 – Adjustable pliers – Tightening capability

A torque shall be applied to the attachment system that is interdependent with the gear in the longitudinal axis of the pliers and progressively increased up to a value of $1,25 T_N$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

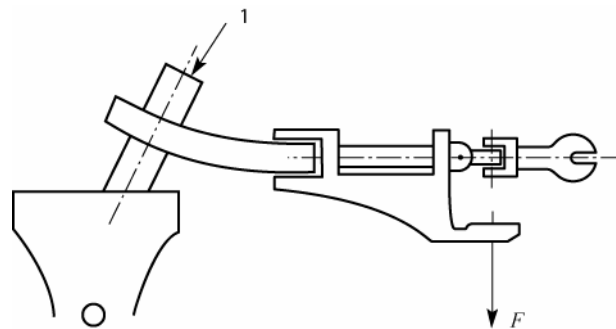
The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A torque shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of torque of $2,5 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.15.2 Bending test

A metal rod 20 mm in diameter shall be clamped firmly between the jaws of the pliers, as shown in Figure 18, using a torque of 35 N·m.



IEC 194/10

Key

- 1 tightly clamped rod 20 mm diameter

Figure 18 – Adjustable pliers – Bending test

A bending force F shall be applied to the attachment system and progressively increased up to a value of $1,25 F_{BN}$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

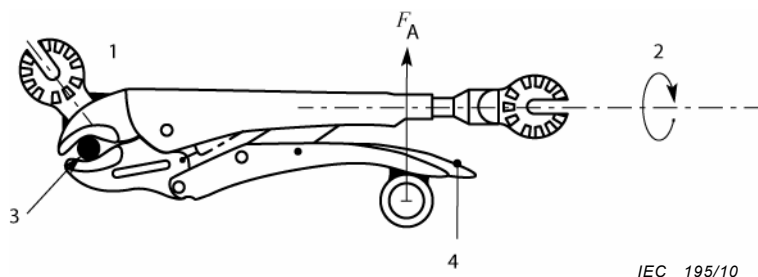
A bending force F shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of bending force of $2,5 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.16 Vice-grip pliers

5.6.16.1 Tightening capability

A metal rod 20 mm in diameter shall be placed between the jaws of the pliers (see Figure 19).



Key

- F_A blocking force for the handle
- 1 vice-grip pliers
- 2 coupling force axis
- 3 metal rod 20 mm in diameter
- 4 point of application of force to unblock the handle

Figure 19 – Vice-grip pliers – Tightening capability – Blocking and unblocking of the handle

A torque shall be applied to the screw end of the vice-grip pliers in its longitudinal axis and progressively increased up to a value of $1,25 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A torque shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of torque of $2,5 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.16.2 Blocking the handle

A metal rod 20 mm in diameter shall be placed between the jaws of the pliers (see Figure 19). The screw shall be tightened using a torque of $0,25 T_N$, with the cam tightening handle in the open position.

The cam tightening handle shall be then tightened with a clamp so as to apply the force required to close it, (see Figure 19). The force F_A exerted by this clamp required to close the jaws until they are blocked (beyond the tip of the cam) shall be measured.

The test shall be considered as passed if the measured force does not exceed 200 N.

5.6.16.3 Unblocking the handle

When the handle blocking test is over, the clamp shall be removed. Separating pliers shall be placed as shown in Figure 19, to allow the vice-grip pliers to be opened by operating the cam tightening handle and the force required to achieve this shall be measured.

The test shall be considered as passed if the measured force on the cam tightening handle to free the grip of the jaws on the metal rod is less than 100 N.

5.6.16.4 Bending test

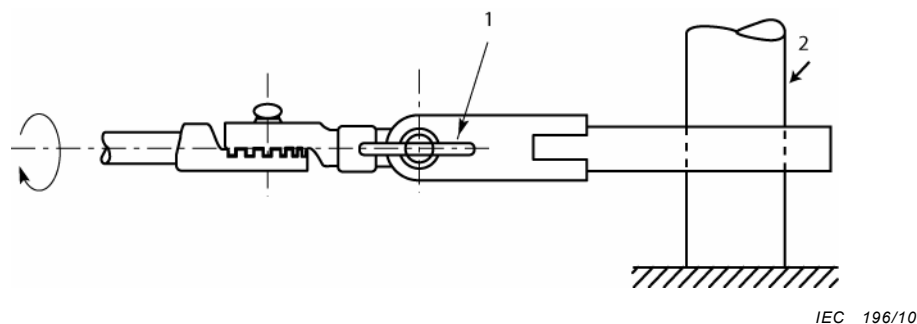
The vice-grip pliers shall be installed again on the 20 mm diameter metal rod that has now been positioned in a fixed support using a screw torque of T_N and over-centre handle force to close the pliers. The test shall be continued in the same manner as that for adjustable pliers described in 5.6.15.2.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.17 Adjustable insulator fork

5.6.17.1 Torsion of the attachment system

A tube of suitable diameter shall be clamped in the fork. The attachment system of the device shall be securely mounted in line with the fork on a stick for which it is designed. In case of a universal hand stick, the wing screw shall be tightened with a torque of 10 N·m (see Figure 20).



Key

- 1 flat-fork clamped on the tube
- 2 tube

Figure 20 – Adjustable insulator fork – Torsion of the attachment system

A torque shall be applied and progressively increased up to a value of $1,25 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

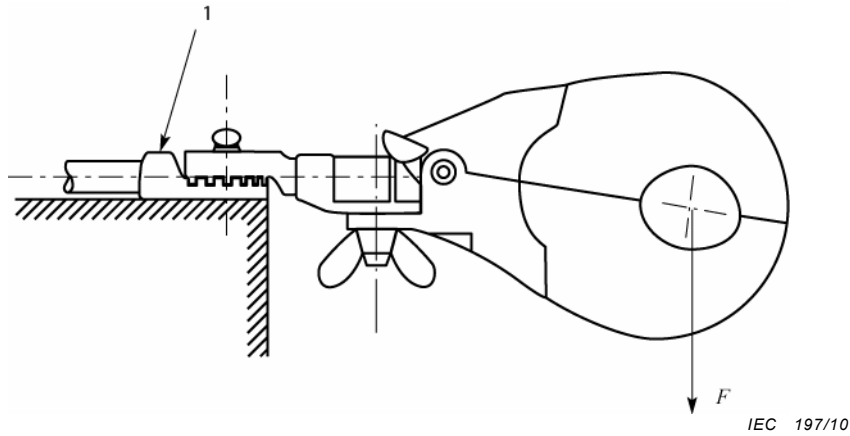
The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A torque shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of torque of $2,5 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.17.2 Bending test

The attachment system of the device shall be securely attached horizontally to a hand stick for which it is designed (see Figure 21).



Key

- 1 attachment system of the hand stick held firmly in place horizontally

Figure 21 – Adjustable insulator fork – Bending test

A bending force F shall be applied and progressively increased up to a value of $1,25 F_{BN}$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

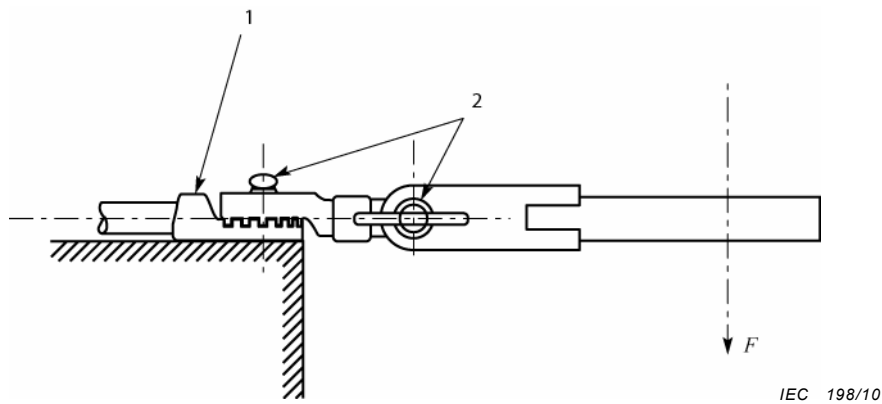
The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A bending force F shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of bending force of $2,5 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.17.3 Articulation test

The attachment system of the fork shall be securely attached as for the bending test (see Figure 22). In case of a universal hand stick, the wing screw for tightening the splined articulation shall be tightened using a torque of 10 N·m.



Key

- 1 attachment system of the hand stick held firmly in place horizontally
- 2 tightened with a force of 10 N·m

Figure 22 – Adjustable insulator fork – Articulation test

A tensile force F shall be applied along the axis of the jaws of the fork and progressively increased with the fork being kept flat up to a value of $1,25 F_{TN}$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

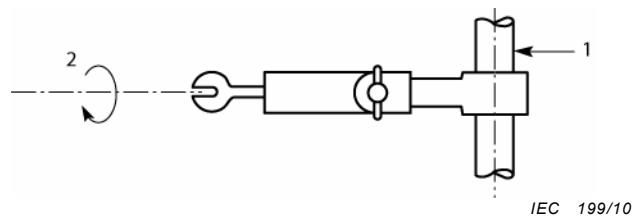
A tensile force F shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of tensile force of $2,5 F_{TN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.18 All-angle pliers

5.6.18.1 Tightening capability

A metal rod 20 mm in diameter shall be placed between the jaws of the pliers as shown in Figure 23.



Key

- 1 20 mm diameter metal rod tightly clamped in a vice
- 2 coupling force exerted horizontally

Figure 23 – All-angle pliers – Tightening capability

A torque shall be applied to the attachment system along the longitudinal axis of the pliers and progressively increased up to a value of $1,25 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

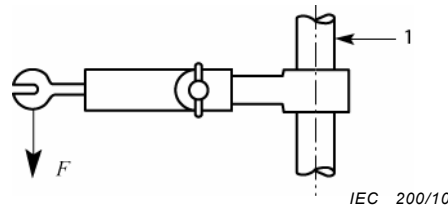
The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A torque shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of torque of $2,5 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.18.2 Bending test

A metal rod 20 mm in diameter shall be clamped between the jaws of the pliers using a torque of 35 N·m, as shown in Figure 24.



Key

- 1 20 mm diameter metal rod tightly clamped in a vice

Figure 24 – All-angle pliers – Bending test

A bending force shall be applied to the attachment system and progressively increased up to a value of $1,25 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A bending force shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of bending force of $2,5 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

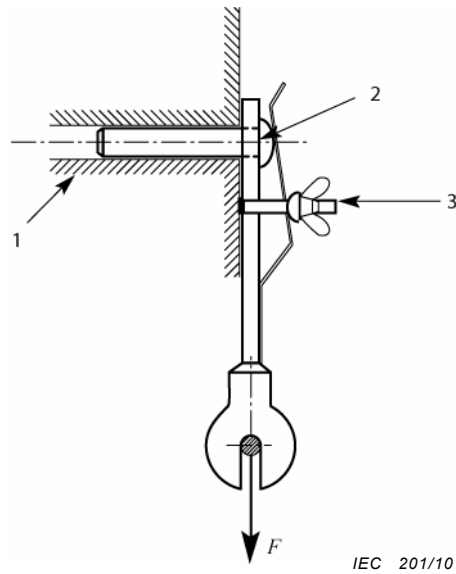
The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.19 Pin holder

5.6.19.1 Resistance of the spring

A rivet head pin corresponding to the type of pin holder being tested shall be used. The pin shall be placed in the notch of the pin holder; it shall be maintained in place solely by the spring blade. The adjusting device shall not be used (see Figure 25). A tensile force shall be applied between the fixed pin and the attachment system and progressively increased until the pin slips out of the notch.

The test shall be considered as passed if this slipping occurs at a value of tensile force of between 10 N and 15 N.

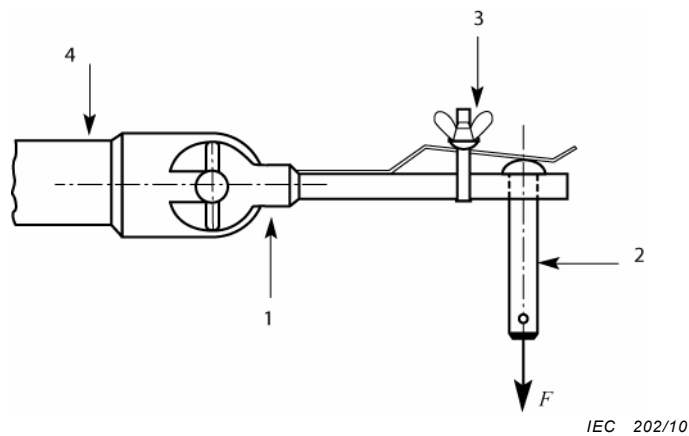
**Key**

- 1 supporting part
- 2 rivet head pin
- 3 loose screw (not tightened)

Figure 25 – Pin holder – Resistance of the spring

5.6.19.2 Bending test

A rivet head pin corresponding to the type of pin holder being tested shall be used. The pin holder shall be fixed and maintained in a horizontal position; the rivet head pin shall be inserted into the notch of the rigid blade, pointing downwards (see Figure 26). The adjusting device shall not be used.

**Key**

- 1 attachment system of the device
- 2 rivet head pin
- 3 loose screw (not tightened)
- 4 hand stick

Figure 26 – Pin holder – Bending test

A bending force F shall be applied to the end of the rivet head pin and progressively increased up to a value of $1,25 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test. The pin shall not slip out of the notch.

A bending force shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of bending force of $2,5 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test. The pin shall not slip out of the notch.

5.6.20 Flexible spanner head (flexible wrench head) – Torsion test

A torque shall be applied to the attachment system of the device with the other end of the device being secured in a fixed position, and progressively increased up to a value of $1,25 T_N$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

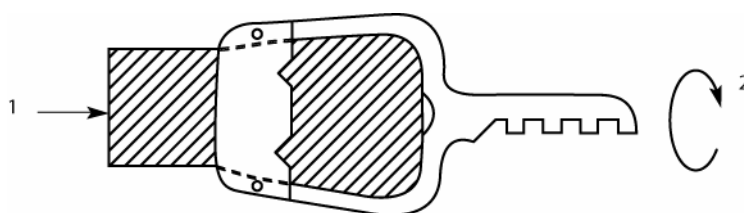
A torque shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of torque of $2,5 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.21 Ammeter holder

5.6.21.1 Torsion test

The body of the ammeter holder shall be fixed rigidly (see Figure 27).



Key

- 1 support part
- 2 coupling force

Figure 27 – Ammeter holder – Torsion test

A torque shall be applied to the attachment system and progressively increased up to a value of $1,25 T_N$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A torque shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of torque of $2,5 T_N$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

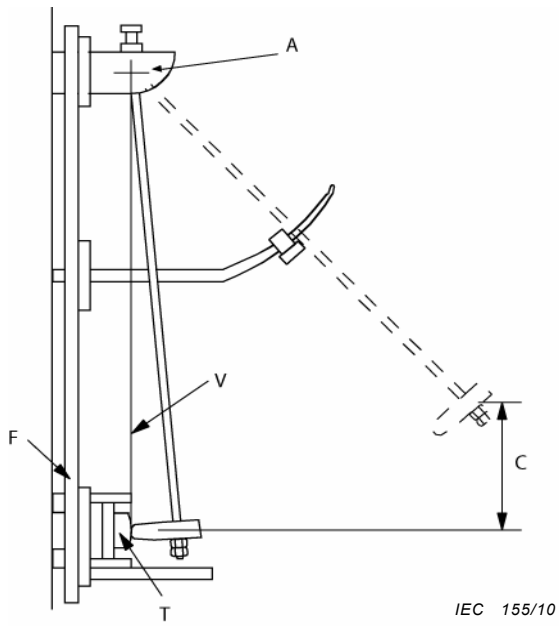
The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.21.2 Shock test

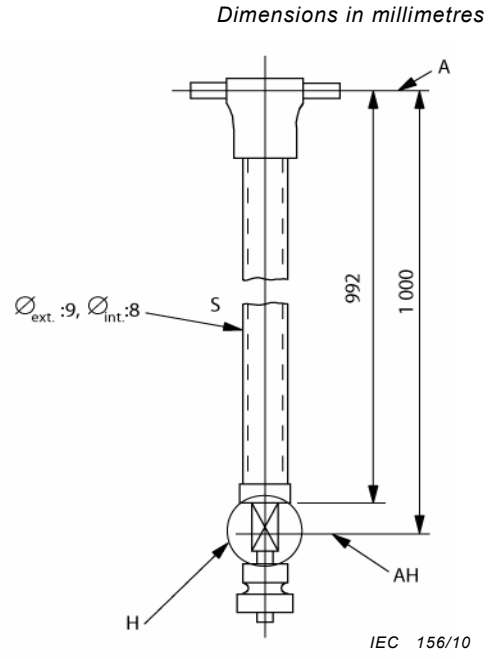
The shock test shall be performed using the pendulum hammer test method. The ammeter-holder shall be fastened to the rigid frame so that the point of impact for each shock coincides with the location where the trajectory of the hammer meets the vertical plane through the axis of the swing. This swing shall coincide with the tangent plane at the point of impact for a curved surface (see Figure 28). The hammer shall weigh 0,5 kg, and the height of falls shall be 0,5 m. The hammer shall have a minimum hardness of 20 HRC.

Three separate points of impact shall be located on the ammeter-holder. They shall be selected as being points that are likely to be damaged when the ammeter-holder falls on a flat surface. The same location shall be tested only once.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

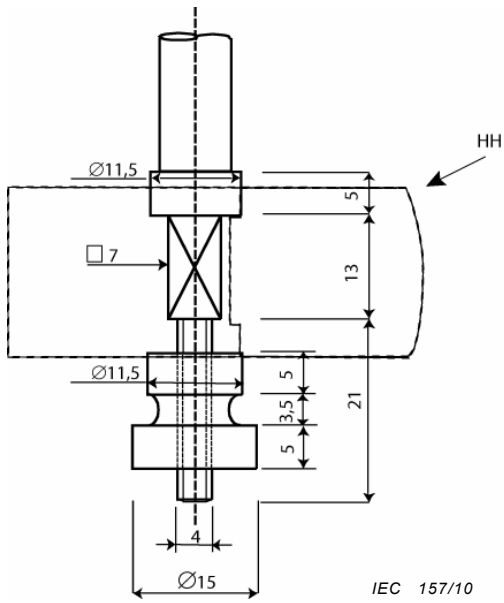


Side view

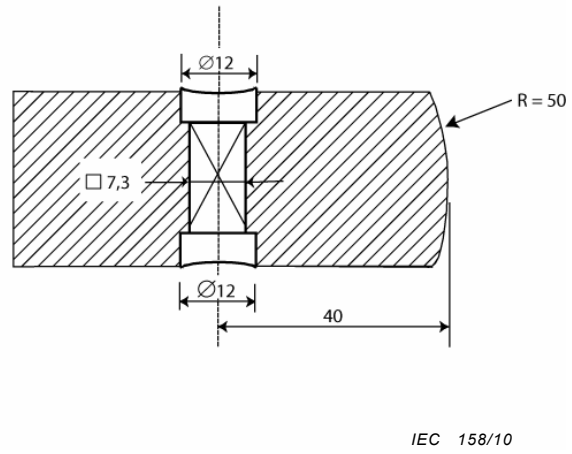


Front view

Dimensions in millimetres



Detail of the assembly of hammer



Detail of hammer head

Key

- | | | | |
|----|--------------------------|----|---|
| A | axis of swing adjustable | HH | hammer head – rockwell hardness of material ≥ 20 HRC |
| AH | axe of hammer | S | metal tube |
| C | fall height | T | test piece |
| F | frame | V | vertical plane through axis of pendulum |
| H | hammer | | |

Figure 28 – Ammeter holder – Shock test

5.6.22 Anti-interference braid applicator

5.6.22.1 Controlling the sliding rod

The section profile of each sliding rod shall be checked using the appropriate gauge (see Figure 29). It shall be possible to engage the gauge into the sliding rod (at the smallest section end) right up to the stop, and it shall not be possible to engage it into the other sliding rod.

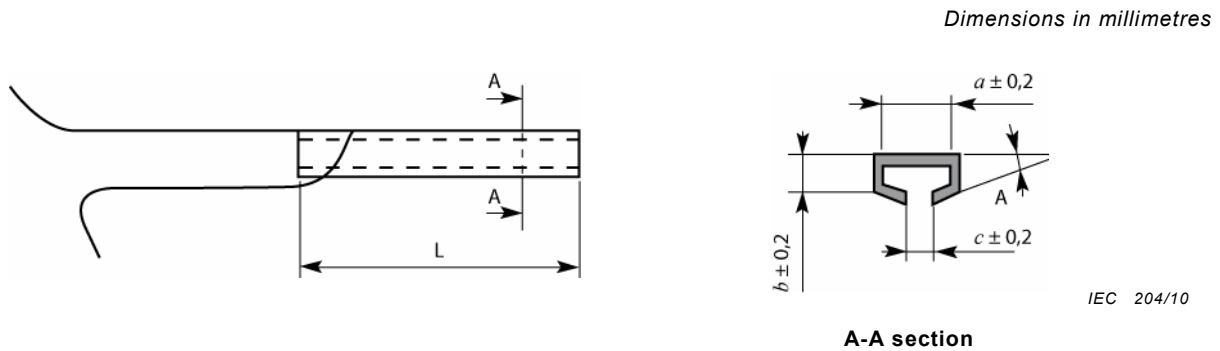


Figure 29a – Sliding rod

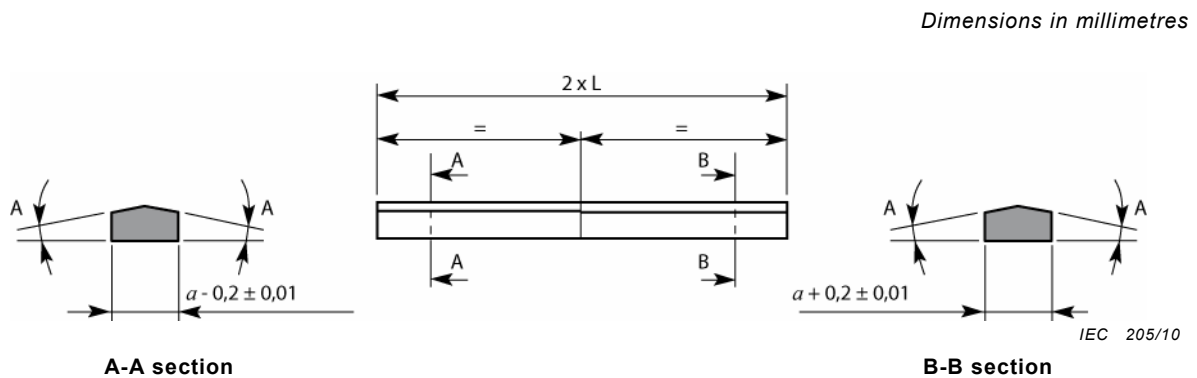


Figure 29b – Sliding rod maximum-minimum gauge

Key

L = maximum – minimum gauge

Figure 29 – Anti-interference braid applicator – Controlling the sliding rod

5.6.22.2 Bending test

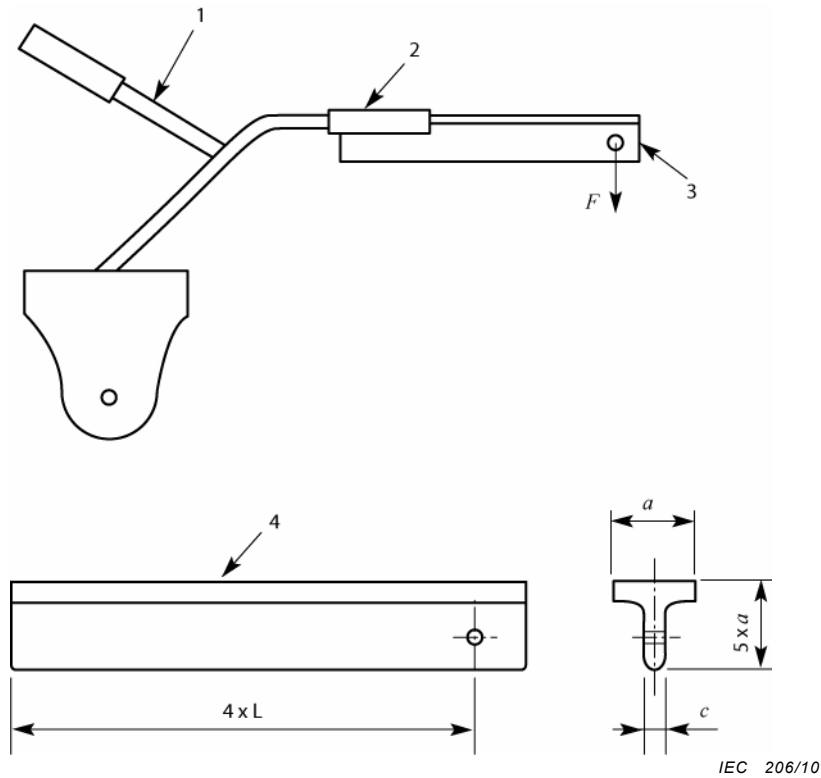
This test shall be carried out on each of the sliding rods of the device. The test device (see Figure 30) shall be engaged in the sliding rod up to the stop. The device shall be held firmly in place so that the sliding rod is horizontal, with its opening facing downwards (see Figure 30).

A bending force F shall be applied to the end of the test device and progressively increased up to a value of $1,25 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A bending force shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of bending force of $2,5 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.



Key

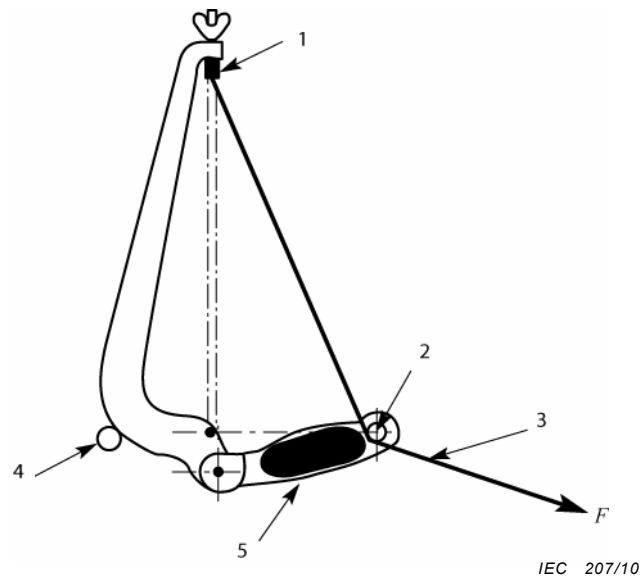
- 1 braid applicator clamped tightly
- 2 horizontal sliding rod
- 3 test part
- 4 t-shaped metal section, its base measuring a

Figure 30 – Anti-interference braid applicator – Bending test

5.6.23 Hack saw – Bending test

A removable handle shall be mounted to the saw in such a way that its axis is perpendicular to that of the blade. The wing screw shall be tightened with a torque of 3 N·m. A pin of appropriate diameter shall be inserted into the hole in the handle. The angled part of the saw mounting shall rest on a rod.

A bending force F shall be applied using a cable between the blade turnbuckle and the pin in the hole of the handle and progressively increased up to a value of $1,25 F_{BN}$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min (see Figure 31).

**Key**

- 1 blade guide (point of application of force)
- 2 pin 19 mm in diameter
- 3 cable transmitting the force
- 4 spread point
- 5 removable handle

Figure 31 – Hack saw – Bending test mounting

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

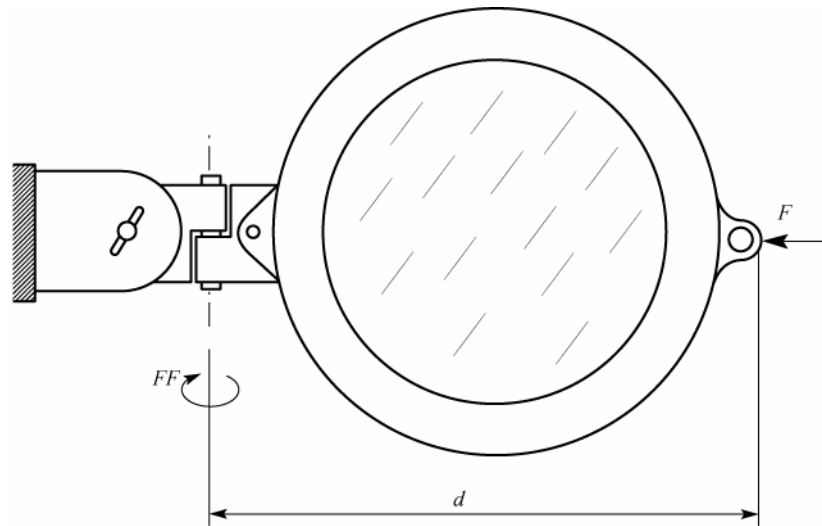
A bending force F shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of bending force of $2,5 F_{BN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.24 Mirror**5.6.24.1 Friction test**

The attachment system of the mirror shall be fitted to the attachment system of the test device (see Figure 32) in such a way that the optical axis is horizontal. The torque required to cause the mirror to rotate around the friction articulation shall be then measured.

The test shall be considered as passed if the value of the measured torque is between 0,3 N·m and 0,6 N·m.



IEC 208/10

Key

- F force applied in a perpendicular plane
- d distance between the point of application of the force F , and the rotation point
- FF friction force = $F \times d$

Figure 32 – Mirror – Friction test

5.6.24.2 Testing mechanical protection

The mirror shall be dropped flat once onto a hard flat surface, the mirror facing the ground (horizontal plane), and once on its side (vertical plane) from a height of 1 m.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.25 Conductor gauge

5.6.25.1 Measuring the diameter

Three different diameters (known with an accuracy to within 1 %) of reference rods shall be measured using the conductor gauge.

The test shall be considered as passed if the difference between the readings taken and the corresponding known values does not exceed 5 %.

5.6.25.2 Testing the slide

The movable slide shall be placed in its minimum position. A force F shall be applied to the cursor to cause the slide to move in its housing as shown in Figure 33.

The test shall be considered as passed if the slipping occurs at a value of measured force of between 2,5 N and 5 N.

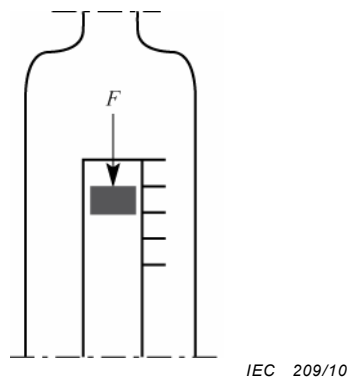
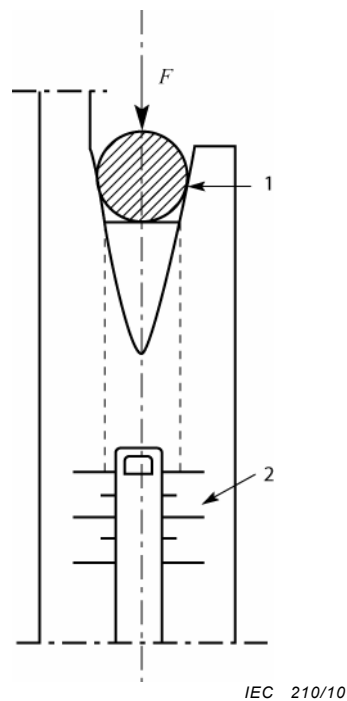


Figure 33 – Conductor gauge – Testing the slide

5.6.25.3 Distortion of the gauge body

The gauge shall be held firmly in place; then a metal rod 16 mm \pm 0,1 mm in diameter shall be placed in the measuring “V” (see Figure 34).



Key

- 1 metal rod 16 mm in diameter
- 2 direct reading of distortion

Figure 34 – Conductor gauge – Distortion of the gauge body

A compression force F shall be applied on the rod in the axis of the gauge and progressively increased up to a value of $1,25 F_{CN}$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The distortion measured on the slide shall not exceed 5 mm.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test. After stopping the applied force, there shall be no more distortion.

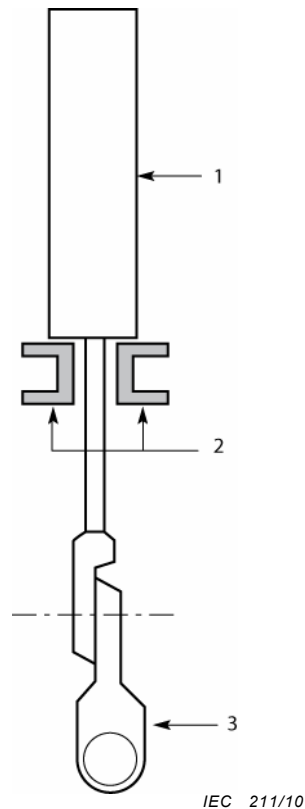
A compression force shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of compression force of $2,5 F_{CN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.26 Gap gauge

5.6.26.1 Tension test

The gap gauge shall be placed in a test device (see Figure 35).



Key

- 1 gauge being tested
- 2 two iron sections used for support
- 3 attachment for retractable hook stick

Figure 35 – Gap gauge – Tension test

A tensile force shall be applied to the attachment system using a retractable hook stick adaptor and progressively increased up to a value of $1,25 F_{TN}$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

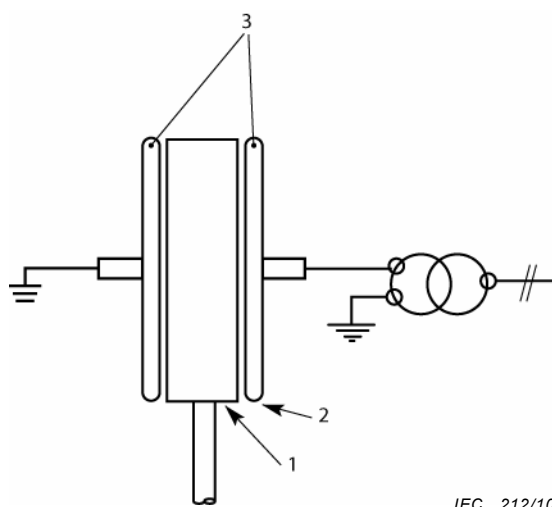
The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A tensile force shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of tensile force of $2,5 F_{TN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.6.26.2 Electrical test

The gauge shall be immersed and conditioned in water at least 24 h (Code 24h/23 ± 0,5C/water of IEC 60212) then wiped and left in free air for not less than 1 h (Code 1h/18-28C/45-75 % of IEC 60212). The electrodes shall be placed on either side of the gauge and kept in place with a little pressure (see Figure 36). An alternating voltage at power frequency shall be applied between the two electrodes according to IEC 60060-1 (the client shall specify the thickness for the gauge and the corresponding test voltages that meet the safety rules for his network).



IEC 212/10

Key

- 1 gauge being tested
- 2 rounded edges
- 3 electrodes

Figure 36 – Gap gauge – Electrical test

The test shall be considered as passed if no puncture or flashover occurs or is seen during a visual inspection after the test.

5.6.27 Clevis and tongue stick devices – Tension test

The device shall be placed on a tensile force test bench between two suitable axes.

A tensile force shall be applied and progressively increased up to a value of $1,25 F_{TN}$, and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no visible sign of damage is seen during a visual inspection after the test.

A tensile force shall be applied again in the same manner as above using a maximum value of tensile force of $2,5 F_{TN}$ and then maintained at this value for a period of not less than 1 min.

The test shall be considered as passed if no permanent deformation or breakage is seen during a visual inspection after the test.

5.7 Instructions for use

5.7.1 Type test

A visual check shall be performed to verify that all the requirements of 4.6 are fulfilled.

5.7.2 Alternative test in case of attachable devices having completed the production phase

At the production level, it is only needed to check for the availability of the instructions for use.

6 Conformity assessment of devices having completed the production phase

For conducting the conformity assessment during the production phase, IEC 61318 shall be used in conjunction with the present standard.

Annex D issued of a risk analysis on the performance of the devices provides the classification of defects and identifies the associated tests applicable in case of production follow-up.

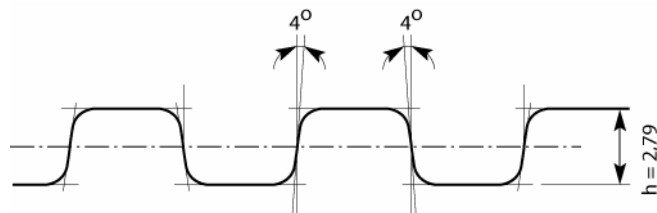
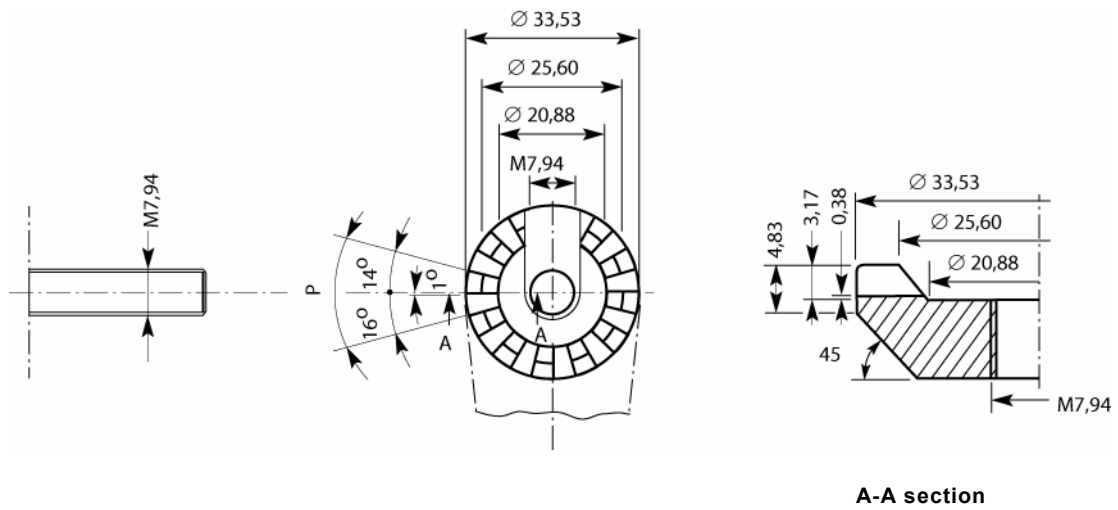
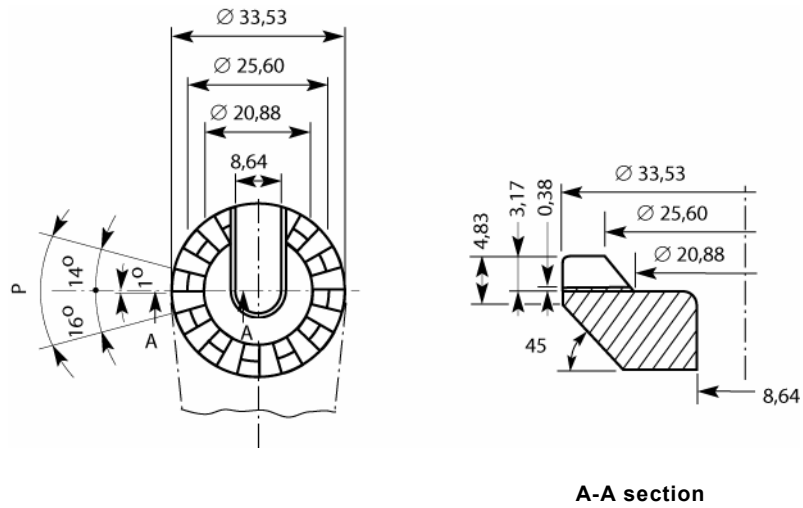
7 Modifications

Any modification of the device shall require the type tests to be repeated, in whole or in part (if the degree of modification so justifies), as well as a change in device reference literature.

Annex A
(informative)

Attachment system of sticks – Examples

Dimensions in millimetres



Key

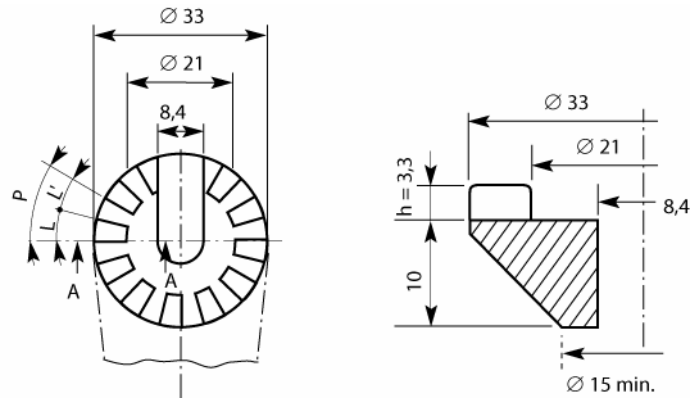
P pitch, 30°

General tolerances Dimensions : $\pm 0,4$
 Angles : $\pm 0,5^\circ$

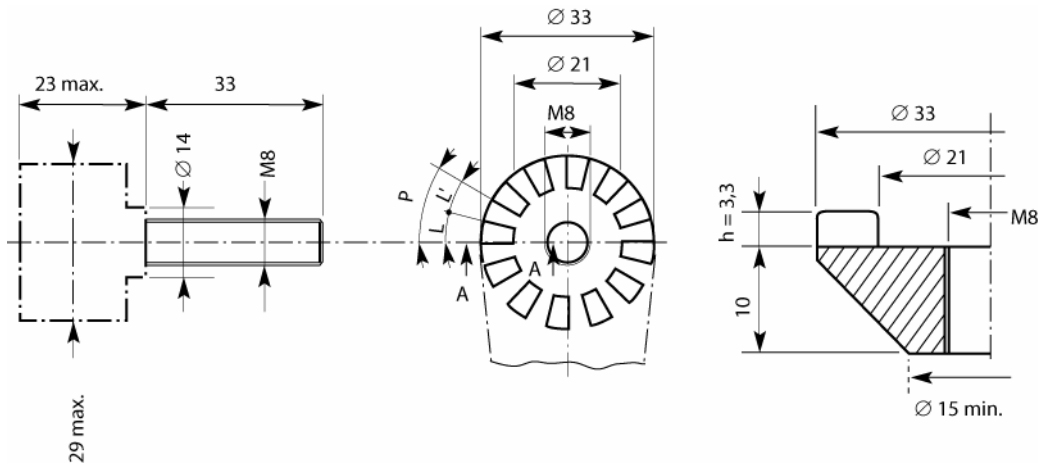
IEC 213/10

Figure A.1 – First example

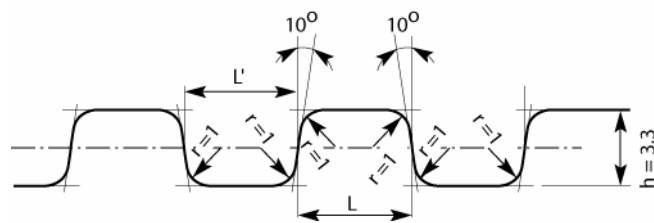
Dimensions in millimetres



A-A section



A-A section



IEC 214/10

Key

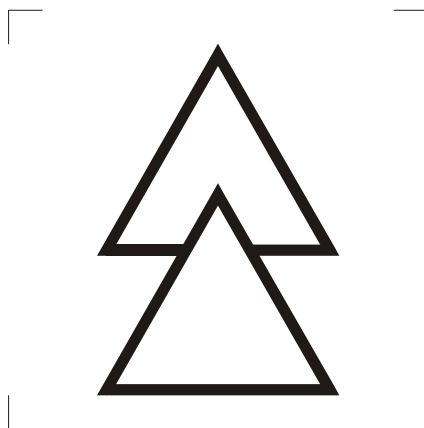
- L tooth / $\varnothing 33$ = 4,22 + 0,2 - 0
- L' hollow / $\varnothing 33$ = 4,42 - 0,2 + 0
- L tooth / $\varnothing 21$ = 2,65 + 0,2 - 0
- L' hollow / $\varnothing 21$ = 2,85 - 0,2 + 0
- P pitch 30°

General tolerances Castings: $\pm 0,2$ unless otherwise stated
 Matrix parts: $\pm 0,1$

Figure A.2 – Second example

Annex B
(normative)

Suitable for live working ; double triangle
(IEC 60417–5216 (2002-10))



Annex C (normative)

Chronology of type tests

In Tables C.1 and C.2, every reference to the subclauses where the tests are explained is contained within parenthesis. Some columns for certain types of devices are divided into as many sub-columns as there are specified destructive mechanical tests. The sequential number for each test is given in these sub-columns. Tests with the same sequential number can be performed in the more convenient order. Within a test group, type tests out of sequence are performed on the same three devices. Test groups do not have to be performed in the given order.

Table C.1 – Type tests for splined end devices

Type tests	Type of devices										
	Universal adaptor and hook stick adaptor			Formed-wire ring	Locating drift	Conductor cleaning brush		Oilcan	Ratchet spanner	Spanner	Positive grip clamp stick head
						Semi-tubular	V-shaped				
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1
Visual inspection (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dimensional check (5.3)	1			1	1	1	1	1	1	1	1
Compatibility check (5.4)	2			2	2	2	2	2	2	2	2
Torsion	(5.6.1.1) 3									(5.6.8) 3	
Bending					(5.6.3) 3						
Tension			(5.6.1.2) 2								
Specific tests		(5.6.1.3) 2		(5.6.2) 3		(5.6.4.1) 3	(5.6.5) 3	(5.6.6) 3	(5.6.7) 3		
						(5.6.4.2) 4					
						(5.6.4.3) 5					
Type tests out of sequence											
Durability of marking (5.5)	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Instructions for use (5.7.1)	X			X	X	X	X	X	X	X	X

Table C.1 – Type tests for splined end devices (continued)

Type tests	Type of devices										
	Shepherd's hook	Retaining pin remover				Ball socket adjuster	Holding fork	Fixed double-prong head	Retaining device installer	Retaining device installer/remover	Binding wire cutter blade
		Spiral type	Fine point type	Cam type	Snap-out type						
Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1 ^a	Group 1	
Visual inspection (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dimensional check (5.3)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Compatibility check (5.4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Torsion		(5.6.9a) 3	(5.6.9b) 3								
Bending				(5.6.9c) 4			(5.6.10) 3		(5.6.11) ^b 3	(5.6.11) 3	(5.6.12) 3
Tension					(5.6.9d) 4						
Specific tests				(5.6.9c) 3	(5.6.9d) 3						
Type tests out of sequence											
Durability of marking (5.5)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instructions for use (5.7.1)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
^a	Three devices for "installer tests" and three devices for "remover tests".										
^b	Only bending test for installing part.										

Table C.1 – Type tests for splined end devices (continued)

Type tests	Type of devices									
	Rotary blade	Rotary prong	Insulator ball guide	Hammer	Self-aligning fuse puller	Screw clamp	Adjustable pliers		Vice-grip pliers	
	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 2	Group 1	Group 2
Visual inspection (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dimensional check (5.3)	1	1	1	1	1	1	1		1	
Compatibility check (5.4)	2	2	2	2	2	2	2		2	
Bending							(5.6.15.2) 3		(5.6.16.4) 3	
Tension	(5.6.13) 3	(5.6.14) 3								
Specific tests								(5.6.15.1) 2		(5.6.16.2) 2
										(5.6.16.3) 3
										(5.6.16.1) 4
Type tests out of sequence										
Durability of marking (5.5)	X	X	X	X	X	X	X		X	
Instructions for use (5.7.1)	X	X	X	X	X	X	X		X	

Table C.1 – Type tests for splined end devices (continued)

Type tests	Type of devices									
	Adjustable insulator fork			All-angle pliers		Pin holder	Flexible spanner head	Ammeter holder		Anti-interference braid applicator
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 1	Group 2	Group 1	Group 1	Group 1	Group 2	Group 1
Visual inspection (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dimensional check (5.3)	1			1		1	1	1		1
Compatibility check (5.4)	2			2		2	2	2		2
Torsion	(5.6.17.1) 3						(5.6.20) 3	(5.6.21.1) 3		
Bending		(5.6.17.2) 2		(5.6.18.2) 3		(5.6.19.2) 4				(5.6.22.2) 4
Specific tests			(5.6.17.3) 2		(5.6.18.1) 2	(5.6.19.1) 3			(5.6.21.2) 2	(5.6.22.1) 3
Type tests out of sequence										
Durability of marking (5.5)	X			X		X	X	X		X
Instructions for use (5.7.1)	X			X		X	X	X		X

Type tests	Type of devices							
	Spiral disconnect	Hack saw	Pruning saw	Screwdriver	Conductor polisher	Mirror	Conductor gauge	Gap gauge
	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1
Visual inspection (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1
Dimensional check (5.3)	1	1	1	1	1	1	1	1
Compatibility check (5.4)	2	2	2	2	2	2	2	2
Bending		(5.6.23) 3						
Tension								(5.6.26.1) 4
Specific tests						(5.6.24.1) 3	(5.6.25.1) 3	(5.6.26.2) 3
						(5.6.24.2) 4	(5.6.25.2) 4	
							(5.6.25.3) 5	
Type tests out of sequence								
Durability of marking (5.5)	X	X	X	X	X	X	X	X
Instructions for use (5.7.1)	X	X	X	X	X	X	X	X

Table C.2 – Type tests for clevis and tongue stick devices

Type tests	Type of devices					
	Clevis eye attachment	Tension link tongue attachment	Clevis-tongue attachment	Clevis-tongue extension	Roller tongue attachment	Clevis screw attachment
	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1
Visual inspection (5.2)	1	1	1	1	1	1
Dimensional check (5.3)	1	1	1	1	1	1
Compatibility (5.4)	2	2	2	2	2	2
Tension (5.6.27)	3	3	3	3	3	3
Type tests out of sequence						
Durability of marking (5.5)	X	X	X	X	X	X
Instructions for use (5.7.1)	X	X	X	X	X	X

Example of test sequence: Universal adaptor and hook stick adaptor

Group 1 (three devices)

Tests within the sequence:

- first: visual inspection and dimensional check in the more convenient order;
- second: compatibility check;
- third: torsion.

Tests out of sequence: Durability of marking and instruction for use.

Group 2 (three more devices)

- first: visual inspection;
- second: torsion of the wing screw.

Group 3 (three more devices)

- first: visual inspection;
- second: tension of the adaptor.

Annex D (normative)

Classification of defects and tests to be allocated

This annex was developed to address the type of defects of manufactured devices (critical, major or minor) in a consistent manner (see IEC 61318). For each requirement identified in Tables D.1 and D.2, both the type of defect and the associated test are specified.

Table D.1 – Classification of defects and associated requirements and tests for splined end devices

Requirements	Type of devices									Tests
	Universal adaptor and hook stick adaptor	Formed-wire ring	Locating drift	Conductor cleaning brush		Oilcan	Ratchet spanner	Spanner	Positive grip clamp stick head	
				Semi-tubular	“V” shaped					
	Type of defect									
Dimensional (4.2)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.3
Compatibility (4.2)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.4
Mechanical: torsion (4.2)	Major (5.6.1.1)							Major (5.6.8)		5.6
Mechanical: bending (4.2)			Major (5.6.3)							5.6
Mechanical: tension (4.2)	Major (5.6.1.2)									5.6
Specific requirements (4.2)	Major (5.6.1.3)	Major (5.6.2)		Minor (5.6.4.1) (5.6.4.2) (5.6.4.3)	Minor (5.6.5)	Major (5.6.6)	Major (5.6.7)			5.6
Mechanical protection (4.3)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.2
Protection against corrosion (4.4)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.2
Marking: items (4.5)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.2
Marking: durability (4.5)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.5
Instructions for use (4.6)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.7.2

Table D.1 – Classification of defects and associated required requirements and tests for splined end devices (continued)

Requirements	Type of devices											Tests
	Shepherd's hook	Retaining pin remover				Ball-Socket Adjuster	Holding fork	Fixed double-prong head	Retaining device installer	Retaining device installer/remover	Binding wire cutter blade	
		Spiral type	Fine point type	Cam type	Snap-out type							
Type of defect												
Dimensional (4.2)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.3
Compatibility (4.2)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.4
Mechanical: torsion (4.2)		Major (5.6.9a)	Major (5.6.9b)									5.6
Mechanical: bending (4.2)				Major (5.6.9c)			Major (5.6.10)		Major (5.6.11)	Major (5.6.12)		5.6
Mechanical: tension (4.2)					Major (5.6.9d)							5.6
Specific requirements (4.2)				Major (5.6.9c)	Major (5.6.9d)							5.6
Mechanical protection (4.3)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.2
Protection against corrosion (4.4)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.2
Marking: items (4.5)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.2
Marking: durability (4.5)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.5
Instructions for use (4.6)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.7.2

Table D.1 – Classification of defects and associated requirements and tests for splined end devices (continued)

Requirements	Type of devices											Tests	
	Rotary blade	Rotary prong	Insulator ball guide	Hammer	Self-aligning fuse puller	Screw clamp	Adjustable pliers	Vice-grip pliers	Adjustable insulator fork	All-angle pliers	Pin holder		
	Type of defect												
Dimensional (4.2)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.3
Compatibility (4.2)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.4
Mechanical: Torsion (4.2)									Major (5.6.17.1)				5.6
Mechanical: Bending (4.2)							Major (5.6.15.2)	Major (5.6.16.4)	Major (5.6.17.2)	Major (5.6.18.2)	Major (5.6.19.2)		5.6
Mechanical: Tension (4.2)	Major (5.6.13)	Major (5.6.14)											5.6
Specific requirements (4.2)							Major (5.6.15.1)	Major (5.6.16.1) Major (5.6.16.2) Major (5.6.16.3)	Major (5.6.17.3)	Major (5.6.18.1)	Major (5.6.19.1)		5.6
Mechanical protection (4.3)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.2
Protection against corrosion (4.4)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.2
Marking: items (4.5)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.2
Marking: durability (4.5)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.5
Instructions for use (4.6)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.7.2

Table D.1 – Classification of defects and associated requirements and tests for spliced end devices (continued)

Requirements	Type of devices											Tests
	Flexible spanner head	Ammeter holder	Anti-interference braid applicator	Spiral disconnect	Hack saw	Pruning saw	Screw-driver	Conductor polisher	Mirror	Conductor gauge	Gap gauge	
	Type of defect											
Dimensional (4.2)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Critical	5.3
Compatibility (4.2)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.4
Mechanical: torsion (4.2)	Major (5.6.20)	Major (5.6.21.1)										5.6
Mechanical: bending (4.2)			Major (5.6.22.2)		Major (5.6.23)							5.6
Mechanical: tension (4.2)											Major (5.6.26.1)	5.6
Specific requirements (4.2)		Major (5.6.21.2)	Major (5.6.22.1)						Major (5.6.24.1) (5.6.24.2)	Major (5.6.25.1) (5.6.25.2) (5.6.25.3)	Critical (5.6.26.2) ^a	5.6
Mechanical protection (4.3)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.2
Protection against corrosion (4.4)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.2
Marking: items (4.5)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.2
Marking: durability (4.5)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.5
Instructions for use (4.6)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.7.2

^a At the production level, the test is performed without water conditioning.

Table D.2 – Classification of defects and associated requirements and tests for clevis and tongue stick devices

Requirements	Type of devices						Tests
	Clevis eye attachment	Tension link tongue attachment	Clevis-tongue attachment	Clevis-tongue extension	Roller tongue attachment	Clevis screw attachment	
	Type of defect						
Dimensional (4.2)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.3
Compatibility (4.2)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.4
Mechanical: tension (4.2)	Critical	Critical	Critical	Critical	Critical	Critical	5.6.27 ^a
Mechanical protection (4.3)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.2
Protection against corrosion (4.4)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.2
Marking: items (4.5)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.2
Marking: durability (4.5)	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	Minor	5.5
Instructions for use (4.6)	Major	Major	Major	Major	Major	Major	5.7.2
^a At the production level, only the test with 1,25 F_{TN} is performed.							

Annex E (informative)

In-service recommendations

This annex is meant to help users by giving at least the following information.

There are no special in-service recommendations concerning the attachable devices excepting for the mirror and the ammeter holder. These two devices should be stored in a protected location to avoid damaging them.

Bibliography

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	65
INTRODUCTION.....	67
1 Domaine d'application	68
2 Références normatives.....	68
3 Termes et définitions	68
4 Exigences	69
4.1 Généralités.....	69
4.2 Exigences dimensionnelles et mécaniques	69
4.2.1 Exigences dimensionnelles.....	69
4.2.2 Exigences mécaniques	70
4.3 Protection mécanique.....	72
4.4 Protection contre la corrosion.....	72
4.5 Marquage	72
4.6 Instructions d'emploi	72
5 Essais	73
5.1 Généralités.....	73
5.2 Contrôle visuel	73
5.3 Contrôle dimensionnel.....	73
5.4 Contrôle de compatibilité.....	73
5.5 Durabilité du marquage	73
5.6 Essais mécaniques et essais spécifiques	74
5.6.1 Adaptateur universel et adaptateur pour perche à crochet rétractable	74
5.6.2 Anneau pour manchon préformé en hélice – Traction de l'ergot.....	76
5.6.3 Broche coudée – Essai de flexion.....	76
5.6.4 Brosse à conducteur – Type semi-tubulaire	77
5.6.5 Brosse à conducteur – Type V – Essai de fatigue	79
5.6.6 Burette à pompe – Fonctionnement du levier de commande	79
5.6.7 Clé à rochet – Friction	79
5.6.8 Clé pour contre-écrou – Essai de torsion	80
5.6.9 Dégoupilleur.....	80
5.6.10 Fourche de maintien – Essai de flexion	84
5.6.11 Goupilleur-dégoupilleur – Essai de flexion.....	84
5.6.12 Lame casse-attache – Essai de flexion	85
5.6.13 Lame tournante – Essai de traction	87
5.6.14 Crochet tournant – Essai de traction.....	87
5.6.15 Pince à cardan	88
5.6.16 Pince à étau	89
5.6.17 Pince à isolateur.....	91
5.6.18 Pince universelle	93
5.6.19 Porte-boulon.....	94
5.6.20 Porte-douille à cardan – Essai de torsion.....	96
5.6.21 Porte-pince ampèremétrique.....	96
5.6.22 Porte-tresse antiparasite	99
5.6.23 Scie à métaux – Essai de flexion	100
5.6.24 Miroir.....	101
5.6.25 Jauge pour conducteur	102

5.6.26	Jauge pour éclateur.....	104
5.6.27	Outils à chape et tenon – Essai de traction.....	105
5.7	Instructions d'emploi.....	106
5.7.1	Essai de type.....	106
5.7.2	Essai alternatif pour les outils issus de la production.....	106
6	Evaluation de la conformité des outils issus de la production.....	106
7	Modifications.....	106
Annexe A (informative) Système de fixation pour perches – Exemples.....		107
Annexe B (normative) Approprié aux travaux sous tension; double triangle (IEC 60417-5216 (2002-10)).....		109
Annexe C (normative) Chronologie des essais de type.....		110
Annexe D (normative) Classification des défauts et essais alloués.....		115
Annexe E (informative) Recommandations d'utilisation.....		120
Bibliographie.....		121
Figure 1 – Montage d'essai pour un adaptateur pour perche à crochet rétractable – Torsion et traction de l'adaptateur.....		74
Figure 2 – Adaptateur universel et adaptateur pour perche à crochet rétractable – Torsion de la vis à oreilles.....		75
Figure 3 – Anneau pour manchon préformé en hélice – Traction de l'ergot.....		76
Figure 4 – Broche coudée – Essai de flexion.....		77
Figure 5 – Brosse à conducteur – Essai de fatigue du type semi-tubulaire.....		77
Figure 6 – Brosse à conducteur – Type semi-tubulaire – Essai d'écrasement.....		78
Figure 7 – Brosse à conducteur – Type V – Essai de fatigue.....		79
Figure 8 – Clé pour contre-écrou – Essai de torsion.....		80
Figure 9 – Dégoupilleur coudé – Essai de torsion.....		81
Figure 10 – Dégoupilleur pointe fine – Essai de torsion.....		82
Figure 11 – Dégoupilleur à oreilles – Essai de flexion.....		83
Figure 12 – Fourche de maintien – Essai de flexion.....		84
Figure 13 – Goupilleur-dégoupilleur – Essai de flexion.....		85
Figure 14 – Lame casse-attache – Essai de flexion.....		86
Figure 15 – Lame tournante – Essai de traction.....		87
Figure 16 – Crochet tournant – Essai de traction.....		88
Figure 17 – Pince à cardan – Tenue au serrage.....		88
Figure 18 – Pince à cardan – Essai de flexion.....		89
Figure 19 – Pince à étau – Capacité de serrage – Blocage et déblocage de la poignée.....		90
Figure 20 – Pince à isolateur – Torsion du système de fixation.....		91
Figure 21 – Pince à isolateur – Essai de flexion.....		92
Figure 22 – Pince à isolateur – Essai de l'articulation.....		92
Figure 23 – Pince universelle – Capacité de serrage.....		93
Figure 24 – Pince universelle – Essai de flexion.....		94
Figure 25 – Porte-boulon – Force de maintien du ressort.....		95
Figure 26 – Porte-boulon – Essai de flexion.....		95
Figure 27 – Porte-pince ampèremétrique – Essai de torsion.....		96
Figure 28 – Porte-pince ampèremétrique – Essai de choc.....		98

Figure 29 – Porte-tresse antiparasite – Contrôle de la glissière 99

Figure 30 – Porte-tresse antiparasite – Essai de flexion..... 100

Figure 31 – Scie à métaux – Essai de flexion..... 101

Figure 32 – Miroir – Essai de friction..... 102

Figure 33 – Jauge pour conducteur – Essai de glissement..... 103

Figure 34 – Jauge pour conducteur – Déformation du corps de la jauge 103

Figure 35 – Jauge pour éclateur – Essai de traction..... 104

Figure 36 – Jauge pour éclateur – Essai électrique..... 105

Figure A.1 – Premier exemple..... 107

Figure A.2 – Deuxième exemple 108

Tableau 1 – Caractéristiques mécaniques des outils à embouts crantés (doivent être fournies par le fabricant) 71

Tableau 2 – Caractéristiques mécaniques des outils à chape et tenon (doivent être fournies par le fabricant) 72

Tableau C.1 – Essais de type des outils à embouts crantés 110

Tableau C.2 – Essai de type des outils à chape et tenon 114

Tableau D.1 – Classification des défauts et exigences et essais associés pour les outils à embouts crantés 115

Tableau D.2 – Classification des défauts et exigences et essais associés pour les outils à chape et tenon..... 119

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**TRAVAUX SOUS TENSION –
PERCHES ISOLANTES ET OUTILS ADAPTABLES –****Partie 2: Outils adaptables**

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 60832-2 a été établie par le comité d'études 78 de la CEI: Travaux sous tension.

La première édition de la CEI 60832-1 et celle de la CEI 60832-2 annulent et remplacent la première édition de la CEI 60832 publiée en 1988. Les deux parties ont été créées pour séparer clairement les exigences et les essais des perches isolantes de ceux des outils adaptables.

Par rapport à la CEI 60832, les principales modifications introduites dans la CEI 60832-2 sont:

- la mise à jour de la liste d'outils;
- la clarification de l'application du document à d'autres systèmes de fixation que l'embout cranté;

- l'évaluation de la conformité des produits issus de la production selon les dispositions définies dans la CEI 61318:2007 (Edition 3) en s'appliquant à classifier les défauts et à introduire des essais alternatifs pour le suivi de la production.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
78/839/FDIS	78/845/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60832, présentées sous le titre général *Travaux sous tension – Perches isolantes et outils adaptables*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Le but de la présente norme est de fournir les exigences indispensables. Chaque utilisateur pourra la compléter par ses exigences particulières. Par exemple, l'utilisateur pourra ajouter des exigences au regard de l'utilisation d'outils adaptables sur des installations électriques de tension continue ou au regard de performances mécaniques ou de conditions de compatibilité et d'interchangeabilité avec des outils déjà en service. Dans de telles situations, il convient de prendre des précautions afin de maintenir ou améliorer les performances des produits.

Cette norme a été rédigée en conformité avec les exigences de la CEI 61477.

Les produits conçus et fabriqués conformément à la présente norme contribuent à la sécurité des utilisateurs, pourvu qu'ils soient utilisés par des personnes qualifiées, conformément à des méthodes de travail sûres et aux instructions d'emploi.

Pendant certaines ou pendant toutes les étapes de son cycle de vie, le produit couvert par la présente norme peut avoir un impact sur l'environnement. Ces impacts peuvent être de légers à importants, de court ou de long terme, et se produire à un niveau local, régional ou global.

Sauf pour une exigence relative à un énoncé de mise au rebut à inclure dans les instructions d'emploi, la présente norme ne contient pas d'exigences et de dispositions d'essai s'adressant au fabricant, ou de recommandations aux utilisateurs du produit ayant pour but d'améliorer l'environnement. Cependant, tous les intervenants à sa conception, sa fabrication, son emballage, sa distribution, son utilisation, son entretien, sa réparation, sa réutilisation, sa récupération et sa mise au rebut sont invités à prendre en compte les éléments environnementaux.

TRAVAUX SOUS TENSION – PERCHES ISOLANTES ET OUTILS ADAPTABLES –

Partie 2: Outils adaptables

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60832 définit les exigences essentielles des outils qui peuvent être attachés ou détachés du bout des perches isolantes pour travaux sous tension, pour une utilisation sur des installations électriques à courant alternatif.

La Partie 1 de la CEI 60832 couvre les perches isolantes.

Dans la présente partie de la norme, le terme «outil» est utilisé pour «outil adaptable», sauf indication contraire.

Les produits conçus et fabriqués en conformité avec la présente norme contribuent à la sécurité des utilisateurs, pourvu qu'ils soient utilisés par des personnes qualifiées, conformément à des méthodes de travail en toute sécurité et aux instructions d'emploi.

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 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60212:1971, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 61318:2007, *Travaux sous tension – Evaluation de la conformité applicable à l'outillage, au matériel et aux dispositifs*

CEI 61477, *Travaux sous tension – Exigences minimales pour l'utilisation des outils, dispositifs et équipements*

3 Termes, définitions et symboles

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 61318 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1.1**valeur assignée**

valeur d'une grandeur, utilisée à des fins de spécification, correspondant à un ensemble spécifié de conditions de fonctionnement d'un composant, dispositif, matériel ou système

[VEI 151-16-08]

3.1.2**type d'outil**

famille d'outils de même conception et de même usage qui sont de dimensions semblables

3.2 Symboles

T_N	couple assigné donné par le fabricant pour un outil et à des fins d'essai
F_{TN}	force assignée de traction donnée par le fabricant pour un outil et à des fins d'essai
F_{CN}	force assignée de compression donnée par le fabricant pour un outil et à des fins d'essai
F_{BN}	force assignée de flexion donnée par le fabricant pour un outil et à des fins d'essai

4 Exigences**4.1 Généralités**

Les exigences qui suivent ont été rédigées afin que les produits couverts par la présente norme soient conçus et fabriqués de façon à contribuer à la sécurité des utilisateurs, pourvu qu'ils soient utilisés par des personnes qualifiées pour réaliser des travaux sous tension, conformément à des méthodes de travail en toute sécurité et aux instructions d'emploi.

Tout boulon utilisé pour fixer deux parties ensemble doit avoir une capacité mécanique appropriée et suffisante à la fois en traction et en cisaillement.

Les outils travaillant en traction ou en compression doivent être conçus de telle façon que la force soit exercée suivant l'axe de la perche.

La méthode de fixation de l'outil doit être conçue de façon à ce qu'il ne puisse pas se détacher accidentellement lors de son utilisation.

La méthode de fixation de l'outil doit être conçue et construite pour permettre que l'angle formé par l'axe de la perche et l'outil fixé sur celle-ci, soit variable avec un pas de 30°. Deux exemples d'un tel système sont montrés à l'Annexe A.

4.2 Exigences dimensionnelles et mécaniques**4.2.1 Exigences dimensionnelles**

Pour chaque type d'outil conforme à la présente partie de la norme, le fabricant doit donner par écrit les dimensions et paramètres assignés en relation directe avec ses fonctions spécifiques.

NOTE Il convient que les outils conducteurs soient conçus pour être aussi petits que possible tout en restant conformes à leur propre fonctionnement, de façon à réduire les dangers de court-circuit.

4.2.2 Exigences mécaniques

Pour chaque type d'outil conforme à la présente partie de la norme, le fabricant doit donner par écrit les valeurs assignées qui correspondent aux caractéristiques spécifiées dans les Tableaux 1 et 2.

Les brosses à conducteur doivent résister aux utilisations sous des conditions de température basse et élevée.

NOTE 1 Un essai d'écrasement à froid et un essai d'écrasement à chaud de la brosse sont définis en 5.6.4.3.

NOTE 2 En général, pour des outils destinés à être utilisés dans des conditions atmosphériques exceptionnelles (température ou hygrométrie très élevée ou très basse), il convient que le client discute avec le fabricant de l'intérêt de définir des essais mécaniques plus contraignants dans des conditions appropriées.

Seuls des contrôles visuel (voir 5.2), dimensionnel (voir 5.3) et de compatibilité (voir 5.4) sont requis pour les outils suivants:

- Crochet porte-anneau
- Croissant
- Fourche à rotule (fourche à ball-socket)
- Fourche à anneau
- Goupilleur
- Lame pour rotule
- Marteau
- Pince arrache-fusible articulée
- Pince à capot
- Queue de cochon
- Scie d'élagage
- Tournevis
- Polisseur

Tableau 1 – Caractéristiques mécaniques des outils à embouts crantés (doivent être fournies par le fabricant)

Caractéristiques	Type d'outils							
	Adaptateur pour perche à crochet rétractable et adaptateur universel	Anneau pour manchon préformé en hélice	Broche coudée	Brosse à conducteur	Fourche de maintien	Clé pour contre-écrou		
T_N	X					X		
F_{TN}	X							
F_{BN}			X		X			
Caractéristiques spécifiques		Tenue à la traction de l'ergot		Résistance à l'écrasement F_{CN}				

Caractéristiques	Type d'outils										
	Dégoupilleur			Goupilleur ou goupilleur-dégoupilleur	Lame casse-attache	Lame tournante	Crochet tournant	Pince à cardan	Pince à étiau	Pince à isolateur	
	coudé	à oreilles	à ressort								
T_N	X									X	
F_{TN}			X			X					
F_{BN}		X					X		X		
Caractéristiques spécifiques			Force de rappel assignée F_R					Capacité de serrage	Capacité de serrage	Capacité de l'articulation	

Caractéristiques	Type d'outils							
	Pince universelle	Porte-boulon	Porte-douille à cardan	Porte-pince ampèremétrique	Porte-tresse antiparasite	Scie à métaux	Jauge pour conducteur	Jauge pour éclateur
T_N			X	X				
F_{TN}								X
F_{BN}	X	X			X			
Caractéristiques spécifiques	Force de serrage						Tenue à la déformation	

**Tableau 2 – Caractéristiques mécaniques des outils à chape et tenon
(doivent être fournies par le fabricant)**

Caractéristiques	Type d'outils					
	Emerillon à chape	Étau à tenon	Adaptateur chape-tenon	Rallonge à chape et tenon	Rouleau à tenon	Tige filetée à chape
F_{TN}	X	X	X	X	X	X

4.3 Protection mécanique

Lorsque cela est nécessaire, les extrémités de chaque outil doivent avoir un dispositif de protection mécanique approprié tel qu'un capuchon. Les outils métalliques doivent être conçus en prenant soin d'arrondir les arêtes, là où cela ne nuit pas à la fonction de l'outil.

4.4 Protection contre la corrosion

Les parties métalliques doivent être résistantes à la corrosion soit du fait de leur propre composition, soit du fait d'un traitement de surface adapté.

4.5 Marquage

Chaque outil doit porter de façon durable les éléments de marquage suivant:

- le nom ou la marque de commerce du fabricant;
- la référence de type;
- l'année et (si possible) le mois de fabrication;
- le symbole IEC 60417-5216 (2002-10) – Approprié aux travaux sous tension; double triangle (voir l'Annexe B);
NOTE La proportion exacte de la hauteur de la figure à la base du triangle est de 1,43. Dans un souci pratique, la proportion peut se situer entre les valeurs de 1,4 et 1,5.
- le numéro de la norme CEI applicable, immédiatement adjacent au symbole (IEC 60832-2).

Le marquage doit être durable, clairement visible et lisible à l'œil nu par une personne dont la vue est normale ou corrigée, sans moyen de grossissement additionnel.

D'autres caractéristiques ou informations non nécessaires sur le lieu de travail, telles que l'année de publication de la norme, doivent être associées à chaque produit par d'autres moyens, tels que le codage d'information (code-barres, puces électroniques, etc.), ou doivent être associées à l'emballage.

4.6 Instructions d'emploi

Chaque outil doit être fourni avec des instructions écrites du fabricant pour son utilisation et sa maintenance.

Ces instructions doivent être préparées en conformité avec les prescriptions générales données dans la CEI 61477.

Ces instructions doivent inclure, au minimum, les recommandations quant à la charge maximale utile (voir 4.2.2), au nettoyage, au stockage et au transport, au contrôle périodique, à la réparation éventuelle et à la mise au rebut de l'outil.

5 Essais

5.1 Généralités

La présente norme fournit les dispositions d'essai qui permettent de démontrer que le produit satisfait aux exigences de l'Article 4. Ces dispositions d'essai sont principalement destinées à être utilisées comme essais de type permettant de valider la conception. Lorsque cela est approprié, des moyens alternatifs (calcul, examen, essais, etc.) sont spécifiés dans les paragraphes consacrés aux essais et sont destinés aux outils issus de la production.

Pour mettre en évidence la conformité à la présente partie de la norme, le fabricant doit prouver que les essais de type indiqués dans les Tableaux C.1 et C.2 ont été effectués avec succès sur un minimum de trois outils de chaque type d'assemblage.

Cependant, lorsque les différences entre plusieurs types d'outils sont limitées à quelques caractéristiques, les essais qui ne sont pas liés à ces caractéristiques peuvent être effectués sur un seul type d'outils et les résultats appliqués aux autres types d'outils.

Les essais mentionnés aux Tableaux C.1 et C.2 doivent être effectués en suivant la numérotation spécifiée.

Les valeurs assignées des forces mécaniques spécifiées à l'Article 5 doivent être atteintes en utilisant un taux de montée compris entre 1 % et 10 % de la force assignée par seconde. La force doit être appliquée avec une précision de ± 5 %.

NOTE Par exemple, si la force de traction assignée fixée par le fabricant pour un outil donné est $F_{TN} = 100$ N, le taux de montée sera compris entre 1 N/s et 10 N/s et la force appliquée à l'outil sera comprise entre 95 N et 105 N.

Les dimensions spécifiées en mm à l'Article 5 doivent être vérifiées avec une précision de ± 2 %.

Sauf spécifications contraires, la température ambiante doit être de (25 ± 10) °C.

Quand il est requis de procéder à un contrôle visuel, cela doit être compris comme étant un contrôle effectué à l'œil nu par une personne dont la vue est normale ou corrigée, sans moyen de grossissement additionnel.

5.2 Contrôle visuel

Chaque outil doit être inspecté visuellement pour détecter les défauts de fabrication et vérifier son bon fonctionnement et sa conformité aux exigences définies aux 4.3, 4.4 et 4.5 si elles sont applicables.

5.3 Contrôle dimensionnel

Chaque outil doit être mesuré pour s'assurer que ses cotes sont identiques à celles qui ont été définies par le fabricant.

5.4 Contrôle de compatibilité

On doit s'assurer en attachant chaque système de fixation que chaque type d'outils s'adapte correctement et solidement sur la perche pour laquelle il a été construit.

5.5 Durabilité du marquage

La durabilité du marquage doit être vérifiée en nettoyant vigoureusement le marquage pendant au moins une minute, avec un chiffon non-pelucheux imbibé d'eau, puis pendant une autre minute à l'aide d'un chiffon non-pelucheux imbibé d'isopropanol ($\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$).

NOTE 1 Il est du devoir d'un employeur de s'assurer que la législation applicable ainsi que les prescriptions de sécurité propres à l'usage de l'isopropanol sont respectées intégralement.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si le marquage reste lisible et les lettres ne font pas de bavures.

La surface de l'outil peut changer. Dans le cas d'étiquettes, aucun début de décollement ne doit être constaté.

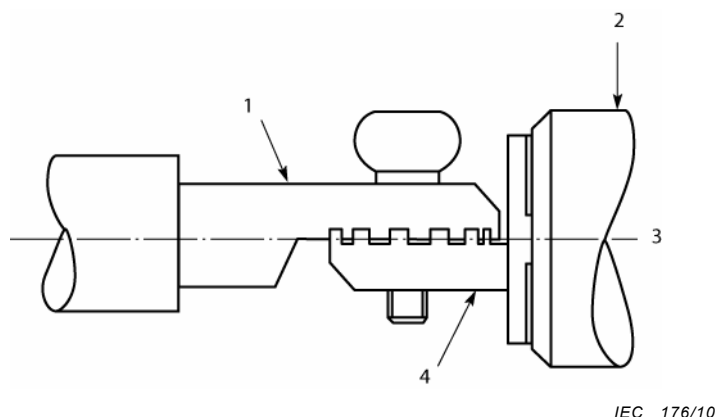
NOTE 2 Il n'est pas nécessaire de réaliser cet essai sur les marquages réalisés par moulage ou gravure.

5.6 Essais mécaniques et essais spécifiques

5.6.1 Adaptateur universel et adaptateur pour perche à crochet rétractable

5.6.1.1 Torsion de l'adaptateur

L'adaptateur doit être fixé à une perche pour laquelle il est conçu, et l'assemblage doit être fixé sur la pièce d'essai comme indiqué à la Figure 1. La vis à oreilles doit être serrée avec un couple de 3 N·m.



IEC 176/10

Légende

- 1 pièce d'essai
- 2 tête de perche à crochet rétractable
- 3 direction de la traction / axe du couple de torsion
- 4 adaptateur

Figure 1 – Montage d'essai pour un adaptateur pour perche à crochet rétractable – Torsion et traction de l'adaptateur

Un couple de torsion doit être appliqué autour de l'axe de la perche à embouts universels ou de la perche à crochet rétractable et progressivement augmenté jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 T_N$, puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Le couple de torsion doit être appliqué à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de couple de torsion de $2,5 T_N$ puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.1.2 Traction de l'adaptateur

L'adaptateur doit être fixé à une perche pour laquelle il est conçu, et l'assemblage doit être fixé sur la pièce d'essai comme indiqué à la Figure 1. La vis à oreilles doit être serrée avec un couple de 3 N·m.

Une force de traction doit être appliquée suivant l'axe de la perche à embouts universels ou de la perche à crochet rétractable et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{TN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

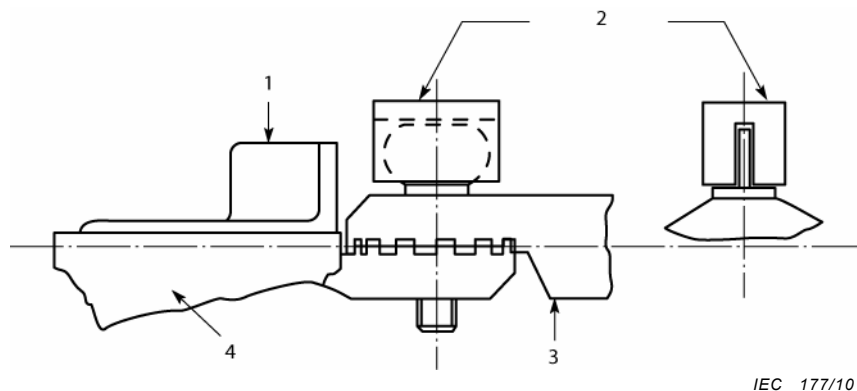
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Une force de traction doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de traction de $2,5 F_{TN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.1.3 Torsion de la vis à oreilles

L'adaptateur doit être fixé sur la pièce d'essai (voir Figure 2).



Légende

- 1 adaptateur maintenu fixe
- 2 pièce cavalier sur la tête
- 3 embout universel assurant le serrage
- 4 étau

Figure 2 – Adaptateur universel et adaptateur pour perche à crochet rétractable – Torsion de la vis à oreilles

Un couple de torsion doit être appliqué à la vis à oreilles jusqu'à atteindre la valeur de 1,25 fois le couple de torsion assigné de 3 N·m et doit alors être maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

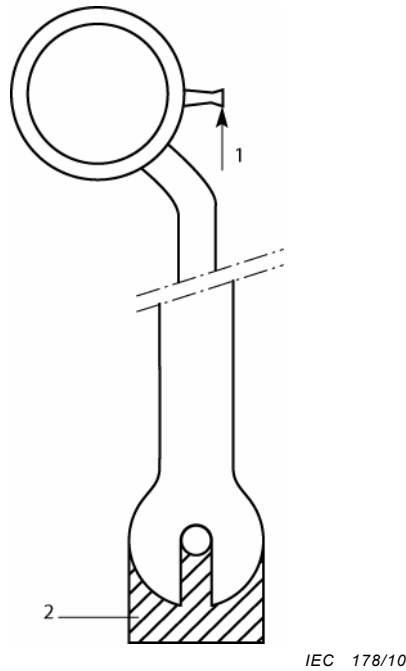
Le couple de torsion doit être appliqué de nouveau, dans les mêmes conditions que ci-dessus, en utilisant une valeur maximale du couple de 2,5 fois le couple de torsion assigné de 3 N·m et doit alors être maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.2 Anneau pour manchon préformé en hélice – Traction de l'ergot

Un anneau doit être fixé par l'intermédiaire de son système de fixation (sur une perche à embouts universels par exemple).

Une force de traction doit être appliquée à l'ergot et progressivement augmentée (voir Figure 3) jusqu'à atteindre la valeur de 1,25 fois la tenue à la traction de l'ergot donnée par le fabricant, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.



Légende

- 1 ergot
- 2 pièce de maintien

Figure 3 – Anneau pour manchon préformé en hélice – Traction de l'ergot

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Une force de traction doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de traction de 2,5 fois la tenue à la traction de l'ergot donnée par le fabricant, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.3 Broche coudée – Essai de flexion

La broche coudée doit être placée dans le dispositif d'essai comme indiqué à la Figure 4.

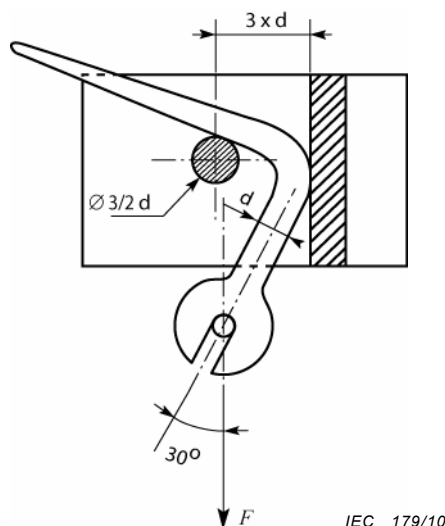


Figure 4 – Broche coudée – Essai de flexion

Une force de flexion doit être appliquée et progressivement augmentée selon l'axe du système de fixation jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{BN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Une force de flexion doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de flexion de $2,5 F_{BN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

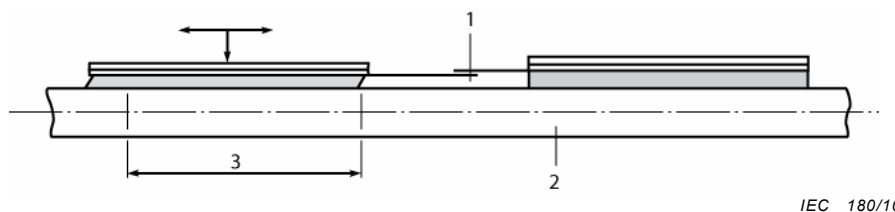
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.4 Brosse à conducteur – Type semi-tubulaire

5.6.4.1 Essai de fatigue

La brosse doit être montée sur un dispositif permettant de lui imprimer un mouvement rectiligne sous une certaine pression.

La pression doit être choisie de façon telle que l'écrasement des fibres de la brosse sur un barreau de 20 mm de diamètre soit de 10 % de leur longueur (voir Figure 5).



Légende

- 1 écrasement
- 2 barreau métallique
- 3 course 100 mm

Figure 5 – Brosse à conducteur – Essai de fatigue du type semi-tubulaire

3 000 cycles de mouvement doivent être appliqués à la brosse: chaque cycle doit être un mouvement complet de va-et-vient:

Course: (100 ± 10) mm

Fréquence: (50 ± 2) cycles de mouvement/min.

L'essai doit être réalisé avec un barreau de laiton, puis avec un barreau de cuivre (3 000 cycles à chaque fois).

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si les fibres de la brosse et la brosse conservent leur efficacité.

5.6.4.2 Essai de l'articulation

Le corps de la brosse doit être fixé. Une force doit être appliquée et augmentée progressivement sur le système de fixation jusqu'à obtenir sa rotation par rapport au corps de la brosse.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si cette rotation se produit pour une force comprise entre 0,1 N·m et 0,15 N·m.

5.6.4.3 Essais d'écrasement

5.6.4.3.1 Essais d'écrasement à froid

Les détails du conditionnement doivent se conformer à la CEI 60212. Les brosses doivent être placées dans une enceinte de conditionnement (code 6 h/–10C).

Ensuite, un essai d'écrasement doit être effectué pendant 1 h à une température de 10 °C en position ouverte (voir Figure 6), en appliquant une force de $2,5 F_{CN}$ sur le corps de la brosse.

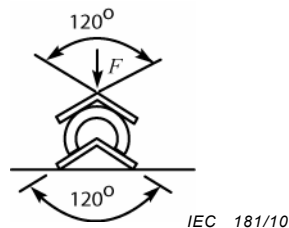


Figure 6 – Brosse à conducteur – Type semi-tubulaire – Essai d'écrasement

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.4.3.2 Essai d'écrasement à chaud

Les détails du conditionnement doivent se conformer à la CEI 60212. Les brosses doivent être placées dans une enceinte de conditionnement (4 h/55C/20 %).

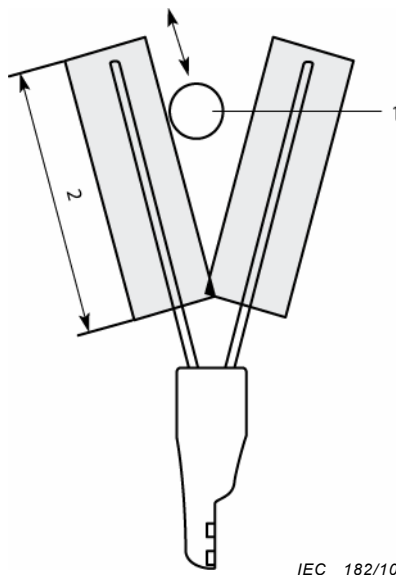
Puis, un essai d'écrasement doit être effectué pendant une période de 1 h à 55 °C et 20 % d'humidité relative en position ouverte (voir Figure 6), en appliquant une force de $2,5 F_{CN}$ sur le corps de la brosse.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si après annulation de la force, la brosse reprend sa taille initiale à la température ambiante (code M/23C/50 %).

5.6.5 Brosse à conducteur – Type V – Essai de fatigue

L'essai doit être identique à l'essai de fatigue pour une brosse de type semi-tubulaire mais comme indiqué sur la Figure 7.



Légende

- 1 barreau métallique
- 2 course 100 mm

Figure 7 – Brosse à conducteur – Type V – Essai de fatigue

5.6.6 Burette à pompe – Fonctionnement du levier de commande

Le réservoir doit être rempli d'huile. La burette doit être maintenue à la verticale.

Une force augmentant progressivement doit être appliquée à l'extrémité du levier de commande jusqu'à obtenir un jet d'huile à la sortie du bec.

Cela doit se produire à une valeur de force appliquée comprise entre 15 N et 50 N.

Une force de 150 N doit être ensuite appliquée sur le levier de la même façon que ci-dessus.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Le réservoir doit ensuite être presque complètement vidé en utilisant le levier de commande, et la force appliquée doit être mesurée. La valeur de la force mesurée doit rester comprise entre 15 N et 50 N.

5.6.7 Clé à rochet – Friction

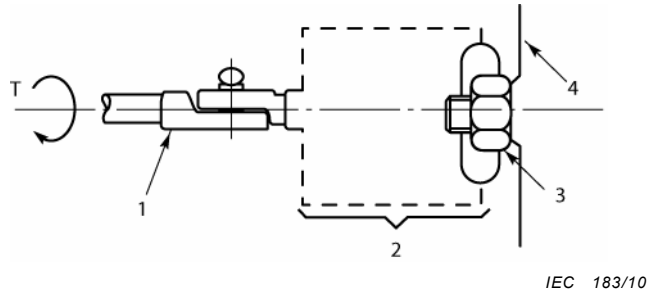
Cet essai est réalisé uniquement sur les outils n'ayant pas de réglage extérieur.

Le corps de la clé à rochet doit être fixé. Un couple de torsion doit être appliqué sur le système de fixation et progressivement augmenté jusqu'à obtenir sa rotation sans point dur.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si cette rotation se produit à une valeur de couple de torsion comprise entre 2 N·m et 3 N·m.

5.6.8 Clé pour contre-écrou – Essai de torsion

La clé doit être montée sur un écrou immobilisé en rotation (voir Figure 8). Le système de fixation de la clé doit être monté sur le système de fixation d'une perche à embouts universels, et la vis doit être serrée avec un couple de torsion de 10 N·m.



Légende

- 1 embout de perche
- 2 clé pour contre-écrou
- 3 écrou
- 4 dispositif de maintien du contre-écrou
- T couple

Figure 8 – Clé pour contre-écrou – Essai de torsion

Un couple de torsion doit être appliqué sur le système de fixation et augmenté progressivement jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 T_N$, puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Un couple de torsion doit être appliqué à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de couple de torsion de $2,5 T_N$, puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.9 Dégoupilleur

Les dispositions d'essai relatives à différents types de dégoupilleurs sont données ci-dessous.

a) Coudé

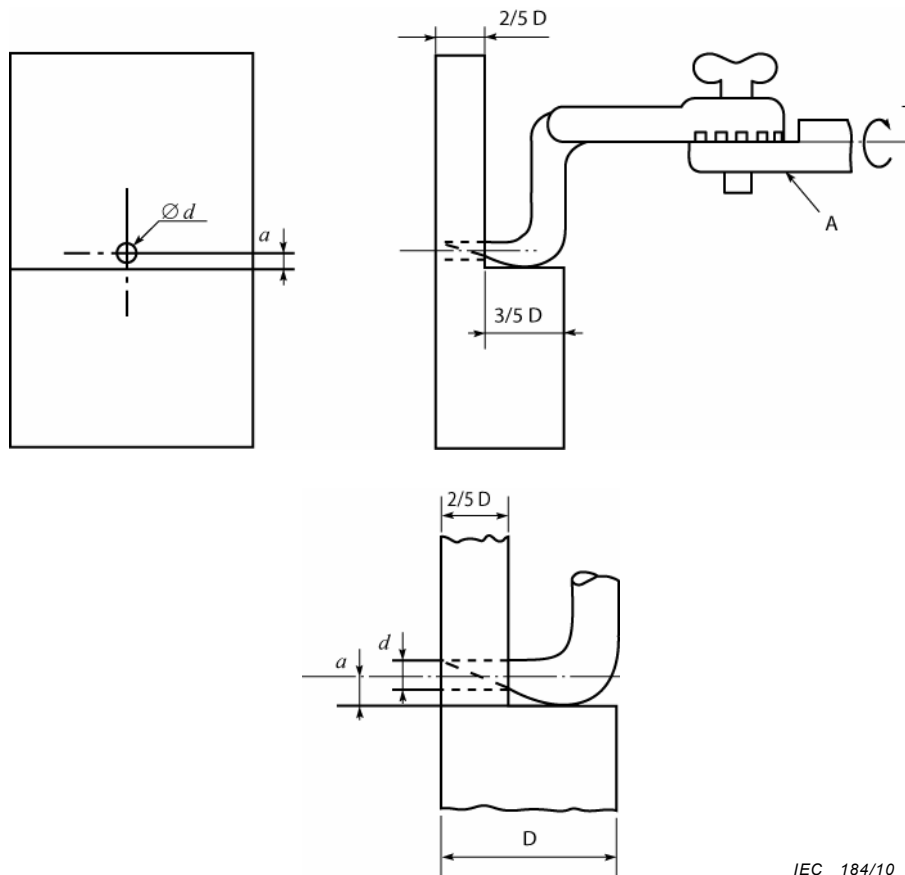
La pointe du dégoupilleur doit être introduite dans un trou de diamètre d (mm) percé dans une plaque qui a une dureté supérieure à celle de l'outil. Une plaque métallique doit être fixée à a mm en dessous de l'axe du trou, et l'outil doit être mis en contact avec cette plaque-support (voir Figure 9).

Un couple de torsion doit être appliqué au système de fixation en utilisant un levier qui lui est fixé (une perche à embouts universels, par exemple) et progressivement augmenté jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 T_N$ puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Un couple de torsion doit être appliqué à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de couple de torsion de $2,5 T_N$ puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.



IEC 184/10

Légende

A pièce d'essai

T couple

Figure 9 – Dégoupilleur coudé – Essai de torsion

b) Pointe fine

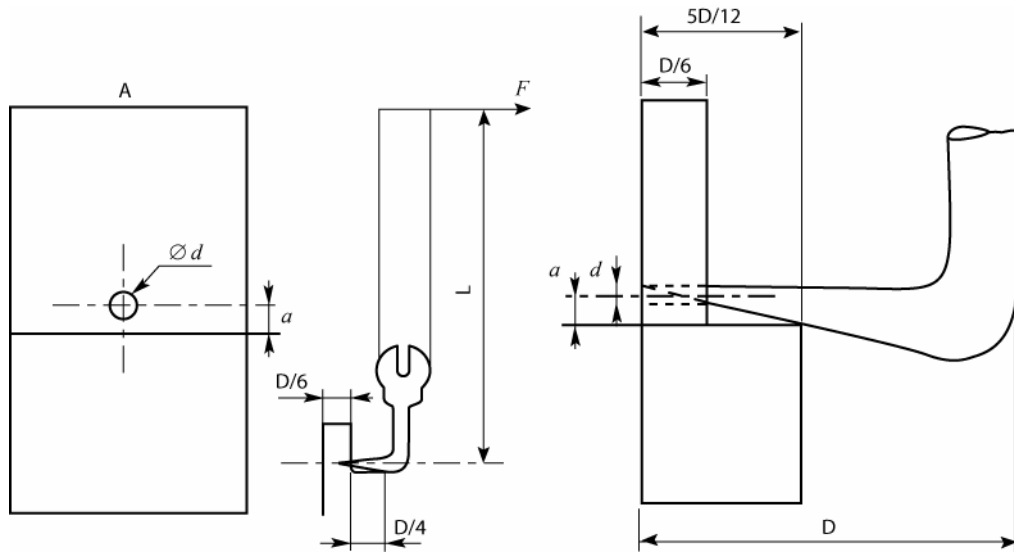
La pointe du dégoupilleur doit être introduite dans un trou de diamètre d (mm) percé dans une plaque qui a une dureté supérieure à celle de l'outil. Une plaque métallique doit être fixée à a mm en dessous de l'axe du trou, et l'outil doit être mis en contact avec cette plaque-support (voir Figure 10).

Un couple de torsion doit être appliqué au système de fixation en utilisant un levier qui lui est fixé (une perche à embouts universels, par exemple) et progressivement augmenté jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 T_N$ puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Un couple de torsion doit être appliqué à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de couple de torsion de $2,5 T_N$ puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.



IEC 185/10

Légende

- A pièce d'essai
- L bras de levier 1 m

Figure 10 – Dégoupilleur pointe fine – Essai de torsion

c) À oreilles

Friction

Un tour complet du système de fixation doit être utilisé pour déterminer la valeur minimale du couple de torsion qui entraîne la rotation du système et la valeur maximale nécessaire pour entretenir cette rotation.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si la rotation a lieu pour un couple de torsion entre 0,5 N·m et 1,5 N·m.

Flexion

Soit «a» la distance assignée donnée par le fabricant (voir Figure 11). La pointe du dégoupilleur doit être introduite dans un trou de diamètre d (mm) percé dans une plaque qui a une dureté supérieure à celle de l'outil. Une plaque-support doit être fixée à cette plaque de façon telle que les oreilles sont mises en contact avec la plaque-support (voir Figure 11).

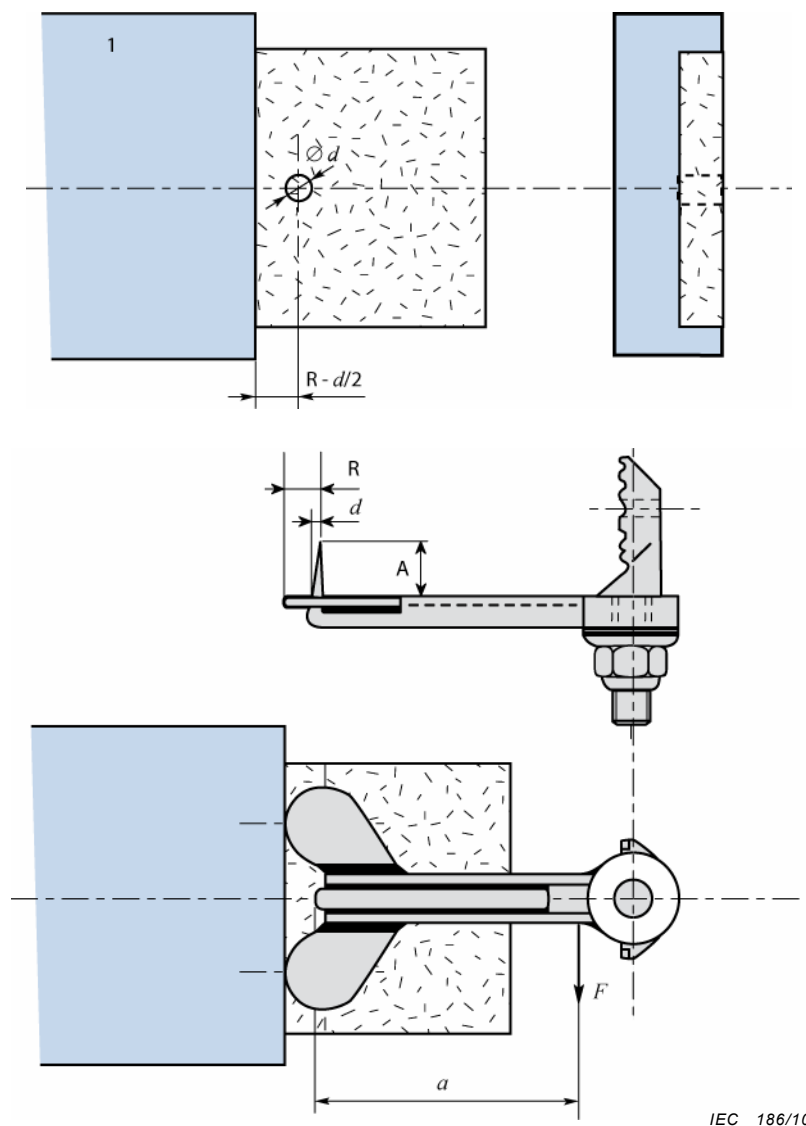
Une force de flexion doit être appliquée à la distance assignée a mm de la pointe de l'outil et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{BN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

La pointe de l'outil ne doit pas sortir du trou.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Une force de flexion doit être appliquée à nouveau à la distance assignée a mm de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de flexion de $2,5 F_{BN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.



IEC 186/10

Légende

- 1 plaque-support

Figure 11 – Dégoupilleur à oreilles – Essai de flexion

d) À ressort

Mesure de la force de rappel:

Soit F_R la valeur assignée de la force de rappel du ressort, spécifiée par le fabricant. La force minimale nécessaire pour amener l'outil en fin de course doit être mesurée.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si la valeur mesurée est égale à $F_R \pm 20\%$.

Traction:

Le dégoupilleur à ressort doit être fixé sur une pièce d'essai réalisée avec un système de fixation.

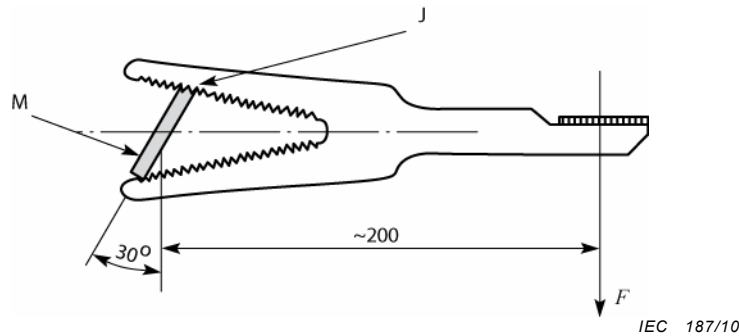
Une force de traction de $2,5 F_{TN}$ doit être appliquée sur la pointe conique de l'outil en utilisant un axe de 8 mm de diamètre.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.10 Fourche de maintien – Essai de flexion

Un fer plat doit être maintenu solidement en place. Le fer plat est bloqué entre les mâchoires de la fourche de maintien, comme indiqué sur la Figure 12.

Dimensions en millimètres



Légende

- M fer plat mesurant 39 x 5 mm maintenu fixe
- J coincement dans la mâchoire

Figure 12 – Fourche de maintien – Essai de flexion

Une force de flexion doit être appliquée et progressivement augmentée selon l'axe du système de fixation jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{BN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai. La fourche ne doit ni glisser ni s'ouvrir.

Une force de flexion doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de flexion de $2,5 F_{BN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.11 Goupilleur-dégoupilleur – Essai de flexion

5.6.11.1 Essai du dégoupilleur

L'outil doit être monté sur un système de fixation qui doit être solidement fixé en place. La vis à oreilles doit être serrée avec un couple de 3 N·m. L'outil doit être positionné comme indiqué à la Figure 13a.

Une force de flexion doit être appliquée à 200 mm de l'axe du système de fixation et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{BN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.11.2 Essai du goupilleur

Un autre outil doit être fixé comme indiqué à la Figure 13b.

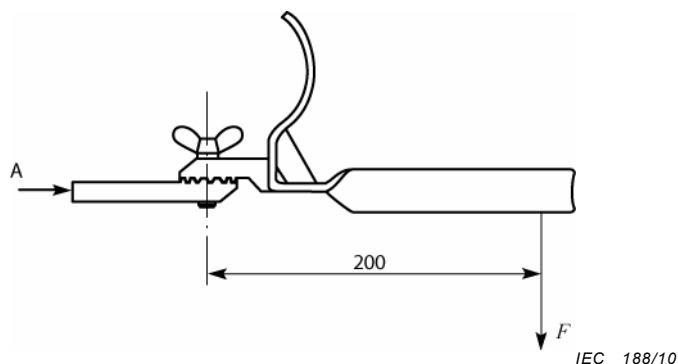


Figure 13a – Essai de flexion du dégoupilleur

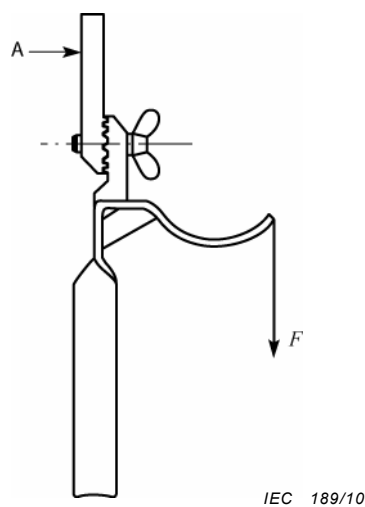


Figure 13b – Essai de flexion du goupilleur

Légende

A système de fixation

Figure 13 – Goupilleur-dégoupilleur – Essai de flexion

Une force de flexion doit être appliquée sur l'extrémité de la partie «goupilleur» de l'outil et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{BN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

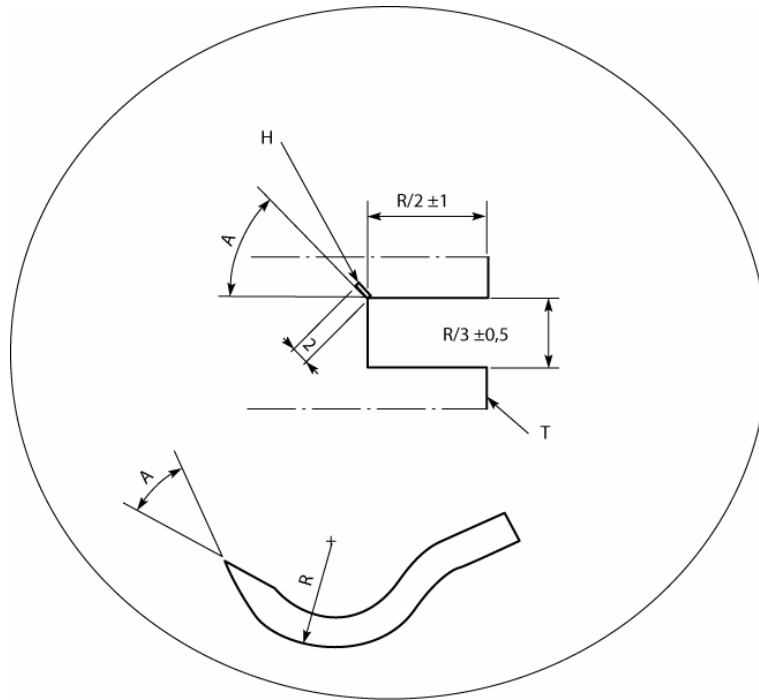
Une force de flexion doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de flexion de $2,5 F_{BN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

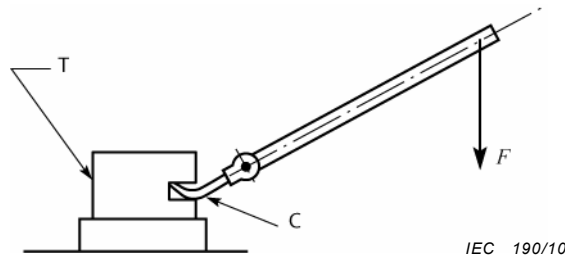
5.6.12 Lame casse-attache – Essai de flexion

L'outil doit être fixé à une perche pour laquelle il est conçu et la lame casse-attache doit être insérée dans l'encoche de la pièce d'essai (voir Figure 14).

Une force de flexion doit lui être appliquée (voir Figure 14) et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{BN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.



Détails de la pièce d'essai



Légende

- T pièce d'essai ($R/2$ mm d'épaisseur) serrée dans l'étai
- H trait de scie à métaux
- C lame casse-attache engagée dans l'encoche

Figure 14 – Lame casse-attache – Essai de flexion

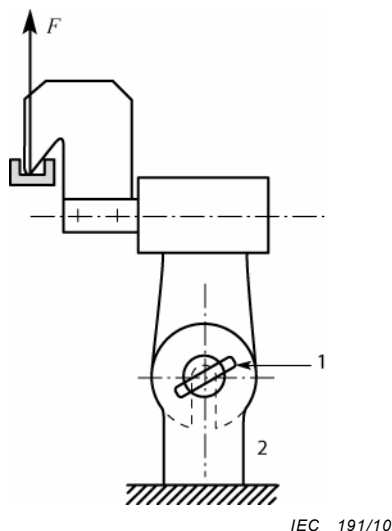
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Une force de flexion doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de flexion de $2,5 F_{BN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.13 Lame tournante – Essai de traction

Le système de fixation de la lame tournante étant fixé sur le système de fixation de la pièce d'essai, une force de traction doit être appliquée sur la lame (voir Figure 15), et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{TN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.



Légende

- 1 vis de serrage
- 2 système de fixation de la pièce d'essai

Figure 15 – Lame tournante – Essai de traction

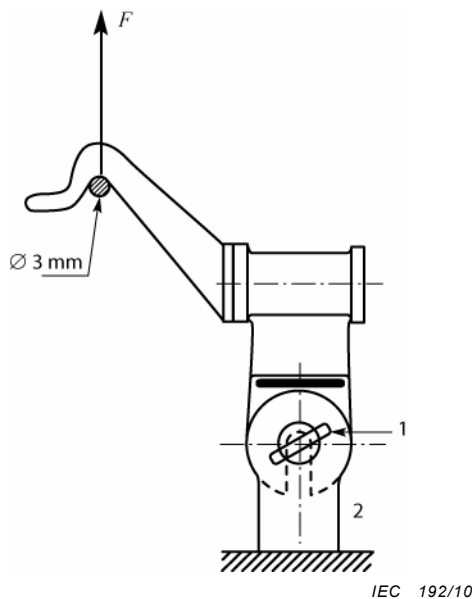
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai. La rotation de la lame tournante doit se faire normalement.

Une force de traction doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de traction de $2,5 F_{TN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.14 Crochet tournant – Essai de traction

Le même essai que celui de la lame tournante doit être effectué, mais appliqué comme indiqué sur la Figure 16.



Légende

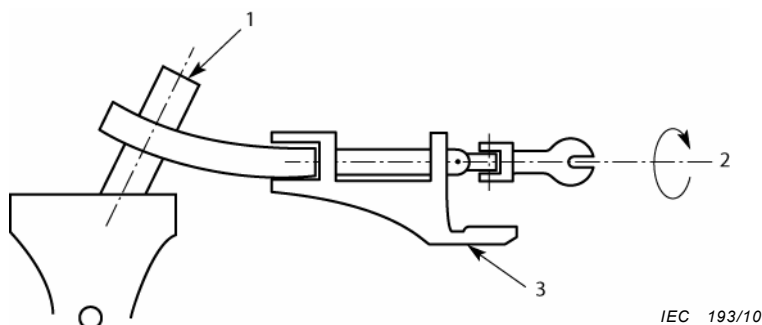
- 1 vis de serrage
- 2 système de fixation de la pièce d'essai

Figure 16 – Crochet tournant – Essai de traction

5.6.15 Pince à cardan

5.6.15.1 Capacité de serrage

Une tige métallique de 20 mm de diamètre doit être placée dans les mâchoires de la pince soumise à l'essai, comme indiqué sur la Figure 17.



Légende

- 1 tige de 20 mm de diamètre serrée à l'étai
- 2 couple exercé dans l'axe longitudinal
- 3 pièce horizontale

Figure 17 – Pince à cardan – Tenue au serrage

Un couple de torsion doit être appliqué au système de fixation qui est solidaire de l'entraînement dans l'axe longitudinal de la pince et progressivement augmenté jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 T_N$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

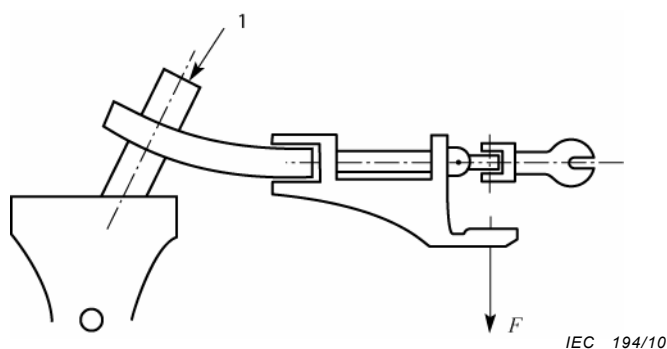
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Un couple de torsion doit être appliqué à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de couple de torsion de $2,5 T_N$ puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.15.2 Essai de flexion

Une tige métallique de 20 mm de diamètre doit être serrée fermement dans les mâchoires de la pince, comme indiqué sur la Figure 18, avec un couple de torsion de 35 N·m.



Légende

- 1 tige de 20 mm de diamètre serrée à l'étai

Figure 18 – Pince à cardan – Essai de flexion

Une force de flexion F doit être appliquée au système de fixation et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{BN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

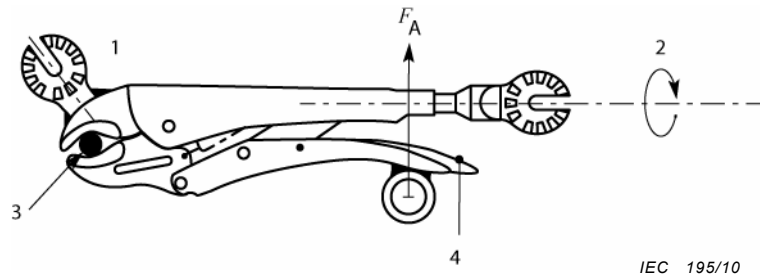
Une force de flexion doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de flexion de $2,5 F_{BN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.16 Pince à étai

5.6.16.1 Capacité de serrage

Une tige métallique de 20 mm de diamètre doit être placée dans les mâchoires de la pince, (voir Figure 19).



Légende

- F_A effort de blocage de la poignée
- 1 pince à étau
- 2 axe du couple de torsion
- 3 tige métallique de 20 mm de diamètre
- 4 point d'application de l'effort de blocage de la poignée

Figure 19 – Pince à étau – Capacité de serrage – Blocage et déblocage de la poignée

Un couple de torsion doit être appliqué sur l'extrémité côté vis de la pince à étau dans son axe longitudinal et progressivement augmenté jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 T_N$, puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Un couple de torsion doit être appliqué à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de couple de torsion de $2,5 T_N$ puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.16.2 Blocage de la poignée

Une tige métallique de 20 mm de diamètre doit être placée dans les mâchoires de la pince (voir Figure 19). La vis doit être serrée avec un couple de $0,25 T_N$, la poignée de serrage à excentrique étant en position ouverte.

La poignée de serrage à excentrique doit alors être serrée à l'aide d'une pince pour lui appliquer la force nécessaire à sa fermeture (voir Figure 19). La force F_A appliquée sur cette pince, nécessaire pour fermer les mâchoires jusqu'en position de blocage (dépassement du point extrême de l'excentrique) doit être mesurée.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si la force mesurée ne dépasse pas 200 N.

5.6.16.3 Déblocage de la poignée

Après avoir réalisé l'essai de blocage de la poignée, la pince doit être retirée. Une pince écarteuse doit être placée comme indiqué sur la Figure 19, de façon à permettre l'ouverture de la pince à étau par la manœuvre de la poignée de serrage à excentrique. La mesure de la force nécessaire pour l'ouverture de la pince à étau doit être mesurée.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si la force mesurée sur la poignée de serrage à excentrique pour libérer l'emprise des mâchoires sur la tige métallique est inférieure à 100 N.

5.6.16.4 Essai de flexion

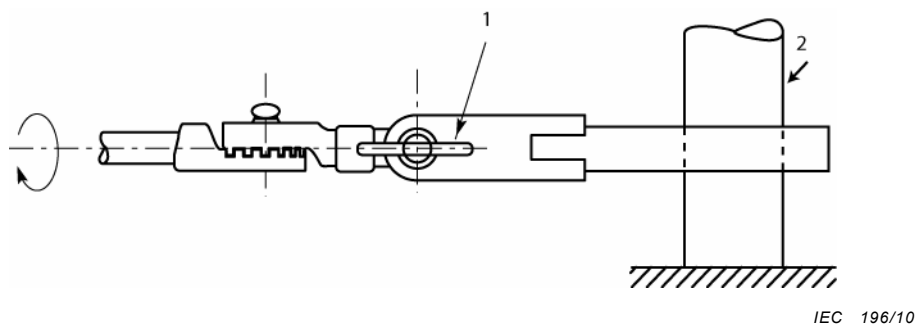
La pince à étau doit être installée sur la tige métallique de 20 mm de diamètre qui est maintenant positionnée dans un support fixe, en serrant la vis avec un couple T_N et en appliquant une force sur la poignée de serrage à excentrique jusqu'à fermeture de la pince. L'essai doit alors être effectué conformément à celui des pinces à cardan décrit au 5.6.15.2.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.17 Pince à isolateur

5.6.17.1 Torsion du système de fixation

Un tube de diamètre approprié doit être serré dans la pince. Le système de fixation de l'outil doit être fixé solidement à une perche pour laquelle il est conçu et monté dans l'alignement de la pince. Dans le cas d'une perche à embouts universels la vis à oreilles doit être serrée avec un couple de torsion de 10 N·m (voir Figure 20).



Légende

- 1 pince à plat serrée sur le tube
- 2 tube

Figure 20 – Pince à isolateur – Torsion du système de fixation

Un couple de torsion doit être appliqué et progressivement augmenté jusqu'à atteindre $1,25 T_N$, puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

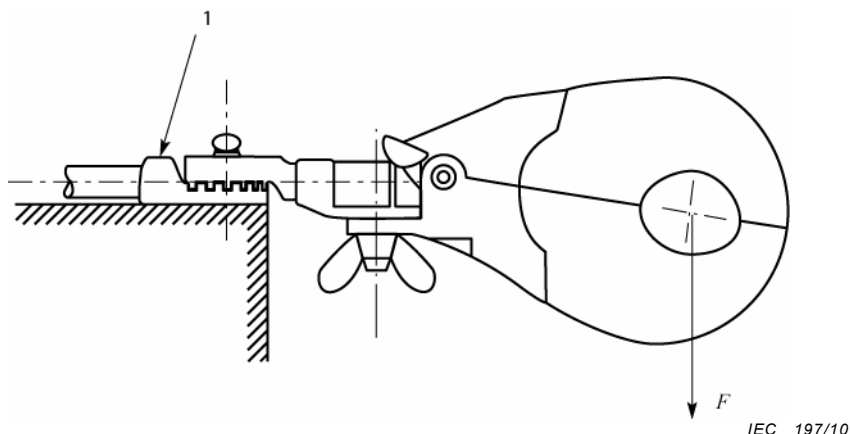
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Un couple de torsion doit être appliqué à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de couple de torsion de $2,5 T_N$ puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.17.2 Essai de flexion

Le système de fixation de l'outil doit être fixé solidement et à l'horizontale à une perche à main pour laquelle il est conçu (voir Figure 21).



Légende

- 1 système de fixation de la perche maintenu fixe horizontalement

Figure 21 – Pince à isolateur – Essai de flexion

Une force de flexion F doit être appliquée et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{BN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

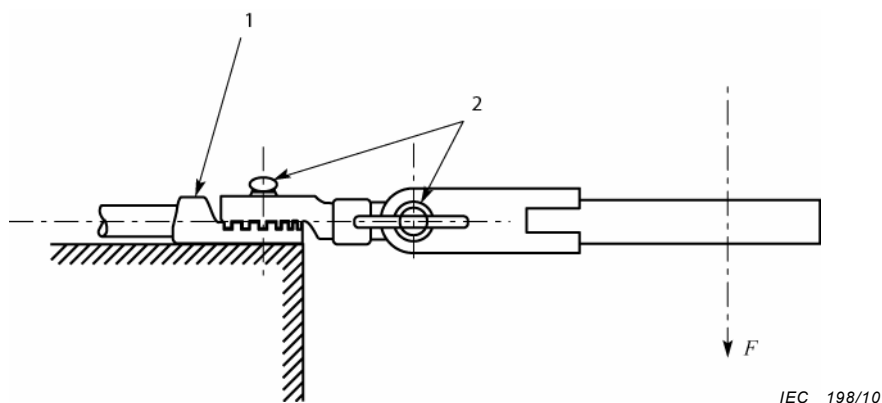
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Une force de flexion F doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de flexion de $2,5 F_{BN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.17.3 Essai de l'articulation

Le système de fixation de la pince doit être fixé solidement comme pour l'essai de flexion (voir Figure 22). Dans le cas d'une perche à embouts universels, la vis à oreilles de serrage de l'articulation crantée doit être serrée avec un couple de 10 N·m.



Légende

- 1 système de fixation de la perche maintenu fixe horizontalement
- 2 serré à 10 N·m

Figure 22 – Pince à isolateur – Essai de l'articulation

Une force de traction F doit être appliquée dans l'axe des mâchoires de la pince et augmentée progressivement avec la pince maintenue à plat jusqu'à atteindre $1,25 F_{TN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

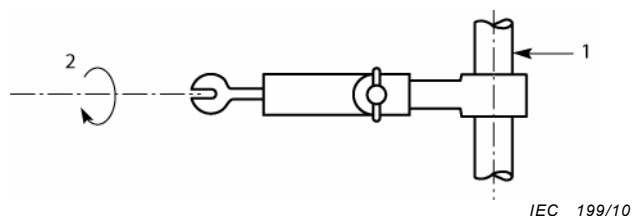
Une force de traction doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de traction de $2,5 F_{TN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.18 Pince universelle

5.6.18.1 Capacité de serrage

Une tige métallique de 20 mm de diamètre doit être placée dans les mâchoires de la pince comme indiqué à la Figure 23.



Légende

- 1 tige de 20 mm de diamètre serrée fermement à l'étau
- 2 couple de serrage exercé dans l'axe longitudinal

Figure 23 – Pince universelle – Capacité de serrage

Un couple de torsion doit être appliqué au système de fixation suivant l'axe longitudinal de la pince et progressivement augmenté jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 T_N$, puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

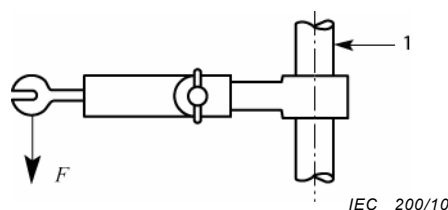
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Un couple de torsion doit être appliqué à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de couple de torsion de $2,5 T_N$ puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.18.2 Essai de flexion

Une tige métallique de 20 mm de diamètre doit être fixée dans les mâchoires de la pince avec un couple de torsion de 35 N·m, comme indiqué à la Figure 24.



Légende

- 1 tige de 20 mm de diamètre serrée fermement à l'étai

Figure 24 – Pince universelle – Essai de flexion

Une force de flexion doit être appliquée au système de fixation et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{BN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Une force de flexion doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de flexion de $2,5 F_{BN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

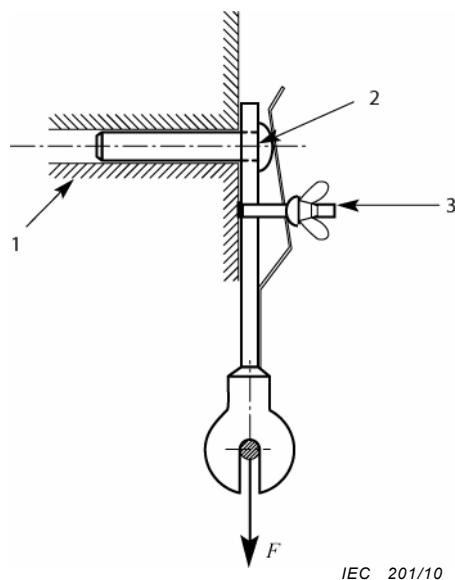
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.19 Porte-boulon

5.6.19.1 Force de maintien du ressort

Un axe à tête-rivet correspondant au type de porte-boulon à essayer doit être utilisé. L'axe doit être placé dans l'encoche du porte-boulon; il doit être maintenu en place uniquement par la lame-ressort. Le dispositif de réglage ne doit pas être utilisé (voir Figure 25). Une force de traction doit être appliquée entre l'axe maintenu fixe et le système de fixation et progressivement augmentée jusqu'à obtenir le glissement de l'axe hors de l'encoche.

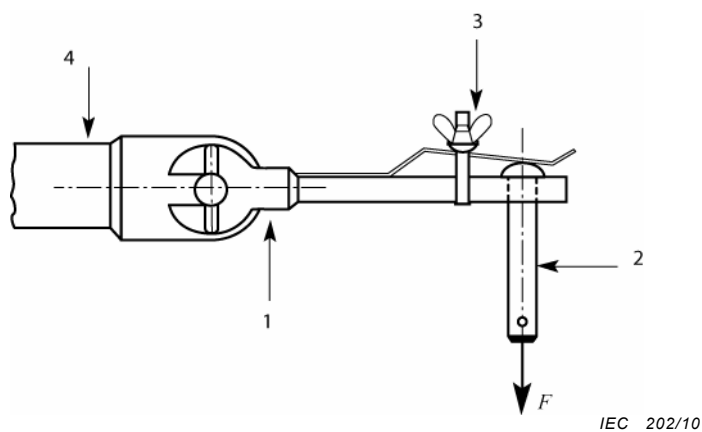
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si ce glissement se produit à une valeur de force de traction comprise entre 10 N et 15 N.

**Légende**

- 1 pièce de maintien
- 2 axe à tête-rivet
- 3 vis non serrée

Figure 25 – Porte-boulon – Force de maintien du ressort**5.6.19.2 Essai de flexion**

Un axe à tête-rivet correspondant au type de porte-boulon à essayer doit être utilisé. Le porte-boulon doit être fixé et maintenu dans une position horizontale; l'axe à tête-rivet doit être inséré dans l'encoche de la lame rigide, dirigé vers le bas (voir Figure 26). Le dispositif de réglage ne doit pas être utilisé.

**Légende**

- 1 système de fixation de l'outil
- 2 axe à tête-rivet
- 3 vis non serrée
- 4 perche à main

Figure 26 – Porte-boulon – Essai de flexion

Une force de flexion F doit être appliquée sur l'extrémité de l'axe à tête-rivet et progressivement augmentée jusqu'à atteindre $1,25 F_N$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai. L'axe ne doit pas glisser hors de l'encoche.

Une force de flexion doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de flexion de $2,5 F_{BN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai. L'axe ne doit pas glisser hors de l'encoche.

5.6.20 Porte-douille à cardan – Essai de torsion

Un couple de torsion doit être appliqué au système de fixation de l'outil, l'autre extrémité de l'outil étant maintenue dans une position fixe, et progressivement augmenté jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 T_N$, puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

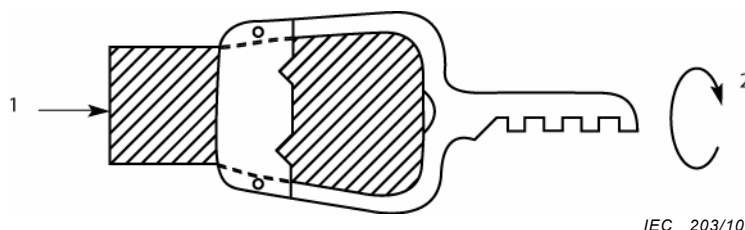
Un couple de torsion doit être appliqué à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de couple de torsion de $2,5 T_N$ puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.21 Porte-pince ampèremétrique

5.6.21.1 Essai de torsion

Le corps du porte-pince ampèremétrique doit être fixé rigidement (voir Figure 27).



Légende

- 1 pièce de maintien
- 2 couple de torsion

Figure 27 – Porte-pince ampèremétrique – Essai de torsion

Un couple de torsion doit être appliqué au système de fixation et progressivement augmenté jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 T_N$, puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Un couple de torsion doit être appliqué à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de couple de torsion de $2,5 T_N$ puis maintenu à cette valeur pendant au moins 1 min.

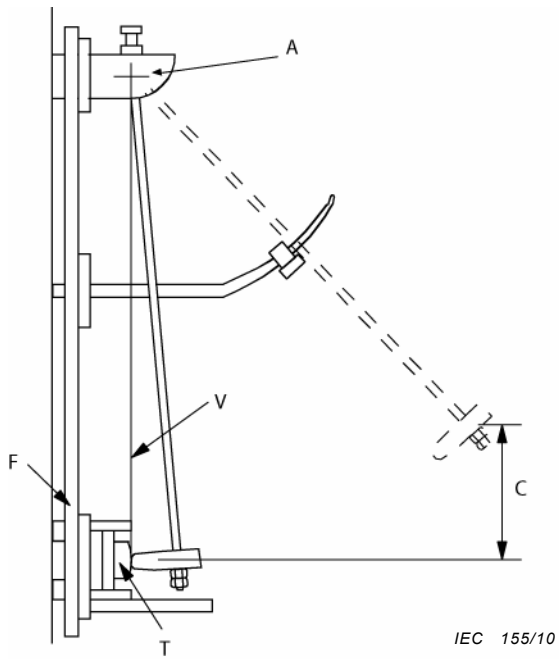
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.21.2 Essai de choc

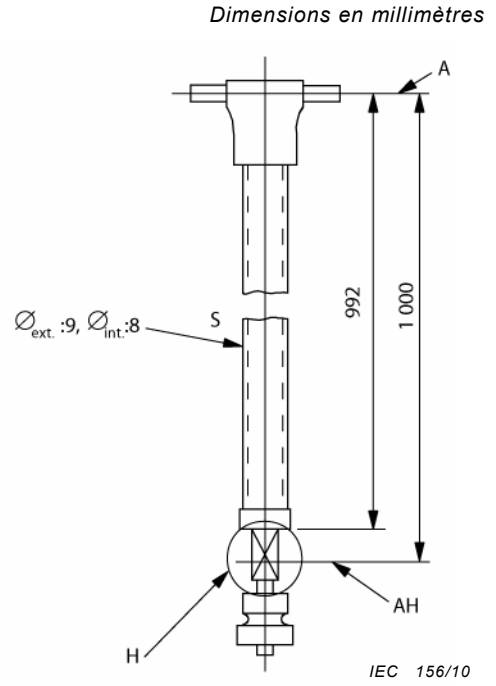
L'essai de choc doit être effectué en utilisant la méthode d'essai du marteau pendulaire. Le porte-pince ampèremétrique doit être fixé au cadre rigide de telle manière que le point d'impact pour chaque choc coïncide avec l'emplacement où la trajectoire du marteau touche le plan vertical à travers l'axe de balancement. Ce balancement doit coïncider avec le plan tangent au point d'impact pour une surface courbée (voir Figure 28). Le marteau doit avoir une masse de 0,5 kg, et la hauteur de la chute doit être de 0,5 m. Le marteau doit avoir une dureté minimale de 20 HRC.

Les trois points distincts d'impact doivent être localisés sur le porte-pince ampèremétrique. Ils doivent être choisis comme étant les points qui sont les plus susceptibles d'être endommagés lorsque le porte-pince ampèremétrique tombe sur une surface plane. Le même endroit ne doit être soumis à l'essai qu'une fois.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

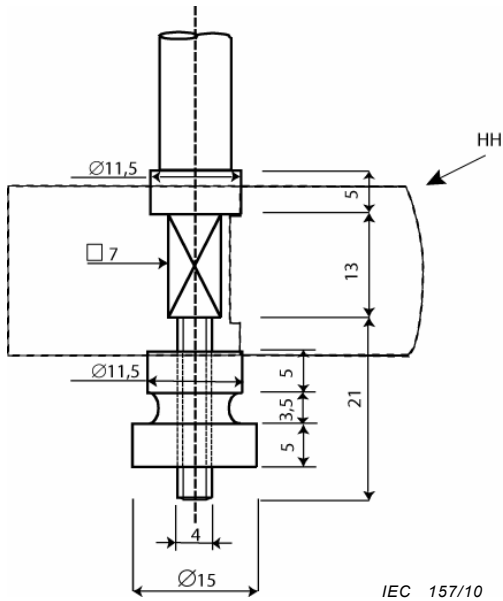


Vue de côté

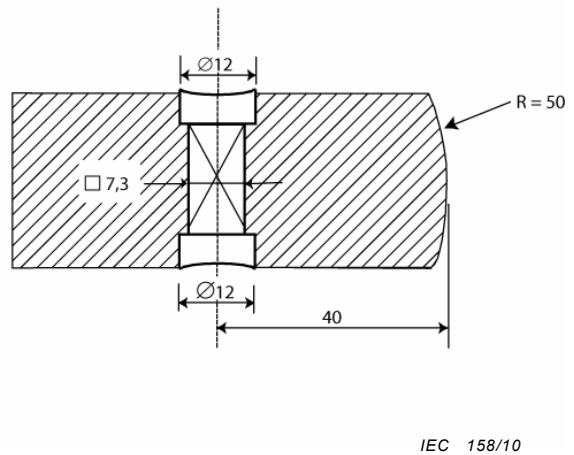


Vue de face

Dimensions en millimètres



Détail de l'assemblage du marteau



Détail de la tête du marteau

Légende

- | | | | |
|----|-----------------------------|----|---|
| A | axe de balancement réglable | HH | tête du marteau – dureté Rockwell du matériau ≥ 20 HRC |
| AH | axe du marteau | S | tube en métal |
| C | hauteur de chute | T | objet d'essai |
| F | bâti | V | plan vertical passant par l'axe du pendule |
| H | marteau | | |

Figure 28 – Porte-pince ampèremétrique – Essai de choc

5.6.22 Porte-tresse antiparasite

5.6.22.1 Contrôle de la glissière

Le profil de chaque glissière doit être contrôlé en utilisant la jauge appropriée (voir Figure 29). Il doit être possible d'engager la jauge dans la glissière (côté section minimale) jusqu'à la butée et il ne doit pas être possible de l'engager dans l'autre glissière.

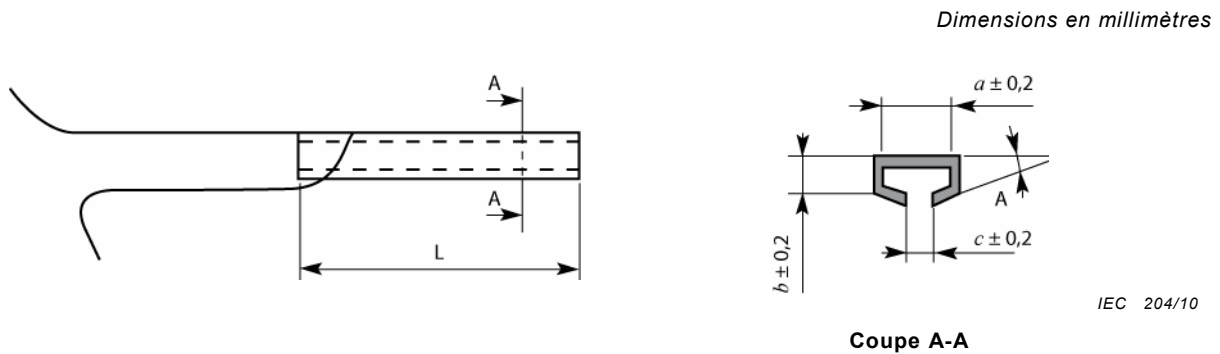
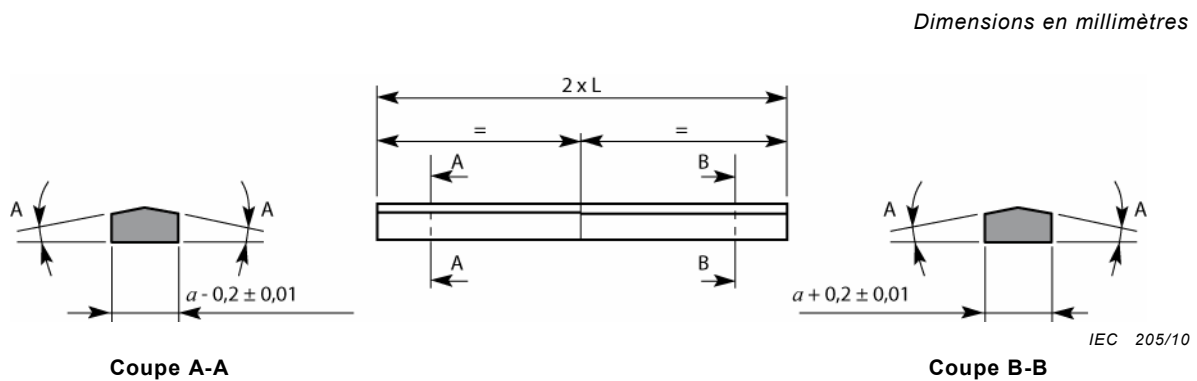


Figure 29a – Glissière



Légende

L = jauge maximale-minimale

Figure 29b – Jauge maximale-minimale de la glissière

Figure 29 – Porte-tresse antiparasite – Contrôle de la glissière

5.6.22.2 Essai de flexion

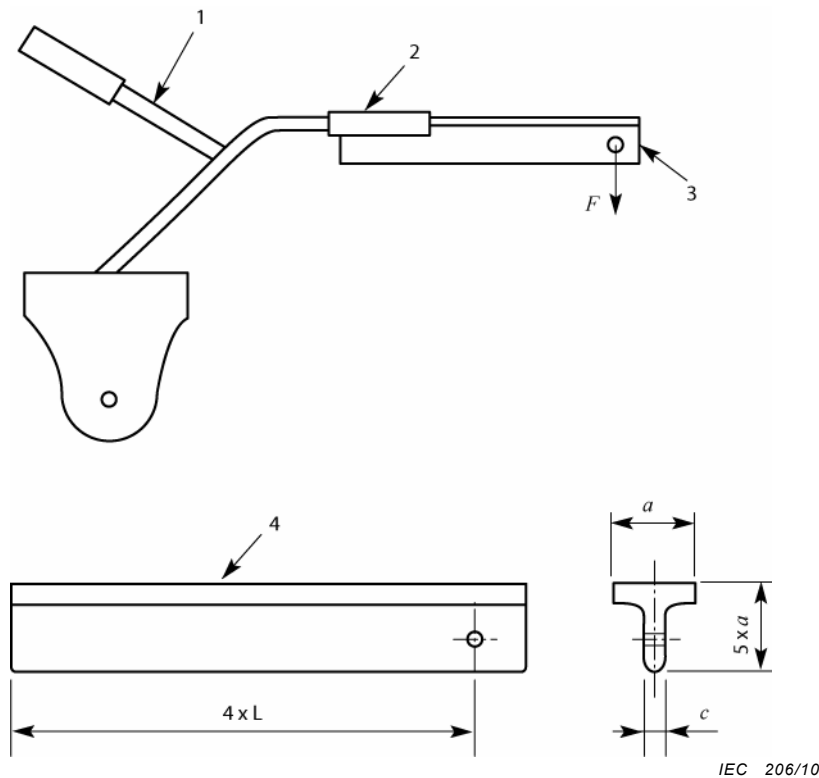
Cet essai doit être réalisé successivement sur chacune des glissières de l'outil. La pièce d'essai (voir Figure 30) doit être engagée dans la glissière jusqu'à la butée. L'outil doit être maintenu fermement fixe de telle façon que la glissière soit en position horizontale avec l'ouverture vers le bas (voir Figure 30).

Une force de flexion F doit être appliquée à l'extrémité de la pièce d'essai et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{BN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Une force de flexion doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de flexion de $2,5 F_{BN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.



Légende

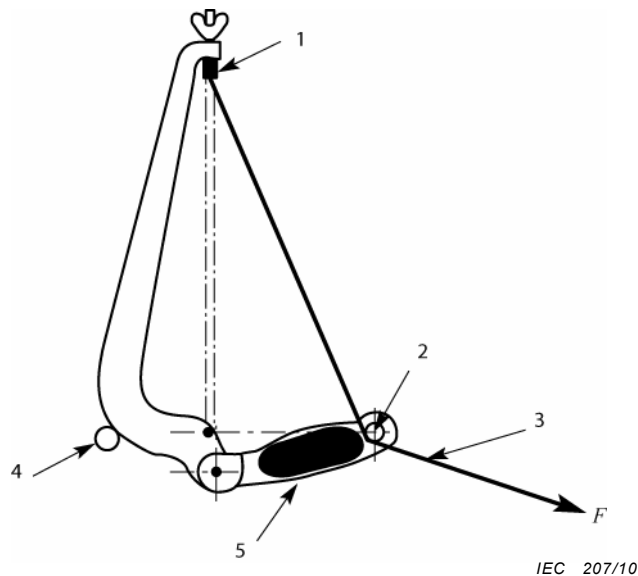
- 1 porte-tresse serré fermement à l'étai
- 2 glissière horizontale
- 3 pièce d'essai
- 4 profil en T dont la base mesure a

Figure 30 – Porte-tresse antiparasite – Essai de flexion

5.6.23 Scie à métaux – Essai de flexion

Une poignée amovible doit être montée sur la scie de telle façon que son axe soit perpendiculaire à celui de la lame. La vis à oreilles doit être serrée avec un couple de torsion de 3 N·m. Un axe, de diamètre approprié, doit être inséré dans le trou de la poignée. La partie coudée de la monture de scie doit être prise en appui sur une tige.

Une force de flexion F doit être appliquée en utilisant un câble entre le tendeur de la lame et l'axe dans le trou de la poignée et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{BN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min (voir Figure 31).



Légende

- 1 guide-lame (point d'application de l'effort)
- 2 axe de 19 mm de diamètre
- 3 câble de transmission de l'effort
- 4 axe d'appui
- 5 poignée amovible

Figure 31 – Scie à métaux – Essai de flexion

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Une force de flexion F doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de flexion de $2,5 F_{BN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

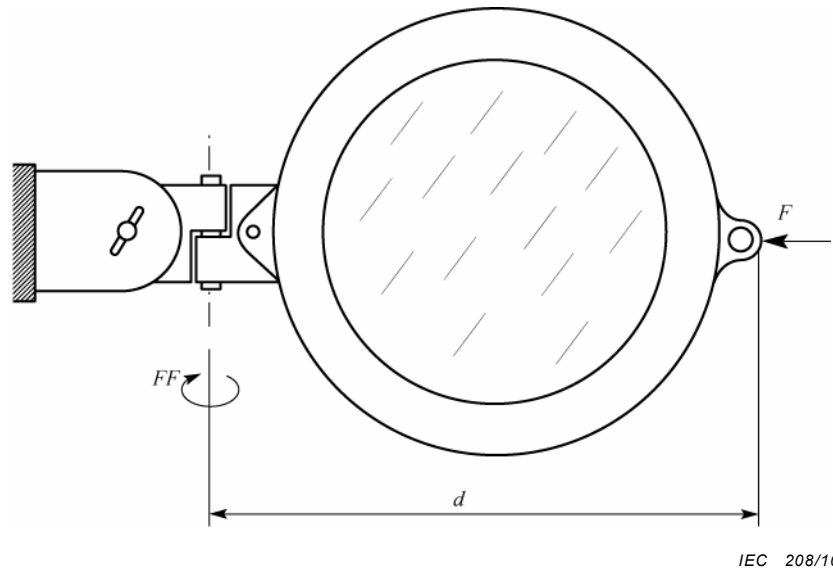
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.24 Miroir

5.6.24.1 Essai de friction

Le système de fixation du miroir doit être fixé au système de fixation de la pièce d'essai (voir Figure 32) de telle façon que l'axe optique soit horizontal. Le couple de torsion qui provoque la rotation du miroir autour de l'articulation à friction doit ensuite être mesuré.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si la valeur du couple de torsion mesuré est comprise entre 0,3 N·m et 0,6 N·m.



Légende

F force appliquée dans un plan perpendiculaire

d distance entre le point d'application de l'effort F , et le point de rotation

FF couple de friction = $F \times d$

Figure 32 – Miroir – Essai de friction

5.6.24.2 Essai de la protection mécanique

On doit laisser tomber le miroir une fois à plat sur une surface dure et plane, la face du miroir vers le sol (plan horizontal), et une autre fois sur sa tranche (plan vertical) d'une hauteur de 1 m.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.25 Jauge pour conducteur

5.6.25.1 Mesure de diamètre

Trois diamètres différents (connus avec une précision de 1 %) de tiges de référence doivent être mesurés avec la jauge pour conducteur.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si la différence entre les valeurs mesurées et les valeurs connues correspondantes n'excède pas 5 %.

5.6.25.2 Essai de glissement

La règle mobile doit être placée dans sa position minimale. Une force F doit être appliquée au curseur de telle façon que la règle glisse dans son logement comme indiqué sur la Figure 33.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si le glissement se produit pour une valeur de force mesurée comprise entre 2,5 N et 5 N.

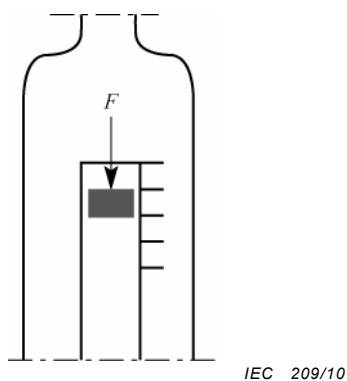
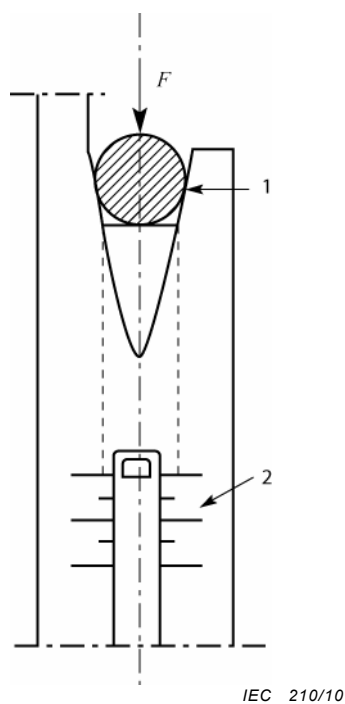


Figure 33 – Jauge pour conducteur – Essai de glissement

5.6.25.3 Déformation du corps de la jauge

La jauge doit être maintenue fixe; une tige métallique de $16 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ de diamètre doit alors être placée dans le «V» de mesure (voir Figure 34).



Légende

- 1 tige métallique de 16 mm de diamètre
- 2 lecture directe de la déformation

Figure 34 – Jauge pour conducteur – Déformation du corps de la jauge

Une force de compression F doit être appliquée sur la tige dans l'axe de la jauge et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{CN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

La déformation mesurée sur la règle ne doit pas excéder 5 mm.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai. Après arrêt de la force appliquée, il ne doit plus y avoir de déformation.

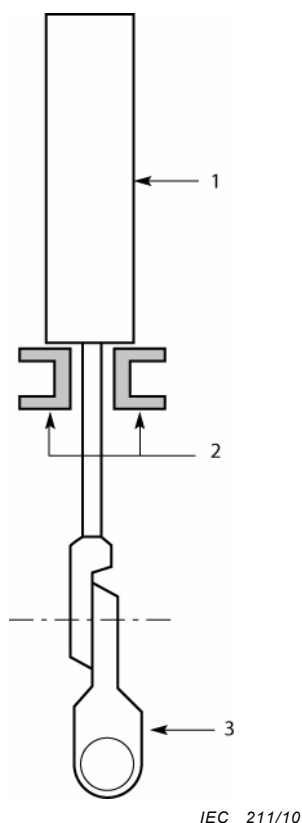
Une force de compression doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de compression de $2,5 F_{CN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.26 Jauge pour éclateur

5.6.26.1 Essai de traction

La jauge pour éclateur doit être placée dans un dispositif d'essai (voir Figure 35).



Légende

- 1 jauge à essayer
- 2 deux fers servant d'appui
- 3 fixation pour perche à crochet rétractable

Figure 35 – Jauge pour éclateur – Essai de traction

Une force de traction doit être appliquée au système de fixation en utilisant un adaptateur pour perche à crochet rétractable et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{TN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

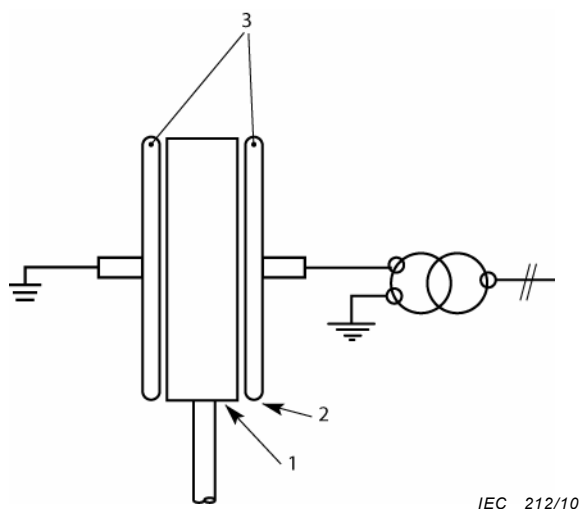
L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Une force de traction doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de traction de $2,5 F_{TN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.26.2 Essai électrique

La jauge doit être plongée et conditionnée dans l'eau pendant au moins 24 h (code 24h/(23 ± 0,5)C/eau, de la CEI 60212) puis essuyée et laissée à l'air libre pendant au moins 1 h (code 1h/18-28C/45-75 % de la CEI 60212). Les électrodes doivent être placées de chaque côté de la jauge et maintenues en place avec une légère pression (voir Figure 36). Une tension alternative à fréquence industrielle doit être appliquée entre les deux électrodes conformément à la CEI 60060-1 (le client doit préciser l'épaisseur de la jauge et les tensions d'essai correspondantes qui prennent en compte les règles de sécurité de son réseau).



Légende

- 1 jauge à essayer
- 2 arêtes arrondies
- 3 électrodes

Figure 36 – Jauge pour éclateur – Essai électrique

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune perforation ou aucun contournement n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

5.6.27 Outils à chape et tenon – Essai de traction

L'outil doit être placé sur un banc d'essai de traction entre deux axes appropriés.

Une force de traction doit être appliquée et progressivement augmentée jusqu'à atteindre la valeur de $1,25 F_{TN}$, puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucun signe visible de dommage n'est observé lors d'un examen visuel après l'essai.

Une force de traction doit être appliquée à nouveau de la même façon que ci-dessus en utilisant une valeur maximale de force de traction de $2,5 F_{TN}$ puis maintenue à cette valeur pendant au moins 1 min.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si aucune déformation permanente ou rupture n'est observée lors d'un examen visuel après l'essai.

5.7 Instructions d'emploi

5.7.1 Essai de type

La conformité à toutes les exigences de 4.6 doit être vérifiée par contrôle visuel.

5.7.2 Essai alternatif pour les outils issus de la production

Au stade de la production, l'essai doit seulement vérifier la disponibilité des instructions d'emploi.

6 Evaluation de la conformité des outils issus de la production

De manière à gérer l'évaluation de la conformité pendant la phase de production, la CEI 61318 doit être utilisée en conjonction avec la présente norme.

L'Annexe D, résultant d'une analyse du risque visant la performance des outils, fournit la classification des défauts et identifie les essais associés qui sont applicables en cas de suivi de la production.

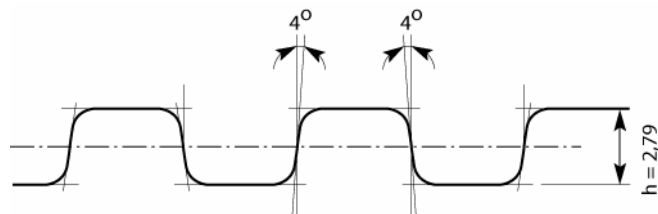
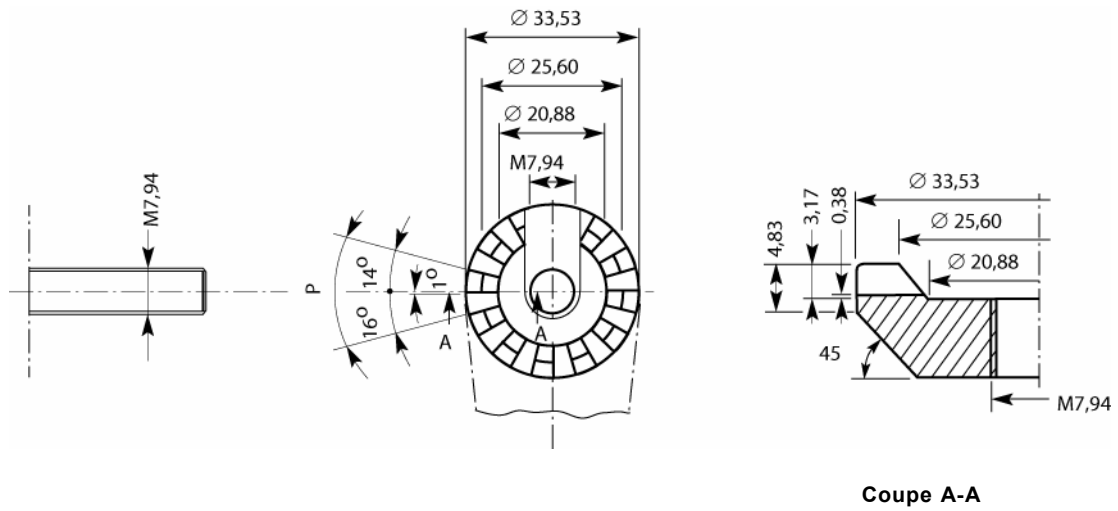
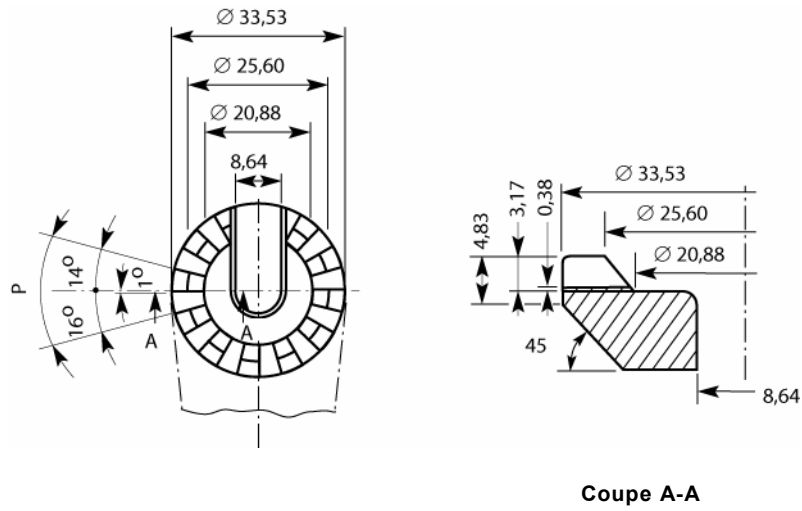
7 Modifications

Toutes modifications d'outil doit exiger de reprendre les essais de type, dans leur totalité ou en partie (si le degré de la modification le justifie) ainsi qu'un changement de la documentation de référence de l'outil.

Annexe A
(informative)

Système de fixation pour perches – Exemples

Dimensions en millimètres



Légende

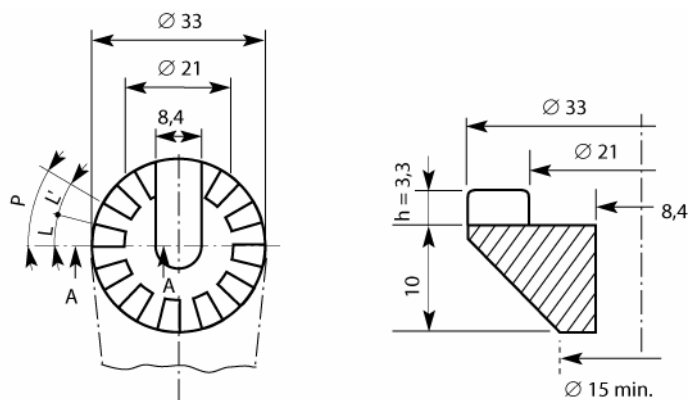
P pas, 30°

Tolérances générales Dimensions: ±0,4
Angles: ±0,5°

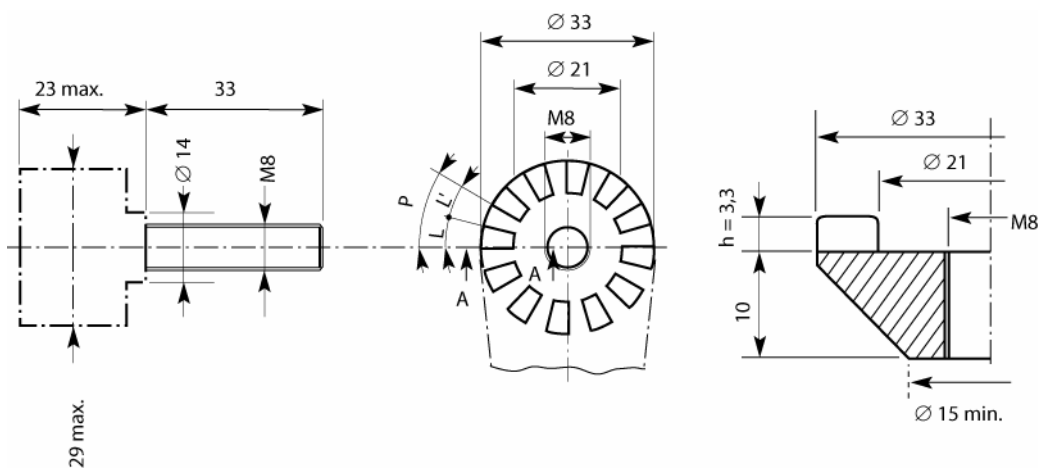
Figure A.1 – Premier exemple

IEC 213/10

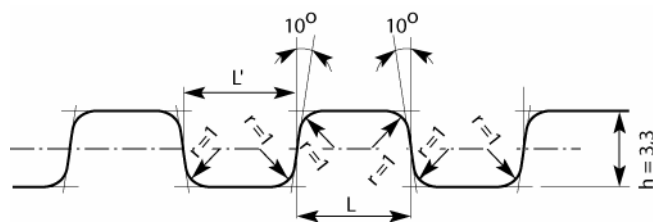
Dimensions en millimètres



Coupe A-A



Coupe A-A



IEC 214/10

Légende

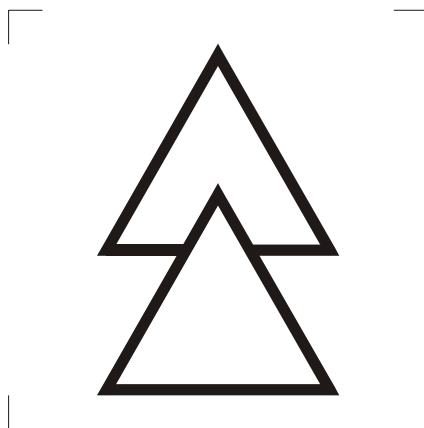
- L dent / Ø 33 = 4,22 + 0,2 - 0
- L' creux / Ø 33 = 4,42 - 0,2 + 0
- L dent / Ø 21 = 2,65 + 0,2 - 0
- L' creux / Ø 21 = 2,85 - 0,2 + 0
- P pas, 30°

Tolérances générales Pièces moulées: ±0,2
 Pièces matricées: ±0,1
 sauf indications contraires

Figure A.2 – Deuxième exemple

Annexe B
(normative)

Approprié aux travaux sous tension; double triangle
(IEC 60417-5216 (2002-10))



Annexe C (normative)

Chronologie des essais de type

Dans les Tableaux C.1 et C.2, chaque référence à des paragraphes dans lesquels les essais sont expliqués, est notée entre parenthèses. Quelques colonnes correspondant à certains types d'outils sont divisées en un certain nombre de sous-colonnes égal au nombre d'essais mécaniques destructifs spécifiés pour ces outils. La séquence d'essai pour chaque essai est indiquée dans ces sous-colonnes. Les essais ayant le même numéro séquentiel peuvent être réalisés dans l'ordre qui convient le mieux. A l'intérieur d'un groupe, les essais de type définis hors séquence sont réalisés sur les mêmes trois outils. Les groupes d'essai n'ont pas à être réalisés dans l'ordre donné.

Tableau C.1 – Essais de type des outils à embouts crantés

Essais de type	Type d'outils										
	Adaptateur universel ou adaptateur pour perche à crochet rétractable			Anneau pour manchon préformé en hélice	Broche coudée	Brosse à conducteur		Burette à pompe	Clé à rochet	Clé pour contre-écrou	Crochet porte-anneau
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3			Groupe 1	Groupe 1				
				Semi-tubulaire							
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	
Contrôle visuel (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contrôle dimensionnel (5.3)	1			1	1	1	1	1	1	1	1
Contrôle de compatibilité (5.4)	2			2	2	2	2	2	2	2	2
Torsion	(5.6.1.1) 3									(5.6.8) 3	
Flexion					(5.6.3) 3						
Traction			(5.6.1.2) 2								
Essais spécifiques		(5.6.1.3) 2		(5.6.2) 3		(5.6.4.1) 3	(5.6.5) 3	(5.6.6) 3	(5.6.7) 3		
						(5.6.4.2) 4					
						(5.6.4.3) 5					
Essais de type hors séquence											
Durabilité du marquage (5.5)	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Instructions d'emploi (5.7.1)	X			X	X	X	X	X	X	X	X

Tableau C.1 – Essais de type des outils à embouts crantés (suite)

Essais de type	Type d'outils										
	Croissant	Dégoupilleur				Fourche à rotule	Fourche de maintien	Fourche à anneau	Goupilleur	Goupilleur-dégoupilleur	Lame casse-attache
		Coudé	Pointe fine	À oreilles	À ressort						
Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1 ^a	Groupe 1	
Contrôle visuel (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contrôle dimensionnel (5.3)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contrôle de compatibilité (5.4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Torsion		(5.6.9a) 3	(5.6.9b) 3								
Flexion				(5.6.9c) 4			(5.6.10) 3		(5.6.11) ^b 3	(5.6.11) 3	(5.6.12) 3
Traction					(5.6.9d) 4						
Essais spécifiques				(5.6.9c) 3	(5.6.9d) 3						
Essais de type hors séquence											
Durabilité du marquage (5.5)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instructions d'emploi (5.7.1)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
^a	Trois outils pour les essais du goupilleur et trois outils pour les essais du dégoupilleur.										
^b	Essai de flexion pour la partie goupilleur seulement.										

Tableau C.1 – Essais de type des outils à embouts crantés (suite)

Essais de type	Type d'outils									
	Lame tournante	Crochet tournant	Lame pour rotule	Marteau	Pince arrache-fusible articulée	Pince à capot	Pince à cardan		Pince à étau	
	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 1	Groupe 2
Contrôle visuel (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contrôle dimensionnel (5.3)	1	1	1	1	1	1	1		1	
Contrôle de compatibilité (5.4)	2	2	2	2	2	2	2		2	
Flexion							(5.6.15.2) 3		(5.6.16.4) 3	
Traction	(5.6.13) 3	(5.6.14) 3								
Essais spécifiques								(5.6.15.1) 2		(5.6.16.2) 2
										(5.6.16.3) 3
										(5.6.16.1) 4
Essais de type hors séquence										
Durabilité du marquage (5.5)	X	X	X	X	X	X	X		X	
Instructions d'emploi (5.7.1)	X	X	X	X	X	X	X		X	

Tableau C.1 – Essais de type des outils à embouts crantés (suite)

Essais de type	Type d'outils									
	Pince à isolateur			Pince universelle		Porte-boulon	Porte-douille à cardan	Porte-pince ampèremétrique		Porte-tresse antiparasite
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 1
Contrôle visuel (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contrôle dimensionnel (5.3)	1			1		1	1	1		1
Contrôle de compatibilité (5.4)	2			2		2	2	2		2
Torsion	(5.6.17.1) 3						(5.6.20) 3	(5.6.21.1) 3		
Flexion		(5.6.17.2) 2		(5.6.18.2) 3		(5.6.19.2) 4				(5.6.22.2) 4
Essais spécifiques			(5.6.17.3) 2		(5.6.18.1) 2	(5.6.19.1) 3			(5.6.21.2) 2	(5.6.22.1) 3
Essais de type hors séquence										
Durabilité du marquage (5.5)	X			X		X	X	X		X
Instructions d'emploi (5.7.1)	X			X		X	X	X		X

Essais de type	Type d'outils							
	Queue de cochon	Scie à métaux	Scie d'élagage	Tournevis	Polisseur	Miroir	Jauge pour conducteur	Jauge pour éclateur
	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1
Contrôle visuel (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1
Contrôle dimensionnel (5.3)	1	1	1	1	1	1	1	1
Contrôle de compatibilité (5.4)	2	2	2	2	2	2	2	2
Flexion		(5.6.23) 3						
Traction								(5.6.26.1) 4
Essais spécifiques						(5.6.24.1) 3	(5.6.25.1) 3	(5.6.26.2) 3
						(5.6.24.2) 4	(5.6.25.2) 4	
							(5.6.25.3) 5	
Essais de type hors séquence								
Durabilité du marquage (5.5)	X	X	X	X	X	X	X	X
Instructions d'emploi (5.7.1)	X	X	X	X	X	X	X	X

Tableau C.2 – Essai de type des outils à chape et tenon

Essais de type	Type d'outils					
	Émerillon à chape	Étau à tenon	Adaptateur chape-tenon	Rallonge à chape et tenon	Rouleau à tenon	Tige filetée à chape
	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1	Groupe 1
Contrôle visuel (5.2)	1	1	1	1	1	1
Contrôle dimensionnel (5.3)	1	1	1	1	1	1
Contrôle de compatibilité (5.4)	2	2	2	2	2	2
Traction (5.6.27)	3	3	3	3	3	3
Essais de type hors séquence						
Durabilité du marquage (5.5)	X	X	X	X	X	X
Instructions d'emploi (5.7.1)	X	X	X	X	X	X

Exemple de séquence d'essai: Adaptateur universel et adaptateur pour perche à crochet rétractable

Groupe 1 (trois outils)

Essais en séquence:

- premiers: contrôle visuel et contrôle dimensionnel, dans l'ordre qui convient le mieux;
- deuxième: contrôle de compatibilité;
- troisième: torsion.

Essais hors séquence: Durabilité du marquage et instructions d'emploi

Groupe 2 (trois autres outils)

- premier: contrôle visuel;
- deuxième: torsion de la vis à oreilles.

Groupe 3 (trois autres outils)

- première: contrôle visuel;
- deuxième: traction de l'adaptateur.

Annexe D (normative)

Classification des défauts et essais alloués

La présente annexe a été développée pour définir le type des défauts des outils issus de la production (défauts critique, majeur ou mineur) d'une façon cohérente (voir CEI 61318). Pour chaque exigence identifiée aux Tableaux D.1 et D.2, le type de défaut et l'essai associé y sont tous les deux spécifiés.

**Tableau D.1 – Classification des défauts et exigences et essais associés
pour les outils à embouts crantés**

Exigences	Type d'outils									Essais	
	Adaptateur universel et adaptateur pour perche à crochet rétractable	Anneau pour manchon préformé en hélice	Broche coudée	Brosse à conducteur		Burette à pompe	Clé à rochet	Clé pour contre-écrou	Crochet porte-anneau		
				Semi-tubulaire	En V						
Type de défaut											
Contrôle dimensionnel (4.2)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.3
Compatibilité (4.2)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.4
Mécanique: Torsion (4.2)	Majeur (5.6.1.1)								Majeur (5.6.8)		5.6
Mécanique: flexion (4.2)			Majeur (5.6.3)								5.6
Mécanique: traction (4.2)	Majeur (5.6.1.2)										5.6
Exigences spécifiques (4.2)	Majeur (5.6.1.3)	Majeur (5.6.2)		Mineur (5.6.4.1) (5.6.4.2) (5.6.4.3)	Mineur (5.6.5)	Majeur (5.6.6)	Majeur (5.6.7)				5.6
Protection mécanique (4.3)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.2
Protection contre la corrosion (4.4)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.2
Marquage: éléments (4.5)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.2
Marquage: durabilité (4.5)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.5
Instructions d'emploi (4.6)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.7.2

Tableau D.1 – Classification des défauts et exigences et essais associés pour les outils à embouts crantés (suite)

Exigences	Type d'outils											Essais
	Croissant	Dégoupilleur			Fourche à ball-socket	Fourche de maintien	Fourche à anneau	Goupilleur	Goupilleur-dégoupilleur	Lame-casse-attache		
		Coudé	Pointe fine	À oreilles							À ressort	
Type de défaut												
Contrôle dimensionnel (4.2)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.3
Compatibilité (4.2)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.4
Mécanique: torsion (4.2)	Majeur	Majeur (5.6.9a)	Majeur (5.6.9b)	Majeur (5.6.9c)	Majeur (5.6.9d)	Majeur (5.6.9d)	Majeur (5.6.9c)	Majeur (5.6.9c)	Majeur (5.6.9c)	Majeur (5.6.9c)	Majeur (5.6.9c)	5.6
Mécanique: flexion (4.2)												5.6
Mécanique: traction (4.2)												5.6
Exigences spécifiques (4.2)												5.6
Protection mécanique (4.3)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.2
Protection contre la corrosion (4.4)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.2
Marquage: éléments (4.5)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.2
Marquage: durabilité (4.5)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.5
Instructions d'emploi (4.6)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.7.2

Tableau D.1 – Classification des défauts et exigences et essais associés pour les outils à embouts crantés (suite)

Exigences	Type d'outils											Essais
	Lame tournante	Crochet tournant	Lame pour rotule	Marteau	Pince arrache-fusible articulée	Pince à capot	Pince à cardan	Pince à étai	Pince à isolateur	Pince universelle	Porte-boulon	
	Type de défaut											
Contrôle dimensionnel (4.2)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.3
Compatibilité (4.2)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.4
Mécanique: torsion (4.2)									Majeur (5.6.17.1)			5.6
Mécanique: flexion (4.2)							Majeur (5.6.15.2)	Majeur (5.6.16.4)	Majeur (5.6.17.2)	Majeur (5.6.18.2)	Majeur (5.6.19.2)	5.6
Mécanique: traction (4.2)	Majeur (5.6.13)	Majeur (5.6.14)										5.6
Exigences spécifiques (4.2)							Majeur (5.6.15.1)	Majeur (5.6.16.1) (5.6.16.2) (5.6.16.3)	Majeur (5.6.17.3)	Majeur (5.6.18.1)	Majeur (5.6.19.1)	5.6
Protection mécanique (4.3)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.2
Protection contre la corrosion (4.4)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.2
Marquage: éléments (4.5)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.2
Marquage: durabilité (4.5)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.5
Instructions d'emploi (4.6)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.7.2

Tableau D.1 – Classification des défauts et exigences et essais associés pour les outils à embouts crantés (suite)

Exigences	Type d'outils											Essais
	Porte-douille à cardan	Porte-pince ampère-métrique	Porte-tresse anti-parasite	Queue de cochon	Scie à métaux	Scie d'élagage	Tournevis	Polisseur	Miroir	Jauge pour conducteur	Jauge pour éclateur	
	Type de défaut											
Contrôle dimensionnel (4.2)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Critique	5.3
Compatibilité (4.2)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.4
Mécanique: Torsion (4.2)	Majeur (5.6.20)	Majeur (5.6.21.1)										5.6
Mécanique: Flexion (4.2)		Majeur (5.6.22.2)			Majeur (5.6.23)							5.6
Mécanique: Traction (4.2)											Majeur (5.6.26.1)	5.6
Exigences spécifiques (4.2)		Majeur (5.6.21.2)	Majeur (5.6.22.1)						Majeur (5.6.24.1) (5.6.24.2)	Majeur (5.6.25.1) (5.6.25.2) (5.6.25.3)	Critique (5.6.26.2) ^a	5.6
Protection mécanique (4.3)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.2
Protection contre la corrosion (4.4)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.2
Marquage: éléments (4.5)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.2
Marquage: durabilité (4.5)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.5
Instructions d'emploi (4.6)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.7.2

^a Au stade de la production, l'essai est réalisé sans conditionnement dans l'eau.

**Tableau D.2 – Classification des défauts et exigences et essais associés
pour les outils à chape et tenon**

Exigences	Type d'outils						Essais
	Émerillon à chape	Étau à tenon	Adaptateur chape-tenon	Rallonge à chape et tenon	Rouleau à tenon	Tige filetée à chape	
	Type de défaut						
Contrôle dimensionnel (4.2)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.3
Compatibilité (4.2)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.4
Mécanique: traction (4.2)	Critique	Critique	Critique	Critique	Critique	Critique	5.6.27 ^a
Protection mécanique (4.3)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.2
Protection contre la corrosion (4.4)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.2
Marquage: éléments (4.5)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.2
Marquage: durabilité (4.5)	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	Mineur	5.5
Instructions d'emploi (4.6)	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	5.7.2
^a Au stade de la production, seul l'essai sous $1,25 F_{TN}$ est réalisé.							

Annexe E (informative)

Recommandations d'utilisation

Cette annexe est faite pour aider l'utilisateur en lui donnant au minimum les informations suivantes.

Il n'y a pas de recommandations spéciales d'utilisation concernant les outils adaptables excepté pour le miroir et la pince ampèremétrique. Il convient que ces deux outils soient stockés dans un emplacement protégé pour éviter de les endommager.

Bibliographie

CEI 60050(151):2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

LICENSED TO MECON LIMITED - RANCHI/BANGALORE.
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON LIMITED - RANCHI/BANGALORE.
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

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