

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules

**Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de
protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et
analogues (ID) –
Partie 1: Règles générales**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 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 Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

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.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent
protection for household and similar uses (RCCBs) –
Part 1: General rules**

**Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de
protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et
analogues (ID) –
Partie 1: Règles générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XA

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-83220-018-6

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

FDIS	Report on voting
23E/740/FDIS	23E/744/RVD

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

The committee has decided that the contents of this amendment and the base 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.

The contents of the corrigendum of May 2016 have been included in this copy.

1 Scope

Delete Note 5 and replace it by the following paragraph and new Note 5:

For RCCBs incorporated in, or intended only for association with socket-outlets, the requirements of this standard may be used, as far as applicable, in conjunction with the requirements of IEC 60884-1 or the national requirements of the country where the product is placed on the market.

NOTE 5 RCCBs incorporated in, or intended only for association with socket-outlets, can either meet IEC 62640 or this standard.

2 Normative references

Delete the reference to IEC 60051.

Add to the existing list, the following new references:

IEC 60228:2004, *Conductors of insulated cables*

IEC 60664-3, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

Replace the reference to IEC 61543:1995 by the following new reference:

IEC 61543:1995, *Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility*

Amendment 1(2004)

Amendment 2 (2005)

4.10 According to the method of connection

In this subclause, replace the existing text and note by the following:

- RCCBs, the electrical connections of which are not associated with the mechanical mounting;
- RCCBs, the electrical connections of which are associated with the mechanical mounting.

NOTE Examples of this type are:

- plug-in type;
- bolt-on type;
- screw-in type.

Some RCCBs may be of the plug-in type or bolt-on type on the line side only, the load terminals being usually suitable for wiring connection.

Add the following new subclause:

4.11 According to the type of terminals:

- RCCBs with screw-type terminals for external copper conductors;
- RCCBs with screwless type terminals for external copper conductors;

NOTE 1 The requirements for RCCBs equipped with this type of terminals are given in Annex J.

- RCCBs with flat quick-connect terminals for external copper conductors;

NOTE 2 The requirements for RCCBs equipped with these types of terminals are given in Annex K.

- RCCBs with screw-type terminals for external aluminium conductors;

NOTE 3 The requirements for RCCBs equipped with these types of terminals are under consideration.

Table 1 – Limit values of break time and non-actuating time for alternating residual currents (r.m.s values) for type AC and A RCCB

Replace, in this Table, the word “non-operating” by “non-actuating”.

Table 3 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation

Replace, in Note 2, “see Table 15” by “see Table 22”.

Replace, in table footnote a), “(see Tables 5 and 15)” by “(see Tables 5 and 22)”.

6 Marking and other product information

Replace the contents of item k) by the following:

- k) the position of use, if necessary;

Replace in the twelfth paragraph after Note 1, the word “circuit” by “conductor”

Add the following text at the end of Clause 6:

For universal terminals (for rigid-solid, rigid-stranded and flexible conductors):

- no marking.

For non-universal terminals:

- terminals declared for rigid-solid conductors only shall be marked by the letters "s" or "sol";
- terminals declared for rigid (solid and stranded) conductors only shall be marked by the letter "r".

The markings should appear on the RCCB or, if the space available is not sufficient, on the smallest package unit or in technical information.

8.1.3 Clearances and creepage distances (see Annex B)

Replace the existing text of this subclause by the following:

The minimum required clearances and creepage distances are given in Table 5 which is based on the RCCB being designed for operating in an environment with pollution degree 2.

Compliance for item 1 in Table 5 is checked by measurement and by the test of 9.7.7.4.1 and 9.7.7.4.2. The test is carried out with samples not submitted to the humidity treatment described in 9.7.1.

The clearances of items 2, 4 and 5 may be reduced provided that the measured clearances are not shorter than the minimum allowed in IEC 60664-1 for homogenous field conditions.

In this case, after the humidity treatment described in 9.7.1, compliance for items 2, 4 and 5 and arrangements of 9.7.2 items b), c), d) and e) is checked in the following order:

- Tests according to 9.7.2 to 9.7.6 as applicable,
- Test according to 9.7.7.2 is applied with test voltages given in Table 16 with test arrangements of 9.7.2 items b), c), d), e).

If measurement does not show any reduced clearance, test in 9.7.7.2 is not applied.

Compliance for item 3 in Table 5 is checked by measurement.

NOTE 1 All measurements required in 8.1.3 are carried out in Test sequence A on one sample and the tests of 9.7.7.2 are carried out before 9.7.1 on three samples of Test sequence B.

Parts of PCBs connected to the live parts protected against pollution by the use of a type 2 protection according to IEC 60664-3 are exempt from this verification.

The insulating materials are classified into material groups on the basis of their comparative tracking index (CTI) according to 4.8.1 of IEC 60664-1:2007.

NOTE 2 Information on the requirements for design of solid insulation and appropriate testing is provided in IEC 60664-1:2007, 5.3 and 6.1.3.

NOTE 3 For clearances on printed wiring material, the following Note 3 Table F.2 in 60664-1:2007 can be used: "For printed wiring material, the values for pollution degree 1 apply except that the value shall not be less than 0,04 mm, as specified in Table F.4." For creepage distances on printed wiring material, distances in Table F.4 in 60664-1:2007 can be used if protected with a coating meeting IEC 60664-3 requirements and tests.

NOTE 4 The dimensioning of clearances and creepage distances for spacings equal to or less than 2 mm for printed wiring board may be optimised under certain conditions in case of use of IEC 60664-5. Only humidity levels HL2 and HL3 are considered.

Table 5 – Minimum clearances and creepage distances

Delete, in this table, point 5 in the first column and the existing Note 3.

Replace, in this table, the last sentence of the existing footnote ^e by the following text:

When interpolating, linear interpolation shall be used and values shall be rounded to the same number of digits as the values picked up from the tables. For determination of creepage distances, see Annex B.

8.1.4.4

In the subclause, replace the existing text by the following:

Current-carrying parts including parts intended for protective conductors, if any, shall be made of a metal having, under the conditions occurring in the equipment, mechanical strength, electrical conductivity and resistance to corrosion adequate for their intended use.

Examples of suitable materials are given below:

- copper;
- an alloy containing at least 58 % copper for parts worked cold, or at least 50 % copper for other parts;
- other metal or suitably coated metal, no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable.

Replace the existing note of this subclause by the following text:

In case of using ferrous alloys or suitably coated ferrous alloys, compliance to resistance to corrosion is checked by a test of resistance to rusting (9.25).

This correction applies to the French text only.

8.1.5.1

Delete the second paragraph and the note in this subclause.

Replace the contents of the last paragraph by the following:

Compliance is checked by inspection, by the tests of 9.5 for screw-type terminals, by specific tests for plug-in or bolt-on RCCBs included in the standard, or by the tests of Annex J, K or L, as relevant for the type of connection.

8.1.5.2

Replace the existing text and Table 6 by the following:

RCCBs shall be provided with:

- either terminals which shall allow the connection of copper conductors having nominal cross sectional areas as shown in Table 6;

NOTE Examples of possible designs of screw-type terminals are given in Annex IC.

- or terminals for external untreated aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors according to Annex L.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by fitting, in turn, one conductor of the smallest and one of the largest cross-sectional area as specified.

Table 6 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals

Rated current ^{a)} A		Range of nominal cross-section to be clamped ^{b)} mm ²	
Greater than	Up to and including	Rigid (solid or stranded ^{c)} conductors	Flexible conductors
–	13	1 to 2,5	1 to 2,5
13	16	1 to 4	1 to 4
16	25	1,5 to 6	1,5 to 6
25	32	2,5 to 10	2,5 to 6
32	50	4 to 16	4 to 10
50	80	10 to 25	10 to 16
80	100	16 to 35	16 to 25
100	125	25 to 50	25 to 35

NOTE Information on AWG is given in Annex ID.

a) A range of RCCBs having the same fundamental design and having the same design and construction of terminals, the terminals are fitted with copper conductors of the smallest cross-section for the minimum rated current and largest cross-section for the maximum rated current, as specified, solid and stranded, as applicable.

b) It is required that, for current ratings up to and including 50 A, terminals be designed to clamp solid conductors as well as rigid stranded conductors. Nevertheless, it is permitted that terminals for conductors having cross-sections from 1 mm² up to 6 mm² be designed to clamp solid conductors only.

c) Rigid stranded conductors shall be used for conductors having cross-sections from 1,5 mm² up to 50 mm² and shall be in compliance with class 2 of IEC 60228, related to stranded conductors for single-core.

8.3 Dielectric properties and isolating capability

Delete, in the last paragraph, the words “and 9.20”

Table 9 – List of type tests

Replace, in this table, the dashed item “Limiting values of the non-operating current under overcurrent conditions” by the following new dashed item:

- Verification of limiting value of the non-operating current under overcurrent conditions

Delete, in this table, the dashed item “– Resistance of the insulation against an impulse voltage”.

Add, in this table, at the end of the existing list, the following dashed item:

- Resistance to rusting

Add, in this table, at the end of the existing list, in the second column, the following subclause corresponding to “Resistance to rusting”:

9.25

9.5 Test of reliability of terminals for external conductors

Replace the title of this subclause by the following:

9.5 Tests of reliability of screw-type terminals for external copper conductors

9.5.1

Replace the contents of this subclause by the following text:

The terminals are fitted with copper conductors of the same type (solid, stranded or flexible) of the smallest and largest cross-sections specified in Table 6.

The terminal shall be suitable for all types of conductors: rigid (solid or stranded) and flexible, unless otherwise specified by the manufacturer.

Terminals shall be tested with the minimum and maximum cross-section of each type of conductors on new terminals as follows:

- tests for solid conductors shall use conductors having cross-sections from 1 mm² up to 6 mm², as applicable;
- tests for stranded conductors shall use conductors having cross-sections from 1,5 mm² up to 50 mm², as applicable;
- tests for flexible conductors shall use conductors having cross-sections from 1 mm² up to 35 mm², as applicable.

NOTE Information on AWG is given in Annex ID.

The conductor is inserted into a new terminal for the minimum distance prescribed or, where no distance is prescribed, until it just projects from the far side, and in the position most likely to assist the wire to escape.

The clamping screws are then tightened with a torque equal to two-thirds of that shown in the appropriate column of Table 11.

Each conductor is then subjected to a pull of the value, in newtons, shown in Table 12, according to the relevant cross-section of the tested conductor.

The pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction of the axis of the conductor space.

When it is necessary, the tested values, for the different cross-sections with the relevant pulling force, shall be clearly indicated in the test report.

Table 12 – Pulling forces

Replace this table by the following new Table 12:

Cross-section of the conductor inserted in the terminal mm ²	1 up to and including 4	Above 4 up to and including 6	Above 6 up to and including 10	Above 10 up to and including 16	Above 16 up to and including 50
Pull N	50	60	80	90	100

9.5.3

Replace the first sentence of this subclause by the following:

The terminals are fitted with the largest cross-section area specified in Table 6, for stranded and/or flexible copper conductor.

Delete Table 13

This correction applies to the French text only.

This correction applies to the French text only.

9.7.1.4 Condition of the RCCB after the test

Replace the existing text by the following:

After this treatment, the sample shall show no damage within the meaning of this standard and shall withstand the tests of 9.7.2, 9.7.3, 9.7.4, 9.7.6 and 9.7.7.2 (if applicable).

9.7.7.1 Verification of impulse withstand voltage across the open contacts (suitability for isolation)

Replace the existing title and text of this subclause by the following:

9.7.7.1 General testing procedure for the impulse withstand voltage tests

The impulses are given by a generator producing positive and negative impulses having a front time of 1,2 μ s, and a time to half-value of 50 μ s, the tolerances being as follows:

- ± 5 % for the peak value;
- ± 30 % for the front time;
- ± 20 % for the time to half-value.

For each test, five positive impulses and five negative impulses are applied. The interval between consecutive impulses being at least 1 s for impulses of the same polarity and being at least 10 s for impulses of the opposite polarity.

When performing the impulse voltage test on complete RCCB, the attenuation or amplification of the test voltage shall be taken into account. It needs to be assured that the required value of the test voltage is applied across the terminals of the equipment under test.

The internal impedance of the test apparatus shall have a nominal value not higher than 500 Ω .

NOTE 1 In 9.7.7.2, for the verification of clearances within the basic insulation, on complete RCCB, a very low impedance of the generator is needed for the test. For this purpose, a hybrid generator with a virtual impedance of 2 Ω is appropriate if internal components are not disconnected before testing. However, in any case, a measurement of the correct test voltage directly at the clearance is needed.

The shape of the impulses is adjusted with the RCCB under test connected to the impulse generator. For this purpose, appropriate voltage dividers and voltage sensors shall be used. It is recommended to disconnect surge protective components before testing.

NOTE 2 For RCCBs with incorporated surge arresters that cannot be disconnected, the shape of the impulses is adjusted without connection of the RCCB to the impulse generator.

Small oscillations in the impulses are allowed, provided that their amplitude near the peak of the impulse is less than 5 % of the peak value.

For oscillations on the first half of the front, amplitudes up to 10 % of the peak value are allowed.

There shall be no disruptive discharge (sparkover, flashover or puncture) during the tests.

NOTE 3 It is recommended that an oscilloscope be used to observe the impulse voltage in order to detect disruptive discharge.

9.7.7.2 Verification of impulse withstand voltage for the parts not tested in 9.7.7.1

Replace the existing title and text of this subclause by the following:

9.7.7.2 Verification of clearances with the impulse withstand voltage

If the measurement of clearances of items 2 and 4 of Table 5 and arrangements given in 9.7.2 b), c) d) and e) shows a reduction of the required length this test applies. This test is carried out immediately after the measurement of the insulation resistance in 9.7.4.

NOTE The measurement of the clearances can be replaced by this test.

The test is carried out on a RCCB fixed on a metal support and being in the closed position.

The test impulse voltage values shall be chosen in Table 16 in accordance with the rated impulse withstand voltage of the RCCB as given in Table 3. These values are corrected for barometric pressure and/or altitude at which the tests are carried out, according to Table 16.

A first series of tests is made applying the impulse voltage between:

- the phase pole(s) and the neutral pole (or path) connected together,
- and the metal support connected to the terminal(s) intended for the protective conductor(s), if any.

A second series of tests is made applying the impulse voltage between:

- the phase pole(s), connected together,
- and the neutral pole (or path) of the RCCB, as applicable.

A third series of tests is made applying the impulse voltage between arrangements given in 9.7.2 b), c), d) and e) and not tested during the two first sequences described here above.

There shall be no disruptive discharge. If, however, only one such disruptive discharge occurs, ten additional impulses having the same polarity as that which caused the disruptive discharge are applied, the connections being the same as those with which the failure occurred.

No further disruptive discharge shall occur.

Table 16 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage for the parts not tested in 9.7.7.1

Replace the title of this table by the following:

Table 16 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage

9.7.7.3 Verification of leakage currents across open contacts (suitability for isolation)

Replace the first paragraph of this subclause by the following text:

Each pole of a RCCB having been submitted to one of the applicable tests of 9.11.2.2, 9.11.2.3, 9.11.2.4a), 9.11.2.4b) 9.11.2.4c) is supplied at a voltage 1,1 times its rated operational voltage, the RCCB being in the open position.

Add the following new subclauses 9.7.7.4, 9.7.7.4.1, 9.7.7.4.2, 9.7.7.4.3 and 9.7.7.5:

9.7.7.4 Verification of resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions

9.7.7.4.1 General

These tests are not preceded by the humidity treatment described in 9.7.1.

NOTE The tests in 9.7.7.4, as stated in requirements of 8.1.3, will be carried out before 9.7.1 on three samples of Test sequence B.

The test impulse voltage values shall be chosen from Table 22, in accordance with the rated voltage of the installation for which the RCCB is intended to be used as given in Table 3. These values are corrected for barometric pressure and/or altitude at which the tests are carried out, according to Table 22.

Table 22 – Test voltage for verifying the suitability for isolation, referred to the rated impulse withstand voltage of the RCCB and the altitude where the test is carried out

Nominal voltage of the installation V	Test voltages at corresponding altitude				
	$U_{1,2/50}$ a.c. peak kV				
	Sea level	200 m	500 m	1 000 m	2 000 m
Single-phase system with mid-point earthed 120/240 ^{a)}	3,5	3,5	3,4	3,2	3,0
Single phase system 120/240 240 ^{b)}	6,2	6,0	5,8	5,6	5,0
Three-phase systems 230/400	6,2	6,0	5,8	5,6	5,0
a) For installation practice in Japan.					
b) For installation practice in North American countries.					

9.7.7.4.2 RCCB in opened position

The series of tests is carried out on a RCCB fixed on a metal support as in normal use.

The impulses are applied between:

- the line terminals connected together,
- and the load terminals connected together with the contacts in the open position.

There shall be no disruptive discharges during the test.

9.7.7.4.3 RCCB in closed position

The series of tests is carried out on a RCCB fixed on a metal support, wired as in normal use and being in closed position.

All components bridging the basic insulation have to be disconnected.

NOTE If necessary, separate samples can be prepared by the manufacturer.

A first series of tests is made, the impulses being applied between:

- the phase pole(s) and the neutral pole (or path) connected together,
- and, the metal support connected to the terminal(s) intended for the protective conductor(s), if any.

A second series of tests is made, the impulses being applied between:

- the phase pole(s), connected together
- and the neutral pole (or path) of the RCCB.

There shall be no disruptive discharge. If, however, only one such disruptive discharge occurs, ten additional impulses having the same polarity as that which caused the disruptive discharge are applied, the connections being the same as those with which the failure occurred.

No further disruptive discharge shall occur.

Afterwards, a new sample is tested according to 9.7.7.5.

9.7.7.5 Verification of the behaviour of components bridging the basic insulation

A new RCCB sample is tested in order to check that components bridging the basic insulation would not reduce safety with respect to short term temporary overvoltages.

NOTE 1 Afterward, it is necessary to ensure that components, bridging the basic insulation and having been disconnected during the impulse voltage test for testing the basic insulation, would not impair the behaviour or the safety of the basic insulation of the equipment during normal use.

The test voltage has a frequency of 50 Hz/60 Hz. In accordance with IEC 60364-4-44:2007, Table 44.A.2, and to IEC 60664-1, the r.m.s. value of the test voltage for the basic insulation is $1\,200\text{ V} + U_0$. U_0 being the nominal voltage value between line and neutral.

NOTE 2 This test is performed only on RCBOs, where components bridging the basic insulation have been disconnected during the impulse voltage test of 9.7.7.4.3.

NOTE 3 As an example, for an RCCB having a rated voltage of $U_0 = 250\text{ V}$, the value of the a.c. test voltage for basic insulation is $1\,200\text{ V} + 250\text{ V}$, thus the r.m.s. test voltage is $1\,450\text{ V}$.

The voltage is applied during 5 s between:

- the phase pole(s) and the neutral pole (or path) connected together,
- and the metal support connected to the terminal(s) intended for the protective conductor(s), if any.

The equipment is then visually inspected; no component bridging the basic insulation should show a visible alteration.

NOTE 4 It is accepted to replace a fuse before connecting the equipment to the mains. If a fuse protecting a surge arrester has blown, it is accepted to replace the surge arrester too.

Then, the equipment is connected to the mains in accordance with the manufacturer's instruction. Under the condition of 9.9.2.3, the RCCB shall trip with a test current of $1,25\text{ I}_{\Delta n}$. One test only is made on one pole, taken at random, without measurement of break time.

This test is not applied to devices with solid neutral.

9.9.1 Test circuit

Replace the last three paragraphs of this subclause by the following:

The instruments for the measurement of the residual current shall show (or permit to determine) the true r.m.s. value.

NOTE The information for instrument measurement is available at the following CTL webserver:

http://www.iecee.org/ctl/sheet/pdf/CTL%20DSH%20251B%20Beijing%202009_05_15.pdf

For RCCBs having more than one rated frequency, the tests shall be carried out at the lowest and highest frequency, except for test in 9.9.3 (Verification of the correct operation with load at the reference temperature), where verification is performed at only one frequency.

9.11.2.1 General conditions for test

a) Test circuit

Replace, in the existing item a) of this subclause, the words “Figures 8, 9, 10, 11 and 12” by “Figures 7, 8 and 9”.

Replace the second paragraph of the existing item a) of this subclause by the following text:

The supply S feeds a circuit including impedance Z, the SCPD (if any) (see 3.4.8), the RCCB under test (D), and the additional impedance Z1 and / or Z2, as applicable.

Replace, in the fourth paragraph of item a), the first sentence by the following text:

The reactors L shall be preferably air-cored.

This correction applies to the French text only.

Replace the contents of the fifth paragraph of item a) by the following text:

Since the transient recovery voltage characteristics of test circuits including large air-cored reactors are not representative of normal service conditions, the air-cored reactor in any phase shall be shunted by a resistor R taking approximately 0,6 % of the current through the reactor (see Figure 9). This resistor may be omitted if agreed by the manufacturer.

Add the following text between the existing fifth and sixth paragraphs of item a):

If iron-core reactors are used, the iron-core power losses of these reactors shall not exceed the losses that would be absorbed by the resistors connected in parallel with the air-cored reactors.

Replace, in the existing sixth paragraph of item a) the words “the resistors R and reactors L are inserted” by “the impedance L is inserted”.

Replace, in the existing seventh paragraph of item a), the words “the resistors R” by “the impedance Z”.

Replace, in the existing eighth paragraph of item a), the words “The additional impedance Z₃” by “The additional impedance Z₁”.

Add the words “under test” at the end of the existing Note 2.

Replace, in the fifth paragraph after the existing Note 3, the words “resistor R₁” by “resistor R₂”.

Replace the existing sixth and seventh paragraphs after Note 3, before the two dashed items, by the following text:

The voltage sensors are connected:

Replace, in the second paragraph of item e), the words “the resistors R and the reactors L are adjusted” by “the impedance Z are adjusted”.

Replace, in the second paragraph of item e), the words “the current sensor O₁” by “the current sensor”.

Replace, in the third paragraph of item e), the word “Z₃” by “Z₁”.

This correction applies to the French text only.

Replace, in the first paragraph after Note 6, the words “Figures 8 to 12” by “Figures 7 and 8”.

This correction applies to the French text only.

This correction applies to the French text only.

ii) Test in enclosures

This correction applies to the French text only.

Replace, in the existing Note 8, the words “in the appropriate Figures 8 to 12” by “in Figures 7 and 8”.

g) Sequence of operations

Replace, in the third paragraph of this item, the words “the switch T” by “the making switch T”.

Replace, in the fourth paragraph of this item, the words “the switch T” by “the making switch T”.

h) Behaviour of the RCCB during tests

This correction applies to the French text only.

9.11.2.3 Verification of the rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$) of RCCBs and their suitability for use in IT systems

a) Test conditions

Replace, in the second paragraph of this item, the words “the resistors R_3 ” by “the impedances Z_1 ”.

b) Test procedure

Replace, in the second paragraph of this item, the words “the auxiliary switch T” by “the making switch T”.

c) Verification of the suitability in IT systems

Replace, in the second paragraph of this item, the words “in Figure 7” by “in Figure 8”.

Replace, in the fifth paragraph of this item, the words “the auxiliary switch T” by “the making switch T”.

9.11.2.4 Verification of the coordination between the RCCB and the SCPD

Replace, in the sixth paragraph of this subclause, the words “the auxiliary switch T” by “the making switch T”.

a) Verification of the coordination at the rated conditional short-circuit current (I_{nc})

1) Test conditions

This correction applies to the French text only.

b) Verification of the coordination at the rated making and breaking capacity (I_m)

1) Test conditions

This correction applies to the French text only.

9.14 Test of resistance to abnormal heat and to fire

Replace the text of the first paragraph of this subclause by the following:

The glow-wire test is performed on a complete RCCB in accordance with IEC 60695-2-10 under the following conditions:

From the fifth to the ninth paragraph, replace the contents by the following:

The test is made on three samples, points of application of glow wire test being different from one sample to another one.

The glow wire cannot be applied directly to terminals area or arc chamber or magnetic tripping device area, where the glow-wire cannot protrude far through the outer surface before touching either relatively big metal parts or even ceramics, which will cool down the glow-wire quickly and in addition limit the amount of insulating material ever getting in touch with the glow-wire. In this situation, the parts ensure minimum severity of the test by cooling down the glow-wire and limiting access to the insulating material under test.

The sample shall be positioned during the test in the most unfavourable position of its intended use (with the surface tested in a vertical position).

If an internal part of insulation material influences the test with negative result, it is allowed to remove the relevant identified internal part(s) of insulation material from a new sample. Then, the glow wire test shall be repeated at the same place on this new sample.

In accordance with the manufacturer, it is acceptable as an alternative method to remove the part under examination in its entirety and test it separately (see IEC 60695-2-11:2000, Clause 4).

9.19.1 Current surge test for all RCCBs (0,5 µs/100 kHz ring wave test)

In the last dashed item, add "reverse" between the words "successive" and "peak".

9.20 Verification of resistance of the insulation against an impulse voltage

Replace the whole text of this subclause by "Void".

Add, before Figure 1, the following new Subclause:

9.25 Test of resistance to rusting

All grease is removed from the parts to be tested by immersion in a cold chemical degreaser such as methyl-chloroform or refined petrol, for 10 min. The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$, their surfaces shall show no signs of rust.

NOTE 1 Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

For small springs and the like and for inaccessible parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are only subjected to the test if there is a doubt as to the effectiveness of the grease film, and in such a case the test is made without previous removal of the grease.

NOTE 2 When using the liquid specified for the test, adequate precautions should be taken to prevent inhalation of the vapour.

Before Figure 7, replace the title "Explanation of letter symbols used in Figures 7 to 12" by the following:

Explanation of letter symbols used in Figures 7, 8 and 9

Replace the legend of the symbols by the following new legend and add the following new notes:

N	=	Neutral conductor
S	=	Supply
R	=	Adjustable resistor(s)
Z	=	Impedance in each phase for the calibration of the rated conditional short-circuit current. The reactors shall preferably be air-cored and connected in series with resistors in order to obtain the required power factor.
Z1	=	Adjustable impedance to obtain current below the rated conditional short-circuit current
Z2	=	Adjustable impedance for the calibration of I_{Δ}
D	=	Device under test
frame	=	All conductive parts normally earthed in service, including FE, if any
G_1	=	Temporary connection(s) for calibration
G_2	=	Connection(s) for the test with rated conditional short-circuit current
T	=	Making switch for the short circuit
I_1, I_2, I_3	=	Current sensor(s) May be situated on the supply or on the load side of device under test, but always on the secondary side of the transformer
I_4	=	Additional residual current sensor, if needed
Ur_1, Ur_2, Ur_3	=	Voltage sensor(s)
F	=	Device for the detection of a fault current
R_1	=	Resistance drawing a current of approximately 10A
R_2	=	Resistor limiting the current in the device F
r	=	Resistor(s) taking approximately 0,6 % of the current (see 9.12.2)
S_1	=	Auxiliary switch
B and C	=	Points for the connections of the grid(s) shown in Annex C
L	=	Adjustable air cored inductance(s)
P	=	Short circuit protective device

NOTE 1 The closing device T may alternatively be situated between the load side terminals of the device under test and current sensors I_1 , I_2 and I_3 as applicable.

NOTE 2 The voltage sensors Ur_1 , Ur_2 and Ur_3 are connected between phase and neutral, as necessary.

NOTE 3 The adjustable load Z may be located at the high-voltage side of the supply circuit.

NOTE 4 Resistances R_1 may be omitted with the agreement of the manufacturer.

Figure 7 – Test circuit for the verification of the suitability of an RCCB for use in IT systems

Replace Figure 7 by the following:

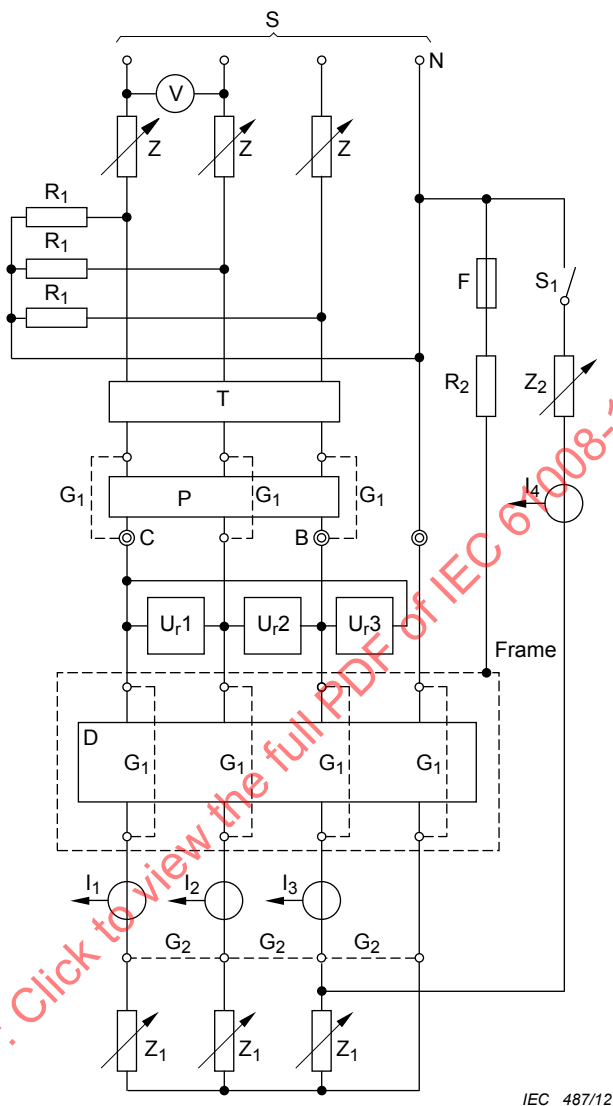
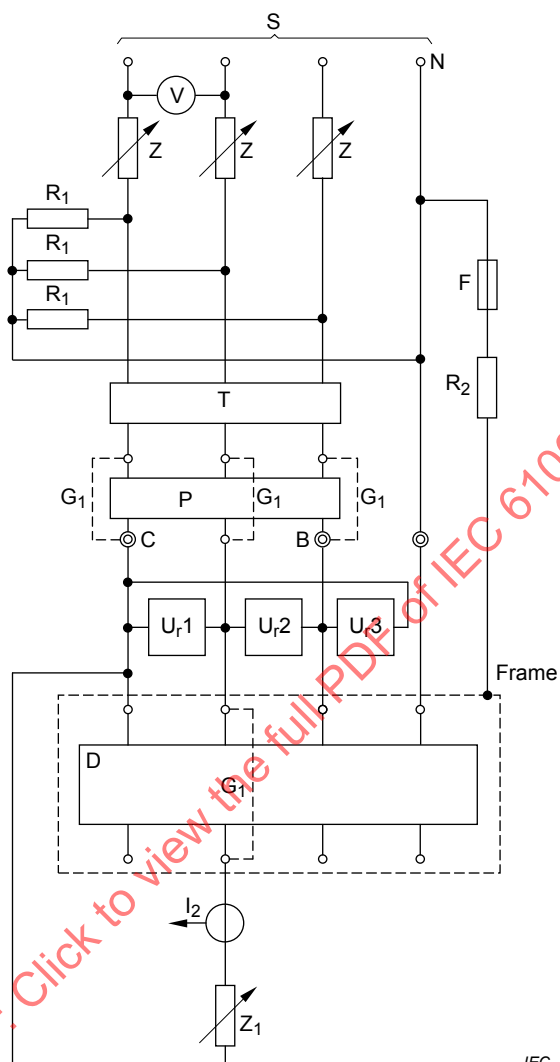


Figure 7 – Typical diagram for all short circuit tests except for 9.11.2.3 c)

Figure 8 – Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a single-pole RCCB with two current paths (9.11)

Replace Figure 8 by the following:



IEC 488/12

Figure 8 – Typical diagram for short circuit tests according to 9.11.2.3 c)

Figure 9 – Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a two-pole RCCB, in case of a single-phase circuit (9.11)

Replace Figure 9 by the following:

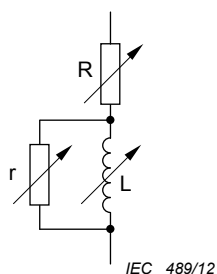


Figure 9 – Detail of impedances Z , Z_1 and Z_2

Delete Figures 10, 11 and 12 and replace them by "Void".

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010/AMD1:2012

Table A.1 – Test sequences

Replace the existing Table A.1 by the following new table:

Test sequence	Clause or subclause	Test (or inspection)
A	6	Marking
	8.1.1	General
	8.1.2	Mechanism
	9.3	Indelibility of marking
	8.1.3	Clearances and creepage distances (external parts only)
	9.1.5	Trip-free mechanism
	9.4	Reliability of screws, current-carrying parts and connections
	9.5	Reliability of terminals for external conductors
	9.6	Protection against electric shock
	9.13	Resistance to heat
	8.1.3	Clearances and creepage distances (internal parts)
	9.25	Resistance to rusting
A ₂	9.14	Resistance to abnormal heat and to fire
B	9.7.7.4	Resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions
	9.7.7.5 ^b	Verification of the behaviour of components bridging the basic insulation
	9.7.1	Resistance to humidity
	9.7.2	Insulation resistance of the main circuit
	9.7.3	Dielectric strength of the main circuit
	9.7.4	Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits
	9.7.7.2	Verification of clearances with the impulse withstand voltage
	9.7.5	Secondary circuit of detection transformers
	9.7.6	Capability of control circuits connected to the main circuits etc.
	9.8	Temperature-rise
	9.22.2	Reliability at 40 °C
	9.23	Ageing of electronic components
C	9.10	Mechanical and electrical endurance
D	D ₀ 9.9	Residual operating characteristics
	D ₁	Behaviour in the case of failure of the line voltage
		Unwanted tripping
		Behaviour in the case of surge currents.
		DC components
		Performance at $I_{\Delta m}$
		Test device
		Resistance to mechanical shock and impact
		Non-operating current under overcurrent conditions
	D ₂	Verification of the suitability of RCCBs for use in IT-systems
E	9.11.2.4 a)	Coordination at I_{nc}
	9.11.2.2	Performance at I_m
F	9.11.2.4 b)	Coordination at I_m

Test sequence	Clause or subclause	Test (or inspection)
	9.11. 2.4 c)	Coordination at $I_{\Delta c}$
G	9.22.1	Reliability (climatic test)
H ^a	IEC 61543 ¹ , Table 4 -T1.1 IEC 61543, Table 4 -T1.2 IEC 61543, Table 5 –T2.3	Harmonics, inter harmonics Signalling voltages Surges
I	IEC 61543, Table 5 -T2.1 IEC 61543, Table 5 -T2.5 IEC 61543, Table 5 -T2.2	Conducted sine-wave form voltages or currents Radiated electromagnetic field Fast transients (bursts)
J	IEC 61543, Table 5 – T2.6 IEC 61543, Table 6 -T3.1	Conducted common mode disturbances in the frequency range lower than 150 kHz Electrostatic discharges
a) For devices containing a continuously operating oscillator, the test of CISPR 14-1 shall be carried out on the samples prior to the tests of this sequence. b) This test may be done on separate samples.		

Table A.2 – Number of samples for full test procedure

Replace A by A_1 in this table.

Add, in this table, after the new A_1 , the following new row:

A_2	3	2	3
-------	---	---	---

Table A.3 – Number of samples for simplified test procedure

Replace, in this table, A by A_1 .

Add, in this table, after the new A_1 , the following new row:

A_2	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$
-------	---	---	---

¹ Reference is made to IEC 61543:1995, Amendment 1:2004 and Amendment 2:2005.

Annex B – Determination of clearances and creepage distances

Replace the existing text of this Annex by the following:

B.1 General

In determining clearances and creepage distances, it is recommended that the following points should be considered.

B.2 Orientation and location of a creepage distance

If necessary, the manufacturer shall indicate the intended orientation of the equipment or component in order that creepage distances are not adversely affected by the accumulation of pollution for which they were not designed.

B.3 Creepage distances where more than one material is used

A creepage distance may be split in several portions of different materials and/or have different pollution degrees if one of the creepage distances is dimensioned to withstand the total voltage or if the total distance is dimensioned according to the material having the lowest CTI.

B.4 Creepage distances split by floating conductive part

A creepage distance may be split into several parts, made with insulation material having the same CTI, including or separated by floating conductors as long as the sum of the distances across each individual part is equal or greater than the creepage distance required if the floating part did not exist.

The minimum distance X for each individual part of the creepage distance is given in 6.2 (see also Example 11 in Figure B.1) of IEC 60664-1:2007.

B.5 Measurement of creepage distances and clearances

In determining creepage distances according to IEC 60664-1, the dimension X , specified in the following examples, has a minimum value of 1,0 mm for pollution degree 2.

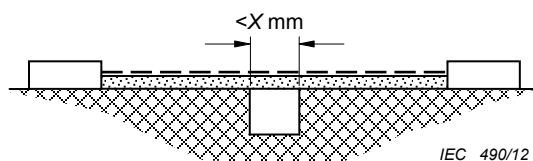
If the associated clearance is less than 3 mm, the minimum dimension X may be reduced to one-third of this clearance.

The methods of measuring creepage distances and clearances are indicated in the following Examples 1 to 11. These cases do not differentiate between gaps and grooves or between types of insulation.

The following assumptions are made:

- any recess is assumed to be bridged with an insulating link having a length equal to the specified width X and being placed in the most unfavourable position (see Example 3);
- where the distance across a groove is equal to or larger than the specified width X , the creepage distance is measured along the contours of the groove (see Example 2);
- creepage distances and clearances measured between parts which can assume different positions in relation to each other, are measured when these parts are in their most unfavourable position.

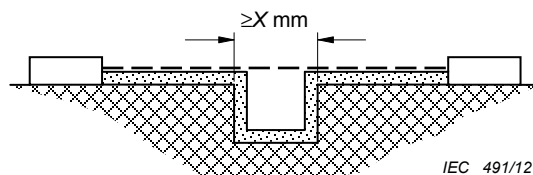
Example 1



Condition: Path under consideration includes a parallel- or converging-sided groove of any depth with a width less than X mm.

Rule: Creepage distance and clearance are measured directly across the groove as shown.

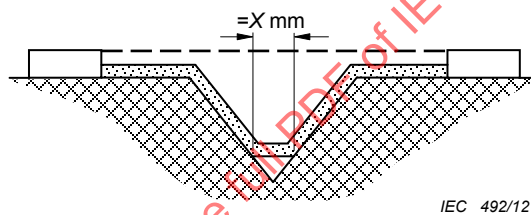
Example 2



Condition: Path under consideration includes a parallel-sided groove of any depth and with a width equal to or more than X mm.

Rule: Clearance is the "line of sight" distance. Creepage path follows the contour of the groove.

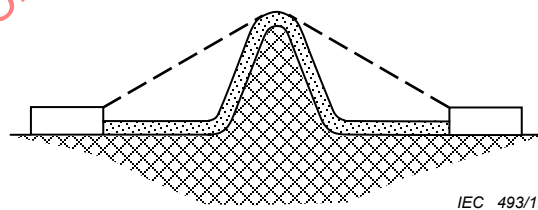
Example 3



Condition: Path under consideration includes a V-shaped groove with a width greater than X mm.

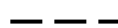
Rule: Clearance is the "line of sight" distance. Creepage path follows the contour of the groove but "short-circuits" the bottom of the groove by X mm link.

Example 4



Condition: Path under consideration includes a rib.

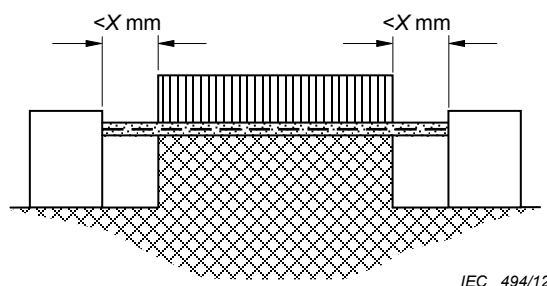
Rule: Clearance is the shortest direct air path over the top of the rib. Creepage path follows the contour of the rib.



Clearance

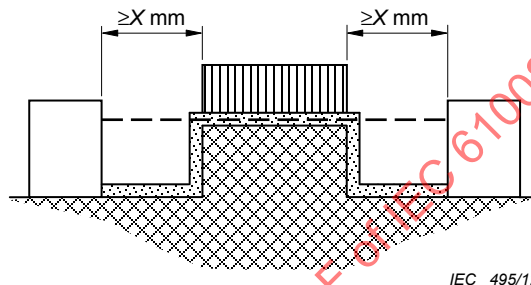


Creepage distance

Example 5

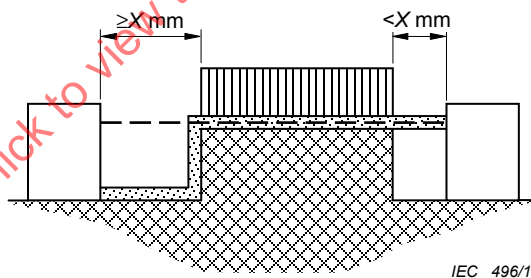
Condition: Path under consideration includes an uncemented joint with grooves less than X mm wide on each side.

Rule: Creepage and clearance path is the "line of sight" distance shown.

Example 6

Condition: Path under consideration includes an uncemented joint with grooves equal to or more than X mm wide on each side.

Rule: Clearance is the "line of sight" distance. Creepage path follows the contour of the grooves.

Example 7

Condition: Path under consideration includes an uncemented joint with a groove on one side less than X mm wide and the groove on the other side equal to or more than X mm wide.

Rule: Clearance and creepage paths are as shown.

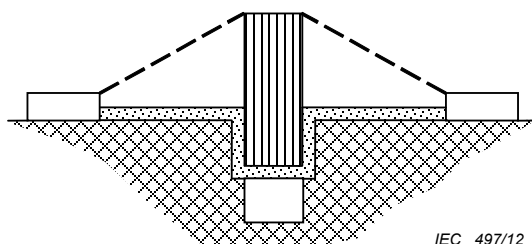


Clearance



Creepage distance

Example 8

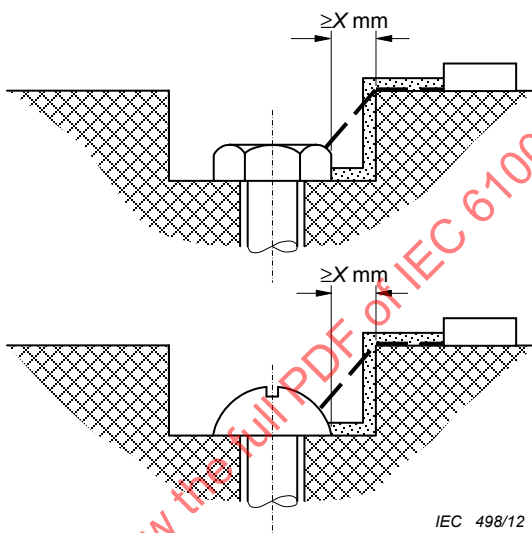


IEC 497/12

Condition: Creepage distance through uncemented joint is less than creepage distance over barrier.

Rule: Clearance is the shortest direct air path over the top of the barrier.

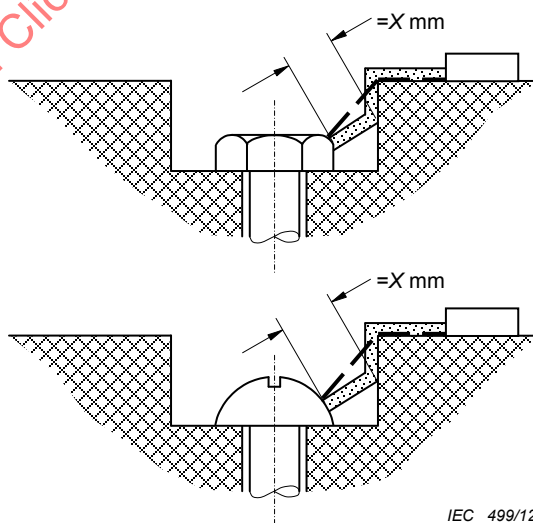
Example 9



IEC 498/12

Gap between head of screw and wall of recess wide enough to be taken into account.

Example 10



IEC 499/12

Gap between head of screw and wall of recess too narrow to be taken into account.

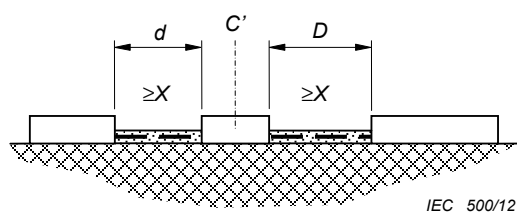
Measurement of creepage distance is from screw to wall when the distance is equal to X mm.



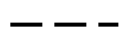
Clearance



Creepage distance

Example 11

C' floating part

Clearance is the distance = $d + D$ Creepage distance is also = $d + D$ 

Clearance



Creepage distance

Figure B.1 – Examples of methods of measuring creepage distances and clearances

Annex C – Arrangement for the detection of the emission of ionized gases during short-circuit tests

Replace the following sentence:

“The grid circuit (see Figure C.3) shall be connected to the points B and C”

by the following:

The grid circuit (see Figure C.3) shall be connected to the points B and C (see Figure 7 or 8, as applicable).

Replace, in Figure C.3, the existing key by the following:

- 1) Connected to points B and C (see Figure 7 or 8, as applicable).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010/AMD1:2012

Add the following new Annex J:

Annex J (normative)

Particular requirements for RCCBs with screwless type terminals for external copper conductors

J.1 Scope

This annex applies to RCCBs within the scope of Clause 1, equipped with screwless terminals, for current not exceeding 20 A primarily suitable for connecting unprepared (see J.3.6) copper conductors of cross-section up to 4 mm².

NOTE 1 In AT, CZ, DE, DK, NL, NO and CH, the upper limit of current for use of screwless terminals is 16 A.

In this annex, screwless terminals are referred to as terminals and copper conductors are referred to as conductors.

NOTE 2 The numbering in this annex follows that of the main body of the text. Hence, the numbering is not necessarily continuous. Any content which is not explicitly mentioned, applies, without modification.

J.2 Normative references

Clause 2 applies.

J.3 Definitions

As a complement to Clause 3, the following definitions apply:

J.3.1

clamping units

parts of the terminal necessary for mechanical clamping and the electrical connection of the conductors including the parts which are necessary to ensure correct contact pressure

J.3.2

screwless-type terminal

terminal for the connection and subsequent disconnection obtained directly or indirectly by means of springs, wedges or the like

Note 1 to entry: Examples are given in Figure J.2.

J.3.3

universal terminal

terminal for the connection and disconnection of all types of conductors (rigid and flexible)

Note 1 to entry: In the following countries, only universal screwless type terminals are accepted: AT, BE, CN, DK, DE, ES, FR, IT, PT, SE and CH.

J.3.4

non-universal terminal

terminal for the connection and disconnection of a certain kind of conductor only (e.g. rigid-solid conductors only or rigid-[solid or stranded] conductors only)

J.3.5

push-wire terminal

non-universal terminal in which the connection is made by pushing-in rigid (solid or stranded) conductors

J.3.6

unprepared conductor

conductor which has been cut and the insulation of which has been removed over a certain length for insertion into a terminal

Note 1 to entry: A conductor the shape of which is arranged for introduction into a terminal or of which the strands are twisted to consolidate the end, is considered to be an unprepared conductor.

Note 2 to entry: The term "unprepared conductor" means conductor not prepared by soldering of the wire, use of cable lugs, formation of eyelets, etc., but includes its reshaping before introduction into the terminal or, in the case of flexible conductor, by twisting it to consolidate the end.

J.4 Classification

Clause 4 applies.

J.5 Characteristics of RCCBs

Clause 5 applies.

J.6 Marking and other product information

In addition to Clause 6, the following requirements apply:

Universal terminals:

- no marking.

Non-universal terminals:

- terminals declared for rigid-solid conductors shall be marked by the letters "sol";
- terminals declared for rigid (solid and stranded) conductors shall be marked by the letter "r";
- terminals declared for flexible conductors shall be marked by the letter "f".

The markings should appear on the RCCB or, if the space available is not sufficient, on the smallest package unit or in technical information.

An appropriate marking indicating the length of insulation to be removed before insertion of the conductor into the terminal shall be shown on the RCCB.

The manufacturer shall also provide information, in his literature, on the maximum number of conductors which may be clamped.

J.7 Standard conditions for operation in service and for installation

Clause 7 applies.

J.8 Requirements for construction and operation

Clause 8 applies, with the following modifications:

In 8.1.5, only 8.1.5.1, 8.1.5.2, 8.1.5.3, 8.1.5.6 and 8.1.5.7 apply.

Compliance is checked by inspection and by the tests of J.9.1 and J.9.2 of this annex, instead of 9.4 and 9.5.

In addition, the following requirements apply:

J.8.1 Connection or disconnection of conductors

The connection or disconnection of conductors shall be made

- by the use of a general purpose tool or by a convenient device integral with the terminal to open it and to assist the insertion or the withdrawal of the conductors (e.g. for universal terminals);

or, for rigid conductors

- by simple insertion. For the disconnection of the conductors an operation other than a pull on the conductor shall be necessary (e.g. for push-wire terminals).

Universal terminals shall accept rigid (solid or stranded) and flexible unprepared conductors.

Non-universal terminals shall accept the types of conductors declared by the manufacturer.

Compliance is checked by inspection and by the tests of J.9.1 and J.9.2.

J.8.2 Dimensions of connectable conductors

The dimensions of connectable conductors are given in Table J.1.

The ability to connect these conductors shall be checked by inspection and by the tests of J.9.1 and J.9.2.

Table J.1 – Connectable conductors

Connectable conductors and their theoretical diameter									
Metric					AWG				
Rigid			Flexible		Rigid			Flexible	
	Solid	Stranded				Solid ^{a)}	Class B stranded ^{a)}		Classes I, K, M, stranded ^{b)}
mm ²	Ø mm	Ø mm	mm ²	Ø mm	gauge	Ø mm	Ø mm	gauge	Ø mm
1,0	1,2	1,4	1,0	1,5	18	1,02	1,16	18	1,28
1,5	1,5	1,7	1,5	1,8	16	1,29	1,46	16	1,60
2,5	1,9	2,2	2,5	2,3	14	1,63	1,84	14	2,08
4,0	2,4	2,7	4,0	2,9	12	2,05	2,32	12	2,70
NOTE Diameters of the largest rigid and flexible conductors are based on Table C.1 of IEC 60228:2004, and, for AWG conductors, on ASTM B 172-71, and ICEA publications S-19-81, S-66-524 and S-68-516.									
^{a)} Nominal diameter + 5 %.									
^{b)} Largest diameter + 5 % for any of the three classes I, K and M.									

J.8.3 Connectable cross-sectional areas

The nominal cross-sections to be clamped are defined in Table J.2.

Table J.2 – Cross-sections of copper conductors connectable to screwless-type terminals

Rated current A	Nominal cross-sections to be clamped mm ²
Up to and including 13	1 up to and including 2,5
Above 13 up to and including 20	1,5 up to and including 4

Compliance is checked by inspection and by the tests of J.9.1 and J.9.2.

J.8.4 Insertion and disconnection of conductors

The insertion and disconnection of the conductors shall be made in accordance with the manufacturer's instructions.

Compliance is checked by inspection.

J.8.5 Design and construction of terminals

Terminals shall be so designed and constructed that:

- each conductor is clamped individually;
- during the operation of connection or disconnection the conductors can be connected or disconnected either at the same time or separately;
- inadequate insertion of the conductor is avoided.

It shall be possible to clamp securely any number of conductors up to the maximum provided for.

Compliance is checked by inspection and by the tests of J.9.1 and J.9.2.

J.8.6 Resistance to ageing

The terminals shall be resistant to ageing.

Compliance is checked by the test of J.9.3.

J.9 Tests

Clause 9 applies, by replacing 9.4 and 9.5 by the following tests:

J.9.1 Test of reliability of screwless terminals

J.9.1.1 Reliability of screwless system

The test is carried out on three terminals of poles of new samples, with copper conductors of the rated cross sectional area in accordance with Table J.2. The types of conductors shall be in accordance with J.8.1.

The connection and subsequent disconnection shall be made five times with the smallest diameter conductor and successively five times with the largest diameter conductor.

New conductors shall be used each time, except for the fifth time, when the conductor used for the fourth insertion is clamped at the same place. Before insertion into the terminal, wires of stranded rigid conductors shall be re-shaped and wires of flexible conductors shall be twisted to consolidate the ends.

For each insertion, the conductors are either pushed as far as possible into the terminal or shall be inserted so that adequate connection is obvious.

After each insertion, the conductor being inserted is rotated 90 ° along its axis at the level of the clamped section and subsequently disconnected.

After these tests, the terminal shall not be damaged in such a way as to impair its further use.

J.9.1.2 Test of reliability of connection

Three terminals of poles of new samples are fitted with new copper conductors of the type and of the rated cross sectional area according to Table J.2.

The types of conductors shall be in accordance with J.8.1.

Before insertion into the terminal, wires of stranded rigid conductors and flexible conductors shall be reshaped and wires of flexible conductors shall be twisted to consolidate the ends.

It shall be possible to fit the conductor into the terminal without undue force in the case of universal terminals and with the force necessary by hand in the case of push-wire terminals.

The conductor is either pushed as far as possible into the terminal or shall be inserted so that adequate connection is obvious.

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

J.9.2 Tests of reliability of terminals for external conductors: mechanical strength

For the pull-out test, three terminals of poles of new samples are fitted with new conductors of the type and of the minimum and maximum cross-sectional areas according to Table J.2.

Before insertion into the terminal, wires of stranded rigid conductors and flexible conductors shall be reshaped and wires of flexible conductors shall be twisted to consolidate the ends.

Each conductor is then subjected to a pull force of the value shown in Table J.3. The pull is applied without jerks for 1 min in the direction of the axis of the conductor.

Table J.3 – Pull forces

Cross-sectional area mm ²	Pull force N
1,0	35
1,5	40
2,5	50
4,0	60

During the test, the conductor shall not slip out of the terminal.

J.9.3 Cycling test

The test is made with new copper conductors having cross section according to Table 10.

The test is carried out on new samples (a sample is one pole), the number of which is defined below, according to the type of terminals:

- universal terminals for rigid (solid and stranded) and flexible conductors: 3 samples each (6 samples in total);
- non-universal terminals for solid conductors only: 3 samples;
- non-universal for rigid (solid and stranded) conductors: 3 samples each (6 samples);

NOTE In case of rigid conductors, solid conductors should be used (if solid conductors are not available in a given country, stranded conductors may be used).

- non-universal for flexible conductors only: 3 samples.

A conductor having the cross section defined in Table 10 is connected in series as in normal use to each of the three samples as defined on Figure J.1.

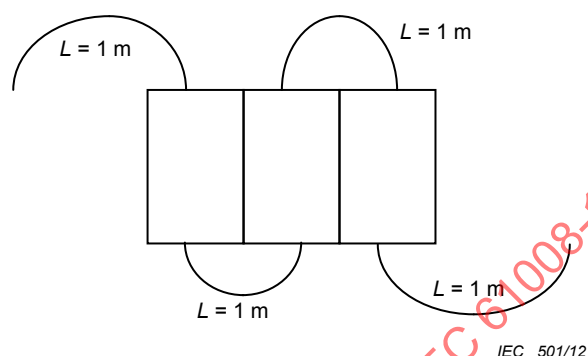


Figure J.1 – Connecting samples

The sample is provided with a hole (or equivalent) in order to measure the voltage drop on the terminal.

The whole test arrangement, including the conductors, is placed in a heating cabinet which is initially kept at a temperature of $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

To avoid any movement of the test arrangement until all the following voltage drop tests have been completed, it is recommended that the poles are fixed on a common support.

Except during the cooling period, a test current corresponding to the rated current of the circuit breaker is applied to the circuit.

The samples shall be then subjected to 192 temperature cycles, each cycle having a duration of approximately 1 h, as follows:

The air temperature in the cabinet is raised to 40°C in approximately 20 min. It is maintained within $\pm 5^\circ\text{C}$ of this value for approximately 10 min.

The samples are then allowed to cool down in approximately 20 min to a temperature of approximately 30°C , forced cooling being allowed. They are kept at this temperature for approximately 10 min and, if necessary for measuring the voltage drop, allowed to cool down further, to a temperature of $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

The maximum voltage drop, measured at each terminal, at the end of the 192nd cycle, with the rated current shall not exceed the smaller of the two following values:

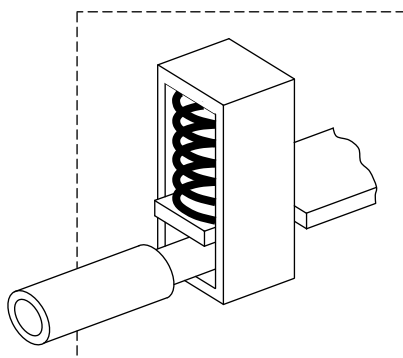
- either 22,5 mV,
- or 1,5 times the value measured after the 24th cycle.

The measurement shall be made as near as possible to the area of contact on the terminal.

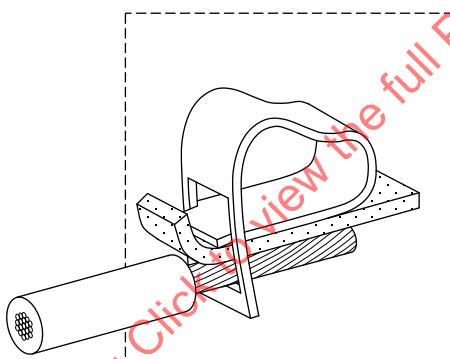
If the measuring points cannot be positioned closely to the point of contact, the voltage drop within the part of the conductor between the ideal and the actual measuring points shall be deducted from the voltage drop measured.

The temperature in the heating cabinet shall be measured at a distance of at least 50 mm from the samples.

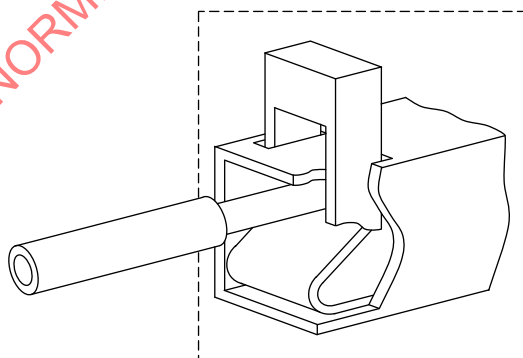
After this test, an inspection with the naked eye, by normal or corrected vision, without additional magnification, shall show no changes evidently impairing further use, such as cracks, deformations or the like.



Screwless-type terminal with indirect pressure



Screwless-type terminal with direct pressure



Screwless-type terminal with actuating element

Figure J.2 – Examples of screwless-type terminals

J.10 Reference documents

IEC 60228:2004, *Conductors of insulated cables*

IEC 60998-1, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60998-2-2, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units*

IEC 60999 (all parts), *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units*

ASTM B172-01a, *Standard Specification for Rope-Lay-Stranded Copper Conductors Having Bunch-Stranded Members, for Electrical Conductors*

ICEA S-19-81 / NEMA WC3, *Rubber-Insulated Wire and Cable*²

ICEA S-66-524 / NEMA WC7, *Cross-Linked-Thermosetting Polyethylene Insulated Wire and Cable*²

ICEA S-68-516 / NEMA WC8, *Ethylene-Propylene-Rubber Insulated Wire and Cable*²

² Withdrawn.

Add the following new Annex K:

Annex K (normative)

Particular requirements for RCCBs with flat quick-connect terminations

K.1 Scope

This annex applies to RCCBs within the scope of Clause 1, equipped with flat quick-connect terminations consisting of a male tab (see K.3.2) with nominal width 6,3 mm and thickness 0,8 mm, to be used with a mating female connector for connecting electrical copper conductors according to the manufacturer's instructions, for rated currents up to and including 16 A.

NOTE 1 The use of RCCBs with flat quick-connect terminations for rated currents up to and including 20 A is accepted in BE, FR, IT, ES, PT and US.

The connectable electrical copper conductors are flexible, having a cross-sectional area up to and including 4 mm², or rigid stranded, having a cross-sectional area up to and including 2,5 mm² (AWG equal to or greater than 12).

This annex applies exclusively to RCCBs having male tabs as an integral part of the device.

NOTE 2 The numbering in this annex follows that of the main body of the text. Hence, the numbering is not necessarily continuous. Any content which is not explicitly mentioned applies without modification.

K.2 Normative references

As a complement to Clause 2, the following normative reference applies:

IEC 61210, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

K.3 Definitions

As a complement to Clause 3, the following definitions apply:

K.3.1

flat quick-connect termination

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

K.3.2

male tab

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

K.3.3

female connector

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

K.3.4

detent

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

K.4 Classification

Clause 4 applies.

K.5 Characteristics of RCCBs

Clause 5 applies.

K.6 Marking and other product information

The whole of Clause 6 applies, with the following addition after the lettered item k):

The following information regarding the female connector according to IEC 61210 and the type of conductor to be used shall be given in the manufacturers' instructions:

- l) manufacturer's name or trade mark;
- m) type reference;
- n) information on cross-sections of conductors and colour code of insulated female connectors (see Table K.1 below);
- o) the use of only silver or tin-plated copper alloys.

Table K.1 – Informative table on colour code of female connectors in relationship with the cross section of the conductor

Cross-section of the conductor mm ²	Colour code of the female connector
1	Red
1,5	Red or blue
2,5	Blue or yellow
4	Yellow

K.7 Standard conditions for operation in service and for installation

Clause 7 applies.

K.8 Requirements for construction and operation

Clause 8 applies, with the following exceptions:

Replace the contents of 8.1.3 by the following text:

K.8.1 Clearances and creepage distances (see Annex B)

Subclause 8.1.3 applies, the female connectors being fitted to the male tabs of the RCCB.

Replace the contents of 8.1.5 by the following text:

K.8.2 Terminals for external conductors

K.8.2.1 Male tabs and female connectors shall be of a metal having mechanical strength, electrical conductivity and resistance to corrosion adequate for their intended use.

NOTE Silver or tin plated copper alloys are examples of suitable solutions.

K.8.2.2 The nominal width of the male tab is 6,3 mm and the thickness 0,8 mm, applicable to rated currents up to and including 16 A.

NOTE 1 The use for rated currents up to and including 20 A is accepted in BE, FR, IT, PT, ES and US.

The dimensions of the male tab shall comply with those specified in Table K.3 and in Figures K.2, K.3, K.4 and K.5, where the dimensions A, B, C, D, E, F, J, M, N and Q are mandatory.

The dimensions of the female connector which may be fitted-on are given in Figure K.6 and in Table K.4.

NOTE 2 The shapes of the various parts may deviate from those given in the figures, provided that the specified dimensions are not influenced and the test requirements are complied with (for example corrugated tabs, folded tabs, etc).

Compliance is checked by inspection and by measurement.

K.8.2.3 Male tabs shall be securely retained.

Compliance is checked by the mechanical overload test of K.9.1.

K.9 Tests

Clause 9 applies, with the following modifications:

Replace the contents of 9.5 by the following text:

K.9.1 Mechanical overload-force

This test is done on 10 terminals of RCCBs, mounted as in normal use when wiring takes place.

The axial push force, and successively the axial pull force specified in the following Table K.2, are gradually applied to the male tab integrated in the RCCB, once only with a suitable test apparatus.

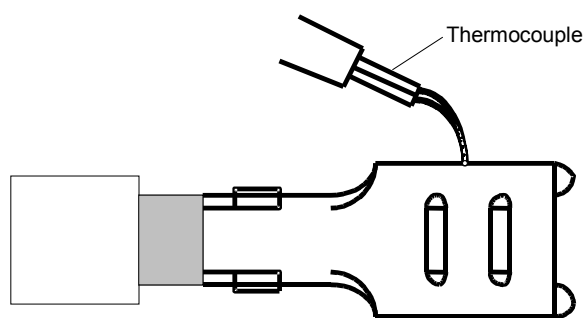
Table K. 2 – Overload test forces

Push N	Pull N
96	88

No damage which could impair further use shall occur to the tab or to the RCCB in which the tab is integrated.

Add the following to 9.8.3:

Fine-wire thermocouples shall be placed in such a way as not to influence the contact or the connection area. An example of placement is shown in Figure K.1.



IEC 503/12

Figure K.1 – Example of position of the thermocouple for measurement of the temperature-rise

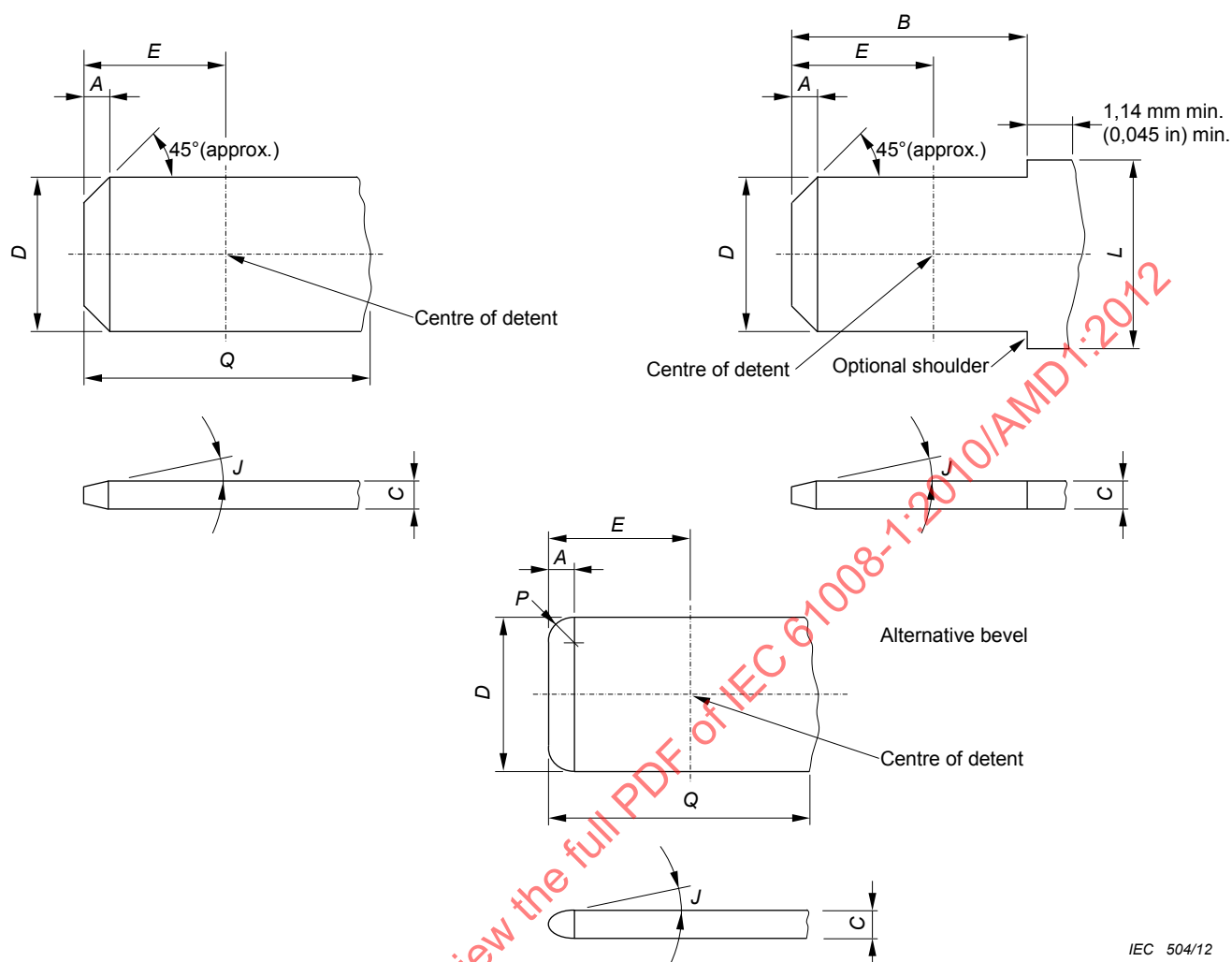
Table K.3 – Dimensions of tabs

Dimensions in millimetres

Nominal size		A	B min	C	D	E	F	J	M	N	P	Q min
6,3 × 0,8	Dimple	1,0		0,84	6,40	4,1	2,0	12 °	2,5	2,0	1,8	
		0,7	7,8	0,77	6,20	3,6	1,6	8 °	2,2	1,8	0,7	8,9
	Hole	1,0		0,84	6,40	4,7	2,0	12			1,8	
		0,5	7,8	0,77	6,20	4,3	1,6	8 °			0,7	8,9

NOTE 1 For the dimensions A to Q, refer to Figures K.2 to K.5.

NOTE 2 Where two values are shown in one column, they give the maximum and the minimum dimension.



IEC 504/12

NOTE 1 Bevel A of 45 ° need not be a straight line if it is within the confines shown.

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

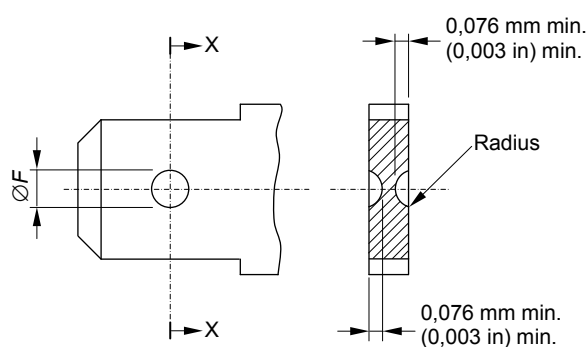
NOTE 3 Dimension C of tabs may be produced from more than one layer of material provided that the resulting tab complies in all respects with the requirements of this standard. A radius on the longitudinal edge of the tab is permissible.

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

NOTE 5 The thickness C of the male tab may vary beyond Q or beyond $B + 1,14 \text{ mm}$ (0,045 in)

NOTE 6 All portions of the tabs are flat and free of burrs or raised plateaus, except that there may be a raised plateau over the stock thickness of 0,025 mm (0,001 in) per side, in an area defined by a line surrounding the detent and distant from it by 1,3 mm (0,051 in).

Figure K.2 – Dimensions of male tabs

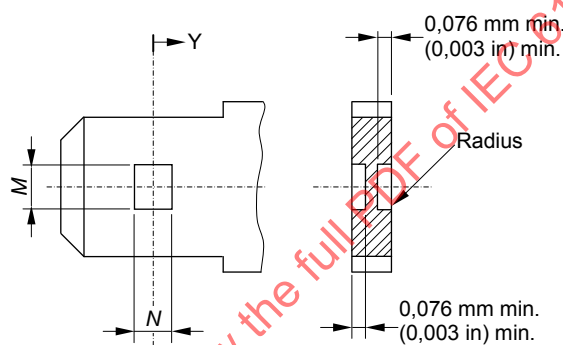


Section X-X

IEC 505/12

Detent shall be located within 0,076 mm (0,003 in) of the centre-line of the tab.

Figure K.3 – Dimensions of round dimple detents (see Figure K.2)

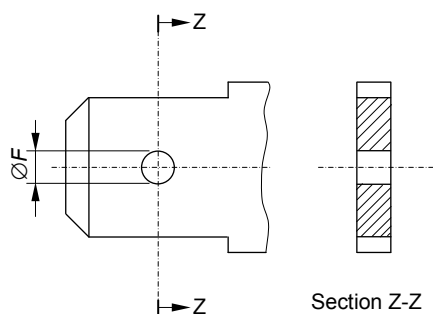


Section Y-Y

IEC 506/12

Detent shall be located within 0,13 mm (0,005 in) of the centre-line of the tab.

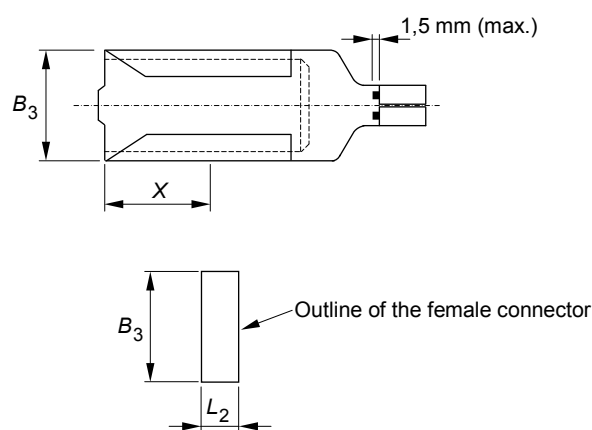
Figure K.4 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure K.2)



IEC 507/12

Detent shall be located within 0,076 mm (0,003 in) of the centre-line of the tab.

Figure K.5 – Dimensions of hole detents



Dimensions B_3 and L_2 are mandatory.

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

NOTE 2 If a detent is provided, the dimension X is at manufacturer's discretion in order to meet the requirements of the performance clauses.

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

NOTE 4 The sketches are not intended to govern the design, except as regards the dimensions shown.

Figure K.6 – Dimensions of female connectors

Table K.4 – Dimensions of female connectors

Tab size mm	Dimensions of female connector mm	
	B_3 max.	L_2 max.
6,3 × 0,8	7,80	3,50

K.10 Reference documents

IEC 61210, Connecting devices – Flat quick connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements

Add the following new Annex L:

Annex L (normative)

Specific requirements for RCCBs with screw-type terminals for external untreated aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors

L.1 Scope

This annex applies to RCCBs within the scope of this standard, equipped with screw-type terminals of copper – or of alloys containing at least 58 % of copper (if worked cold) or at least 50 % of copper (if worked otherwise), or of other metal or suitably coated metal, no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable – for use with untreated aluminium conductors, or with screw-type terminals of aluminium material for use with copper or aluminium conductors.

In this annex, copper-clad and nickel-clad aluminium conductors are considered as aluminium conductors.

NOTE 1 In AT, AU and DE, the use of aluminium screw-type terminals for use with copper conductors is not allowed.

- In AT, CH and DE, terminals for aluminium conductors only are not allowed.
- In ES, the use of aluminium conductors is not allowed for final circuits in household and similar installations e.g. offices, shops.
- In DK, the minimum cross-sectional area for aluminium conductors is 16 mm².

NOTE 2 The numbering in this annex follows that of the main body of the text. Hence, the numbering is not necessarily continuous. Any content which is not explicitly mentioned, applies, without modification.

L.2 Normative references

Clause 2 applies with the following addition:

IEC 61545:1996, *Connecting devices – Devices for the connection of aluminium conductors in clamping units of any material and copper conductors in aluminium bodied clamping units*

L.3 Definitions

As a complement to Clause 3, the following additional definitions apply for the purpose of this annex.

L.3.1

treated conductor

contact area of a conductor that has had its oxide layer on the outside strands scraped away and/or has had a compound added to improve connectability and/or prevent corrosion

L.3.2

untreated/unprepared conductor

conductor which has been cut and the insulation of which has been removed for insertion into a terminal

Note 1 to entry: A conductor, the shape of which is arranged for introduction into a terminal or the strands of which are twisted to consolidate the end, is considered to be an unprepared conductor.

L.3.3**equalizer**

arrangement used in the test loop to ensure an equipotentiality point and uniform current density in a stranded conductor, without adversely affecting the temperature of the conductor(s)

L.3.4**reference conductor**

continuous length of the same type and size conductor as that used in the terminal unit under test and connected in the same series circuit. It enables the reference temperature and, if required, reference resistance to be determined

L.3.5**stability factor****S_f**

measure of temperature stability of a terminal unit during the current cycling test

L.4 Classification

Clause 4 applies.

L.5 Characteristics of RCCBs

Clause 5 applies.

L.6 Marking and other product information

In addition to Clause 6, the following requirements apply:

The terminal marking defined in Table L.1 shall be marked on the RCCB, near the terminals.

The other information concerning the number of conductors, the screw torque values (if different from Table 11) and the cross-sections shall be indicated on the RCCB.

Table L.1 – Marking for terminals

Conductor types accepted	Marking
Copper only	None
Aluminium only	Al
Aluminium and copper	Al/Cu

The manufacturer shall state in his catalogue that, for the clamping of an aluminium conductor, the tightening torque shall be applied with appropriate means.

L.7 Standard conditions for operation in service and for installation

Clause 7 applies.

L.8 Requirements for construction and operation

Clause 8 applies, with the following exceptions:

Add the following text at the end of 8.1.5.2:

For the connection of aluminium conductors, RCCBs shall be provided with screw-type terminals allowing the connection of conductors having nominal cross-sections as shown in Table L.2.

Terminals for the connection of aluminium conductors and terminals of aluminium for the connection of copper or aluminium conductors shall have mechanical strength adequate to withstand the tests of 9.4, with the test conductors tightened with the torque indicated in Table 11, or with the torque specified by the manufacturer, which shall never be lower than that specified in Table 11.

Table L.2 – Connectable cross-sections of aluminium conductors for screw-type terminals

Rated Current ^{a)} A	Range of nominal cross-sections ^{b)} to be clamped mm ²
Up to and including 13	1 to 4
Above 13 up to and including 16	1 to 6
Above 16 up to and including 25	1,5 to 10
Above 25 up to and including 32	2,5 to 16
Above 32 up to and including 50	4 to 25
Above 50 up to and including 80	10 to 35
Above 80 up to and including 100	16 to 50
Above 100 up to and including 125	25 to 70
^{a)} It is required that, for current ratings up to and including 50 A, terminals be designed to clamp solid conductors as well as rigid stranded conductors; the use of flexible conductors is permitted. Nevertheless, it is permitted that terminals for conductors having cross-sections from 1 mm ² up to 10 mm ² be designed to clamp solid conductors only.	
^{b)} Maximum wire sizes of Table 5, increased according to Table D.2 of IEC 61545:1996.	

Compliance is checked by inspection, by measurement and by fitting in turn one conductor of the smallest and one of the largest cross-section areas as specified.

8.1.5.4

Replace the text of 8.1.5.4 by the following:

Terminals shall allow the conductors to be connected without special preparation.

Compliance is checked by inspection and the tests of L.9.

L.9 Tests

Clause 9 applies, with the following modifications/additions:

For the tests which are influenced by the material of the terminal and the type of conductor that can be connected, the test conditions of Table L.3 are applied.

Additionally, the test of L.9.2 is carried out on terminals separated from the RCCB.

Table L.3 – List of tests according to the material of conductors and terminals

Material of terminals	Material according to 8.1.4.4 a)	Al a)	
Material of conductor (Table L.1)	Al Use Tables L.2 and L.5	Cu Use Tables 6 and 10	Al Use Tables L.2 and L.5
9.4 Reliability of screws	Use Tables L.2, L.5 and 11	Use Tables 6, 10 and 11	Use Tables L.2, L.5 and 11
9.5.1 Pull-out test b)	Use Tables L.2, L.5 and 11	Use Tables 6, 10 and 11	Use Tables L.2, L.5 and 11
9.5.2 Damage of the conductor	Use Tables L.2, L.5 and 11	Use Tables 6, 10 and 11	Use Tables L.2, L.5 and 11
9.5.3 Insertion of the conductor	Use Table L.4	Use Table 13	Use Table L.4
9.8 Temperature rise	Use Table L.5	Use Table 10	Use Table L.5
9.22 Verification of reliability	Use Table L.5	Use Table 10	Use Table L.5
L.9.2 Cycling test	Use Table 11	Use Table 11	Use Table 11

a) Use test sequences A and B and number of samples defined in Annex C. For RCCBs which are able to be connected to Al or Cu conductors, the test sequences and number of samples have to be doubled (one for the Cu conductor and one for the Al conductor).

b) For the pull-out test in 9.5.1, the value for 70 mm² wire is under consideration.

Table L.4 – Connectable conductors and their theoretical diameters

Metric					AWG				
Rigid			Flexible (copper only)		Rigid			Flexible (copper only)	
S	Solid	Stranded	S			Solid ^{a)}	Class B stranded ^{a)}		Classes ^{b)} I, K, M stranded
mm ²	Ø mm	Ø mm	mm ²	Ø mm	Gauge	Ø mm	Ø mm	Gauge	mm
1,0	1,2	1,4	1,0	1,5	18	1,07	1,23	18	1,28
1,5	1,5	1,7	1,5	1,8	16	1,35	1,55	16	1,50
2,5	1,9	2,2	2,5	2,3 ^{c)}	14	1,71	1,95	14	2,08
4,0	2,4	2,7	4,0	2,9 ^{c)}	12	2,15	2,45	12	2,70
6,0	2,9	3,3	4,0	2,9 ^{c)}	10	2,72	3,09		
10,0	3,7	4,2	6,0	3,9	8	3,43	3,89	10	3,36
16,0	4,6	5,3	10,0	5,1	6	4,32	4,91	8	4,32
25,0		6,6	16,0	6,3	4	5,45	6,18	6	5,73
35,0		7,9	25,0	7,8	2	6,87	7,78	4	7,25
					1	7,72	8,85		
50,0		9,1	35	9,2	0	8,51	9,64		12,08
70,0		12,0	50	12	0	9,266	10,64		

NOTE: Diameters of the largest rigid and flexible conductors are based on IEC 60228:2004, Table 1 and, for AWG conductors, on ASTM B 172-71, ICEA S-19-81, ICEA S-66-524, ICEA S-68-516.

a) Nominal diameter + 5 %.

b) Largest diameter + 5 % for any of the three classes I, K, M.

c) Dimensions for class 5 flexible conductors only, according to IEC 60228.

L.9.1 Test conditions

Subclause 9.1 applies, except that the Al conductors to be connected are taken from Table L.5.

Table L.5 – Cross sections (S) of aluminium test conductors corresponding to the rated currents

S mm ²	I _n A
1,5	$I_n \leq 6$
2,5	$6 < I_n \leq 13$
4	$13 < I_n \leq 20$
6	$20 < I_n \leq 25$
10	$25 < I_n \leq 32$
16	$32 < I_n \leq 50$
25	$50 < I_n \leq 63$
35	$63 < I_n \leq 80$
50	$80 < I_n \leq 100$
70	$100 < I_n \leq 125$

L.9.2 Current cycling test

L.9.2.1 General

This test verifies the stability of the screw-type terminal by comparing the temperature performance with that of the reference conductor under accelerated cycling conditions.

This test is carried out on separate terminals.

L.9.2.2 Preparation

The test is performed on four specimens, each one made by a couple of terminals, assembled in a manner which represents the use of the terminals in the RCCB (see examples shown in Figures L.2 to L.6). The screw-type terminals which have been removed from the product shall be attached to the conducting parts of the same cross-section, shape, metal and finish as that on which they are mounted on the product. The screw-type terminals shall be fixed to the conducting parts in the same manner (position, torque, etc.) as on the product. If one specimen fails during the test, four other specimens shall be tested and no other failures are admitted.

L.9.2.3 Test arrangement

The general arrangement of the samples shall be as shown in Figure L.1.

Ninety per cent of the value of torque stated by the manufacturer or, if not stated, selected in Table 11 shall be used for the test specimens.

The test is carried out with conductors according to Table L.5. The length of the test conductor from the point of entry to the screw-type terminal specimens to the equalizer (see L.3.3) shall be as in Table L.6.

Table L.6 – Test conductor length

Conductor cross section mm ²	Conductor wire size AWG	Minimum conductor length mm
$S \leq 10,0$	≤ 8	200
$16,0 \leq S \leq 25,0$	6 to 3	300
$35,0 \leq S \leq 70,0$	2 to 00	460

Test conductors are connected in series with a reference conductor of the same cross-section.

The length of the reference conductor shall be approximately at least twice the length of the test conductor.

Each free end of the test and reference conductor(s) not connected to a screw-type terminal specimen shall be welded or brazed to a short length of an equalizer of the same material as the conductor and of cross section not greater than that given in Table L.7. All strands of the conductor shall be welded or brazed to make an electrical connection with the equalizer.

Tool-applied compression type terminations without welding may be used for the equalizer if acceptable to the manufacturer and if the same performance is provided.

Table L.7 – Equalizer and busbar dimensions

Range of test current A	Maximum cross section mm ²	
	Al	Cu
0 – 50	45	45
51 – 125	105	85
126 – 225	185	155

The separation between the test and reference conductors shall be at least 150 mm.

The test specimen shall be suspended either horizontally or vertically in free air by supporting the equalizer or busbar by non-conductive supports so as not to subject the screw-type terminal to a tensile load. Thermal barriers shall be installed midway between the conductors which shall extend $25 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ widthways and $150 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ lengthways beyond the screw-type terminals (see Figure L.1). Thermal barriers are not required provided the specimens are separated by at least 450 mm. The specimens shall be located at least 600 mm from the floor, wall or ceiling.

The test specimens shall be located in a substantially vibration-free and draught-free environment and at an ambient temperature between 20°C and 25°C . Once the test is started, the maximum permissible variation is $\pm 1 \text{ K}$ provided the range limitation is not exceeded.

L.9.2.4 Temperature measurement

Temperature measurements are made by means of thermocouples, using a wire having a cross-section of not more than $0,07 \text{ mm}^2$ (approximately 30 AWG).

For screw-type terminals, the thermocouple shall be located on the conductor entry side of the screw-type terminal, close to the contact interface.

For the reference conductor, the thermocouples shall be located midway between the ends of the conductor, and under its insulation.

Positioning of the thermocouples shall not damage the screw-type terminal or the reference conductor.

NOTE 1 Drilling of a small hole and subsequent fastening of the thermocouple is an acceptable method, provided that the performance is not affected and that it is agreed by the manufacturer.

The ambient temperature shall be measured with two thermocouples in such a manner as to achieve an average and stable reading in the vicinity of the test loop without undue external influence. The thermocouples shall be located in a horizontal plane intersecting the specimens, at a minimum distance of 600 mm from them.

NOTE 2 A satisfactory method for achieving a stable measurement is, for example, to attach the thermocouple to unplated copper plates approximately 50 mm × 50 mm, having a thickness between 6 mm and 10 mm.

L.9.2.5 Test method and acceptance criteria

NOTE 1 Evaluation of performance is based on both the limit of screw-type terminal temperature rise and the temperature variation during the test.

The test loop shall be subjected to 500 cycles of 1 h current-on and 1 h current-off, starting at an a.c. current equal to 1,12 times the test current value determined in Table L.8. Near the end of each current-on period of the first 24 cycles, the current shall subsequently be adjusted to raise the temperature of the reference conductor to 75 °C.

At the 25th cycle the test current shall be adjusted for the last time and the stable temperature shall be recorded as the first measurement. There shall be no further adjustment of the test current for the remainder of the test.

Temperatures shall be recorded for at least one cycle of each working day, and after approximately 25, 50, 75, 100, 125, 175, 225, 275, 350, 425, and 500 cycles.

The temperature shall be measured during the last 5 min of the current-on time. If the size of the set of test specimens or the speed of the data acquisition system is such that not all measurements can be completed within 5 min, the current-on time shall be extended as necessary to complete such measurements.

After the first 25 cycles the current-off time may be reduced to a time 5 min longer than the time necessary to all terminal assemblies for cooling down to a temperature between ambient temperature T_a and $T_a + 5$ K during the current-off period. Forced-air cooling may be employed to reduce the off time, if acceptable to the manufacturer. In that case, it shall be applied to the entire test loop and the resulting temperature of the forced air shall not be lower than the ambient air temperature.

The stability factor S_f for each of the 11 temperature measurements is to be determined by subtracting the average temperature deviation D from the 11 values of the temperature deviation d .

The temperature deviation d for the 11 individual temperature measurements is obtained by subtracting the associated reference conductor temperature from the screw-type terminal temperature.

NOTE 2 The value of d is positive if the screw-type temperature is higher than that of the reference conductor and negative if it is lower.

For each screw-type terminal

- the temperature rise shall not exceed 110 K;
- the stability factor S_f shall not exceed ± 10 °C.

An example of calculation for one screw-type terminal is given in Table L.9.

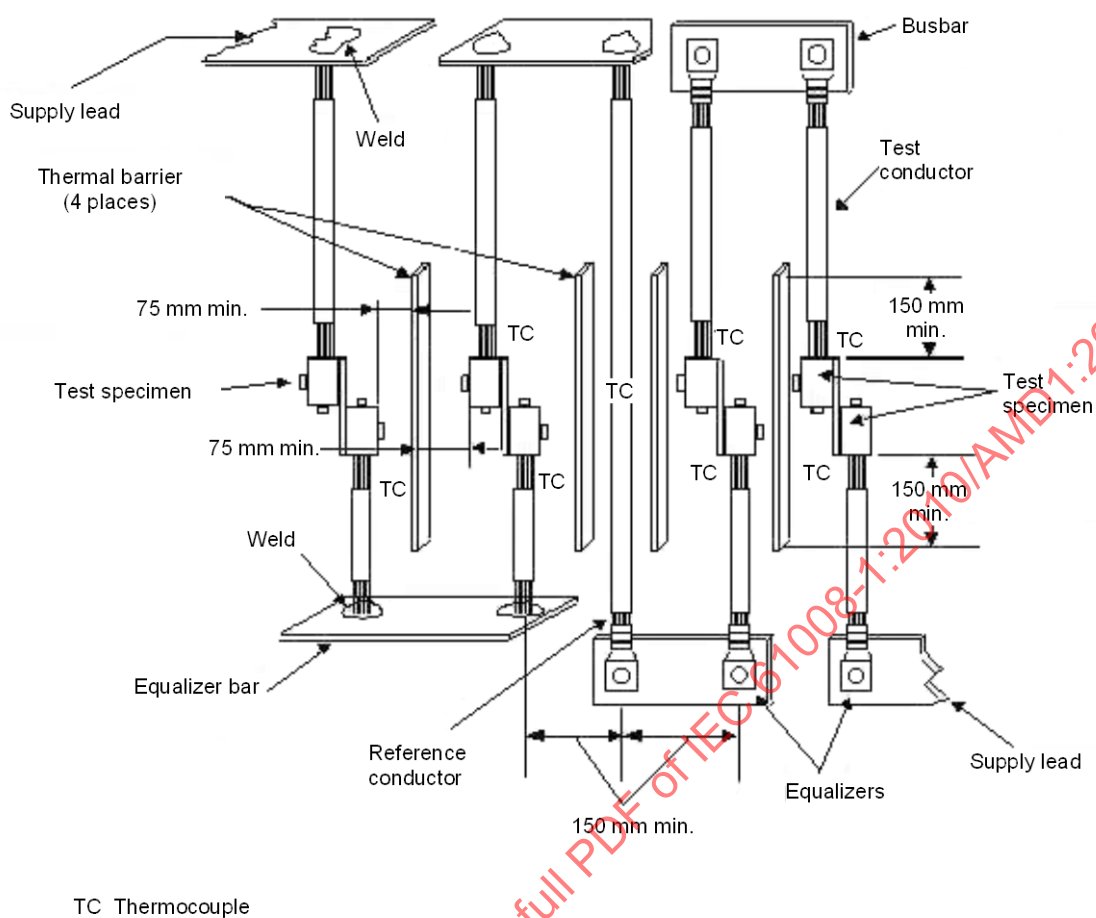
Table L.8 – Test current as a function of rated current

Metric sizes			AWG		
Rated current A	Al conductor size mm ²	Test current A	Rated current A	Al conductor size N °	Test Current A
$0 \leq I_n \leq 15$	2,5	26	$0 < I_n \leq 15$	12	30
$15 < I_n \leq 20$	4	35	$15 < I_n \leq 25$	10	40
$20 < I_n \leq 25$	6	46	$25 < I_n \leq 40$	8	53
$25 < I_n \leq 32$	10	60	$40 < I_n \leq 50$	6	69
$32 < I_n \leq 50$	16	79	$50 < I_n \leq 65$	4	99
$50 < I_n \leq 65$	25	99	$65 < I_n \leq 75$	3	110
$65 < I_n \leq 80$	35	137	$75 < I_n \leq 90$	2	123
$80 < I_n \leq 100$	50	171	$90 < I_n \leq 100$	1	152
$100 < I_n \leq 125$	70	190	$100 < I_n \leq 120$	0	190

Table L.9 – Example of calculation for determining the average temperature deviation D

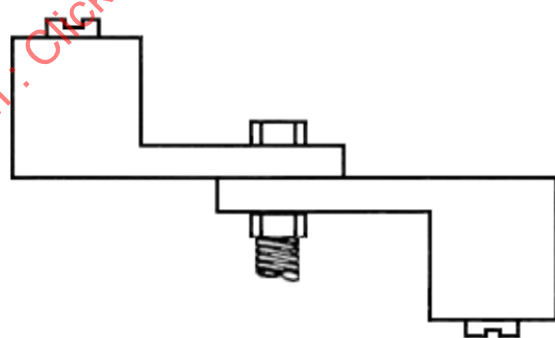
Temperature measurement	Cycle Number	Temperatures		Temperature deviation $d = a - b$ K	Stability factor $S_f = d - D$ K
		Screw-type terminal a °C	Reference conductor b °C		
1	25	79	78	1	0,18
2	50	80	77	3	2,18
3	75	78	78	0	-0,82
4	100	76	77	-1	-1,82
5	125	77	77	0	-0,82
6	175	78	77	1	0,18
7	225	79	76	3	2,18
8	275	78	76	2	1,18
9	350	77	78	-1	-1,82
10	425	77	79	-2	-2,82
11	500	81	78	3	2,18

Average temperature deviation $D = \frac{\Sigma d}{\text{number of measurements}} = \frac{9}{11} = 0,82$



IEC 509/12

Figure L.1 – General arrangement for the test



IEC 510/12

NOTE The conducting part may be bolted, soldered or welded.

Figure L.2

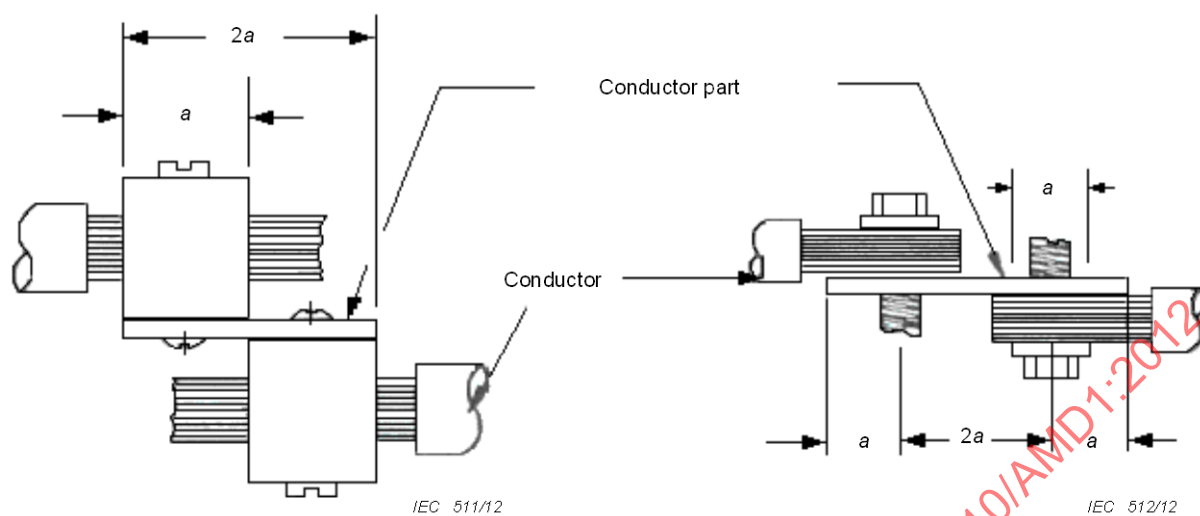


Figure L.3

Figure L.4

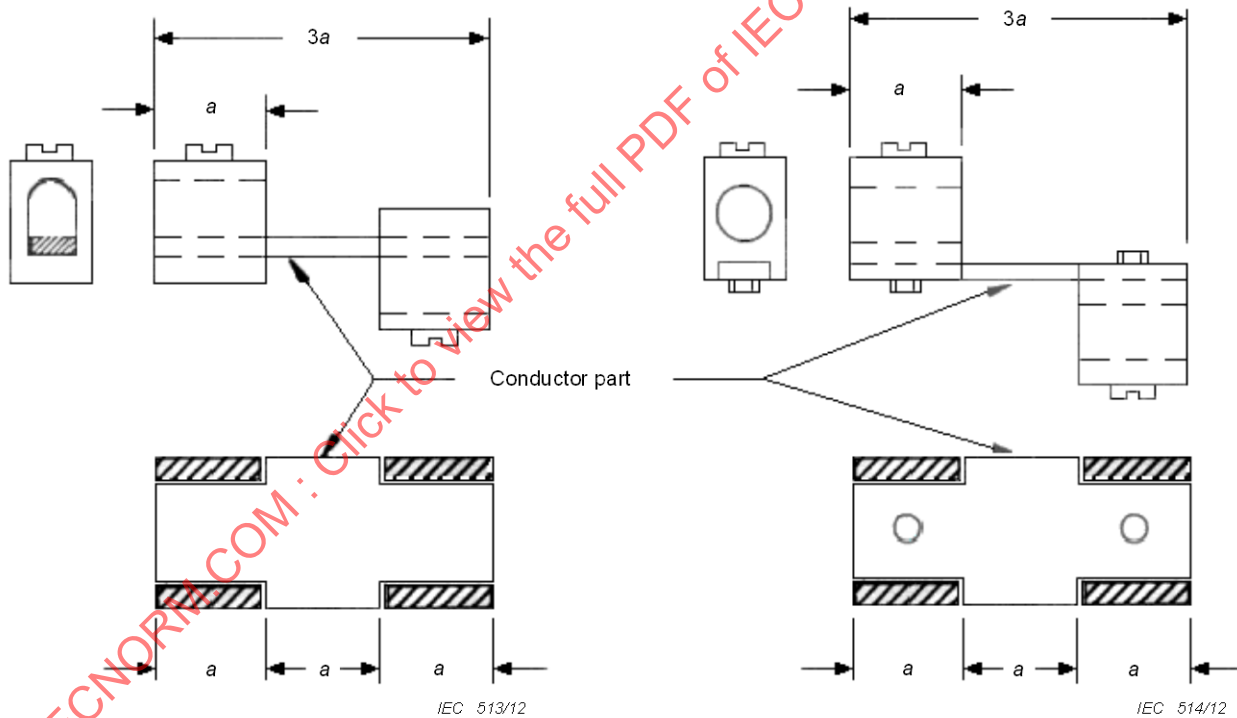


Figure L.5

Figure L.6

Bibliography

Add the following references to the existing list:

IEC 62640, *Residual current devices with or without overcurrent protection for socket-outlets for household and similar uses*

IEC 60664-5, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: Comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm*

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*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010/AMD1:2012

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010/AMD1:2012

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23E/740/FDIS	23E/744/RVD

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

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base 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.

Le contenu du corrigendum de mai 2016 a été pris en considération dans cet exemplaire.

1 Domaine d'application

Supprimer la Note 5 et la remplacer par l'alinéa et la nouvelle Note 5 comme suit:

Pour les ID incorporés dans, ou destinés seulement aux liaisons avec les socles de prises de courant, les exigences de cette norme peuvent être utilisées, pour autant qu'elles sont applicables, en conjonction avec les exigences de la CEI 60884-1 ou de les exigences nationales du pays où le produit est mis sur le marché.

NOTE 5 Les ID incorporés dans, ou destinés seulement aux liaisons avec les socles de prises de courant, peuvent répondre soit à la CEI 62640, soit à la présente norme.

2 Références normatives

Supprimer la référence à la CEI 60051.

Ajouter, à la liste existante, les nouvelles références suivantes:

CEI 60228:2004, *Âmes des câbles isolés*

CEI 60664-3, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution*

Remplacer la référence à la CEI 61543:1995 par la nouvelle référence suivante:

CEI 61543:1995, *Dispositifs différentiels résiduels (DDR) pour usages domestiques et analogues – Compatibilité électromagnétique*

Amendement 1(2004)

Amendement 2 (2005)

4.10 Suivant le mode de connexion

Remplacer le texte et la note de ce paragraphe par ce qui suit:

- ID dont les connexions électriques ne sont pas associées au dispositif de fixation mécanique;
- ID dont les connexions électriques sont associées au dispositif de fixation mécanique.

NOTE Des exemples de ce type sont:

- type enfichable;
- type à fixation par boulons;
- type à vis.

Certains ID peuvent être de type enfichable ou à fixation par boulons du côté de l'alimentation uniquement, les bornes de sortie étant les bornes habituellement utilisées pour la connexion des circuits.

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

4.11 Suivant le type de bornes

- ID avec bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre;
- ID avec bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre;

NOTE 1 Les exigences pour les ID équipés de ce type de terminaux sont données à l'Annexe J.

- ID avec bornes plates à connexion rapide pour conducteurs externes en cuivre;

NOTE 2 Les exigences pour les ID équipés de ce type de terminaux sont données à l'Annexe K.

- ID avec bornes à vis pour conducteurs externes en aluminium;

NOTE 3 Les exigences pour les ID équipés de ce type de terminaux sont à l'étude.

Tableau 1 – Valeurs limites du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse pour courants résiduels alternatifs (valeurs efficaces) pour ID de type AC et A

La correction ne concerne que le texte anglais.

Tableau 3 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation

Remplacer, dans la Note 2, "voir Tableau 15" par "voir Tableau 22".

Remplacer, dans la note de bas de tableau a), "(voir Tableaux 5 et 15)" par "(voir Tableaux 5 et 22)".

6 Marquage et autres informations sur le produit

Remplacer le contenu du point k) par le suivant:

- k) la position d'emploi, si nécessaire;

Remplacer dans le douzième alinéa après la Note 1, le mot «circuit» par «conducteur».

Ajouter le texte suivant à la fin de l'Article 6:

Pour les bornes universelles (pour les conducteurs rigides à âme massive, rigides à âme câblée et souples):

- pas de marquage.

Pour les bornes non-universelles:

- les bornes déclarées pour les conducteurs rigides à âme massive uniquement doivent être marquées par la lettre «s» ou par «sol»;
- les bornes déclarées pour les conducteurs rigides (massifs ou câblés) uniquement doivent être marquées par la lettre «r».

Les marquages doivent figurer sur l'ID ou, si l'espace disponible n'est pas suffisant, sur la plus petite partie de l'emballage ou dans l'information technique.

8.1.3 Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite (voir Annexe B)

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par le suivant:

Les distances d'isolement et les lignes de fuite minimales sont données dans le Tableau 5 qui est basé sur le fait que l'ID est destiné à fonctionner dans des environnements avec degré de pollution 2.

La conformité du point 1 dans le Tableau 5 est vérifiée par mesure et par l'essai de 9.7.7.4.1 et de 9.7.7.4.2. L'essai est effectué avec des échantillons non soumis au traitement d'humidité tel que décrit au 9.7.1.

Les distances d'isolement des points 2, 4 et 5 peuvent être réduites à condition que les distances d'isolement mesurées ne soient pas plus courtes que le minimum autorisé dans la CEI 60664-1 pour les conditions de champs homogènes.

Dans ce cas, après le traitement d'humidité décrit au 9.7.1, la conformité des points 2, 4 et 5 et des dispositions du 9.7.2 points b), c), d) et e) est vérifiée dans l'ordre suivant:

- Essais selon 9.7.2 à 9.7.6 le cas échéant,
- Essai selon 9.7.7.2 appliqué avec les tensions d'essai indiquées dans le Tableau 16 et avec les dispositions du 9.7.2 points b), c), d), e).

Si les mesures ne démontrent aucune réduction des distances d'isolement, l'essai de 9.7.7.2 n'est pas appliqué.

La conformité du point 3 dans le Tableau 5 est vérifiée par la mesure.

NOTE 1 Toutes les mesures nécessaires au 8.1.3 sont effectuées à la séquence d'essai A sur un échantillon et les essais de 9.7.7.2 sont effectués avant 9.7.1 sur trois échantillons de la séquence d'essai B.

Certaines parties des circuits imprimés connectées aux parties actives protégées contre la pollution par l'utilisation d'une protection de type 2 selon la CEI 60664-3 sont dispensées de cette vérification.

Les matériaux isolants sont classifiés en groupes de matériaux en fonction de leur indice de résistance au cheminement (IRC) conformément à 4.8.1 de la CEI 60664-1:2007.

NOTE 2 L'information sur les exigences pour la conception de l'isolation solide et des essais appropriés est fournie dans la CEI 60664-1:2007, 5.3 et 6.1.3.

NOTE 3 Pour les distances d'isolement sur les matériaux de circuits imprimés, la Note 3 suivante du Tableau F.2 de la 60664-1:2007 peut être utilisée: « Pour les matériaux de circuits imprimés, les valeurs pour le degré de pollution 1 s'appliquent avec pour exception que les valeurs ne doivent pas être inférieures à 0,04 mm, comme spécifié dans le Tableau F.4. ». Pour les lignes de fuite sur les matériaux de circuits imprimés, les distances du

Tableau F.4 de la 60664-1:2007 peuvent être utilisées si elles sont protégées par un revêtement selon les exigences et essais de la CEI 60664-3.

NOTE 4 Le dimensionnement des distances d'isolement et des lignes de fuite pour les intervalles égaux ou inférieurs à 2 mm pour les cartes de circuits imprimés peut être optimisé sous certaines conditions en cas d'utilisation de la CEI 60664-5. Seuls les niveaux d'humidité HL2 et HL3 sont considérés.

Tableau 5 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales

Supprimer, dans le Tableau, le point 5 dans la première colonne et la Note 3 existante.

Remplacer, dans ce tableau, la dernière phrase de la note de bas de tableau ^e par le texte suivant:

Lors de l'interpolation, une interpolation linéaire doit être utilisée et les valeurs doivent être arrondies au même nombre de chiffres que les valeurs prises à partir des tables. Pour la détermination des lignes de fuite, voir l'Annexe B.

8.1.4.4

Remplacer le premier alinéa et les tirets de ce paragraphe par le texte suivant:

Les parties transportant le courant, y compris les parties destinées aux conducteurs de protection, doivent être faites, le cas échéant, d'un métal ayant, dans les conditions se manifestant dans l'appareil, une résistance mécanique, une conductivité électrique et une résistance à la corrosion suffisantes pour l'utilisation qui leur est destinée,

Des exemples de matériaux appropriés sont donnés ci-après:

- cuivre;
- alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les pièces obtenues par laminage à froid ou au moins 50 % de cuivre pour les autres;
- autre métal ou métal avec revêtement adapté, résistant aussi bien que le cuivre à la corrosion et ayant des propriétés mécaniques équivalentes.

Remplacer la note existante de ce paragraphe par le texte suivant:

En cas d'utilisation d'alliages ferreux ou de métal ferreux avec revêtement adapté, la conformité à la résistance à la corrosion est vérifiée par un essai de résistance à la rouille (9.25).

Remplacer, dans le dernier alinéa de ce paragraphe, le mot «exigences» par «spécifications».

8.1.5.1

Supprimer le deuxième alinéa et la note de ce paragraphe.

Remplacer le texte du dernier alinéa par le suivant:

La conformité est vérifiée par inspection, par les essais du 9.5 pour bornes à vis, par des essais spécifiques pour les ID de type enfichable ou à fixation par boulons inclus dans la norme, ou par les essais de l'Annexe J, K ou L, le cas échéant pour le type de connexion.

8.1.5.2

Remplacer le texte existant et le Tableau 6 par ce qui suit:

Les ID doivent être munis:

- soit de bornes qui doivent permettre la connexion des conducteurs en cuivre ayant les sections nominales indiquées au Tableau 6;

NOTE Des exemples de conceptions possibles de bornes à vis sont donnés dans l'Annexe IC.

- soit de bornes pour conducteurs extérieurs en aluminium non traité et avec bornes à vis en aluminium pour une utilisation avec du cuivre ou avec des conducteurs en aluminium conformément à l'Annexe L.

La conformité est vérifiée par examen, par mesures et par l'introduction successive de conducteurs de la plus petite et de la plus grande section spécifiée.

Tableau 6 – Sections des conducteurs de cuivre à connecter pour bornes à vis

Courant assigné ^{a)} A		Plage des sections nominales à serrer ^{b)} mm ²	
Supérieur à	Jusqu'à et y compris	Conducteurs rigides (massifs ou câblés ^{c)})	Conducteurs souples
–	13	1 à 2,5	1 à 2,5
13	16	1 à 4	1 à 4
16	25	1,5 à 6	1,5 à 6
25	32	2,5 à 10	2,5 à 6
32	50	4 à 16	4 à 10
50	80	10 à 25	10 à 16
80	100	16 à 35	16 à 25
100	125	25 à 50	25 à 35

NOTE Une information sur les AWG est donnée dans l'Annexe ID.

a) Une série d'ID ayant la même conception de base, la même conception et réalisation des bornes, les bornes sont munies de conducteurs en cuivre de la plus petite section pour le courant assigné minimum et de la plus grande section pour le courant assigné maximum, comme spécifié, massif et câblé, selon le cas.

b) Il est exigé que, pour des courants assignés jusqu'à 50 A inclus, les bornes soient conçues pour serrer aussi bien des conducteurs massifs que des conducteurs câblés rigides. Toutefois, il est admis que les bornes pour conducteurs de section 1 mm² à 6 mm² soient conçues pour serrer seulement des conducteurs massifs.

c) Les conducteurs câblés rigides doivent être utilisés pour les conducteurs de section 1,5 mm² à 50 mm² et doivent être conformes à la classe 2 de la CEI 60228, relative aux âmes câblées pour câbles monoconducteurs.

8.3 Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement

Supprimer, dans le dernier alinéa, les mots «et 9.20».

Tableau 9 – Liste des essais de type

Remplacer, dans ce tableau, le tiret «– Valeur limite du courant de non-fonctionnement en cas de surintensité» par le nouveau tiret suivant:

- Vérification de la valeur limite du courant de non-fonctionnement en cas de surintensité

Supprimer, dans ce tableau, le tiret «– Résistance de l'isolation à une onde de surtension».

Ajouter, dans ce tableau, à la fin de la liste existante, le tiret suivant:

- Résistance à la rouille

Ajouter, dans ce tableau, à la fin de la liste existante, dans la deuxième colonne, le paragraphe suivant correspondant à «Résistance à la rouille»:

9.25

9.5 Vérification de la sûreté des bornes pour conducteurs externes

Remplacer le titre de ce paragraphe par le suivant:

9.5 Vérification de la sûreté des bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre

9.5.1

Remplacer le contenu de ce paragraphe par le texte suivant:

Les bornes sont munies de conducteurs en cuivre de même type (massifs, câblés ou souples) des sections les plus petites et les plus grandes spécifiées au Tableau 6.

Les bornes doivent être appropriées à tous les types de conducteurs: rigides (massifs ou câblés) et souples, sauf indication contraire du constructeur.

Les bornes doivent être testées avec la section minimale et maximale de chaque type de conducteurs sur les nouvelles bornes comme suit:

- les essais pour conducteurs massifs doivent utiliser des conducteurs de section 1 mm² à 6 mm², le cas échéant;
- les essais pour conducteurs câblés doivent utiliser des conducteurs de section 1,5 mm² à 50 mm², le cas échéant;
- les essais pour conducteurs souples doivent utiliser des conducteurs de section 1 mm² à 35 mm², le cas échéant.

NOTE Une information sur les AWG est donnée en Annexe ID.

Le conducteur est inséré dans une nouvelle borne à la distance minimale prescrite ou si aucune distance n'est prescrite, jusqu'à ce qu'il apparaisse sur la face opposée de la borne et dans la position la plus susceptible de favoriser l'échappement du brin.

Les vis de serrage sont alors serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui indiqué dans la colonne appropriée du Tableau 11.

Chaque conducteur est alors soumis à une traction de la valeur, en newtons, indiquée au Tableau 12, en fonction de la section correspondante du conducteur testé.

La traction est appliquée sans à-coups, pendant 1 min, dans la direction de l'axe de l'espace du conducteur.

Lorsqu'il est nécessaire, les valeurs d'essai, pour les différentes sections de la force de traction concernée, doivent être clairement indiquées dans le rapport d'essai.

Tableau 12 – Forces de traction

Remplacer ce tableau par le nouveau Tableau 12 suivant:

Section du conducteur inséré dans la borne mm ²	1 et jusqu'à 4 inclus	Au-dessus de 4 et jusqu'à 6 inclus	Au-dessus de 6 et jusqu'à 10 inclus	Au-dessus de 10 et jusqu'à 16 inclus	Au-dessus de 16 et jusqu'à 50 inclus
Traction N	50	60	80	90	100

9.5.3

Remplacer la première phrase de ce paragraphe par la suivante:

Les bornes sont munies de la plus grande section indiquée au Tableau 6 pour le conducteur en cuivre câblé et/ou souple.

Supprimer le Tableau 13

Remplacer, dans la troisième phrase, le mot «permettre» par «favoriser».

Remplacer la dernière phrase de ce paragraphe par la suivante:

Après l'essai, aucun brin du conducteur ne doit s'être échappé en dehors du dispositif de retenu.

9.7.1.4 Etat de l'ID après l'essai

Remplacer le texte existant par le suivant:

Après ce traitement, l'échantillon ne doit pas présenter de dommage au sens de la présente norme et doit satisfaire aux essais de 9.7.2, 9.7.3, 9.7.4, 9.7.6 et 9.7.7.2 (le cas échéant).

9.7.7.1 Vérification de la tenue aux tensions de choc à travers les contacts ouverts (aptitude au sectionnement)

Remplacer le titre et le texte existants de ce paragraphe par ce qui suit:

9.7.7.1 Procédure d'essai général de la tenue aux tensions de choc

Les ondes de choc sont délivrées par un générateur produisant des ondes de choc positives et négatives ayant un temps de montée de 1,2 μ s, et un temps à mi-hauteur de 50 μ s, les tolérances étant les suivantes:

- ± 5 % pour la valeur crête;
- ± 30 % pour le temps de montée;
- ± 20 % pour le temps de mi-hauteur.

Pour chaque essai, cinq ondes de choc positives et cinq ondes de choc négatives sont appliquées, l'intervalle entre les ondes consécutives étant d'au moins 1 s pour les ondes de même polarité et d'au moins 10 s pour les ondes de polarité différente.

Lorsque l'essai de tension de choc est effectué sur l'ID complet, l'atténuation ou l'amplification de la tension d'essai doit être prise en compte. Il faut s'assurer que la valeur requise de la tension d'essai est appliquée aux bornes de l'équipement en essai.

L'impédance interne de l'appareil d'essai ne doit pas avoir une valeur nominale supérieure à 500 Ω .

NOTE 1 Dans le 9.7.7.2, pour la vérification des distances d'isolement dans l'isolation principale sur un ID complet, une très faible impédance du générateur est nécessaire pour l'essai. A cet effet, un générateur hybride avec une impédance virtuelle de 2 Ω est approprié si les composants internes ne sont pas déconnectés avant l'essai. Cependant, dans tous les cas, une mesure de la tension d'essai correcte directement à la distance d'isolement est recommandé.

La forme des ondes de choc est ajustée, l'ID en essai étant raccordé au générateur de tension. A cet effet, des diviseurs de tension appropriés et des capteurs de tension doivent

être utilisés. Il est recommandé de déconnecter les composants de protection contre les surtensions avant l'essai.

NOTE 2 Pour les ID avec parafoudre incorporé qui ne peut pas être déconnecté, la forme des ondes est ajustée sans connexion de l'ID au générateur de tension.

De petites oscillations sont admises dans les ondes de choc, sous réserve que leur amplitude près de la crête de l'onde de choc soit inférieure à 5 % de la valeur crête.

Pour les oscillations de la première moitié du front, des amplitudes allant jusqu'à 10 % de la valeur crête sont admises.

Aucune décharge disruptive (amorçage, contournement ou perforation) ne doit apparaître pendant l'essai.

NOTE 3 L'utilisation d'un oscilloscope est recommandée pour observer la tension de choc afin de détecter les décharges disruptives.

9.7.7.2 Vérification de la tenue aux tensions de choc pour les parties non essayées en 9.7.7.1

Remplacer le titre et le texte existants de ce paragraphe par ce qui suit:

9.7.7.2 Vérification des distances d'isolement avec la tenue aux tensions de choc

Si la mesure des distances d'isolement aux points 2 et 4 du Tableau 5 et les dispositifs donnés en 9.7.2 b), c), d) et e) montrent une réduction de la longueur requise, cet essai s'applique. Cet essai est effectué immédiatement après la mesure de la résistance d'isolement du 9.7.4.

NOTE La mesure des distances d'isolement peut être remplacée par cet essai.

L'essai est effectué sur un ID en position fermée, fixé sur un support métallique.

Les valeurs de la tension d'essai de choc doivent être choisies dans le Tableau 16 en accord avec la tension assignée de tenue aux chocs de l'ID donnée au Tableau 3. Ces valeurs sont corrigées selon la pression barométrique et/ou l'altitude à laquelle les essais sont effectués selon le Tableau 16.

Une première série d'essais est effectuée en appliquant l'onde de choc entre:

- le(s) pôle(s) de phase et le pôle ou chemin du neutre connectés entre eux,
- et le support métallique raccordé à la ou aux bornes destinées au conducteur de protection, s'il y a lieu.

Une deuxième série d'essais est effectuée en appliquant l'onde de choc entre:

- le(s) pôle(s) de phase, connecté(s) entre eux,
- et le pôle ou chemin du neutre de l'ID, le cas échéant.

Une troisième série d'essais est effectuée en appliquant l'onde de choc entre les dispositifs donnés en 9.7.2 b), c), d) et e) et non essayés au cours des deux premières séquences décrites ci-dessus.

Il ne doit y avoir aucune décharge disruptive. Si, toutefois, une seule décharge disruptive apparaissait, dix chocs supplémentaires ayant la même polarité que celui qui a causé la décharge disruptive seraient appliqués, les connexions étant les mêmes que celles avec lesquelles le défaut est apparu.

Aucune autre décharge disruptive ne doit apparaître.

Tableau 16 – Tension d'essai pour la vérification de la tenue aux tensions de choc pour les parties non essayées en 9.7.7.1

Remplacer le titre de ce tableau par le suivant:

Tableau 16 – Tension d'essai pour la vérification de la tenue aux tensions de choc

9.7.7.3 Vérification des courants de fuite entre les contacts ouverts (aptitude au sectionnement)

Remplacer le premier alinéa de ce paragraphe par le texte suivant:

Chaque pôle d'un ID ayant été soumis à un des essais applicables de 9.11.2.2, 9.11.2.3, 9.11.2.4a), 9.11.2.4b) 9.11.2.4c) est alimenté à une tension égale à 1,1 fois sa tension de fonctionnement assignée, l'ID étant en position ouverte.

Ajouter les nouveaux paragraphes 9.7.7.4, 9.7.7.4.1, 9.7.7.4.2, 9.7.7.4.3 et 9.7.7.5 suivants:

9.7.7.4 Vérification de la résistance de l'isolation des contacts ouverts et de l'isolation principale à une onde de surtension en usage normal

9.7.7.4.1 Généralités

Ces essais ne sont pas précédés par le traitement à l'humidité décrit au 9.7.1.

NOTE Les essais en 9.7.7.4, comme indiqués dans les exigences du 8.1.3, seront effectués avant 9.7.1 sur 3 échantillons de la séquence d'essai B.

Les valeurs de la tension d'essai de choc doivent être choisies dans le Tableau 22, en accord avec la tension assignée de l'installation pour laquelle l'ID est destiné à être utilisé comme donné au Tableau 3. Ces valeurs sont corrigées selon la pression barométrique et/ou l'altitude à laquelle les essais sont effectués, conformément au Tableau 22.

Tableau 22 – Tension d'essai en fonction de la tension assignée de tenue aux chocs de l'ID et de l'altitude où est effectué l'essai, pour la vérification de l'aptitude au sectionnement

Tension nominale de l'installation V	Tension d'essai en fonction de l'altitude				
	Crête c.a. $U_{1,2/50}$ kV				
	Niveau de la mer	200 m	500 m	1 000 m	2 000 m
Système monophasé avec point milieu à la terre 120/240 a)	3,5	3,5	3,4	3,2	3,0
Système monophasé 120/240 240 b)	6,2	6,0	5,8	5,6	5,0
Systèmes triphasés 230/400	6,2	6,0	5,8	5,6	5,0
a) Pour les habitudes d'installation au Japon.					
b) Pour les habitudes d'installation dans les pays d'Amérique du Nord.					

9.7.7.4.2 ID en position ouverte

La série d'essais est effectuée sur un ID fixé sur un support métallique comme en usage normal.

Les impulsions sont appliquées entre:

- les bornes d'alimentation raccordées entre elles
- et les bornes de sortie raccordées entre elles, les contacts étant en position ouverte.

Aucune décharge disruptive ne doit apparaître pendant l'essai.

9.7.7.4.3 ID en position fermée

La série d'essais est effectuée sur un ID fixé sur un support métallique, connecté comme en usage normal et en position fermée.

Tous les composants reliant l'isolation principale doivent être déconnectés.

NOTE Si nécessaire, des échantillons séparés peuvent être préparés par le constructeur.

Une première série d'essais est effectuée en appliquant les impulsions entre:

- le(s) pôle(s) de phase et le pôle ou chemin du neutre connectés entre eux,
- et le support métallique raccordé à la ou aux bornes destinées au conducteur de protection, s'il y a lieu.

Une deuxième série d'essais est effectuée en appliquant les impulsions entre:

- le(s) pôle(s) de phase, connecté(s) entre eux,
- et le pôle ou chemin du neutre de l'ID.

Il ne doit y avoir aucune décharge disruptive. Si, toutefois, une seule décharge disruptive apparaissait, dix impulsions supplémentaires ayant la même polarité que celle qui a causé la décharge disruptive seraient appliquées, les connexions étant les mêmes que celles avec lesquelles le défaut est apparu.

Aucune autre décharge disruptive ne doit apparaître.

Par la suite, un nouvel échantillon est essayé conformément à 9.7.7.5.

9.7.7.5 Vérification du comportement des composants reliant l'isolation principale

Un nouvel échantillon d'ID est essayé afin de vérifier que les composants reliant l'isolation principale ne réduisent pas la sécurité à l'égard de surtensions temporaires de courte durée.

NOTE 1 Il est nécessaire de s'assurer que les composants, reliant l'isolation principale et ayant été déconnectés pendant l'essai de tension de choc pour tester l'isolation principale, ne gênent pas le comportement ou la sécurité de l'isolation principale de l'appareil pendant l'usage normal.

La tension d'essai a une fréquence de 50 Hz/60 Hz. Conformément à la CEI 60364-4-44:2007, Tableau 44.A.2, et à la CEI 60664-1, la valeur efficace de la tension d'essai pour l'isolation principale est de $1\,200\text{ V} + U_0$. U_0 est la valeur de tension nominale entre la ligne et le neutre.

NOTE 2 L'essai est exécuté seulement sur les DD, où les composants reliant l'isolation principale ont été déconnectés pendant l'essai de tenue de tension de choc de 9.7.7.4.3.

NOTE 3 A titre d'exemple, pour un ID avec une tension nominale $U_0 = 250 \text{ V}$, la valeur de la tension d'essai (courant alternatif) pour l'isolation principale est $1\,200 \text{ V} + 250 \text{ V}$, donc la valeur efficace de la tension d'essai est $1\,450 \text{ V}$.

La tension est appliquée pendant 5 s entre:

- le(s) pôle(s) de phase et le pôle ou chemin du neutre connectés entre eux,
- et le support métallique raccordé à la ou aux bornes destinées au conducteur de protection, s'il y a lieu.

L'appareil est ensuite inspecté visuellement; il convient qu'aucun composant reliant l'isolation principale ne montre d'altération visible.

NOTE 4 Il est admis de remplacer un fusible avant de connecter l'appareil au secteur. Si un fusible assurant la protection d'un parafoudre a sauté, il est admis de remplacer également le parafoudre.

Ensuite, l'appareil est raccordé au secteur, conformément aux instructions du constructeur. Dans les conditions d'essai du 9.9.2.3, l'ID doit déclencher avec un courant d'essai de $1,25 I_{\Delta n}$. Un essai seulement est effectué sur un pôle, pris au hasard, sans mesure de temps de coupure.

Cet essai ne s'applique pas aux dispositifs avec neutre solide.

9.9.1 Circuit d'essai

Remplacer les trois derniers alinéas de ce paragraphe par ce qui suit:

Les appareils pour la mesure du courant différentiel doivent montrer (ou permettre de déterminer) la vraie valeur efficace.

NOTE L'information sur l'instrument de mesure est disponible à l'adresse internet suivante (en anglais):

http://www.iecee.org/ctl/sheet/pdf/CTL%20DSH%20251B%20Beijing%202009_05_15.pdf

Pour les ID ayant plus d'une fréquence assignée, les essais doivent être effectués à la fréquence la plus basse et à la fréquence la plus élevée, exception faite pour l'essai du 9.9.3 (Vérification du fonctionnement correct, en charge, à la température de référence) où la vérification est faite à une seule fréquence.

9.11.2.1 Conditions générales pour l'essai

a) Circuit d'essai

Remplacer, au point a) de ce paragraphe, les mots «Les Figures 8, 9, 10, 11 et 12» par « Les Figures 7, 8 et 9».

Remplacer le deuxième alinéa du point a) de ce paragraphe par le texte suivant:

La source S alimente un circuit comprenant une impédance Z, le DPCC (s'il y a lieu) (voir 3.4.8), l'ID en essai (D) et la (ou les) impédance(s) additionnelle(s) Z1 et/ou Z2 selon les cas.

Remplacer, au quatrième alinéa du point a), la première phrase par le texte suivant:

Les bobines d'inductance L doivent être de préférence sans fer.

Ajouter, au quatrième alinéa du point a), dans la deuxième phrase, le mot «toujours» entre «Elles doivent» et «être placées».

Remplacer le contenu du cinquième alinéa du point a) par le texte suivant:

Etant donné que les caractéristiques de la tension transitoire de rétablissement des circuits d'essai comprenant de grosses bobines d'inductance sans fer de valeur de réactance élevée ne correspondent pas aux conditions habituelles de service, la bobine d'inductance sans fer de chaque phase doit être shuntée par une résistance R absorbant environ 0,6 % du courant traversant la bobine (voir la Figure 9). Cette résistance peut être omise en accord avec le constructeur.

Ajouter le texte suivant entre le cinquième et sixième alinéas existants du point a):

Si des bobines d'inductance avec noyau de fer sont utilisées, les pertes dues à la présence des noyaux en fer de ces bobines de réactance ne doivent pas dépasser les pertes qui seraient dues aux résistances connectées en parallèle avec les réactances sans fer.

Remplacer, au sixième alinéa existant du point a) les mots «les résistances R et les bobines d'inductance L sont insérées» par «les bobines d'impédance L sont insérées».

Remplacer, au septième alinéa existant du point a) les mots «les résistances R » par «l'impédance Z ».

Remplacer le texte du huitième alinéa du point a) par le suivant:

L'impédance additionnelle Z_1 , lorsqu'elle est utilisée, doit être insérée en aval de l'ID.

Ajouter les mots «en essai» à la fin de la Note 2 existante.

Remplacer, au cinquième alinéa après la Note 3 existante, les mots «une résistance R_1 » par «une résistance R_2 »

Remplacer les sixième et septième alinéas existants après la Note 3, avant les deux tirets, par le texte suivant:

Les capteurs de tension sont connectés:

Remplacer, au deuxième alinéa du point e) les mots «les résistances R et les bobines d'inductance L sont réglées» par «l'impédance Z est réglée».

Remplacer, au deuxième alinéa du point e), les mots «capteur de courant O_1 » par «capteur de courant».

Remplacer, au troisième alinéa du point e), le mot « Z_3 » par « Z_1 ».

Remplacer la Note 6 existante par la nouvelle note suivante:

NOTE 6 Si l'emplacement des orifices d'échappement d'arc n'est pas évident, il convient que le constructeur fournisse l'information appropriée.

Remplacer, au premier alinéa après la Note 6, les mots «des Figures 8 à 12» par «des Figures 7 et 8».

Remplacer, au deuxième alinéa après la Note 6, les mots «disjoncteurs» et «interrupteurs différentiels» par «ID».

Remplacer le deuxième alinéa après la Note 7 par le texte suivant:

Pour les courants d'essai plus élevés, et jusqu'à I_{nc} , la distance «a» peut être accrue et/ou des barrières supplémentaires ou des dispositifs d'isolation peuvent être introduits selon la

déclaration du constructeur; si «a» est augmentée, elle est alors choisie dans la série 40 – 45 – 50 – 55 – mm et déclarée par le constructeur.

ii) Essais en enveloppes

Remplacer, au deuxième alinéa de ce point, le mot «interrupteur différentiel» par «ID».

Remplacer, dans la Note 8 existante, les mots «les Figures appropriées de 8 à 12» par «les Figures appropriées 7 et 8».

g) Séquence des manœuvres

La correction ne concerne que le texte anglais.

La correction ne concerne que le texte anglais.

h) Comportement de l'ID pendant les essais

Remplacer le deuxième alinéa de ce point par le texte suivant:

De plus, il ne doit se produire ni arc permanent, ni amorçage entre les pôles ou entre les pôles et la masse, ni fusion du fusible F et, s'il y a lieu, du fusible F'.

9.11.2.3 Vérification du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné ($I_{\Delta m}$) de l'ID et de leur aptitude à l'emploi en systèmes IT

a) Conditions d'essai

Remplacer, au deuxième alinéa de ce point, les mots «les résistances R_3 ne sont pas utilisées» par «l'impédance Z_1 n'est pas utilisée».

b) Procédure d'essai

La correction ne concerne que le texte anglais.

c) Vérification de l'aptitude à l'emploi en systèmes IT

Remplacer, au deuxième alinéa de ce point, les mots «en Figure 7» par «en Figure 8».

La correction ne concerne que le texte anglais.

9.11.2.4 Vérification de la coordination entre l'ID et le DPCC

La correction ne concerne que le texte anglais.

a) Vérification de la coordination au courant conditionnel de court-circuit assigné (I_{nc})

1) Conditions d'essai

Remplacer, dans ce point, le mot «ID D» par «ID».

b) Vérification de la coordination au pouvoir de coupure et de fermeture assigné (I_m)

1) Conditions d'essai

Remplacer, dans ce point, le mot «ID D» par «ID».

9.14 Vérification de résistance à la chaleur anormale et au feu

Remplacer le texte du premier alinéa de ce paragraphe par le suivant:

L'essai au fil incandescent est effectué sur un ID complet conformément à la CEI 60695-2-10 dans les conditions suivantes:

Remplacer le texte du cinquième au neuvième alinéa par ce qui suit:

L'essai est effectué sur trois échantillons, les points d'application de l'essai au fil incandescent sont différents d'un échantillon à l'autre.

Le fil incandescent ne peut pas être appliqué directement à la zone des bornes ou à la chambre de coupure ou à la zone du dispositif de déclenchement magnétique, où le fil incandescent ne peut pas pénétrer profondément sous la surface extérieure sans toucher des pièces de métal relativement grandes ou des céramiques, qui refroidiraient rapidement le fil incandescent et en plus limiteraient la quantité de matériau isolant en contact avec le fil incandescent. Dans cette situation, les parties garantissent la sévérité minimale de l'essai par refroidissement du fil incandescent et en limitant l'accès au matériau isolant à l'essai.

Pendant l'essai, l'échantillon doit être disposé dans la position la plus défavorable susceptible d'apparaître en utilisation normale (avec la surface essayée en position verticale).

Si une pièce interne du matériau isolant influence l'essai avec un résultat négatif, il est permis de retirer la(les) partie(s) interne(s) identifiée(s) du matériau isolant d'un nouvel échantillon. Ensuite, l'essai au fil incandescent doit être répété au même endroit sur ce nouvel échantillon.

En accord avec le constructeur et comme méthode alternative, il est acceptable d'enlever la partie en cours d'examen dans son intégralité et de la tester séparément (voir la CEI 60695-2-11:2000, Article 4).

9.19.1 Essai de tenue à l'onde de courant (essai à l'onde récurrente amortie (0,5µs/100 kHz) pour tous les ID

Ajouter le mot «inversés» dans le dernier tiret, après le mot «successifs».

9.20 Vérification de la résistance de l'isolation à une onde de surtension

Remplacer le texte entier de ce paragraphe par «Vide».

Ajouter, avant la Figure 1, le nouveau paragraphe suivant:

9.25 Essai de résistance à la rouille

Toute la graisse est enlevée des parties destinées à être testées par immersion dans un dégraissant chimique à froid tel que l'essence méthyl-chloroforme ou de l'essence raffinée, pendant 10 min. Les pièces sont ensuite immergées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans l'eau à une température de $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Sans séchage, mais après avoir secoué les gouttes, les pièces sont placées pendant 10 min dans une boîte contenant de l'air saturé d'humidité à une température de $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Après que les pièces ont été séchées pendant 10 min dans une étuve à une température de $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$, leur surface ne doit présenter aucun signe de rouille.

NOTE 1 Ignorer les traces de rouille sur les angles vifs et le film jaunâtre amovible par simple frottement.

Pour les petits ressorts et autres, ainsi que pour les pièces inaccessibles exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut fournir une protection suffisante contre la rouille. Ces pièces sont soumises à l'essai seulement en cas de doute quant à l'efficacité de la couche de graisse, et dans ce cas l'essai est effectué sans décapage préalable de la graisse.

NOTE 2 Au moment de l'utilisation du liquide spécifié pour l'essai, il est recommandé de prendre des précautions adéquates pour prévenir l'inhalation de la vapeur.

Avant la Figure 7, remplacer le titre Explication des symboles littéraux utilisés dans les Figures 7 à 12 par ce qui suit:

Explication des symboles littéraux utilisés dans les Figures 7, 8 et 9

Remplacer la légende des symboles par la nouvelle légende qui suit et ajouter les nouvelles notes suivantes:

N	=	Conducteur neutre
S	=	Alimentation
R	=	Résistance(s) réglable(s)
Z	=	Impédance dans chaque phase pour l'étalonnage du courant conditionnel de court-circuit assigné. Les inductances doivent être de préférence sans fer et connectées en série avec des résistances pour obtenir le facteur de puissance requis.
Z1	=	Résistance additionnelle réglable pour obtenir des courants inférieurs au courant conditionnel de court-circuit
Z2	=	Impédance réglable pour l'étalonnage de I_4
D	=	ID à l'essai
trame	=	Toutes les parties conductrices normalement mises à la terre en service, y compris les FE, le cas échéant.
G_1	=	Connexion(s) provisoire(s) pour l'étalonnage
G_2	=	Connexions pour l'essai au courant conditionnel de court-circuit assigné
T	=	Interrupteur pour le court-circuit
I_1, I_2, I_3	=	Capteur(s) de courant Peut être situé sur l'alimentation ou sur le côté aval de l'appareil d'essai mais toujours sur le côté secondaire du transformateur
I_4	=	Autre capteur de courant résiduel, le cas échéant
Ur_1, Ur_2, Ur_3	=	Capteur(s) de tension
F	=	Dispositif destiné à décélérer un courant de défaut
R_1	=	Résistance absorbant un courant d'environ 10A
R_2	=	Résistance limitant le courant dans le dispositif F
r	=	Résistance(s) prenant environ 0,6 % du courant (voir 9.12.2)
S_1	=	Interrupteur auxiliaire
B et C	=	Points de connexion de la (des) grille(s) indiquée(s) dans l'Annexe C
L	=	Inductance(s) réglable sans fer
P	=	Dispositif de protection contre le court-circuit

NOTE 1 Le dispositif de fermeture T peut également être situé entre les bornes du côté aval de l'appareil d'essai et les capteurs de courant I_1, I_2 et I_3 le cas échéant.

NOTE 2 Les capteurs de tension Ur_1, Ur_2 et Ur_3 sont connectés entre phase et neutre, le cas échéant.

NOTE 3 La puissance réglable Z peut être située sur le côté haute tension du circuit d'alimentation.

NOTE 4 Si le constructeur est d'accord, les résistances R_1 peuvent ne pas être utilisées.

Figure 7 – Circuit d'essai pour la vérification de l'aptitude de l'ID à l'utilisation en systèmes IT

Remplacer la Figure 7 par la suivante:

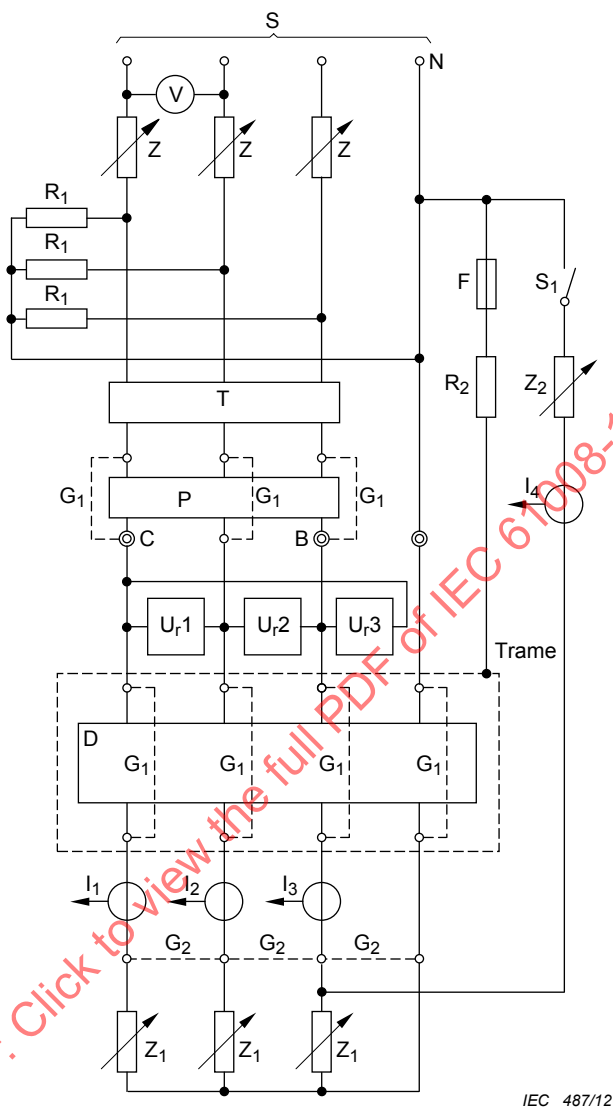
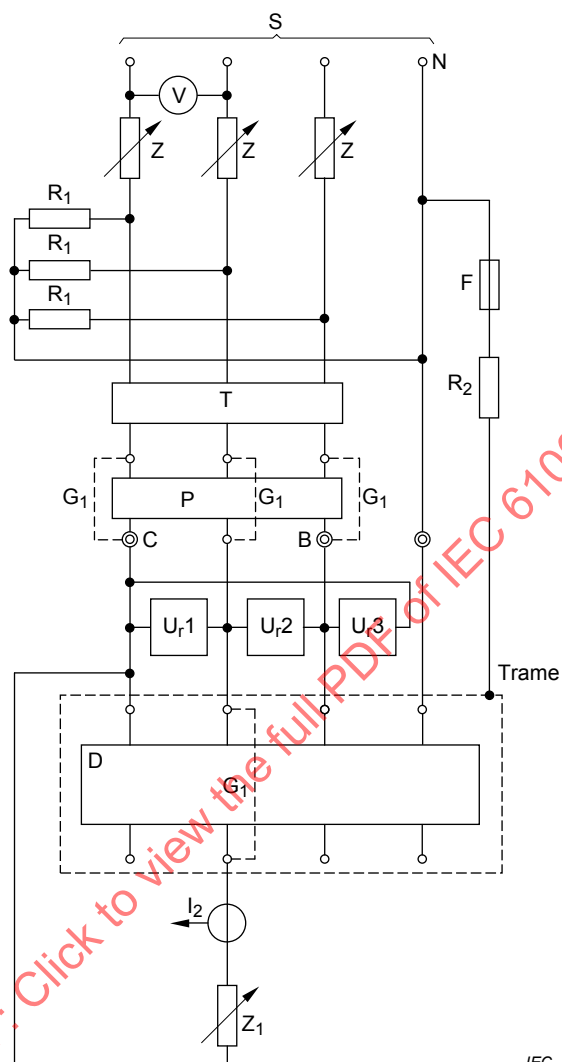


Figure 8 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID unipolaire à deux voies de courant (9.11)

Remplacer la Figure 8 par la suivante:



IEC 488/12

Figure 8 – Schéma type pour les essais de court-circuit selon 9.11.2.3 c)

Figure 9 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID bipolaire, dans le cas d'un circuit monophasé (9.11)

Remplacer la Figure 9 par la suivante:

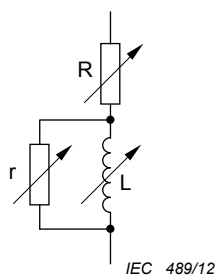


Figure 9 – Détail des impédances Z , Z_1 et Z_2

Supprimer les Figures 10, 11 et 12 et les remplacer par «Vide».

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010/AMD1:2012

Tableau A.1 – Séquences d'essais

Remplacer le Tableau A.1 existant par le nouveau tableau suivant:

Séquence d'essai	Article ou paragraphe	Essai (ou examen)
A	6	Marquage
	8.1.1	Généralités
	8.1.2	Mécanisme
	9.3	Indébité du marquage
	8.1.3	Distances d'isolement et lignes de fuite (parties externes seulement)
	9.1.5	Mécanisme à déclenchement libre
	9.4	Sûreté des vis, partie transportant le courant et connexions
	9.5	Sûreté des bornes pour conducteurs externes
	9.6	Protection contre les chocs électriques
	9.13	Résistance à la chaleur
	8.1.3	Distances d'isolement et lignes de fuite (parties externes)
	9.25	Résistance à la rouille
A ₂	9.14	Résistance à la chaleur anormale et au feu
B	9.7.7.4	Résistance de l'isolation des contacts ouverts et de l'isolation principale à une onde de surtension en usage normal
	9.7.7.5 ^b	Vérification du comportement des composants reliant l'isolation principale
	9.7.1	Résistance à l'humidité
	9.7.2	Résistance d'isolement du circuit principal
	9.7.3	Rigidité diélectrique du circuit principal
	9.7.4	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires
	9.7.7.2	Vérification des distances d'isolement avec la tenue aux tensions de choc
	9.7.5	Circuit secondaire des transformateurs de détection
	9.7.6	Tenue des circuits de commande connectés au circuit principal etc.
	9.8	Echauffement
	9.22.2	Fiabilité à 40 °C
	9.23	Vieillessement des composants électroniques
C	9.10	Endurance mécanique et électrique
D	D ₀ 9.9	Caractéristique de fonctionnement
	D ₁	Comportement en cas de défaillance de la tension d'alimentation
		Déclenchements indésirables
		Comportement en cas d'ondes de courant.
		Composante continue
		Performance à $I_{\Delta m}$
		Dispositif de contrôle
		Résistance aux secousses mécaniques et aux chocs
		Courant de non-fonctionnement en cas de surintensité
	D ₂ 9.11.2.3c)	Vérification de l'aptitude de l'ID à l'emploi en systèmes IT
E	9.11.2.4 a)	Coordination à I_{nc}

Séquence d'essai	Article ou paragraphe	Essai (ou examen)
	9.11.2.2	Performance à I_m
F	9.11.2.4 b) 9.11.2.4 c)	Coordination à I_m Coordination à $I_{\Delta c}$
G	9.22.1	Fiabilité (essais climatiques)
H ^a	CEI 61543 ¹ , Tableau 4 -T1.1 CEI 61543, Tableau 4 -T1.2 CEI 61543, Tableau 5 -T2.3	Harmoniques, inter harmoniques Transmission de signaux sur le secteur Ondes de choc
I	CEI 61543, Tableau 5 -T2.1 CEI 61543, Tableau 5 -T2.5 CEI 61543, Tableau 5 -T2.2	Tensions ou courants induits oscillatoires Champ électromagnétique rayonné Transitoires rapides (salves)
J	CEI 61543, Tableau 5 – T2.6 CEI 61543, Tableau 6 -T3.1	Perturbations conduites en mode commun dans la gamme de fréquence inférieure à 150 kHz Décharges électrostatiques
^{a)} Pour les dispositifs incorporant un oscillateur permanent, l'essai du CISPR 14-1 doit être effectué sur les échantillons avant les essais de cette séquence. ^{b)} Cet essai peut être effectué sur des échantillons séparés.		

Tableau A.2 – Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essai complète

Remplacer A par A_1 dans ce tableau.

Ajouter, dans ce tableau, la nouvelle ligne suivante après A_1 :

A_2	3	2	3
-------	---	---	---

Tableau A.3 – Nombre d'échantillons pour procédure simplifiée

Remplacer A par A_1 dans ce tableau.

Ajouter, dans ce tableau, la nouvelle ligne suivante après A_1 :

A_2	3 I_n max. $I_{\Delta n}$ min.	3 I_n max. $I_{\Delta n}$ min.	3 I_n max. $I_{\Delta n}$ min.
-------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

¹ Voir la CEI 61543:1995, Amendement 1:2004 et Amendement 2:2005.

Annexe B – Détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite

Remplacer le texte existant de cette Annexe par le suivant:

B.1 Généralités

Pour la détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite, il est recommandé de tenir compte des points suivants.

B.2 Orientation et emplacement d'une ligne de fuite

Si nécessaire, le constructeur doit indiquer l'orientation prévue de l'équipement ou du composant de manière que les lignes de fuite ne soient pas malencontreusement détériorées par une accumulation de pollution pour laquelle elles n'étaient pas conçues.

B.3 Lignes de fuite lorsque plus d'un matériau est utilisé

Une ligne de fuite peut être divisée en plusieurs parties de différents matériaux et/ou peut avoir différents degrés de pollution si une des lignes de fuite est dimensionnée pour résister à la tension totale ou si la distance totale est dimensionnée en fonction du matériau ayant l'IRC le plus faible.

B.4 Lignes de fuite coupées par une partie conductrice flottante

Une ligne de fuite peut être divisée en plusieurs parties, dans le même matériau isolant, y compris ou séparée par des conducteurs flottants sous réserve que la somme des distances le long de chaque partie individuelle soit supérieure ou égale à la ligne de fuite exigée si la partie flottante n'existait pas.

La distance minimale X pour chaque partie individuelle de la ligne de fuite est donnée en 6.2 (voir aussi l'Exemple 11 à la Figure B.1) de la CEI 60664-1:2007.

B.5 Mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement

Pour déterminer les lignes de fuite selon la CEI 60664-1, la dimension X spécifiée dans les exemples suivants a une valeur minimale de 1,0 mm pour un degré de pollution 2.

Si la distance d'isolement associée est inférieure à 3 mm, la largeur X minimale peut être réduite au tiers de la valeur de cette distance d'isolement.

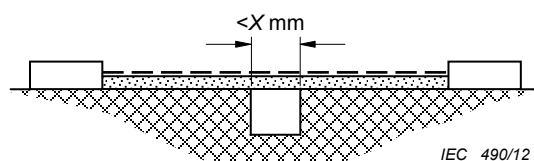
Les méthodes de mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement sont indiquées dans les Exemples 1 à 11 suivants. Ces exemples ne font pas de différence entre les intervalles et les rainures ou entre les types d'isolation.

Les suppositions suivantes ont été faites:

- tout puit est supposé être ponté par une liaison isolante de longueur égale à la largeur X spécifiée et placée dans la position la plus défavorable (voir Exemple 3);
- lorsque la distance au-dessus d'une rainure est supérieure ou égale à la largeur spécifiée X , la ligne de fuite est mesurée le long des contours de la rainure (voir Exemple 2);

- les lignes de fuite et les distances d'isolement mesurées entre les parties mobiles l'une par rapport à l'autre sont mesurées lorsque ces parties se trouvent dans leur position la plus défavorable.

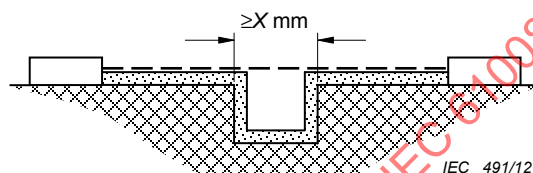
Exemple 1



Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend une rainure à flancs parallèles ou convergents, de profondeur quelconque et de largeur inférieure à X mm.

Règle: La ligne de fuite et la distance d'isolement sont mesurées en ligne droite au-dessus de la rainure, comme indiqué ci-dessus.

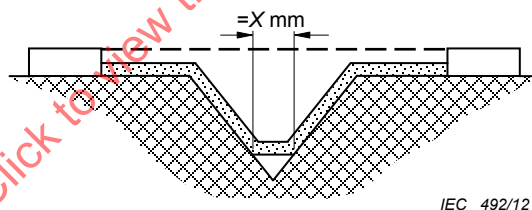
Exemple 2



Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend une rainure à flancs parallèles, de profondeur quelconque et de largeur égale ou supérieure à X mm.

Règle: La distance d'isolement est la distance en ligne droite. Le chemin de la ligne de fuite longe le profil de la rainure.

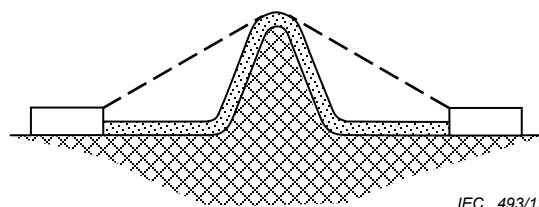
Exemple 3



Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend une rainure en V dont la largeur est supérieure à X mm.

Règle: La distance d'isolement est la distance en ligne droite. Le chemin de la ligne de fuite longe le profil de la rainure, mais «court-circuite» le bas de la rainure par un tronçon de X mm.

Exemple 4



Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend une nervure.

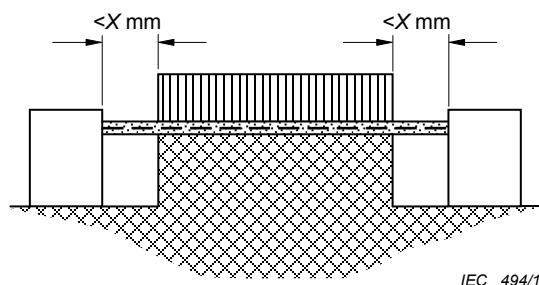
Règle: La distance d'isolement est le chemin dans l'air le plus court par-dessus le sommet de la nervure. Le chemin de la ligne de fuite longe le profil de la nervure.

— — — Distance d'isolement dans l'air



Ligne de fuite

Exemple 5

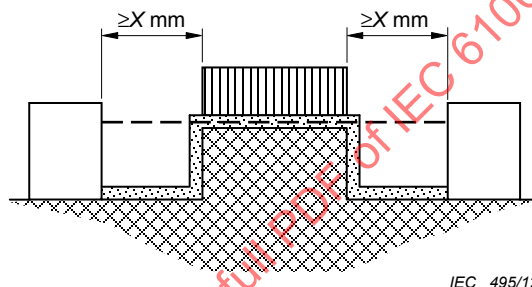


IEC 494/12

Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend deux parties non collées avec des rainures de largeur inférieure à X mm de chaque côté.

Règle: Le chemin de la ligne de fuite et de la distance d'isolement est la distance en ligne droite indiquée ci-dessus.

Exemple 6

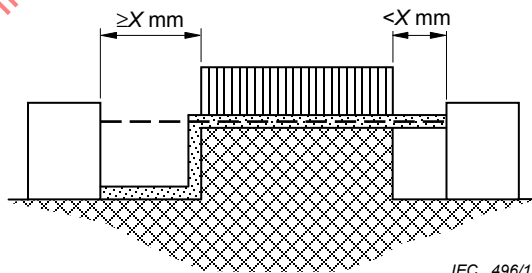


IEC 495/12

Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend deux parties non collées avec des rainures de largeur égale ou supérieure à X mm de chaque côté.

Règle: La distance d'isolement est la distance en ligne droite. Le chemin de la ligne de fuite longe le profil des rainures.

Exemple 7



IEC 496/12

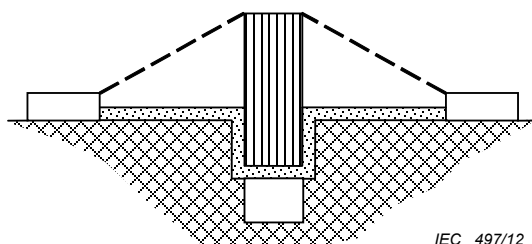
Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend deux parties non collées avec, d'un côté une rainure de largeur inférieure à X mm et, de l'autre côté, une rainure de largeur égale ou supérieure à X mm.

Règle: Les chemins de la distance d'isolement et de la ligne de fuite sont indiqués ci-dessus.

— — — Distance d'isolement dans l'air



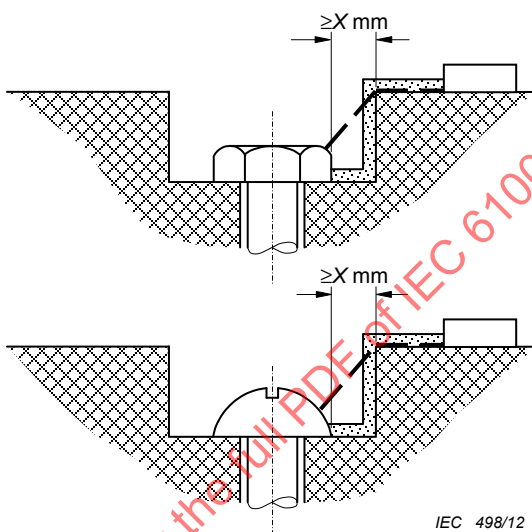
Ligne de fuite

Exemple 8

IEC 497/12

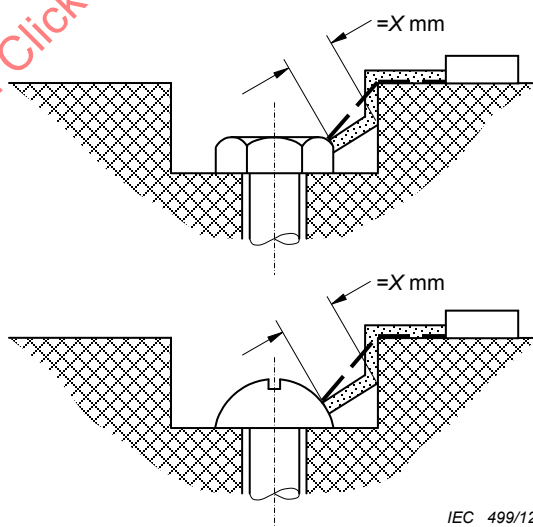
Condition: La ligne de fuite à travers le joint non collé est inférieure à la ligne de fuite par-dessus la barrière.

Règle: La distance d'isolement est le chemin dans l'air le plus court par-dessus le sommet de la barrière.

Exemple 9

IEC 498/12

Distance suffisante entre tête de vis et paroi du logement pour être prise en compte.

Exemple 10

IEC 499/12

Distance trop faible entre tête de vis et paroi du logement pour être prise en compte.

La mesure de la ligne de fuite s'effectue de la vis à la paroi quand la distance est égale à X mm.

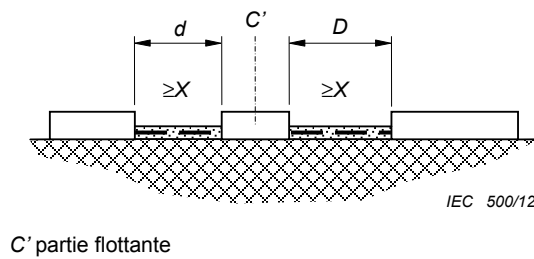


Distance d'isolement dans l'air



Ligne de fuite

Exemple 11



Distance d'isolement = $d + D$

Ligne de fuite = $d + D$

— — — Distance d'isolement dans l'air  Ligne de fuite

Figure B.1 – Exemples de méthodes de mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010/AMD1:2012

Annexe C – Disposition pour la détection de l'émission de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit

Remplacer la phrase suivante:

«Le circuit de grille (voir Figure C.3) doit être connecté aux points B et C.»

par le texte suivant:

Le circuit de grille (voir Figure C.3) doit être connecté aux points B et C (voir Figure 7 ou 8, selon le cas).

Remplacer, dans la Figure C.3, la légende existante par ce qui suit:

- 1) Raccordés aux points B et C (voir Figure 7 ou 8, selon le cas).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010/AMD1:2012

Ajouter la nouvelle Annexe J suivante:

Annexe J (normative)

Prescriptions particulières pour les ID avec bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre

J.1 Domaine d'application

Cette annexe s'applique aux ID compris dans le domaine d'application de l'Article 1, munis de bornes sans vis, pour des courants ne dépassant pas 20 A, essentiellement adaptés au raccordement de conducteurs en cuivre non préparés (voir J.3.6) de section inférieure ou égale à 4 mm².

NOTE 1 La limite supérieure de courant pour l'utilisation de bornes sans vis est de 16 A en AT, en CZ, en DE, au DK, aux NL, en NO et en CH.

Dans cette annexe, les bornes sans vis sont appelées bornes et les conducteurs en cuivre sont appelés conducteurs.

NOTE 2 La numérotation de cette annexe suit celle du corps du texte. Par conséquent, la numérotation peut ne pas être continue. Tout contenu qui n'est pas explicitement mentionné s'applique sans modifications.

J.2 Références normatives

L'Article 2 s'applique.

J.3 Définitions

En complément de l'Article 3, les définitions suivantes s'appliquent:

J.3.1

organes de serrage

parties de la borne nécessaires pour le serrage mécanique et la connexion électrique du ou des conducteurs, y compris les parties qui sont nécessaires pour assurer une pression de contact correcte

J.3.2

borne sans vis

borne dont le raccordement et la déconnexion ultérieure sont obtenus directement ou indirectement au moyen de ressorts, de coins ou éléments similaires

Note 1 à l'article: Des exemples sont donnés à la Figure J.2.

J.3.3

borne universelle

borne pour le raccordement et la déconnexion de tous les types de conducteurs (rigides et souples)

Note 1 à l'article: Dans les pays suivants, seules les bornes sans vis du type universel sont acceptées: AT, BE, CN, DK, DE, ES, FR, IT, PT, SE et CH.

J.3.4

borne non universelle

borne pour le raccordement et la déconnexion de certains types de conducteurs seulement (par exemple conducteurs massifs seulement ou conducteurs rigides seulement [massifs ou câblés])

J.3.5**borne pousse-fil**

borne non universelle dans laquelle la connexion est réalisée en introduisant un conducteur rigide (massif ou câblé)

J.3.6**conducteur non préparé**

conducteur qui a été coupé et dont l'isolation a été retirée sur une certaine longueur pour son introduction dans une borne

Note 1 à l'article: Un conducteur dont la forme est adaptée pour l'introduction dans une borne ou dont les brins sont torsadés pour en consolider l'extrémité est considéré comme un conducteur non préparé.

Note 2 à l'article: Le terme «conducteur non préparé» signifie conducteur non préparé par étamage des fils du conducteur, utilisation de cosses, formation d'œillets, etc. mais inclut la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne ou le torsadage d'un conducteur souple pour en consolider l'extrémité.

J.4 Classification

L'Article 4 s'applique.

J.5 Caractéristiques des ID

L'Article 5 s'applique.

J.6 Marquage et autres informations sur le produit

En complément de l'Article 6, les prescriptions suivantes s'appliquent:

Bornes universelles:

- pas de marquage.

Bornes non universelles:

- les bornes prévues pour conducteurs massifs doivent être marquées par les lettres «sol»;
- les bornes prévues pour conducteurs rigides (massifs ou câblés) doivent être marquées par la lettre «r»;
- les bornes prévues pour conducteurs souples doivent être marquées par la lettre «f».

Il y a lieu que le marquage apparaisse sur l'ID ou, si la place disponible est insuffisante, sur le plus petit emballage ou dans les informations techniques.

Un marquage approprié indiquant la longueur de l'isolation à retirer avant l'insertion du conducteur dans la borne doit figurer sur l'ID.

Le constructeur doit aussi fournir dans sa documentation technique des informations sur le nombre maximal de conducteurs pouvant être serrés.

J.7 Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation

L'Article 7 s'applique.

J.8 Exigences de construction et de fonctionnement

L'Article 8 s'applique avec les modifications suivantes:

En 8.1.5, seuls 8.1.5.1, 8.1.5.2, 8.1.5.3, 8.1.5.6 et 8.1.5.7 s'appliquent.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de J.9.1 et J.9.2 de cette annexe au lieu de 9.4 et 9.5.

De plus, les prescriptions suivantes s'appliquent:

J.8.1 Connexion ou déconnexion des conducteurs

La connexion ou la déconnexion des conducteurs doit être effectuée

- par l'utilisation d'un outil d'usage courant ou par un dispositif approprié incorporé à la borne servant à l'ouvrir et à faciliter l'insertion ou le retrait des conducteurs (par exemple pour les bornes universelles);

ou, pour les conducteurs rigides

- par simple insertion. Pour la déconnexion des conducteurs, une manœuvre autre qu'une traction sur le conducteur doit être nécessaire (par exemple pour les bornes pousse-fil).

Les bornes universelles doivent pouvoir recevoir des conducteurs non préparés rigides (massifs ou câblés) et souples.

Les bornes non universelles doivent pouvoir recevoir les types de conducteurs déclarés par le constructeur.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de J.9.1 et J.9.2.

J.8.2 Dimensions des conducteurs raccordables

Les dimensions des conducteurs raccordables sont données au Tableau J.1.

L'aptitude à raccorder ces conducteurs doit être vérifiée par examen et par les essais de J.9.1 et J.9.2.

Tableau J.1 – Conducteurs raccordables

Conducteurs raccordables et leur diamètre théorique									
Métriques					AWG				
Rigides			Souples		Rigides			Souples	
	Massifs	Câblés				Massifs ^{a)}	Class B câblés ^{a)}		Classes I, K, M, câblés ^{b)}
mm ²	Ø mm	Ø mm	mm ²	Ø mm	calibre	Ø mm	Ø mm	calibre	Ø mm
1,0	1,2	1,4	1,0	1,5	18	1,02	1,16	18	1,28
1,5	1,5	1,7	1,5	1,8	16	1,29	1,46	16	1,60
2,5	1,9	2,2	2,5	2,3	14	1,63	1,84	14	2,08
4,0	2,4	2,7	4,0	2,9	12	2,05	2,32	12	2,70

NOTE Les diamètres des conducteurs souples et rigides les plus gros sont basés sur le Tableau C.1 de la CEI 60228:2004 et, pour les conducteurs AWG, sur les publications ASTM B 172-71, ICEA S-19-81, S-66-524, S-68-516.

a) Diamètre nominal + 5 %
b) Diamètre le plus grand + 5 % pour l'une quelconque des classes I, K et M.

J.8.3 Sections raccordables

Les sections nominales à serrer sont définies au Tableau J.2.

Tableau J.2 – Sections des conducteurs en cuivre raccordables aux bornes sans vis

Courant assigné A	Sections nominales à serrer mm ²
Jusqu'à 13 inclus	1 à 2,5 inclus
Au-dessus de 13 jusqu'à 20 inclus	1,5 à 4 inclus

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de J.9.1 et J.9.2.

J.8.4 Introduction et déconnexion des conducteurs

L'introduction et la déconnexion des conducteurs doivent être effectuées suivant les instructions du constructeur.

La conformité est vérifiée par examen.

J.8.5 Conception et construction des bornes

Les bornes doivent être conçues et construites de telle sorte que

- chaque conducteur soit serré individuellement;
- pendant la connexion et la déconnexion, les conducteurs puissent être connectés ou déconnectés soit en même temps, soit séparément;
- la mauvaise introduction du conducteur soit évitée.

Il doit être possible de serrer efficacement n'importe quel nombre de conducteurs jusqu'au nombre maximal prévu.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de J.9.1 et J.9.2.

J.8.6 Résistance au vieillissement

Les bornes doivent être résistantes au vieillissement.

La conformité est vérifiée par l'essai de J.9.3.

J.9 Essais

L'Article 9 s'applique, en remplaçant 9.4 et 9.5 par les essais suivants:

J.9.1 Essai de fiabilité des bornes sans vis

J.9.1.1 Fiabilité du système sans vis

L'essai est effectué sur trois bornes de pôles d'échantillons neufs avec des conducteurs en cuivre, de la section nominale en accord avec le Tableau J.2. Les types des conducteurs doivent être en accord avec J.8.1.

La connexion puis la déconnexion doivent être effectuées cinq fois avec le conducteur du plus petit diamètre et successivement cinq fois avec le conducteur du plus grand diamètre.

Des conducteurs neufs doivent être utilisés chaque fois, sauf pour la cinquième fois, où le conducteur utilisé pour la quatrième insertion est serré au même endroit. Avant l'insertion dans la borne, les brins des conducteurs rigides câblés doivent être remis en forme et les brins des conducteurs souples doivent être torsadés pour en consolider les extrémités.

Pour chaque insertion, les conducteurs sont soit poussés aussi profondément que possible dans la borne soit insérés de telle façon que le raccordement adéquat soit évident.

Après chaque insertion, le conducteur inséré est tourné de 90 ° autour de son axe au niveau de la section serrée puis déconnecté.

Après ces essais, la borne ne doit pas être endommagée à tel point que son utilisation ultérieure provoque une détérioration.

J.9.1.2 Essai de fiabilité du raccordement

Trois bornes de pôles d'échantillons neufs sont équipées de conducteurs de cuivre neufs du type et de la section assignée selon le Tableau J.2.

Les types des conducteurs doivent être en accord avec J.8.1.

Avant l'introduction dans la borne, les brins des conducteurs rigides câblés et des conducteurs souples doivent être remis en forme et les brins des conducteurs souples doivent être torsadés pour en consolider les extrémités.

Il doit être possible d'introduire le conducteur dans la borne sans effort excessif dans le cas des bornes universelles et avec l'effort nécessaire à la main dans le cas des bornes pousse-fil.

Le conducteur est soit enfoncé aussi profondément que possible dans la borne soit inséré de telle façon que le raccordement adéquat soit évident.

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

J.9.2 Essais de sûreté des bornes pour conducteurs externes: résistance mécanique

Pour l'essai de traction, trois bornes de pôles d'échantillons neufs sont équipées de conducteurs neufs du type et des sections assignées minimales et maximales selon le Tableau J.2.

Avant l'introduction dans la borne, les brins des conducteurs rigides câblés et des conducteurs souples doivent être remis en forme et les brins des conducteurs souples doivent être torsadés pour en consolider les extrémités.

Chaque conducteur est alors soumis à une traction avec une force de la valeur indiquée au Tableau J.3. La traction est appliquée sans à-coups, pendant 1 min, dans la direction de l'axe du conducteur.

Tableau J.3 – Forces de traction

Section mm ²	Force de traction N
1,0	35
1,5	40
2,5	50
4,0	60

Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas s'échapper de la borne.

J.9.3 Essai de cycle

L'essai est effectué avec des conducteurs de cuivre neufs ayant une section conforme à celle du Tableau 10.

L'essai est effectué sur des échantillons neufs (un échantillon est un pôle) dont le nombre est défini ci-dessous en fonction du type de bornes:

- bornes universelles pour conducteurs rigides (massifs et câblés) et souples: 3 échantillons de chaque (6 échantillons);
- bornes non universelles pour conducteurs massifs seulement: 3 échantillons;
- bornes non universelles pour conducteurs rigides (massifs et câblés): 3 échantillons de chaque (6 échantillons);

NOTE Dans le cas de conducteurs rigides, il est recommandé d'utiliser des conducteurs massifs (si, dans un pays donné, les conducteurs massifs ne sont pas disponibles, des conducteurs câblés peuvent être utilisés).

- bornes non universelles pour conducteurs souples seulement: 3 échantillons.

Un conducteur ayant la section définie au Tableau 10 est raccordé en série comme en usage normal à chacun des trois échantillons définis à la Figure J.1.

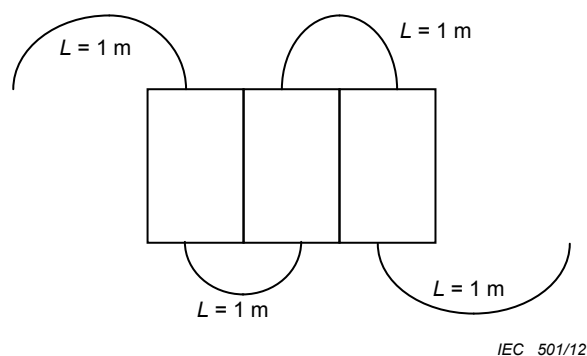


Figure J.1 – Echantillons à raccorder

L'échantillon est délivré avec un trou (ou équivalent) afin de mesurer la chute de tension dans la borne.

Tout le dispositif d'essai, y compris les conducteurs, est placé dans une étuve, dont la température initiale est de $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Pour éviter un déplacement quelconque du dispositif d'essai jusqu'à ce que tous les essais de chute de tension suivants aient été exécutés, il est recommandé de fixer les pôles sur un même support.

Un courant d'essai correspondant au courant assigné du disjoncteur est appliqué au circuit excepté pendant la période de refroidissement.

Les échantillons doivent alors être soumis à 192 cycles de température, chaque cycle ayant une durée approximative de 1 h, selon la procédure suivante:

La température de l'air dans l'enceinte est élevée à $40 ^\circ\text{C}$ en approximativement 20 min. Elle est maintenue à cette valeur $\pm 5 ^\circ\text{C}$ pendant approximativement 10 min.

Les échantillons sont alors laissés à refroidir en approximativement 20 min à une température d'environ $30 ^\circ\text{C}$, un refroidissement forcé étant admis. Ils sont maintenus à cette température pendant environ 10 min et, si cela est nécessaire pour la mesure de la chute de tension, il est permis de continuer à les refroidir à une température de $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

La chute de tension maximale mesurée sur chaque borne, à la fin du 192^e cycle avec le courant assigné ne doit pas être supérieure à la plus petite des deux valeurs suivantes:

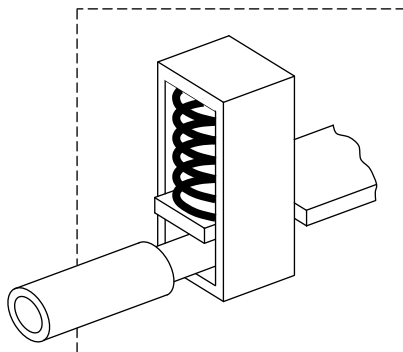
- soit 22,5 mV,
- soit 1,5 fois la valeur mesurée après le 24^e cycle.

Les mesures doivent être effectuées le plus près possible de la zone de contact sur la borne.

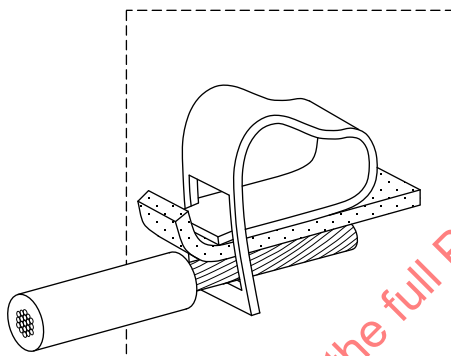
Si les points de mesure ne peuvent être positionnés tout près du point de contact, la chute de tension de la partie du conducteur entre le point de mesure idéal et le point de mesure réel doit être retranchée de la chute de tension mesurée.

La température dans l'enceinte thermique doit être mesurée à une distance d'au moins 50 mm des échantillons.

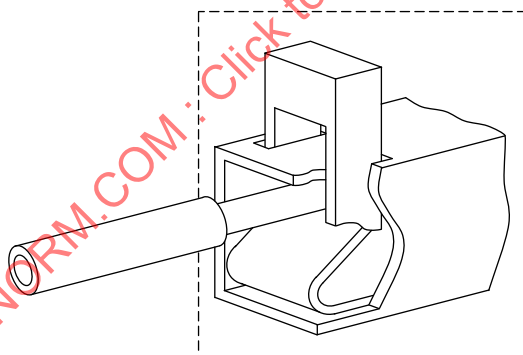
Après cet essai, un examen à l'œil nu, à vision normale ou corrigée, sans grossissement additionnel, ne doit pas déceler de changement évident compromettant un usage ultérieur, tels que craquelures, déformations ou phénomènes analogues.



Borne sans vis à pression indirecte



Borne sans vis à pression directe



Borne sans vis à poussoir

IEC 502/12

Figure J.2 – Exemples de bornes sans vis