

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Cable glands for electrical installations

Presse-étoupes pour installations électriques





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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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 62444

Edition 1.0 2010-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Cable glands for electrical installations

Presse-étoupes pour installations électriques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 29.120.10

ISBN 978-2-88912-151-9

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 General requirements	7
5 General conditions for tests.....	8
6 Classification.....	9
6.1 According to material.....	9
6.2 According to mechanical properties	9
6.3 According to electrical properties	10
6.4 According to resistance to external influences	10
6.5 According to sealing system	10
7 Marking and documentation.....	11
7.1 Marking	11
7.2 Durability and legibility	11
7.3 Documentation	11
8 Construction.....	12
9 Mechanical properties	12
9.1 General.....	12
9.2 Cable retention test.....	13
9.3 Cable anchorage test for non-armoured cable	15
9.4 Cable anchorage test for armoured cable	17
9.5 Resistance to impact.....	19
9.6 Seal performance	22
10 Electrical properties.....	22
10.1 Equipotential bonding to electrical equipment.....	22
10.2 Equipotential bonding to metallic layer(s) of cable	22
10.3 Protective connection to earth	23
10.3.1 General	23
10.3.2 Electrical current test.....	23
11 Electromagnetic compatibility	24
12 External influences	25
12.1 Degree of protection in accordance with IEC 60529 (IP Code).....	25
12.1.1 General	25
12.1.2 Degree of protection against foreign solid objects.....	25
12.1.3 Degree of protection against ingress of water	25
12.2 Resistance to corrosion.....	25
12.3 Resistance to ultraviolet light.....	25
13 Fire hazard.....	26
13.1 Reaction to fire.....	26
13.1.1 General	26
13.1.2 Contribution to fire.....	26
13.1.3 Spread of fire	26
13.2 Resistance to fire	26

Annex A (normative) Particular requirements for cable glands for electrical installations with NPT entry threads	27
Annex B (informative) Test sequence.....	28
Bibliography.....	29
Figure 1 – Typical arrangement for cable retention test.....	14
Figure 2 – Typical arrangement for cable anchorage pull test	16
Figure 3 – Typical arrangement for cable anchorage twist test.....	17
Figure 4 – Typical arrangement for cable anchorage test for armoured cable.....	18
Figure 5 – Typical arrangement for impact test	21
Figure 6 – Typical arrangement for electrical current tests	24
Table 1 – Clearance holes for cable glands for test purposes	9
Table 2 – Pull forces for cable retention and cable anchorage	15
Table 3 – Torque value for cable anchorage twist test	17
Table 4 – Impact values.....	20
Table 5 – Electrical current values	23
Table A.1 – Clearance holes for NPT cable glands for test purposes	27

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CABLE GLANDS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS

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 62444 has been prepared by subcommittee 23A: Cable management systems, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

FDIS	Report on voting
23A/606/FDIS	23A/618/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.

NOTE The following print types are used:

- requirements: in roman type;
- *test specifications: in italic type;*
- notes: in small roman type.

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.

CABLE GLANDS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS

1 Scope

This Standard provides requirements and tests for the construction and performance of cable glands. This standard covers complete cable glands as supplied by the manufacturer or the supplier responsible for placing the product on the market. This standard does not cover cable glands for mineral insulated cables.

This standard covers cable glands with IEC 60423 metric entry threads.

This standard can be used as a guide for cable glands with other type of entry threads.

NOTE Certain cable glands may also be used "in Hazardous Areas." Regard should then be taken of other or additional requirements necessary for the enclosure to be installed in such conditions, for example as specified in the IEC 60079 series.

2 Normative references

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

IEC 60423:2007, *Conduit systems for cable management – Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
Amendment 1 (1999)¹

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

ISO 868:2003, *Plastics and ebonite – Determination of indentation hardness by means of durometer (Shore hardness)*

ISO 4287:1997, *Geometrical product specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters*

ISO 9227:2006, *Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following definitions apply.

3.1 cable gland

a device designed to permit the entry of a cable, flexible cable or insulated conductor into an enclosure, and which provides sealing and retention. It may also provide other functions such as earthing, bonding, insulation, cable guarding, strain relief or a combination of these

¹ There is a consolidated edition 2.1 (2001) that includes IEC 60529 (1989) and its amendment 1 (1999).

3.2**entry thread**

the threaded portion of a cable gland which is intended to be attached to an enclosure or equipment

3.3**cable gland size**

the nominal diameter of the entry thread

3.4**cable retention**

the minimum ability of a cable gland to limit the displacement of a fitted cable under static load

3.5**cable anchorage**

the ability of a cable gland to limit the displacement of a fitted cable under dynamic and torque loads

3.6**series**

cable glands of the same classification and design but with different dimensions

3.7**clearance hole**

unthreaded opening in an enclosure or equipment intended to permit entry of a cable gland

3.8**metallic cable gland**

cable gland which consists of metallic material only

NOTE Sealing systems are excluded from this definition.

3.9**non-metallic cable gland**

cable gland which consists of non-metallic material only

NOTE Sealing systems are excluded from this definition.

3.10**composite cable gland**

cable gland comprising both metallic and non-metallic materials

NOTE Sealing systems are excluded from this definition.

3.11**single-orifice seal**

seal with one orifice suitable for the passage of a single cable

3.12**multi-orifice seal**

seal with more than one orifice, each orifice being suitable for the passage of a separate cable

4 General requirements

Cable glands shall be designed to provide in normal use all the functions declared by the manufacturer or supplier.

5 General conditions for tests

5.1 Tests according to this standard are type tests.

5.2 Unless otherwise specified, the tests shall be carried out on new cable glands assembled and mounted in accordance with the manufacturer's or supplier's instructions, as declared in 7.3.

There shall be no adjustment between or during the tests.

NOTE Remounting of the sample between tests is not considered to be adjustment.

5.3 Unless otherwise specified, the tests shall be carried out at an ambient temperature of $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

5.4 Non-metallic and composite cable glands as well as the sealing systems of metallic cable glands shall be pre-conditioned in an oven at $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ and maintained for (168 ± 4) h. If the maximum temperature declared by the manufacturer is greater than $65 ^\circ\text{C}$, then the test temperature shall be the declared temperature $+5 ^\circ\text{C}$.

5.5 Prior to the tests, non-metallic and composite cable glands as well as the sealing systems of metallic cable glands shall be conditioned at a temperature of $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ and a relative humidity between 40 % and 60 % for a minimum of 24 h or longer as specified by the manufacturer.

5.6 Unless otherwise specified, three samples shall be subjected to the relevant tests.

In the case of a series of cable glands, three samples of the largest and smallest and one sample of all other sizes of the same series shall be subjected to the relevant tests.

In the case of a cable gland utilising alternative sealing arrangements, each sealing arrangement as specified by the manufacturer or supplier shall be considered as a sample.

If a sample does not satisfy a test due to an assembly or manufacturing fault, that test and any preceding one which may have influenced the results of the test shall be repeated on 3 new samples of the size that failed. The tests which follow shall be made in the required sequence. All new samples shall fulfil the requirements.

5.7 Unless otherwise specified test mandrels shall consist of bars having a hardness of $65 \text{ Shore D} \pm 15$ points in accordance with ISO 868 and a surface roughness less than or equal to $7 \mu\text{m } R_a$ in accordance with ISO 4287. The test mandrel shall have a tolerance of $\pm 0,2 \text{ mm}$ for test mandrels up to and including 16 mm in diameter and $\pm 0,3 \text{ mm}$ for test mandrels larger than 16 mm in diameter. The shape shall be circular or a profile simulating the outer dimension of the cables as declared by the manufacturer or supplier.

5.8 Clearance holes for test purposes shall have the values as given in Table 1, unless otherwise specified by the manufacturer or supplier.

NOTE Annex B shows test sequences which shall be used for guidance only.

Table 1 – Clearance holes for cable glands for test purposes

Cable gland size	Thread size	Clearance hole diameter mm
6	M 6	6 (0/ +0,2)
8	M 8	8 (0/ +0,2)
10	M 10	10 (0/ +0,2)
12	M 12	12 (0/ +0,2)
16	M 16	16 (0/ +0,2)
20	M 20	20 (0/ +0,2)
25	M 25	25 (0/ +0,2)
32	M 32	32 (0/ +0,3)
40	M 40	40 (0/ +0,3)
50	M 50	50 (0/ +0,4)
63	M 63	63 (0/ +0,4)
75	M 75	75 (0/ +0,5)
90	M 90	90 (0/ +0,5)
110	M 110	110 (0/ +0,5)

6 Classification

Cable glands shall be classified for test purposes in accordance with 6.1, 6.2 and 6.5 and where appropriate, with 6.3 and 6.4.

6.1 According to material

6.1.1 Metallic cable glands

6.1.2 Non-metallic cable glands

6.1.3 Composite cable glands

6.2 According to mechanical properties

6.2.1 Non-armoured cable retention or anchorage

6.2.1.1 Anchorage Type A

6.2.1.2 Anchorage Type B

6.2.1.3 Retention only

6.2.2 Armoured cable anchorage

6.2.2.1 Anchorage Type C

6.2.2.2 Anchorage Type D

6.2.3 Impact category

6.2.3.1 Category 1

6.2.3.2 Category 2

6.2.3.3 Category 3

6.2.3.4 Category 4

6.2.3.5 Category 5

6.2.3.6 Category 6

6.2.3.7 Category 7

6.2.3.8 Category 8

6.3 According to electrical properties

6.3.1 With electrical continuity characteristics

6.3.1.1 Equipotential bonding to enclosure

6.3.1.2 Equipotential bonding to metallic layer(s) of cable

NOTE A metallic layer may be provided for purposes such as earthing, screening, armouring or mechanical protection.

6.3.1.3 Cable glands with connection to protective earth

6.3.1.3.1 Category A

6.3.1.3.2 Category B

6.3.1.3.3 Category C

6.4 According to resistance to external influences

6.4.1 Degree of protection in accordance with IEC 60529 (IP Code) with a minimum of IP54

6.4.2 Temperature range if different from that defined in Subclause 8.5

6.4.3 Resistance to ultraviolet light for non-metallic cable glands

6.4.3.1 Resistance to ultraviolet light not declared

6.4.3.2 Resistant to ultraviolet light

6.5 According to sealing system

6.5.1 With a single-orifice seal

6.5.2 With a multi-orifice seal

NOTE For cable glands used for armoured cable this standard only addresses single-orifice type sealing systems.

7 Marking and documentation

7.1 Marking

The cable gland shall be legibly and durably marked in a visible place with the following:

- name, logo or registered mark of the manufacturer or supplier;
- identification of the product.

Where it is not possible to apply the marking directly onto the product, then the marking shall be placed on the smallest supplied package.

Compliance is checked by inspection.

Marking on the product not made by pressing, moulding or engraving is tested in accordance with 7.2.

7.2 Durability and legibility

The test is made by rubbing the marking by hand for 15 s with a piece of cotton cloth soaked with water and again for 15 s with a piece of cotton cloth soaked in petroleum spirit.

NOTE Petroleum spirit is defined as the aliphatic solvent hexane with a content of aromatics of maximum 0,1 % volume, a kauri-butanol value of 29, initial boiling point of 65 °C, a dry point of 69 °C and a specific gravity of approximately 0,68 kg/l.

After this test, the marking shall be legible to normal or corrected vision without additional magnification.

The marking shall remain legible after all the non-destructive tests of this standard. It shall not be possible to remove labels easily and they shall not show curling.

Compliance is checked by inspection.

7.3 Documentation

The manufacturer or supplier shall provide in his literature all information necessary for the proper use and safe installation, such as

- sealing range (maximum and minimum cable dimensions);
- installation torque, if any;
- entry thread length, if any;
- entry thread size and type;
- maximum clearance hole diameter;
- type of cable anchorage and anchorage range, if any;
- impact category;
- correct assembly of the cable gland for use as part of the protective earth conductor or electrical connection;
- degree of protection in accordance with IEC 60529 (IP Code) if higher than IP 54;
- temperature range if different from Subclause 8.5;
- multi-orifice seals if any.

Compliance is checked by inspection.

8 Construction

8.1 Those parts of a cable gland that are used for tightening or holding during installation shall be suitable for gripping without damage to the cable gland or cable with commonly available tools or following the manufacturer's instructions. For sizes up to and including M110, the entry thread, if any, shall be constructed in accordance with IEC 60423, Table 1.

Compliance is checked by measurement or manual test.

8.2 All external projecting edges and corners of cable gland components shall be smooth to prevent danger of injury in handling the cable gland.

Compliance is checked by inspection and manual test.

8.3 Cable glands shall be constructed to avoid cable damage when installed in accordance with the manufacturer's or supplier's instructions.

Compliance is checked by inspection.

8.4 Cable glands shall provide a minimum degree of IP54 in accordance with IEC 60529.

Compliance is checked in accordance with 12.1.

8.5 Cable glands shall be suitable for use within a temperature range from at least –20 °C to at least 65 °C.

A temperature exceeding this range can be declared by the manufacturer or supplier.

Compliance is checked in accordance with pre-conditioning in 5.4 and the test in 9.5.

8.6 Metallic parts shall be resistant to or protected against corrosion.

Compliance is checked in accordance with 12.2.

8.7 Cable glands declared in accordance with 6.4.3.2 shall have adequate resistance to ultra-violet light.

Compliance is checked in accordance with 12.3.

9 Mechanical properties

9.1 General

Cable glands declared in accordance with 6.2.1.3 shall provide minimum cable retention in accordance with Table 2 column "Cable retention".

Compliance is checked in accordance with the test in 9.2.

Cable glands declared in accordance with 6.2.1.1 shall provide cable anchorage in accordance with Table 2 "Type A".

Cable glands declared in accordance with 6.2.1.2 shall provide cable anchorage in accordance with Table 2 "Type B".

Compliance is checked in accordance with the test in 9.3.

Cable glands declared in accordance with 6.2.2.1 shall provide cable anchorage in accordance with Table 2 "Type C". Cable glands declared in accordance with 6.2.2.2 shall provide cable anchorage in accordance with Table 2 "Type D".

Compliance is checked in accordance with the test 9.4.

9.2 Cable retention test

For cable glands classified according to 6.2.1.3 and with a sealing system in accordance with 6.5.1, a test mandrel equivalent to the minimum value of the sealing range of the cable gland as declared by the manufacturer or supplier is fixed to the cable gland.

For cable glands classified according to 6.2.1.3 and with a sealing system in accordance with 6.5.2, a test mandrel equivalent to the minimum value of the sealing range of the smallest orifice of the cable gland is fixed into the smallest orifice of the cable gland and each remaining orifice is plugged with a plug equivalent to the minimum value of its sealing range.

A circular test mandrel is loaded until the pull force is in accordance with the values given in Table 2 column "Cable retention".

For test mandrels which are not circular in shape, i.e. where non-circular cables are being simulated, their cross-sectional area shall be determined, and the diameter of a circular cable of the same cross-sectional area shall be calculated. The test values shall be appropriate to the nearest circular test mandrel size.

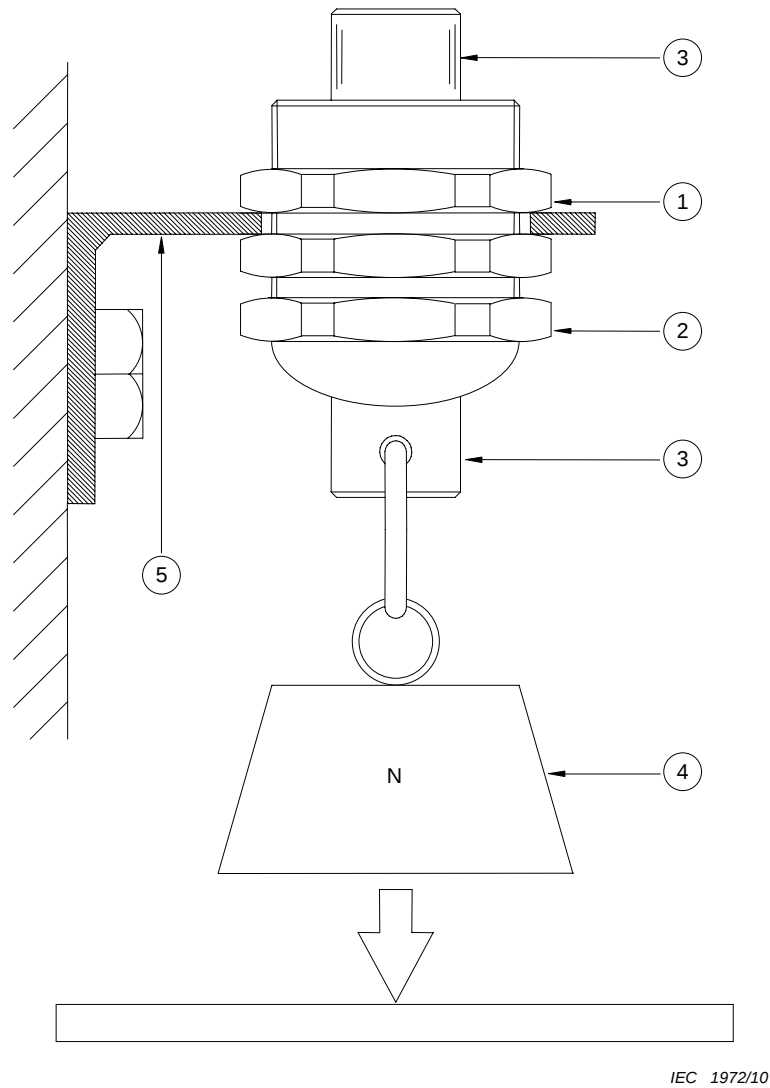
For cable glands with sealing systems comprising two or more seals with different sizes, the mandrel shall be stepped appropriately. The test values shall be appropriate to the largest test mandrel diameter.

The test mandrel is marked when unloaded so that any displacement relative to the cable gland can be easily detected.

The load is maintained for 5 min and at the end of this period the displacement shall not exceed 3 mm when unloaded.

The test is repeated using new samples and a test mandrel equivalent to the maximum value of the sealing range of the cable gland as declared by the manufacturer or supplier, with the test value of the relevant maximum cable diameter specified in Table 2.

A typical arrangement for the cable retention test is shown in Figure 1.



Key

- 1 locknut
- 2 cable gland
- 3 mandrel
- 4 load
- 5 support

Figure 1 – Typical arrangement for cable retention test

Table 2 – Pull forces for cable retention and cable anchorage

Cable diameter mm	Cable retention N	Cable anchorage for non-armoured cable		Cable anchorage for armoured cable	
		Type A N	Type B N	Type C N	Type D N
Up to 4	5	–	–	-	-
> 4 to 8	10	30	75	75	640
> 8 to 11	15	42	120	120	880
> 11 to 16	20	55	130	130	1 280
> 16 to 23	25	70	140	140	1 840
> 23 to 31	30	80	250	250	2 480
> 31 to 43	45	90	350	350	3 440
> 43 to 55	55	100	400	400	4 400
> 55	70	115	450	450	5 600

9.3 Cable anchorage test for non-armoured cable

Cable glands declared with cable anchorage in accordance with 6.2.1.1 and 6.2.1.2 shall relieve the conductors from strain, including twisting.

Compliance is checked by the following tests.

For cable glands with a sealing system in accordance with 6.5.1, a test mandrel equivalent to the minimum value of the anchorage range of the cable gland as declared by the manufacturer or supplier is fixed to the sample.

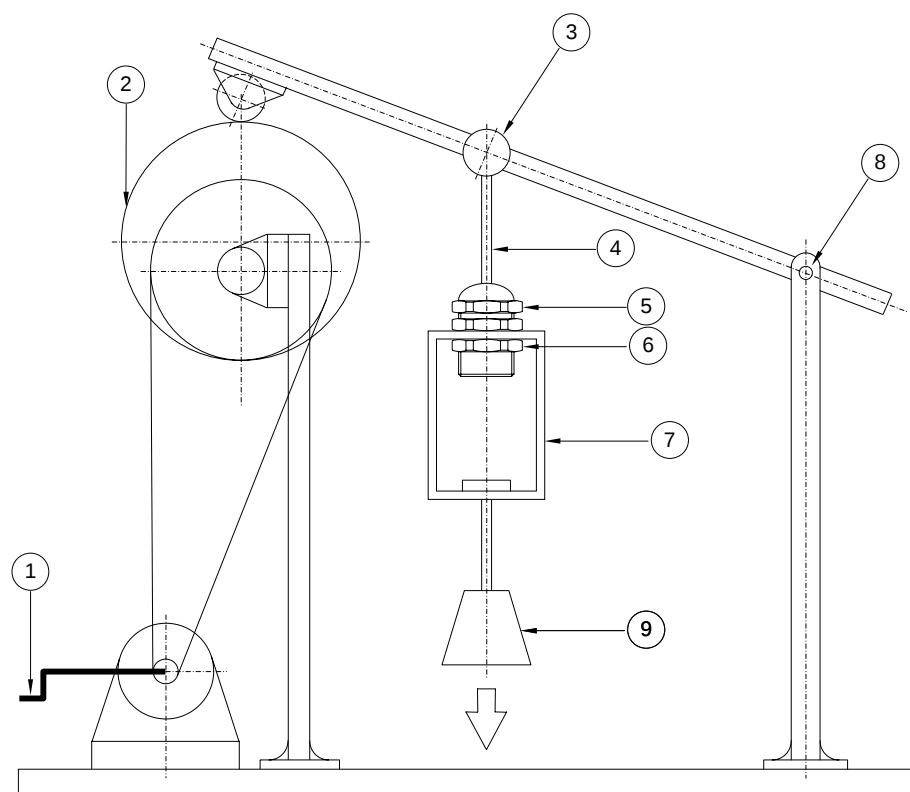
For cable glands with a sealing system in accordance with 6.5.2, a test mandrel equivalent to the minimum value of the anchorage range of the smallest orifice of the cable gland is fixed into the smallest orifice of the sample, and each remaining orifice is plugged with a plug equivalent to the minimum value of its sealing range.

The test mandrel is marked when unloaded so that any displacement relative to the cable gland can be easily detected.

The test mandrel is pulled 50 times for a duration of 1 s without jerks in the direction of its axis with the relevant pull force specified in Table 2.

At the end of this period the displacement shall not exceed 2 mm. This measurement is to be carried out after unloading the force from the test mandrel.

A typical arrangement for the cable anchorage pull test is shown in Figure 2.



IEC 1973/10

Key

- 1 crank arm
- 2 off centre pulley
- 3 pivot point
- 4 mandrel
- 5 cable gland
- 6 locknut
- 7 load retaining device
- 8 fulcrum point
- 9 load in N

Figure 2 – Typical arrangement for cable anchorage pull test

The sample with the test mandrel is then mounted onto the test arrangement for the cable anchorage twist test as shown in Figure 3.

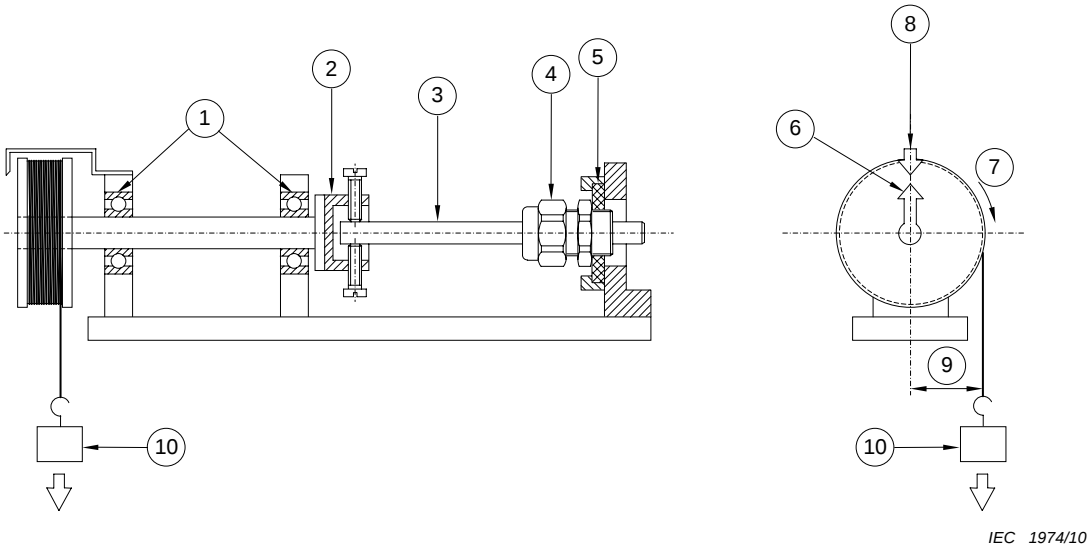
The test mandrel is marked when unloaded so that any displacement can be easily detected and then is subjected for 1 min to the torque as shown in Table 3.

During this test the test mandrel shall not turn by more than an angle of 45°.

The pull and twist tests shall be repeated using a test mandrel equivalent to the maximum value of the anchorage range of the cable gland as declared by the manufacturer or supplier with the test value of the relevant maximum cable diameter specified in Tables 2 and 3.

Table 3 – Torque value for cable anchorage twist test

Cable diameter mm	Torque Nm
> 4 to 8	0,10
> 8 to 11	0,15
> 11 to 16	0,35
> 16 to 23	0,60
> 23 to 31	0,80
> 31 to 43	0,90
> 43 to 55	1,00
> 55	1,20



Key

- 1 bearings enabling easy rotation
- 2 device for securing test mandrel
- 3 test mandrel
- 4 sample
- 5 sample securing plate (interchangeable)
- 6 rotating indicator
- 7 direction of rotation
- 8 fixed rotating indicator
- 9 radius
- 10 load in N

Figure 3 – Typical arrangement for cable anchorage twist test

9.4 Cable anchorage test for armoured cable

Two samples, each consisting of two cable glands, are assembled. In the first sample, the cable glands are fitted, one at each end, to a cable 300 mm long, with the maximum over armour diameter as declared by the manufacturer or supplier. In the second sample the cable glands are fitted, one at each end, to a cable 300 mm long, with the minimum over armour diameter as declared by the manufacturer or supplier.

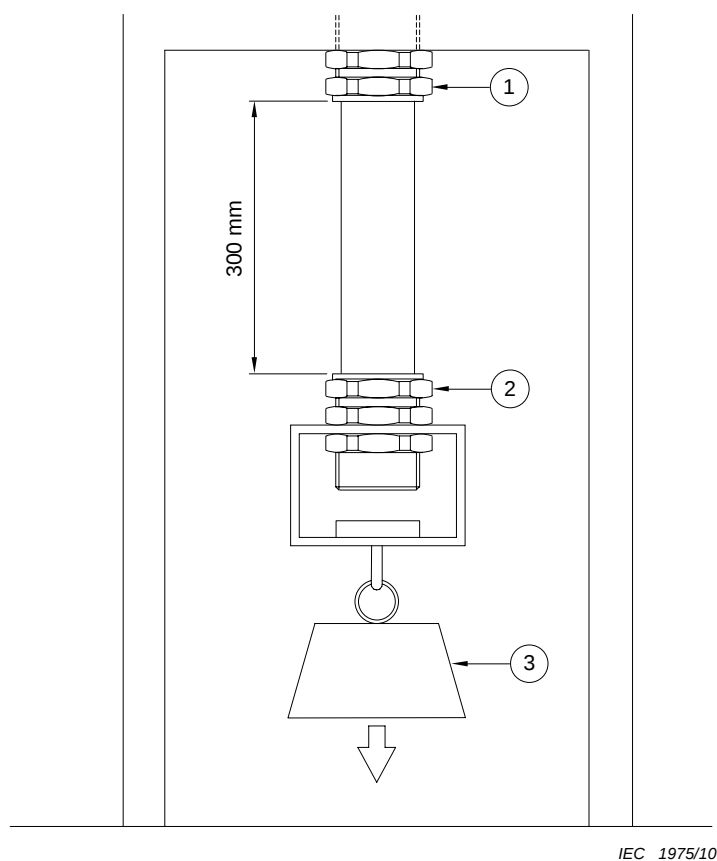
For each sample, one cable gland is fixed and the other cable gland is loaded in accordance with the appropriate value given in Table 2.

The cable is marked so that any displacement relative to each cable gland can be easily detected.

The load is maintained for 5 min and at the end of this period the displacement shall not exceed 3 mm at either cable gland.

A typical arrangement for cable anchorage test for armoured cable is shown in Figure 4.

Following the test, the samples of cable glands classified in accordance with 6.3.1.2 shall then be subjected to the test in accordance with 10.2. Following the test, the samples of cable glands classified in accordance with 6.3.1.3 are then subjected to the test in accordance with 10.2 followed by the test in accordance with 10.3.2.



IEC 1975/10

Key

- 1 fixed cable gland
- 2 cable gland
- 3 load in N

Figure 4 – Typical arrangement for cable anchorage test for armoured cable

9.5 Resistance to impact

Cable glands shall be resistant to impact as classified according to 6.2.3.

Compliance is checked by the following test.

For cable glands with a sealing system in accordance with 6.5.1, a test mandrel equivalent to the minimum value of the sealing range of the cable gland as declared by the manufacturer or supplier is fixed to the sample and then the test is carried out at the minimum temperature in accordance with 8.5 or lower if declared by the manufacturer.

For cable glands with a sealing system in accordance with 6.5.2, a test mandrel equivalent to the minimum value of the sealing range of the smallest orifice of the cable gland is fixed into the smallest orifice of the sample, and each remaining orifice is plugged with a plug equivalent to the minimum value of its sealing range.

The test is carried out at the minimum temperature in accordance with 8.5 or lower if declared by the manufacturer.

Prior to the impact test the samples shall be placed in a refrigerator for 8 h minimum.

The test temperature tolerance is ± 2 °C.

The testing can be done

- inside the refrigerator at the declared minimum temperature, or*
- outside the refrigerator at ambient temperature (20 ± 5) °C if the cable gland previously was cooled down to the declared minimum temperature in accordance with 8.5 minus 5 °C and the impact is carried out within (15 ± 2) s after the cable gland was removed from the refrigerator.*

For example, if the declared temperature is -20 °C and the test is carried out outside the refrigerator, then the cooling temperature shall be -25 °C.

The point of impact shall be the place considered to be weakest.

The sample shall be mounted on a steel base so that

- the direction of impact is perpendicular to the surface being tested if it is flat, or perpendicular to the tangent of the surface at the point of impact if it is not flat;*
- there is no movement of the cable gland support which could influence the test results.*

The mass shall be fitted with an impact head of hardened steel in the form of a hemisphere of 25 mm diameter.

The base shall have a mass of at least 20 kg or be rigidly fixed or inserted into the floor.

A typical arrangement for the impact test is shown in Figure 5.

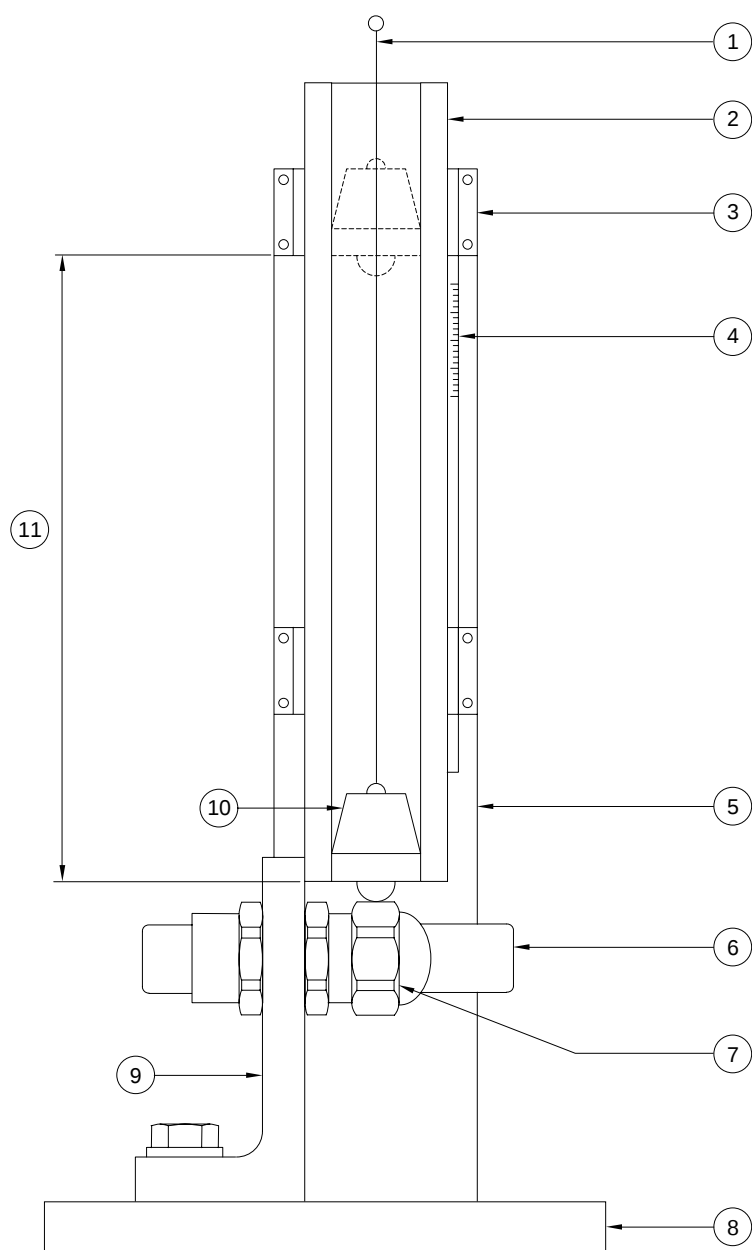
The sample is subjected to the impact energy as given in Table 4 according to the category declared by the manufacturer of supplier.

Table 4 – Impact values

Category	1	2	3	4	5	6	7	8
Energy J	0,2 ±10%	0,5 ±10%	1,0 ±10%	2,0 ±5%	4,0 ±5%	7,0 ±5%	10,0 ±5%	20,0 ±5%
Mass kg	0,2	0,2	0,2	0,2	1,0	1,0	1,0	2,0
Height m	0,10	0,25	0,5	1,0	0,4	0,7	1,0	1,0
NOTE Mass and height may vary in degrees necessary to achieve the required energy.								

After the test there shall be no sign of disintegration nor shall there be any cracks visible to normal or corrected vision.

The sample shall then be subjected to the appropriate tests in accordance with 12.1 but considering the classification according to 6.4.1 if declared by the manufacturer or supplier.



IEC 1976/10

Key

- 1 lifting line
- 2 guide tube
- 3 guide tube support
- 4 height scale
- 5 impact column support
- 6 test mandrel
- 7 cable gland
- 8 base
- 9 cable gland support
- 10 mass with impact head
- 11 height H

Figure 5 – Typical arrangement for impact test

9.6 Seal performance

For cable glands with a sealing system in accordance with 6.5.1, a test mandrel equivalent to the maximum value of the sealing range of the cable gland as specified by the manufacturer or supplier is fixed to the sample with the torque declared by the manufacturer or supplier.

For cable glands with a sealing system in accordance with 6.5.2, a test mandrel equivalent to the maximum value of the sealing range of the smallest orifice of the sample is fixed, each remaining orifice is plugged with a plug equivalent to the maximum value of its sealing range and then the torque declared by the manufacturer or supplier is applied.

The sample shall then be subjected to the appropriate tests in accordance with 12.1, but considering the classification according to 6.4.1 if declared by the manufacturer or supplier.

10 Electrical properties

10.1 Equipotential bonding to electrical equipment

Cable glands declared in accordance with 6.3.1.1 shall have adequate conductivity to the electrical equipment.

The cable gland shall be mounted following the manufacturer's instructions.

Compliance is checked on samples by measuring the resistance between the bonding terminal or bonding contact of the cable gland and each of the accessible metal parts of the cable gland in turn.

The resistance shall not exceed 0,1 Ω .

NOTE The cable gland may be assembled to a metallic plate and the resistance measured between the plate and the cable gland.

10.2 Equipotential bonding to metallic layer(s) of cable

Cable glands declared in accordance with 6.3.1.2 shall ensure adequate electrical connection with the metallic layer(s) of the cable.

This test is carried out after the test in 9.4. Two cable glands shall be assembled to a 300 mm length of cable, one on each end.

The cable diameter shall be the smallest size of cable declared by the manufacturer or supplier. If the smallest size of cable is not available the nearest available size can be used.

For each sample, one cable gland is fixed and the other cable gland is loaded in accordance with the appropriate value given in Table 2. The load is maintained for 5 min and removed accordingly.

Compliance is checked by measuring the resistance between the metallic layer(s) of the cable fixed to the cable gland and the cable gland as close as possible to the connection or as specified by the manufacturer or supplier.

The resistance shall not exceed 0,1 Ω .

10.3 Protective connection to earth

10.3.1 General

Cable glands declared in accordance with 6.3.1.3 shall be capable of passing an earth fault current.

Compliance is checked by the test of 10.3.2

10.3.2 Electrical current test

This test is carried out after the test in 9.4 and 10.2.

The assembled samples shall be connected with the high current source as shown in Figure 6 and subjected to the electrical current values given in Table 5 according to the category declared by the manufacturer or supplier for a period of 1 s.

The samples shall be deemed to have passed the tests if

- *they withstand the current for the specified period;*
- *the contact resistance between the armour close to the samples and the earthing connections, measured with a source of at least 10 A, is equal to or less than 0,1 Ω ;*
- *they do not show any cracks to normal or corrected vision without magnification nor have any loose parts or deformations impairing normal use.*

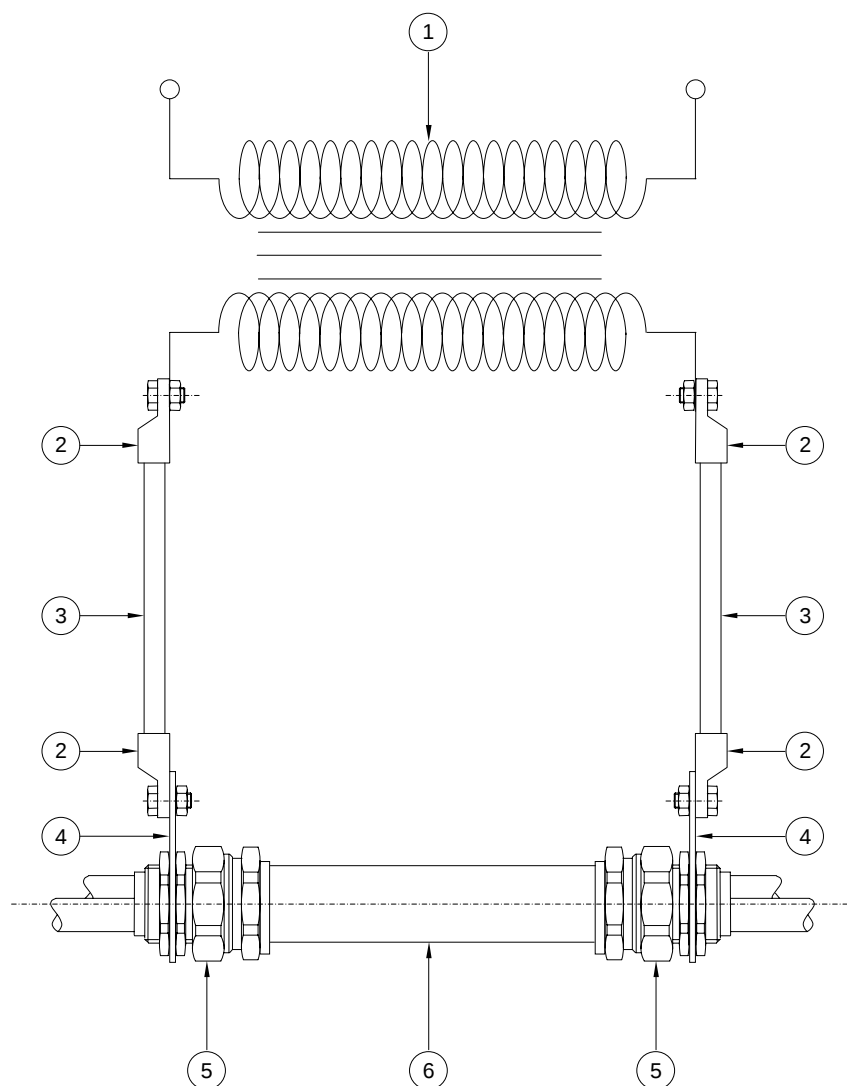
Table 5 – Electrical current values

Cable diameter mm	Category A minimum kA rms	Category B minimum kA rms	Category C minimum kA rms
> 4 to 8	–	–	–
> 8 to 11	0,5	3,06	10,0
> 11 to 16	0,5	3,06	13,1
> 16 to 23	0,5	3,06	13,1
> 23 to 31	0,5	4,0	13,1
> 31 to 43	0,5	5,4	13,1
> 43 to 55	1,8	7,2	43,0
> 55 to 65	2,3	10,4	43,0
> 65	2,8	10,4	43,0

NOTE 1 Category A is the minimum requirement, which applies in cases where a cable armour, other than steel wire, is the limiting factor.

NOTE 2 Category B is a medium requirement, which applies in cases where a steel wire armoured cable is used and the system includes a high sensitivity method of protection against fault currents.

NOTE 3 Category C is the highest requirement, which applies in cases where a steel wire armoured cable is used and the system relies on a low sensitivity method of protection against fault currents.



IEC 1977/10

Key

- 1 transformer (high current source)
- 2 terminals
- 3 earth bonds
- 4 earth connections
- 5 cable glands
- 6 armoured cable sample

Figure 6 – Typical arrangement for electrical current tests

11 Electromagnetic compatibility

Products covered by this standard are, in normal use, considered to be passive in respect of electromagnetic influences (emission and immunity).

NOTE Products covered by this standard are installed as part of a wiring installation, which may emit or be influenced by electromagnetic signals. The degree of influence will depend upon the nature of the installation within its operating environment and the apparatus connected to the wiring.

12 External influences

12.1 Degree of protection in accordance with IEC 60529 (IP Code)

12.1.1 General

The degree of protection, as declared by the manufacturer and provided by the cable gland is checked in accordance with 12.1.2 immediately followed by 12.1.3.

The tests shall be conducted on the samples that have completed the tests according to 9.5 and 9.6.

12.1.2 Degree of protection against foreign solid objects

The sample is mounted onto an appropriate test enclosure where the mating surface which comes into contact with any part of the sample shall be flat and smooth.

The sample shall be tested in accordance with the appropriate test of IEC 60529 Subclause 5.2 "Protection against ingress of solid foreign objects".

For characteristic numeral 5, category 2 applies.

The sample is deemed to have passed the test if there is no ingress of dust.

12.1.3 Degree of protection against ingress of water

The sample shall be tested in accordance with the appropriate test of IEC 60529 Clause 6.

For characteristic numeral 4, the test device as shown in Figure 4 (oscillating tube) of IEC 60529 shall be used.

The sample is deemed to have passed the test if there is no ingress of water.

12.2 Resistance to corrosion

Cable glands shall have resistance to corrosion.

Cable glands according to 6.1.1 and 6.1.3 made of steel shall be subjected to the test in ISO 9227 (neutral salt spray test) for a duration of minimum 96 h.

Cable glands made from non-metallic materials, stainless steel containing at least 13 % chromium, copper alloys containing at least 55 % copper, aluminium alloy and zinc alloy are not subjected to the test.

The sample shall have passed the test if there is no sign of red rust visible to normal or corrected vision.

NOTE When the intended use of the product includes likely exposure to increased degrees of corrosion, additional consideration should be given to the appropriate duration of exposure or the use of an alternative test method.

12.3 Resistance to ultraviolet light

Under consideration.

13 Fire hazard

13.1 Reaction to fire

13.1.1 General

Exposed non-metallic parts of cable glands shall be resistant to abnormal heat from an external source.

Sealing systems are exempt from this test.

For the purpose of this test, external exposed parts are those parts which can be touched by a glow wire.

Compliance is checked by the glow wire test in accordance with IEC 60695-2-11 under the following conditions.

The temperature of the glow wire is 650 °C.

The test is made by applying the glow wire once.

The tip of the glow wire shall be applied to the exposed external parts of the cable gland taking into account the conditions of intended use under which a heated or glowing element may come into contact with the cable gland.

The cable gland is regarded as having passed the glow wire test if

- there is no flame or glowing, or*
- flames or glowing at the cable gland extinguish within 30 s after removing the glow wire and there shall be no ignition of the tissue paper or scorching of the board.*

13.1.2 Contribution to fire

Not applicable

13.1.3 Spread of fire

Not applicable

13.2 Resistance to fire

Not applicable

Annex A (normative)

Particular requirements for cable glands for electrical installations with NPT entry threads

A.1 General

This annex covers cable glands with NPT² entry threads. The following particular requirements are for cable glands with NPT entry threads and replace or supplement those requirements in this standard that are specific to metric entry threads.

A.2 Normative references

Add the following reference:

IEC 60981:2004, *Extra heavy-duty electrical rigid steel conduits*

A.3 General conditions for tests

Replace Table 1 with the following Table A.1:

Table A.1 – Clearance holes for NPT cable glands for test purposes

NPT thread size	16H	21H	27H	35H	41H	53H	63H	78H	91H	103H	129H	155H
Clearance hole diameter range	21,46	27,05	34,51	43,66	49,73	61,80	74,63	91,00	103,20	115,9	142,9	170,2
mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	23,01	28,98	35,71	44,86	51,21	63,50	76,20	92,08	105,56	118,7	146,1	173,8

A.4 Construction

Replace 8.1 by the following Subclause A.4.1:

A.4.1 Those parts of a cable gland that are used for tightening or holding during installations shall be suitable for gripping without damage to the gland or cable with commonly available tools or following manufacturer's instruction.

NPT entry threads shall be constructed in accordance with IEC 60981, Figures 1, 2 and 3 and shall be identified as NPT entry thread for the purposes of marking in 7.3.

Compliance is checked by measurement or manual test.

Add the following Subclause A.4.2:

A.4.2 Cable glands with NPT entry threads that are intended to be used in a clearance hole shall be provided with a lock nut.

² NPT = National Pipe Thread

Annex B (informative) Test sequence

MECHANICAL TESTS			
ANCHORAGE AND RETENTION TESTS		IMPACT TESTS	SEAL PERFORMANCE TESTS
Retention for Non-Armoured Cable Classification 6.2.1.3 Table 2 Cable retention	Test 9.2	Applies to all cable glands Classification 6.2.3 Table 4	Applies to all cable glands
Assemble one gland onto minimum mandrel and one gland onto maximum mandrel. Subject to load for 5 min. Maximum slip allowed is 3 mm.		Test 9.5	Test 9.6
Assemble one gland onto the minimum mandrel and one gland onto the maximum mandrel size. Pull 50 times each for 1 s. Maximum slip allowed is 2 mm. The samples are then subjected to Twist Test for 1 min. Maximum turn allowed is 45 degrees.	Test 9.3		
Assemble two glands onto 300 mm length of cable with a minimum over armour diameter and two glands onto maximum over armour diameter. Subject to load for 5 min. Maximum slip allowed is 3 mm.	Test 9.4	Assemble gland onto minimum size mandrel. Test at minimum declared temperature. The point of impact shall be the place considered to be weakest. Impact head is 25 mm diameter. Use value according to category 1 to 8.	Assemble gland onto maximum size mandrel.
If classified 6.3.1.3 retain samples for test 10.3.2		The samples are subjected to 12.1.	The samples are subjected to 12.1.
		Test 12.1	Test 12.1
		Minimum of IP54 as per IEC 60529	Minimum of IP54 as per IEC 60529
ELECTRICAL TESTS			
ELECTRICAL TESTS		ENVIRONMENTAL TESTS	
Equipotential Bonding to electrical equipment If classified 6.3.1.1	Test 10.1	CORROSION TEST APPLIES TO CLASSIFICATION 6.1.1 & 6.1.3.	REACTION TO FIRE TEST
Equipotential Bonding to metallic layer of cable If classified 6.3.1.2	Test 10.2	TEST 12.2	TEST 13.1
Protective connection to earth If classified 6.3.1.3	Test 10.3.2		
Use samples previously submitted to 9.4			
Two cable glands shall be assembled to a 300 mm length of cable one on each end. The cable diameter shall be the smallest size of cable declared. The cable gland is loaded in accordance with the appropriate value given in Table 2. The load is maintained for 5 min. The resistance shall not exceed 0.1 Ω .		Steel cable glands to be subjected to ISO 9227 (neutral salt spray test) for a minimum of 96 h. Samples shall have passed this test if no sign of red rust visible to normal or corrected vision.	Exposed non-metallic parts shall be resistant to abnormal heat. Sealing systems are exempt. Compliance is checked by "glow wire test" in accordance with IEC 60695-2-11 where the glow wire is 650°C. Apply glow wire once to exposed non-metallic parts. Samples shall have passed this test if either there is no flame or glowing or flames or glowing extinguish within 30 s.
Mount the gland to a metallic plate. Measure between the plate and each gland component. The resistance shall not exceed 0.1 Ω .			

Bibliography

IEC 60079 (all parts), *Electrical apparatus for explosive atmospheres*

IEC 60335 (all parts), *Household and similar electrical appliances*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	32
1 Domaine d'application	34
2 Références normatives	34
3 Termes et définitions	34
4 Exigences générales	36
5 Conditions générales pour les essais	36
6 Classification	37
6.1 Selon le matériau	37
6.2 Selon les caractéristiques mécaniques	37
6.3 Selon les propriétés électriques	38
6.4 Selon la résistance aux influences externes	38
6.5 Selon le système d'étanchéité	38
7 Marquage et documentation	39
7.1 Marquage	39
7.2 Durabilité et lisibilité	39
7.3 Documentation	39
8 Construction	40
9 Propriétés mécaniques	40
9.1 Généralités	40
9.2 Essai de maintien de câble	41
9.3 Essai d'ancrage de câble pour câble non armé	43
9.4 Essai d'ancrage de câble pour câble armé	45
9.5 Résistance aux chocs	47
9.6 Performance d'étanchéité	50
10 Propriétés électriques	50
10.1 Liaison équipotentielle au matériel électrique	50
10.2 Liaison équipotentielle à la ou aux couches métalliques du câble	50
10.3 Connexion de protection à la terre	51
10.3.1 Généralités	51
10.3.2 Essai de courant électrique	51
11 Compatibilité électromagnétique	52
12 Influences externes	53
12.1 Degré de protection selon la CEI 60529 (Code IP)	53
12.1.1 Généralités	53
12.1.2 Degré de protection contre les corps solides étrangers	53
12.1.3 Degré de protection contre la pénétration d'eau	53
12.2 Résistance à la corrosion	53
12.3 Résistance à la lumière ultraviolette	53
13 Danger du feu	54
13.1 Réaction au feu	54
13.1.1 Généralités	54
13.1.2 Contribution au feu	54
13.1.3 Propagation du feu	54
13.2 Résistance au feu	54

Annexe A (normative) Exigences particulières pour les presse-étoupes pour installations électriques avec des filetages d'entrée NPT	55
Annexe B (informative) Séquence d'essai	56
Bibliographie.....	57
Figure 1 – Montage type pour l'essai de maintien de câble	42
Figure 2 – Montage type pour l'essai de traction d'ancrage de câble.....	44
Figure 3 – Montage type pour l'essai de torsion d'ancrage de câble.....	45
Figure 4 – Montage type pour l'essai d'ancrage de câble pour câble armé	46
Figure 5 – Montage type pour l'essai de choc	49
Figure 6 – Montage type pour les essais de courant électrique	52
Tableau 1 – Trous de passage pour presse-étoupes à des fins d'essais	37
Tableau 2 – Efforts de traction pour le maintien de câble et l'ancrage de câble.....	43
Tableau 3 – Valeur de couple pour l'essai de torsion d'ancrage de câble	45
Tableau 4 – Valeurs relatives au choc	48
Tableau 5 – Valeurs de courant électrique	51
Tableau A.1 – Trous de passage pour presse-étoupes NPT à des fins d'essais	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRESSE-ÉTOUPES POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

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 62444 a été établie par le sous-comité 23A: Systèmes de câblage, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23A/606/FDIS	23A/618/RVD

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

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

NOTE Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- exigences: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- notes: petits caractères romains.

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.

PRESSE-ÉTOUPES POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

1 Domaine d'application

La présente norme donne les exigences et les essais pour la construction et la performance des presse-étoupes. La présente norme couvre les presse-étoupes tels que livrés par le fabricant ou le fournisseur responsable de la mise sur le marché du produit. La présente norme ne couvre pas les presse-étoupes destinés aux câbles à isolement minéral.

La présente norme couvre les presse-étoupes avec des filetages d'entrée métriques conformes à la CEI 60423.

La présente norme peut être utilisée comme guide pour les presse-étoupes avec d'autres types de filetages d'entrée.

NOTE Certains presse-étoupes peuvent également être utilisés dans des « zones dangereuses ». Il convient alors de tenir compte des exigences autres ou complémentaires nécessaires pour que l'enveloppe soit installée dans de telles conditions, par exemple conformément à la série CEI 60079.

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 60423:2007, *Systèmes de conduits pour la gestion du câblage – Diamètres extérieurs des conduits pour installations électriques et filetages pour conduits et accessoires*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*
Amendement 1 (1999)¹

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

ISO 868:2003, *Plastiques et ébonite – Détermination de la dureté par pénétration au moyen d'un duromètre (dureté Shore)*

ISO 4287:1997, *Spécification géométrique des produits (GPS) – Etat de surface: Méthode du profil – Termes, définitions et paramètres d'état de surface*

ISO 9227:2006, *Essais de corrosion en atmosphères artificielles – Essais aux brouillards salins*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent.

¹ Il existe une édition consolidée 2.1 (2001) qui comprend la CEI 60529 (1989) et son amendement 1 (1999).

3.1**presse-étoupe**

dispositif conçu pour permettre l'entrée d'un câble, d'un câble souple ou d'un conducteur isolé dans une enveloppe, et qui assure l'étanchéité et le maintien. Il peut aussi assurer d'autres fonctions telles que la mise à la terre, la liaison, l'isolation, la protection de câble, la réduction de tension ou une combinaison de celles-ci

3.2**filetage d'entrée**

partie filetée d'un presse-étoupe, qui est destinée à être fixée à une enveloppe ou à un matériel

3.3**taille de presse-étoupe**

diamètre nominal du filetage d'entrée

3.4**maintien de câble**

aptitude minimale d'un presse-étoupe à limiter le déplacement d'un câble mis en place sous effort statique

3.5**ancrage de câble**

aptitude d'un presse-étoupe à limiter le déplacement d'un câble mis en place sous efforts dynamiques et de torsion

3.6**série**

ensemble de plusieurs presse-étoupes de même classification et de même conception, mais de différentes dimensions

3.7**trou de passage**

ouverture non filetée dans une enveloppe ou dans un matériel, destinée à permettre l'entrée d'un presse-étoupe

3.8**presse-étoupe métallique**

presse-étoupe uniquement en matériau métallique

NOTE Les systèmes d'étanchéité sont exclus de cette définition.

3.9**presse-étoupe non métallique**

presse-étoupe uniquement en matériau non métallique

NOTE Les systèmes d'étanchéité sont exclus de cette définition.

3.10**presse-étoupe composite**

presse-étoupe comportant à la fois des matériaux métalliques et des matériaux non métalliques

NOTE Les systèmes d'étanchéité sont exclus de cette définition.

3.11**joint d'étanchéité à un seul trou**

joint d'étanchéité avec un seul trou adapté au passage d'un seul câble

3.12

joint d'étanchéité multitrous

joint d'étanchéité à plus d'un trou, chaque trou étant adapté au passage d'un câble séparé

4 Exigences générales

Les presse-étoupes doivent être conçus pour remplir, dans les conditions normales d'utilisation, toutes les fonctions déclarées par le fabricant ou le fournisseur.

5 Conditions générales pour les essais

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

5.2 Sauf spécification contraire, les essais doivent être réalisés sur des presse-étoupes neufs qui ont été assemblés et montés conformément aux instructions du fabricant ou du fournisseur, telles que déclarées en 7.3.

Il ne doit être procédé à aucun ajustement entre les essais ou au cours de ceux-ci.

NOTE Le remontage de l'échantillon entre des essais n'est pas considéré comme un ajustement.

5.3 Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante de $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

5.4 Les presse-étoupes non métalliques et composites, ainsi que les systèmes d'étanchéité des presse-étoupes métalliques, doivent être préconditionnés dans un four à $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$, et y être maintenus pendant (168 ± 4) h. Si la température maximale déclarée par le fabricant est supérieure à $65 ^\circ\text{C}$, alors la température d'essai doit être la température déclarée $+5 ^\circ\text{C}$.

5.5 Avant les essais, les presse-étoupes non métalliques et composites, ainsi que les systèmes d'étanchéité des presse-étoupes métalliques, doivent être préconditionnés à la température de $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ et à une humidité relative comprise entre 40 % et 60 %, pendant un minimum de 24 h ou une durée plus longue spécifiée par le fabricant.

5.6 Sauf spécification contraire, trois échantillons doivent être soumis aux essais pertinents.

Dans le cas d'une série de presse-étoupes, trois échantillons de la taille la plus grande et de la taille la plus petite et un échantillon de toutes les autres tailles de la même série doivent être soumis aux essais pertinents.

Si un presse-étoupe utilise d'autres configurations d'étanchéité, chacune de celles-ci telle que spécifiée par le fabricant ou le fournisseur doit être considérée comme un échantillon.

Si un échantillon ne satisfait pas à un essai en raison d'un défaut d'assemblage ou de fabrication, cet essai et tout essai précédent ayant pu influencer les résultats de l'essai doivent être répétés sur trois échantillons neufs de la taille rejetée. Les essais qui suivent doivent être réalisés dans la séquence requise. Tous les échantillons neufs doivent satisfaire aux exigences.

5.7 Sauf spécification contraire, les mandrins d'essai doivent être constitués de barres ayant une dureté Shore D de (65 ± 15) points, selon l'ISO 868, et une rugosité de surface inférieure ou égale à $7 \mu\text{m } R_a$, selon l'ISO 4287. Les mandrins d'essai de diamètre jusqu'à 16 mm compris doivent avoir une tolérance de $\pm 0,2$ mm, et ceux de diamètre supérieur à 16 mm une tolérance de $\pm 0,3$ mm. La forme doit être circulaire ou d'un profil simulant la dimension extérieure des câbles, déclarée par le fabricant ou le fournisseur.

5.8 Sauf spécification contraire du fabricant ou du fournisseur, les trous de passage à des fins d'essais doivent avoir les valeurs données dans le Tableau 1.

NOTE L'Annexe B montre les séquences d'essai qui doivent être utilisées, à titre de guide seulement.

Tableau 1 – Trous de passage pour presse-étoupes à des fins d'essais

Dimension du presse-étoupe	Dimension du filetage	Diamètre du trou de passage mm
6	M 6	6 (0/ +0,2)
8	M 8	8 (0/ +0,2)
10	M 10	10 (0/ +0,2)
12	M 12	12 (0/ +0,2)
16	M 16	16 (0/ +0,2)
20	M 20	20 (0/ +0,2)
25	M 25	25 (0/ +0,2)
32	M 32	32 (0/ +0,3)
40	M 40	40 (0/ +0,3)
50	M 50	50 (0/ +0,4)
63	M 63	63 (0/ +0,4)
75	M 75	75 (0/ +0,5)
90	M 90	90 (0/ +0,5)
110	M 110	110 (0/ +0,5)

6 Classification

Pour les essais, les presse-étoupes doivent être classés conformément à 6.1, 6.2 et 6.5 et, le cas échéant, à 6.3 et 6.4.

6.1 Selon le matériau

6.1.1 Presse-étoupes métalliques

6.1.2 Presse-étoupes non métalliques

6.1.3 Presse-étoupes composites

6.2 Selon les caractéristiques mécaniques

6.2.1 Maintien ou ancrage de câble non armé

6.2.1.1 Ancrage de Type A

6.2.1.2 Ancrage de Type B

6.2.1.3 Maintien uniquement

6.2.2 Ancrage de câble armé

6.2.2.1 Ancrage de Type C

6.2.2.2 Ancrage de Type D

6.2.3 Catégorie de choc

6.2.3.1 Catégorie 1

6.2.3.2 Catégorie 2

6.2.3.3 Catégorie 3

6.2.3.4 Catégorie 4

6.2.3.5 Catégorie 5

6.2.3.6 Catégorie 6

6.2.3.7 Catégorie 7

6.2.3.8 Catégorie 8

6.3 Selon les propriétés électriques

6.3.1 Avec des caractéristiques de continuité électrique

6.3.1.1 Liaison équipotentielle à l'enveloppe

6.3.1.2 Liaison équipotentielle à la ou aux couches métalliques du câble

NOTE Une couche métallique peut être présente pour des besoins tels que la mise à la terre, le blindage, l'armature ou la protection mécanique.

6.3.1.3 Presse-étoupes avec connexion à la terre de protection

6.3.1.3.1 Catégorie A

6.3.1.3.2 Catégorie B

6.3.1.3.3 Catégorie C

6.4 Selon la résistance aux influences externes

6.4.1 Degré de protection selon la CEI 60529 (Code IP), avec un minimum de IP54

6.4.2 Plage de températures, si elle est différente de celle définie au Paragraphe 8.5

6.4.3 Résistance à la lumière ultraviolette pour les presse-étoupes non métalliques

6.4.3.1 Résistance à la lumière ultraviolette non déclarée

6.4.3.2 Résistant à la lumière ultraviolette

6.5 Selon le système d'étanchéité

6.5.1 Avec un joint d'étanchéité à un seul trou

6.5.2 Avec un joint d'étanchéité multitrous

NOTE Pour les presse-étoupes utilisés pour les câbles armés, la présente norme ne traite que des systèmes d'étanchéité à un seul trou.

7 Marquage et documentation

7.1 Marquage

Le presse-étoupe doit porter une marque lisible et durable, placée en un endroit visible, avec les renseignements suivants:

- le nom, le logo ou la marque déposée du fabricant ou du fournisseur;
- l'identification du produit.

S'il n'est pas possible d'apposer le marquage directement sur le produit, le marquage doit être placé sur le plus petit emballage livré.

La conformité est vérifiée par examen.

Le marquage sur le produit qui n'est pas appliqué par estampage, moulage ou gravure est contrôlé conformément à 7.2.

7.2 Durabilité et lisibilité

L'essai est effectué en frottant le marquage à la main pendant 15 s avec un morceau de tissu de coton imprégné d'eau et pendant 15 s supplémentaires avec un morceau de tissu de coton imprégné d'essence minérale.

NOTE L'essence minérale est définie comme étant le solvant aliphatique hexane ayant une teneur en aromatiques de 0,1 % maximum en volume, un indice de kauri-butanol de 29, un point d'ébullition initial de 65 °C, un point sec de 69 °C et une masse volumique spécifique d'environ 0,68 kg/l.

Après l'essai, le marquage doit être lisible pour une vision normale ou corrigée sans autre grossissement.

Le marquage doit rester lisible à l'issue de tous les essais non destructifs de la présente norme. Il doit être impossible de retirer les étiquettes facilement, et celles-ci ne doivent pas présenter de roulage ou tuilage.

La conformité est vérifiée par examen.

7.3 Documentation

Le fabricant ou le fournisseur doit fournir dans sa littérature toutes les informations nécessaires à l'utilisation correcte et à l'installation en toute sécurité, telles que

- la plage de serrage (dimensions maximales et minimales des câbles);
- le couple de serrage d'installation, le cas échéant;
- la longueur du filetage d'entrée, le cas échéant;
- la taille et le type de filetage d'entrée;
- le diamètre maximal du trou de passage;
- le type d'ancrage de câble et la plage d'ancrage, le cas échéant;
- la catégorie de choc;
- l'assemblage correct du presse-étoupe pour utilisation en tant que partie du conducteur de mise à la terre de protection ou conducteur électrique;
- le degré de protection selon la CEI 60529 (Code IP), s'il est supérieur à IP 54;
- la plage de températures, si elle est différente de celle du Paragraphe 8.5;

- les joints d'étanchéité multitrans, le cas échéant.

La conformité est vérifiée par examen.

8 Construction

8.1 Les parties d'un presse-étoupe destinées à être serrées ou maintenues pendant l'installation doivent être adaptées à la préhension, sans occasionner de dommage au presse-étoupe ou au câble, avec les outils d'usage courant ou conformément aux instructions du fabricant. Pour les tailles jusqu'à M110 compris, le filetage d'entrée, s'il est présent, doit être construit conformément au Tableau 1 de la CEI 60423.

La conformité est vérifiée par mesurage ou par essai manuel.

8.2 Tous les bords et coins saillants extérieurs des composants du presse-étoupe doivent être lisses, afin de prévenir tout danger de blessure lors de la manipulation du presse-étoupe.

La conformité est vérifiée par examen et essai manuel.

8.3 Les presse-étoupes doivent être construits pour prévenir tout dommage au câble, lorsqu'ils sont installés conformément aux instructions du fabricant ou du fournisseur.

La conformité est vérifiée par examen.

8.4 Les presse-étoupes doivent assurer un degré minimum de IP54, selon la CEI 60529.

La conformité est vérifiée selon 12.1.

8.5 Les presse-étoupes doivent être adaptés à une utilisation dans une plage de températures comprises entre au moins –20 °C et au moins 65 °C.

Une température dépassant cette plage peut être déclarée par le fabricant ou le fournisseur.

La conformité est vérifiée par le préconditionnement décrit en 5.4 et l'essai indiqué en 9.5.

8.6 Les pièces métalliques doivent résister à la corrosion ou en être protégées.

La conformité est vérifiée selon 12.2.

8.7 Les presse-étoupes déclarés conformes à 6.4.3.2 doivent avoir une résistance adéquate à la lumière ultraviolette.

La conformité est vérifiée selon 12.3.

9 Propriétés mécaniques

9.1 Généralités

Les presse-étoupes déclarés conformes à 6.2.1.3 doivent assurer un maintien de câble minimal, suivant la colonne « Maintien de câble » du Tableau 2.

La conformité est vérifiée selon l'essai indiqué en 9.2.

Les presse-étoupes déclarés conformes à 6.2.1.1 doivent assurer un ancrage de câble suivant la colonne « Type A » du Tableau 2.

Les presse-étoupes déclarés conformes à 6.2.1.2 doivent assurer un ancrage de câble suivant la colonne « Type B » du Tableau 2.

La conformité est vérifiée selon l'essai indiqué en 9.3.

Les presse-étoupes déclarés conformes à 6.2.2.1 doivent assurer un ancrage de câble suivant la colonne « Type C » du Tableau 2. Les presse-étoupes déclarés conformes à 6.2.2.2 doivent assurer un ancrage de câble suivant la colonne « Type D » du Tableau 2.

La conformité est vérifiée selon l'essai indiqué en 9.4.

9.2 Essai de maintien de câble

Pour les presse-étoupes classés selon 6.2.1.3 et munis d'un système d'étanchéité conforme à 6.5.1, un mandrin d'essai équivalant à la valeur minimale de la plage de serrage du presse-étoupe telle que déclarée par le fabricant ou le fournisseur est fixé au presse-étoupe.

Pour les presse-étoupes classés selon 6.2.1.3 et munis d'un système d'étanchéité conforme à 6.5.2, un mandrin d'essai équivalant à la valeur minimale de la plage d'étanchéité du plus petit trou du presse-étoupe est fixé dans le plus petit trou du presse-étoupe, chaque trou restant étant obturé avec un bouchon équivalant à la valeur minimale de sa plage d'étanchéité.

Un mandrin d'essai circulaire est chargé jusqu'à ce que l'effort de traction soit conforme aux valeurs indiquées dans la colonne « Maintien de câble » du Tableau 2.

Dans le cas des mandrins d'essai qui n'ont pas une forme circulaire, à savoir lorsque la simulation porte sur des câbles qui ne sont pas circulaires, la section transversale doit être déterminée et le diamètre d'un câble circulaire de même section transversale doit être calculé. Les valeurs d'essai doivent correspondre à la taille de mandrin d'essai circulaire la plus proche.

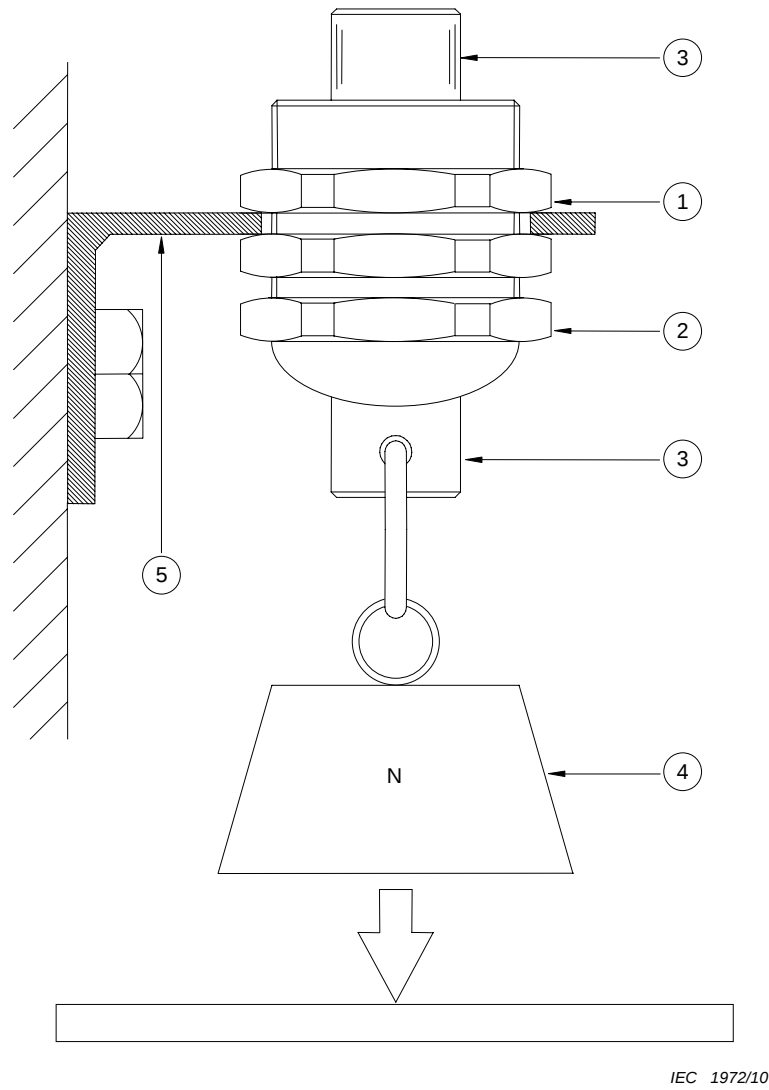
Dans le cas des presse-étoupes munis de systèmes d'étanchéité comportant deux ou plusieurs joints d'étanchéité de tailles différentes, le mandrin doit être étagé en conséquence. Les valeurs d'essai doivent correspondre au plus gros diamètre de mandrin d'essai.

Le mandrin d'essai est marqué lorsqu'il est sans charge de manière à détecter facilement tout déplacement relatif du presse-étoupe.

La charge est maintenue pendant 5 min au bout desquelles le déplacement ne doit pas dépasser 3 mm lorsque le mandrin est sans charge.

L'essai est répété avec des échantillons neufs et un mandrin d'essai équivalant à la valeur maximale de la plage d'étanchéité du presse-étoupe, telle que déclarée par le fabricant ou le fournisseur, avec la valeur d'essai du diamètre maximal de câble correspondant tel que spécifié dans le Tableau 2.

Un montage type pour l'essai de maintien de câble est représenté sur la Figure 1.



Légende

- 1 contre-écrou
- 2 presse-étoupe
- 3 mandrin
- 4 charge
- 5 support

Figure 1 – Montage type pour l'essai de maintien de câble

Tableau 2 – Efforts de traction pour le maintien de câble et l'ancrage de câble

Diamètre de câble mm	Maintien de câble N	Ancrage de câble pour câble non armé		Ancrage de câble pour câble armé	
		Type A N	Type B N	Type C N	Type D N
jusqu'à 4	5	–	–	-	-
> 4 à 8	10	30	75	75	640
> 8 à 11	15	42	120	120	880
> 11 à 16	20	55	130	130	1 280
> 16 à 23	25	70	140	140	1 840
> 23 à 31	30	80	250	250	2 480
> 31 à 43	45	90	350	350	3 440
> 43 à 55	55	100	400	400	4 400
> 55	70	115	450	450	5 600

9.3 Essai d'ancrage de câble pour câble non armé

Les presse-étoupes déclarés avec un ancrage de câble conforme à 6.2.1.1 et 6.2.1.2 doivent libérer les conducteurs des contraintes, dont la torsion.

La conformité est vérifiée au moyen des essais suivants.

Pour les presse-étoupes munis d'un système d'étanchéité conforme à 6.5.1, un mandrin d'essai équivalant à la valeur minimale de la plage d'ancrage du presse-étoupe telle que déclarée par le fabricant ou le fournisseur est fixé à l'échantillon.

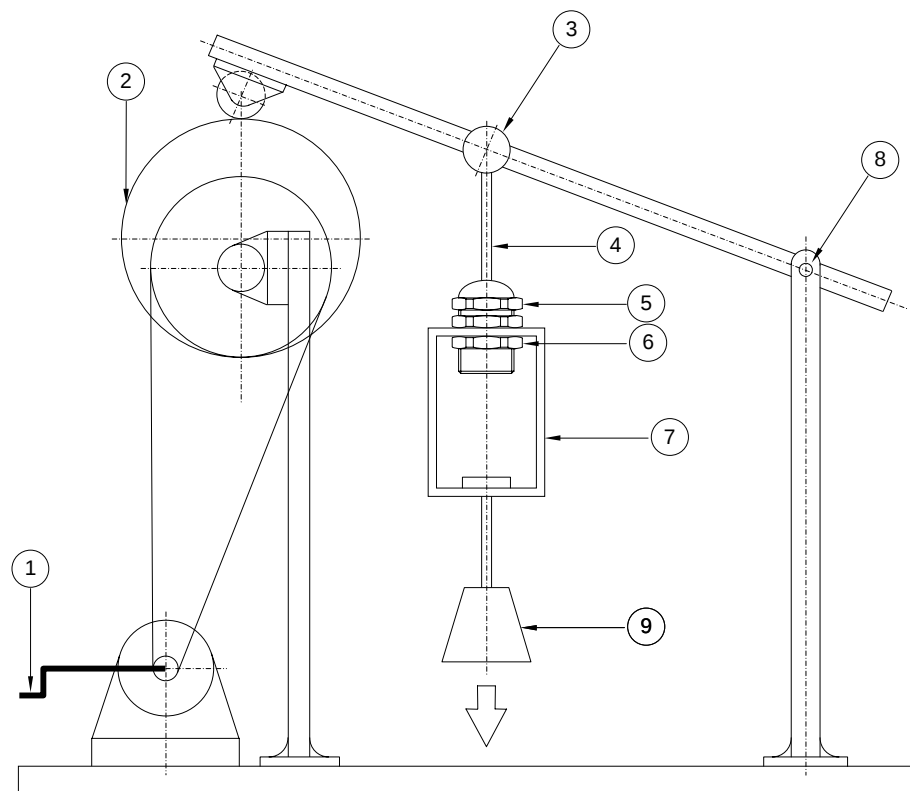
Pour les presse-étoupes munis d'un système d'étanchéité conforme à 6.5.2, un mandrin d'essai équivalant à la valeur minimale de la plage d'ancrage du plus petit trou du presse-étoupe est fixé dans le plus petit trou de l'échantillon, chaque trou restant étant obturé avec un bouchon équivalant à la valeur minimale de sa plage d'étanchéité.

Le mandrin d'essai est marqué lorsqu'il est sans charge de manière à détecter facilement tout déplacement relatif du presse-étoupe.

Le mandrin d'essai est tiré 50 fois pendant une durée de 1 s sans à-coups dans la direction de son axe, avec l'effort de traction approprié tel que spécifié dans le Tableau 2.

Au bout de cette durée, le déplacement ne doit pas dépasser 2 mm. La mesure doit être effectuée après avoir supprimé l'effort sur le mandrin d'essai.

Un montage type pour l'essai de traction d'ancrage de câble est représenté sur la Figure 2.



IEC 1973/10

Légende

- 1 bras de manivelle
- 2 poulie excentrée
- 3 point de pivotement
- 4 mandrin
- 5 presse-étoupe
- 6 contre-écrou
- 7 dispositif de maintien de charge
- 8 point d'appui
- 9 charge en N

Figure 2 – Montage type pour l'essai de traction d'ancrage de câble

L'échantillon avec le mandrin d'essai est ensuite monté sur le montage d'essai pour l'essai de torsion d'ancrage de câble, comme représenté sur la Figure 3.

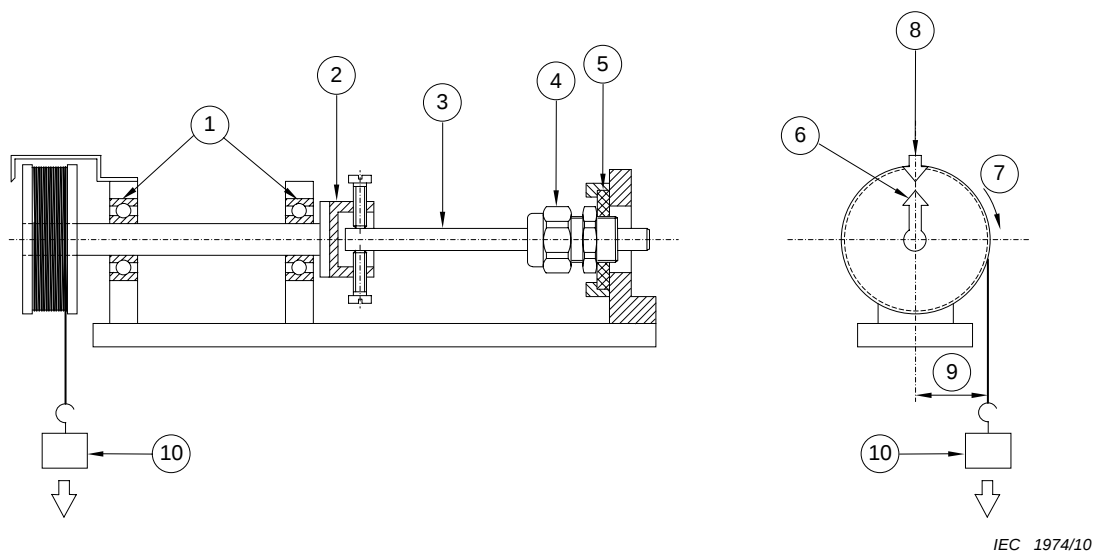
Le mandrin d'essai est marqué lorsqu'il est sans charge de manière à détecter facilement tout déplacement; puis il est soumis pendant 1 min au couple consigné dans le Tableau 3.

Au cours de cet essai, le mandrin d'essai ne doit pas tourner d'un angle de plus de 45°.

Les essais de traction et torsion doivent être répétés avec un mandrin d'essai équivalent à la valeur maximale de la plage d'ancrage du presse-étoupe, telle que déclarée par le fabricant ou le fournisseur, avec la valeur d'essai du diamètre maximal de câble correspondant, tel que spécifié dans les Tableaux 2 et 3.

Tableau 3 – Valeur de couple pour l'essai de torsion d'ancrage de câble

Diamètre de câble mm	Couple Nm
> 4 à 8	0,10
> 8 à 11	0,15
> 11 à 16	0,35
> 16 à 23	0,60
> 23 à 31	0,80
> 31 à 43	0,90
> 43 à 55	1,00
> 55	1,20

**Légende**

- 1 paliers facilitant la rotation
- 2 dispositif pour fixer fermement le mandrin d'essai
- 3 mandrin d'essai
- 4 échantillon
- 5 plaque de fixation ferme de l'échantillon (interchangeable)
- 6 indicateur rotatif
- 7 sens de rotation
- 8 indicateur de rotation fixe
- 9 rayon
- 10 charge en N

Figure 3 – Montage type pour l'essai de torsion d'ancrage de câble**9.4 Essai d'ancrage de câble pour câble armé**

Deux échantillons, constitués chacun de deux presse-étoupes, sont assemblés. Dans le premier échantillon, les presse-étoupes sont équipés, un à chaque extrémité, à un câble de 300 mm de longueur, avec le diamètre sur le blindage maximal, tel que déclaré par le fabricant ou le fournisseur. Dans le second échantillon, les presse-étoupes sont adaptés, un à

chaque extrémité, à un câble de 300 mm de longueur, avec le diamètre sur le blindage minimal, tel que déclaré par le fabricant ou le fournisseur.

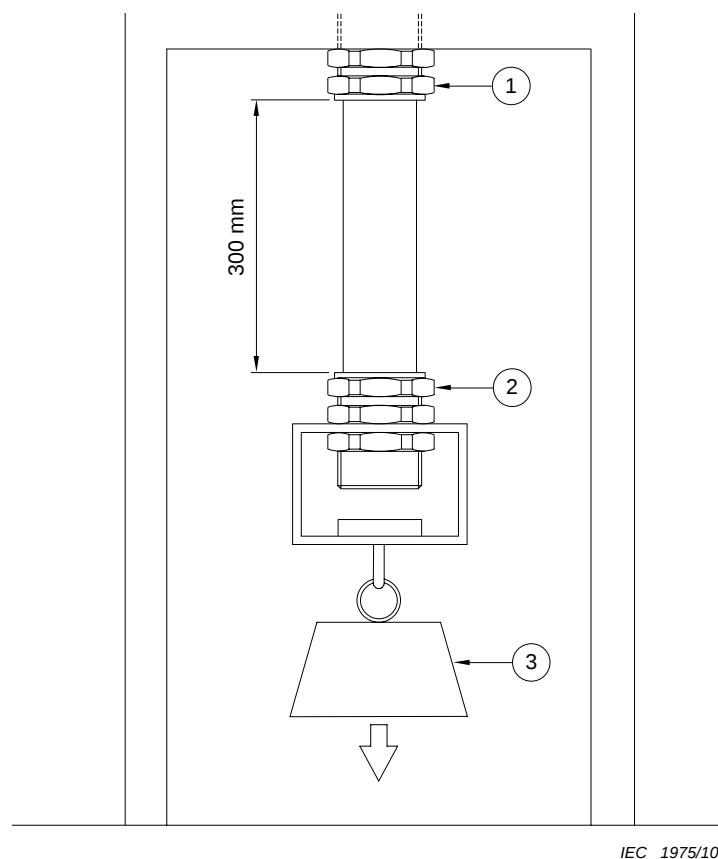
Pour chaque échantillon, un presse-étoupe est fixé et l'autre presse-étoupe est chargé conformément à la valeur appropriée consignée dans le Tableau 2.

Le câble est marqué de manière à pouvoir détecter facilement tout déplacement relatif par rapport à chacun des presse-étoupes.

La charge est maintenue pendant 5 min au bout desquelles le déplacement ne doit pas dépasser 3 mm en chacun des presse-étoupes.

Un montage type pour l'essai d'ancrage de câble pour câble armé est représenté sur la Figure 4.

A la suite de l'essai, les presse-étoupes échantillons classés conformément à 6.3.1.2 doivent alors être soumis à l'essai selon 10.2. A la suite de l'essai, les presse-étoupes échantillons classés conformément à 6.3.1.3 sont alors soumis à l'essai selon 10.2, suivi de l'essai selon 10.3.2.



IEC 1975/10

Légende

- 1 presse-étoupe fixe
- 2 presse-étoupe
- 3 charge en N

Figure 4 – Montage type pour l'essai d'ancrage de câble pour câble armé

9.5 Résistance aux chocs

Les presse-étoupes doivent résister aux chocs selon le classement en 6.2.3.

La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant.

Dans le cas des presse-étoupes munis d'un système d'étanchéité conforme à 6.5.1, un mandrin d'essai équivalant à la valeur minimale de la plage d'étanchéité du presse-étoupe telle que déclarée par le fabricant ou le fournisseur est fixé à l'échantillon. L'essai est ensuite réalisé à la température minimale conforme à 8.5 ou inférieure, si elle est déclarée par le fabricant.

Pour les presse-étoupes munis d'un système d'étanchéité conforme à 6.5.2, un mandrin d'essai équivalant à la valeur minimale de la plage d'étanchéité du plus petit trou du presse-étoupe est fixé dans le plus petit trou de l'échantillon, chaque trou restant étant obturé avec un bouchon équivalant à la valeur minimale de sa plage d'étanchéité.

L'essai est réalisé à la température minimale conforme à 8.5 ou inférieure, si elle est déclarée par le fabricant.

Avant l'essai de choc, les échantillons doivent être placés dans un réfrigérateur pendant un minimum de 8 h.

La tolérance sur la température d'essai est de ± 2 °C.

Les essais peuvent être effectués

- *à l'intérieur du réfrigérateur à la température minimale déclarée, ou*
- *à l'extérieur du réfrigérateur à la température ambiante (20 ± 5) °C, si le presse-étoupe a été préalablement refroidi à la température minimale déclarée conforme à 8.5 moins 5 °C, et le choc est appliqué dans les (15 ± 2) s après le retrait du presse-étoupe du réfrigérateur.*

Par exemple, si la température déclarée est de -20 °C et l'essai est réalisé à l'extérieur du réfrigérateur, la température de refroidissement doit être de -25 °C.

Le point d'impact doit être situé à l'endroit jugé le plus fragile.

L'échantillon doit être monté sur une base en acier de manière

- *à ce que la direction de l'impact soit perpendiculaire à la surface soumise à essai si elle est plane, ou perpendiculaire à la tangente de la surface au point d'impact si elle n'est pas plane;*
- *à ce qu'il n'y ait aucun mouvement du support du presse-étoupe susceptible d'influencer les résultats d'essai.*

La masse doit être munie d'une tête à percussion en acier trempé ayant une forme d'hémisphère de 25 mm de diamètre.

La base doit avoir une masse de 20 kg au moins ou être fixée ou insérée rigidement au plancher.

Un montage type pour l'essai de choc est représenté sur la Figure 5.

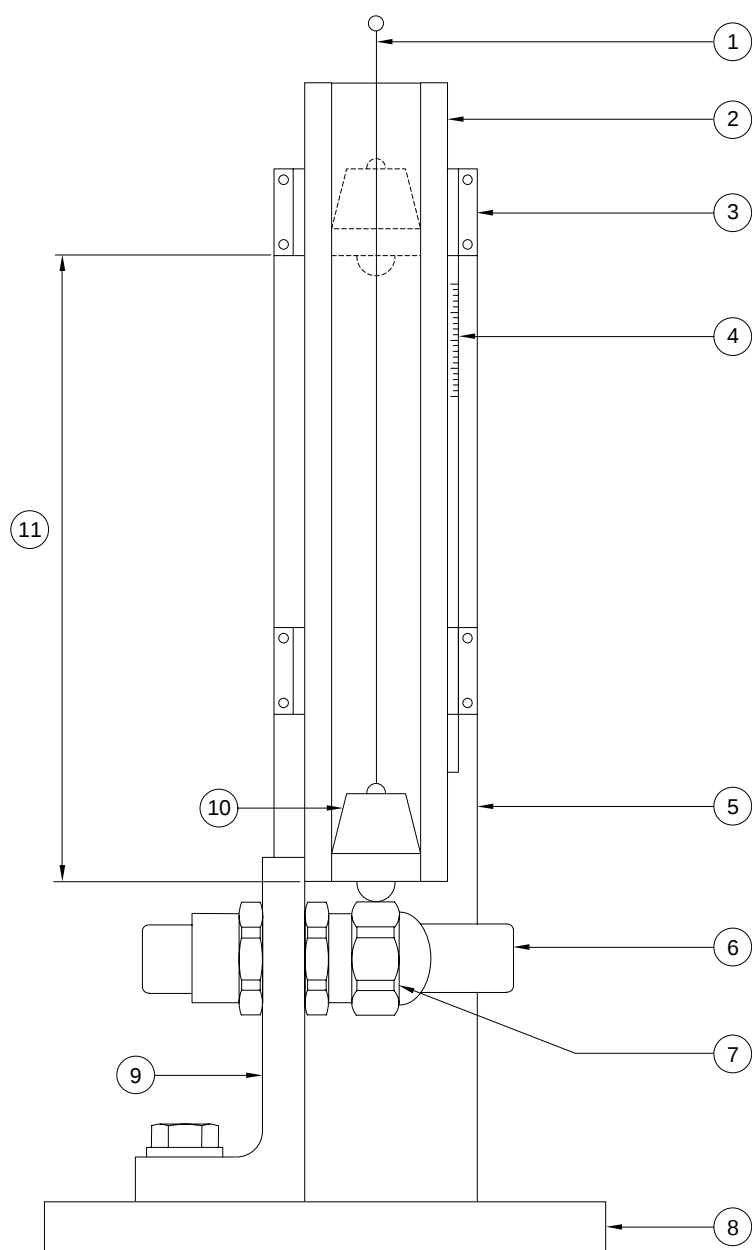
L'échantillon est soumis à l'énergie de choc donnée au Tableau 4 en fonction de la catégorie déclarée par le fabricant ou le fournisseur.

Tableau 4 – Valeurs relatives au choc

Catégorie	1	2	3	4	5	6	7	8
Energie J	0,2 ±10%	0,5 ±10%	1,0 ±10%	2,0 ±5%	4,0 ±5%	7,0 ±5%	10,0 ±5%	20,0 ±5%
Masse kg	0,2	0,2	0,2	0,2	1,0	1,0	1,0	2,0
Hauteur m	0,10	0,25	0,5	1,0	0,4	0,7	1,0	1,0
NOTE La masse et la hauteur peuvent varier en fonction de la catégorie nécessaire pour obtenir l'énergie requise.								

A l'issue de l'essai, il ne doit apparaître aucun signe de désintégration ni de fissures visibles à une vision normale ou corrigée.

L'échantillon doit ensuite être soumis aux essais appropriés conformes à 12.1, mais en tenant compte de la classification selon 6.4.1, si le fabricant ou le fournisseur en a fait la déclaration.



IEC 1976/10

Légende

- 1 câble de levage
- 2 tube de guidage
- 3 support de tube de guidage
- 4 échelle des hauteurs
- 5 support de colonne d'impact
- 6 mandrin d'essai
- 7 presse-étoupe
- 8 base
- 9 support de presse-étoupe
- 10 masse avec tête à percussion
- 11 hauteur H

Figure 5 – Montage type pour l'essai de choc

9.6 Performance d'étanchéité

Pour les presse-étoupes munis d'un système d'étanchéité conforme à 6.5.1, un mandrin d'essai équivalant à la valeur maximale de la plage de serrage du presse-étoupe telle que spécifiée par le fabricant ou le fournisseur est fixé à l'échantillon avec le couple déclaré par le fabricant ou le fournisseur.

Pour les presse-étoupes munis d'un système d'étanchéité conforme à 6.5.2, un mandrin d'essai équivalant à la valeur maximale de la plage de serrage du plus petit trou de l'échantillon est fixé, chaque trou restant étant obturé avec un bouchon équivalant à la valeur maximale de sa plage d'étanchéité, puis le couple déclaré par le fabricant ou le fournisseur est appliqué.

L'échantillon doit être ensuite soumis aux essais appropriés conformes à 12.1, mais en tenant compte de la classification selon 6.4.1 si le fabricant ou le fournisseur en a fait la déclaration.

10 Propriétés électriques

10.1 Liaison équipotentielle au matériel électrique

Les presse-étoupes déclarés conformes à 6.3.1.1 doivent avoir la conductivité adéquate par rapport au matériel électrique.

Les presse-étoupes doivent être montés suivant les instructions du fabricant.

La conformité est vérifiée sur des échantillons en mesurant la résistance entre la borne de raccordement ou le contact de raccordement du presse-étoupe et tour à tour chacune des pièces métalliques accessibles du presse-étoupe.

La résistance ne doit pas être supérieure à 0,1 Ω .

NOTE Le presse-étoupe peut être assemblé à une plaque métallique, et la résistance mesurée entre cette plaque et le presse-étoupe.

10.2 Liaison équipotentielle à la ou aux couches métalliques du câble

Les presse-étoupes déclarés conformes à 6.3.1.2 doivent assurer une connexion électrique adéquate avec la ou les couches métalliques du câble.

Cet essai est réalisé après l'essai indiqué en 9.4. Deux presse-étoupes doivent être assemblés à une longueur de câble de 300 mm, un à chaque extrémité.

Le diamètre du câble doit être la plus petite taille de câble déclarée par le fabricant ou le fournisseur. Si la plus petite taille n'est pas disponible, on peut utiliser la taille disponible la plus proche.

Pour chaque échantillon, un presse-étoupe est fixé et l'autre presse-étoupe est chargé conformément à la valeur appropriée consignée dans le Tableau 2. La charge est maintenue pendant 5 min puis retirée.

La conformité est vérifiée en mesurant la résistance entre la ou les couches métalliques du câble fixé au presse-étoupe et le presse-étoupe au plus près de la connexion ou comme spécifié par le fabricant ou le fournisseur.

La résistance ne doit pas être supérieure à 0,1 Ω .

10.3 Connexion de protection à la terre

10.3.1 Généralités

Les presse-étoupes déclarés conformes à 6.3.1.3 doivent être capables de faire passer un courant de défaut à la terre.

La conformité est vérifiée au moyen de l'essai indiqué en 10.3.2.

10.3.2 Essai de courant électrique

Cet essai est réalisé après l'essai indiqué en 9.4 et 10.2.

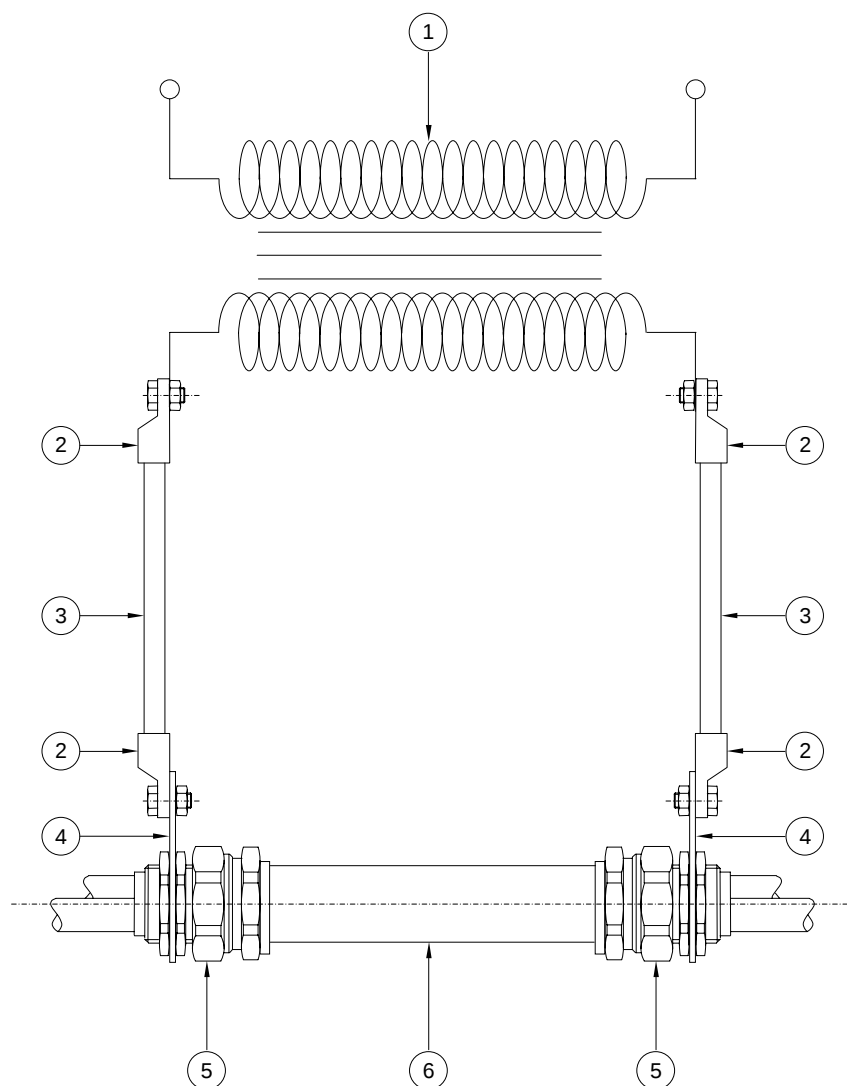
Les échantillons assemblés doivent être raccordés à la source de forte intensité de courant telle que représentée à la Figure 6, et soumis pendant 1 s aux valeurs de courant électrique données dans le Tableau 5 en fonction de la catégorie déclarée par le fabricant ou le fournisseur.

Les échantillons doivent être réputés avoir réussi les essais

- *s'ils supportent le courant pendant la durée spécifiée;*
- *si la résistance de contact entre l'armure à proximité des échantillons et les connexions à la terre, mesurée avec une source d'au moins 10 A, est inférieure ou égale à 0,1 Ω ;*
- *s'ils ne présentent aucune craquelure visible à une vision normale ou corrigée sans grossissement et qu'ils n'ont pas de parties composantes desserrées ni des déformations affectant le fonctionnement normal.*

Tableau 5 – Valeurs de courant électrique

Diamètre de câble mm	Catégorie A kA efficace minimal	Catégorie B kA efficace minimal	Catégorie C kA efficace minimal
> 4 à 8	–	–	–
> 8 à 11	0,5	3,06	10,0
> 11 à 16	0,5	3,06	13,1
> 16 à 23	0,5	3,06	13,1
> 23 à 31	0,5	4,0	13,1
> 31 à 43	0,5	5,4	13,1
> 43 à 55	1,8	7,2	43,0
> 55 à 65	2,3	10,4	43,0
> 65	2,8	10,4	43,0
NOTE 1 La catégorie A est l'exigence minimale qui s'applique lorsque l'armure du câble, autre que le fil d'acier, est le facteur limitant.			
NOTE 2 La catégorie B est l'exigence moyenne, qui s'applique lorsque le câble armé de fils d'acier est utilisé et le système comprend une méthode de haute sensibilité pour la protection contre les courants de défaut.			
NOTE 3 La catégorie C est l'exigence la plus forte, qui s'applique lorsque le câble armé de fils d'acier est utilisé et le système comprend une méthode de basse sensibilité pour la protection contre les courants de défaut.			



IEC 1977/10

Légende

- 1 transformateur (source de courant de forte intensité)
- 2 bornes
- 3 liaisons à la terre
- 4 raccords à la terre
- 5 presse-étoupes
- 6 échantillon de câble armé

Figure 6 – Montage type pour les essais de courant électrique

11 Compatibilité électromagnétique

En utilisation normale, les produits couverts par la présente norme sont considérés comme étant passifs par rapport aux influences électromagnétiques (émission et immunité).

NOTE Les produits couverts par la présente norme sont installés comme partie d'une installation de câblage, qui peut émettre des signaux électromagnétiques ou être influencée par ceux-ci. Le degré d'influence dépendra de la nature de l'installation dans son environnement de fonctionnement et de l'appareillage raccordé au câblage.

12 Influences externes

12.1 Degré de protection selon la CEI 60529 (Code IP)

12.1.1 Généralités

Le degré de protection, tel que déclaré par le fabricant et procuré par le presse-étoupe, est contrôlé conformément à 12.1.2, suivi immédiatement de 12.1.3.

Les essais doivent être réalisés sur les échantillons qui ont achevé les essais selon 9.5 et 9.6.

12.1.2 Degré de protection contre les corps solides étrangers

L'échantillon est monté sur une enveloppe d'essai appropriée, dont la surface de contact avec une partie quelconque de l'échantillon doit être plane et lisse.

L'échantillon doit être soumis à l'essai approprié du Paragraphe 5.2 de la CEI 60529, « Protection contre la pénétration de corps solides étrangers ».

Pour le chiffre caractéristique numéro 5, la catégorie 2 s'applique.

L'échantillon est réputé avoir réussi l'essai s'il n'y a pas de pénétration de poussière.

12.1.3 Degré de protection contre la pénétration d'eau

L'échantillon doit être soumis à l'essai approprié de l'Article 6 de la CEI 60529.

Pour le chiffre caractéristique numéro 4, le dispositif d'essai représenté sur la Figure 4 (tube oscillant) de la CEI 60529 doit être utilisé.

L'échantillon est réputé avoir réussi l'essai s'il n'y a pas pénétration d'eau.

12.2 Résistance à la corrosion

Les presse-étoupes doivent résister à la corrosion.

Les presse-étoupes en acier conformes à 6.1.1 et 6.1.3 doivent être soumis à l'essai indiqué dans l'ISO 9227 (essai au brouillard salin) pendant une durée d'au moins 96 h.

Les presse-étoupes en matériaux non métalliques, en acier inoxydable contenant au moins 13 % de chrome, en alliages de cuivre contenant au moins 55 % de cuivre, en alliage d'aluminium et en alliage de zinc, ne sont pas soumis à l'essai.

L'échantillon doit avoir réussi l'essai s'il n'y a pas de rouille rouge visible à une vision normale ou corrigée.

NOTE Lorsque l'utilisation prévue du produit comprend l'exposition probable à des degrés accrus de corrosion, il convient de prendre en considération la durée appropriée d'exposition ou d'envisager l'utilisation d'une autre méthode d'essai.

12.3 Résistance à la lumière ultraviolette

A l'étude

13 Danger du feu

13.1 Réaction au feu

13.1.1 Généralités

Les parties non métalliques exposées des presse-étoupes doivent résister à la chaleur anormale provenant d'une source externe.

Les systèmes d'étanchéité sont exemptés de cet essai.

Pour les besoins de cet essai, les parties exposées externes sont celles qui peuvent être touchées par un fil incandescent.

La conformité est vérifiée par l'essai au fil incandescent conforme à la CEI 60695-2-11, dans les conditions suivantes.

La température du fil incandescent est de 650 °C.

L'essai est effectué en appliquant le fil incandescent une seule fois.

Le bout du fil incandescent doit être appliqué aux parties externes exposées du presse-étoupe, en tenant compte des conditions d'utilisation prévue dans lesquelles un élément chauffé ou incandescent peut entrer au contact du presse-étoupe.

Le presse-étoupe est considéré avoir réussi l'essai au fil incandescent

- *s'il n'y a ni flamme ni incandescence; ou*
- *si l'extinction des flammes ou de l'incandescence se produit dans les 30 s suivant le retrait du fil incandescent, et il ne doit pas y avoir d'inflammation du papier mousseline ou de roussissement de la planche.*

13.1.2 Contribution au feu

Sans objet

13.1.3 Propagation du feu

Sans objet

13.2 Résistance au feu

Sans objet

Annexe A (normative)

Exigences particulières pour les presse-étoupes pour installations électriques avec des filetages d'entrée NPT

A.1 Généralités

La présente annexe couvre les presse-étoupes avec des filetages d'entrée NPT². Les exigences particulières suivantes concernent les presse-étoupes avec filetages d'entrée NPT, et remplacent ou complètent les exigences de la présente norme qui sont spécifiques aux filetages d'entrée métriques.

A.2 Références normatives

Ajouter la référence suivante:

CEI 60981:2004, *Conduits électriques très lourds rigides en acier*

A.3 Conditions générales pour les essais

Remplacer le Tableau 1 par le Tableau A.1 suivant:

Tableau A.1 – Trous de passage pour presse-étoupes NPT à des fins d'essais

Taille du filetage NPT	16H	21H	27H	35H	41H	53H	63H	78H	91H	103H	129H	155H
Plage de diamètres de trou de passage mm	21,46	27,05	34,51	43,66	49,73	61,80	74,63	91,00	103,20	115,9	142,9	170,2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	23,01	28,98	35,71	44,86	51,21	63,50	76,20	92,08	105,56	118,7	146,1	173,8

A.4 Construction

Remplacer 8.1 par le Paragraphe A.4.1 suivant:

A.4.1 Les parties d'un presse-étoupe qui servent au serrage ou au maintien pendant l'installation doivent être adaptées à la préhension, sans occasionner de dommage au presse-étoupe ou au câble, avec les outils d'usage courant ou conformément aux instructions du fabricant.

Les filetages d'entrée NPT doivent être réalisés conformément aux Figures 1, 2 et 3 de la CEI 60981, et doivent être identifiés comme filetages d'entrée NPT pour les besoins du marquage indiqué en 7.3.

La conformité est vérifiée par mesurage ou par essai manuel.

Ajouter le Paragraphe A.4.2 suivant:

A.4.2 Les presse-étoupes avec filetages d'entrée NPT dont l'utilisation est prévue dans un trou de passage, doivent être pourvus d'un contre-écrou.

² NPT = National Pipe Thread, soit « Filetage National Américain pour tube »

Annexe B (informative) Séquence d'essai

ESSAIS MECANIKQUES				
ESSAIS D'ANCRAGE ET DE MAINTIEN		ESSAIS AUX CHOCES		
Maintien pour câble non armé Classification 6.2.1.3 Tableau 2 Maintenance de câble	Essai 9.2	Ancrage pour câble non armé Classification 6.2.1.1 Tableau 2 Type A	Ancrage pour câble armé Classification 6.2.2.1 Tableau 2 Type C	S'applique à tous les presse-étoupes Classification 6.2.3 Tableau 4
Assembler un presse-étoupe sur le mandrin minimal et un presse-étoupe sur le mandrin maximal. Soumettre à la charge pendant 5 min. Le glissement maximal autorisé est de 3 mm.		Essai 9.3	Essai 9.4	Essai 9.6
Assembler un presse-étoupe sur le mandrin minimal et un presse-étoupe sur la taille maximale de mandrin. Appliquer 50 tractions. 1 s chacune. Le glissement maximal autorisé est de 2 mm. Les échantillons sont ensuite soumis à l'essai de torsion pendant 1 min. La rotation maximale autorisée est de 45 degrés.				Assembler le presse-étoupe sur le mandrin de taille maximale.
			Si classé 6.3.1.3, conserver les échantillons pour l'essai 10.3.2	Les échantillons sont soumis à 12.1.
				Essai 12.1
				Minimum de IP54 selon la CEI 60529
ESSAIS ELECTRIQUES				
Liaison équipotentielle au matériel électrique SI classé 6.3.1.1	Essai 10.1	Liaison équipotentielle à la couche métallique du câble SI classé 6.3.1.2	Connexion protectrice à la terre SI classé 6.3.1.3	ESSAI DE RÉACTION AU FEU
Essai 10.1		Essai 10.2	Essai 10.3.2	ESSAI 13.1
Monter le presse-étoupe à une plaque métallique. Mesurer entre la plaque et chaque composant de presse-étoupe. La résistance ne doit pas être supérieure à 0,1 Ω.		Deux presse-étoupes doivent être assemblés à une longueur de câble de 300 mm, un à chaque extrémité. Le diamètre du câble doit être la plus petite taille de câble déclarée. Le presse-étoupe est chargé selon la valeur appropriée indiquée dans le Tableau 2. La charge est maintenue pendant 5 min. La résistance ne doit pas être supérieure à 0,1 Ω.	Utiliser des échantillons préalablement soumis à 9.4	Les parties non métalliques exposées doivent résister à la chaleur anormale. Les systèmes contrôlés par l'essai au fil incandescent conforme à la CEI 60095-2-11 dans lequel le fil incandescent est à 650 °C. Appliquer le fil incandescent une seule fois aux parties non métalliques exposées. Les échantillons doivent être réputés avoir réussi cet essai s'il n'y a ni flamme ni incandescence ou si l'extinction des flammes ou de l'incandescence se produit en 30 s.
				Les presse-étoupes en acier doivent être soumis à l'ISO 9227 (essai au brouillard salin) pendant au moins 96 h. Les échantillons doivent avoir réussi cet essai s'il n'y a pas de rouille rouge visible à une vision normale ou corrigée.
				Minimum de IP54 selon la CEI 60529
ESSAIS D'ENVIRONNEMENT				
				L'ESSAI DE CORROSION S'APPLIQUE À LA CLASSIFICATION 6.1.1 ET 6.1.3.
				ESSAI 12.2
				Les parties non métalliques exposées doivent résister à la chaleur anormale. Les systèmes contrôlés par l'essai au fil incandescent conforme à la CEI 60095-2-11 dans lequel le fil incandescent est à 650 °C. Appliquer le fil incandescent une seule fois aux parties non métalliques exposées. Les échantillons doivent être réputés avoir réussi cet essai s'il n'y a ni flamme ni incandescence ou si l'extinction des flammes ou de l'incandescence se produit en 30 s.

Bibliographie

CEI 60079 (toutes les parties), *Matériel électrique pour atmosphères explosives*

CEI 60335 (toutes les parties), *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité*

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