IEC 61008-1

Edition 3.1 2012-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

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

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

IEC 61008-1:2010+A1:2012

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.

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

IEC 61008-1

Edition 3.1 2012-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

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

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

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-0082-7

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 10
INTRODUCTION 12

1 Scope 13
2 Normative references 14
3 Terms and definitions 15
3.1 Definitions relating to currents flowing from live parts to earth 15
3.2 Definitions relating to the energization of a residual current circuit-breaker 16
3.3 Definitions relating to the operation and functions of residual current circuit-breakers 16
3.4 Definitions relating to values and ranges of energizing quantities 18
3.5 Definitions relating to values and ranges of influencing quantities 20
3.6 Definitions relating to terminals 21
3.7 Definitions relating to conditions of operation 22
3.8 Definitions relating to tests 23
3.9 Definitions relating to insulation coordination 23
4 Classification 25
4.1 According to the method of operation 25
4.1.1 RCCB functionally independent of line voltage (see 3.3.4) 25
4.1.2 RCCB functionally dependent on line voltage (see 3.3.5) 25
4.2 According to the type of installation 25
4.3 According to the number of poles and current paths 25
4.4 According to the possibility of adjusting the residual operating current 25
4.5 According to resistance to unwanted tripping due to voltage surges 25
4.6 According to behaviour in presence of d.c. components 26
4.7 According to time-delay (in presence of a residual current) 26
4.8 According to the protection against external influences 26
4.9 According to the method of mounting 26
4.10 According to the method of connection 26
4.11 According to the type of terminals 26
5 Characteristics of RCCBs 27
5.1 Summary of characteristics 27
5.2 Rated quantities and other characteristics 27
5.2.1 Rated voltage (U_n) 27
5.2.2 Rated current (I_n) 28
5.2.3 Rated residual operating current ($I_{\Delta n}$) 28
5.2.4 Rated residual non-operating current ($I_{\Delta no}$) 28
5.2.5 Rated frequency 28
5.2.6 Rated making and breaking capacity (I_m) 28
5.2.7 Rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$) 28
5.2.8 RCCB type S 28
5.2.9 Operating characteristics in case of residual currents with d.c. components 28
5.3 Standard and preferred values 29
5.3.1 Preferred values of rated voltage (U_n) 29
5.3.2 Preferred values of rated current (I_n) 29

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

5.3.3 Standard values of rated residual operating current ($I_{\Delta n}$) 29
5.3.4 Standard value of residual non-operating current ($I_{\Delta no}$) 29
5.3.5 Standard minimum value of non-operating overcurrent in case of a multiphase balanced load through a multipole RCCB (see 3.4.2.1) 30
5.3.6 Standard minimum value of the non-operating overcurrent in case of a single-phase load through a three-pole or four-pole RCCB (see 3.4.2.2) 30
5.3.7 Preferred values of rated frequency 30
5.3.8 Minimum value of the rated making and breaking capacity (I_m) 30
5.3.9 Minimum value of the rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$) 30
5.3.10 Standard and preferred values of the rated conditional short-circuit current (I_{nc}) 30
5.3.11 Standard values of the rated conditional residual short-circuit current ($I_{\Delta c}$) 30
5.3.12 Limit values of break time and non-actuating time for RCCB of type AC and A 31
5.3.13 Standard value of rated impulse withstand voltage (U_{imp}) 32
5.4 Coordination with short-circuit protective devices (SCPDs) 32
5.4.1 General 32
5.4.2 Rated conditional short-circuit current (I_{nc}) 33
5.4.3 Rated conditional residual short-circuit current ($I_{\Delta c}$) 33
6 Marking and other product information 33
7 Standard conditions for operation in service and for installation 35
7.1 Standard conditions 35
7.2 Conditions of installation 35
7.3 Pollution degree 36
8 Requirements for construction and operation 36
8.1 Mechanical design 36
8.1.1 General 36
8.1.2 Mechanism 36
8.1.3 Clearances and creepage distances (see Annex B) 38
8.1.4 Screws, current-carrying parts and connections 40
8.1.5 Terminals for external conductors 41
8.2 Protection against electric shock 44
8.3 Dielectric properties and isolating capability 44
8.4 Temperature-rise 45
8.4.1 Temperature-rise limits 45
8.4.2 Ambient air temperature 45
8.5 Operating characteristic 45
8.6 Mechanical and electrical endurance 45
8.7 Performance at short-circuit currents 45
8.8 Resistance to mechanical shock and impact 46
8.9 Resistance to heat 46
8.10 Resistance to abnormal heat and to fire 46
8.11 Test device 46
8.12 Requirements for RCCBs functionally dependent on line voltage 46
8.13 Behaviour of RCCBs in case of overcurrents in the main circuit 47
8.14 Behaviour of RCCBs in the case of current surges caused by impulse voltages 47

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

8.15 Behaviour of RCCBs in case of earth fault currents comprising a d.c. component 47
8.16 Reliability 47
8.17 Electromagnetic compatibility (EMC) 47
9 Tests 47
9.1 General 47
9.2 Test conditions 48
9.3 Test of indelibility of marking 49
9.4 Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections 50
9.5 Tests of reliability of screw-type terminals for external copper conductors 51
9.6 Verification of protection against electric shock 53
9.7 Test of dielectric properties 53
9.7.1 Resistance to humidity 53
9.7.2 Insulation resistance of the main circuit 54
9.7.3 Dielectric strength of the main circuit 55
9.7.4 Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits 55
9.7.5 Secondary circuit of detection transformers 56
9.7.6 Capability of control circuits connected to the main circuit withstanding high d.c. voltages due to insulation measurements 56
9.7.7 Verification of impulse withstand voltages (across clearances and across solid insulation) and of leakage current across open contacts 57
9.8 Test of temperature-rise 62
9.8.1 Ambient air temperature 62
9.8.2 Test procedure 62
9.8.3 Measurement of the temperature of parts 62
9.8.4 Temperature rise of a part 62
9.9 Verification of the operating characteristic 63
9.9.1 Test circuit 63
9.9.2 Off-load tests with residual sinusoidal alternating currents at the reference temperature of 20 °C ± 5 °C 63
9.9.3 Verification of the correct operation with load at the reference temperature 64
9.9.4 Tests at the temperature limits 64
9.9.5 Particular test conditions for RCCBs functionally dependent on line voltage 65
9.10 Verification of mechanical and electrical endurance 65
9.10.1 General test conditions 65
9.10.2 Test procedure 65
9.10.3 Condition of the RCCB after test 66
9.11 Verification of the behaviour of the RCCB under short-circuit conditions 66
9.11.1 List of the short-circuit tests 66
9.11.2 Short-circuit tests 66
9.12 Verification of resistance to mechanical shock and impact 75
9.12.1 Mechanical shock 75
9.12.2 Mechanical impact 76
9.13 Test of resistance to heat 78
9.14 Test of resistance to abnormal heat and to fire 79
9.15 Verification of the trip-free mechanism 80
9.15.1 General test conditions 80
9.15.2 Test procedure 80

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

9.16 Verification of the operation of the test device at the limits of rated voltage 80
9.17 Verification of the behaviour of RCCBs functionally dependent on line voltage, classified under 4.1.2.1, in case of failure of the line voltage 81
9.17.1 Determination of the limiting value of the line voltage (U_X) 81
9.17.2 Verification of the automatic opening in case of failure of the line voltage 81
9.17.3 Verification of the correct operation, in presence of a residual current, for RCCBs opening with delay in case of failure of the line voltage 82
9.17.4 Verification of the correct operation of RCCBs with three or four current paths, with a residual current, one line terminal only being energized 82
9.17.5 Verification of the reclosing function of automatically reclosing RCCBs 82
9.18 Verification of limiting values of the non-operating current under overcurrent conditions 82
9.18.1 Verification of the limiting value of overcurrent in case of a load through an RCCB with two current paths 82
9.18.2 Verification of the limiting value of overcurrent in case of a single phase load through a three-pole or four-pole RCCB 82
9.19 Verification of behaviour of RCCBs in case of current surges caused by impulse voltages 83
9.19.1 Current surge test for all RCCBs (0,5 µs/100 kHz ring wave test) 83
9.19.2 Verification of behaviour at surge currents up to 3 000 A (8/20 µs surge current test) 83
9.20 ~~Verification of resistance of the insulation against an impulse voltage~~ Void 84
9.21 Verification of correct operation of residual currents with d.c. components 85
9.21.1 Type A residual current devices 85
9.22 Verification of reliability 86
9.22.1 Climatic test 86
9.22.2 Test with temperature of 40 °C 88
9.23 Verification of ageing of electronic components 89
9.24 Electromagnetic compatibility (EMC) 89
9.25 Test of resistance to rusting 89

Annex A (normative) Test sequence and number of samples to be submitted for certification purposes 118
Annex B (normative) Determination of clearances and creepage distances 125
Annex C (normative) Arrangement for the detection of the emission of ionized gases during short-circuit tests 132
Annex D (normative) Routine tests 135
Annex E (informative) Void 136
Annex IA (informative) Methods for determination of short-circuit power-factor 137
Annex IB (informative) Glossary of symbols 138
Annex IC (informative) Examples of terminal designs 139
Annex ID (informative) Correspondence between ISO and AWG copper conductors 142
Annex IE (informative) Follow-up testing program for RCCBs 143
Annex IF (informative) SCPDs for short-circuit tests 147
Annex J (normative) Particular requirements for RCCBs with screwless type terminals for external copper conductors 148

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

Annex K (normative) Particular requirements for RCCBs with flat quick-connect terminations 156

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 163

Bibliography 173

Figure 1 – Thread forming tapping screw (3.6.10) 90

Figure 2 – Thread cutting tapping screw (3.6.11) 90

Figure 3 – Standard test finger (9.6) 91

Figure 4 – Test circuit for the verification of
– operating characteristics (9.9)
– trip-free mechanism (9.15)
– behaviour in case of failure of line voltage (9.17.3 and 9.17.4) for RCCBs functionally dependent on line voltage 92

Figure 5 – Test circuit for the verification of the correct operation of RCCBs in the case of residual pulsating direct currents 93

Figure 6 – Test circuit for the verification of the correct operation in case of residual pulsating direct currents in presence of a standing smooth direct current of 0,006 A 94

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

Figure 7 – Typical diagram for all short circuit tests except for 9.11.2.3 c) 97

~~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)~~ .....

Figure 8 – Typical diagram for short circuit tests according to 9.11.2.3 c) 99

~~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)~~ .....

Figure 9 – Detail of impedances Z, Z_1 and Z_2 100

Figure 10 – ~~Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a three-pole RCCB on three-phase circuit (9.11)~~ Void 101

Figure 11 – ~~Test circuit for the verification of the rated making and braking capacity and of the coordination with a SCPD of a three-pole RCCB with four current paths on a three-phase circuit with neutral (9.11)~~ Void 102

Figure 12 – ~~Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a four-pole RCCB on a three-phase circuit with neutral (9.11)~~ Void 103

Figure 13 – Test apparatus for the verification of the minimum I^2t and I_p values to be withstood by the RCCB (9.11.2.1 a)) 104

Figure 14 – Mechanical shock test apparatus (9.12.1) 105

Figure 15 – Mechanical impact test apparatus (9.12.2.1) 106

Figure 16 – Striking element for pendulum impact test apparatus (9.12.2.1) 107

Figure 17 – Mounting support for sample for mechanical impact test (9.12.2.1) 108

Figure 18 – Example of mounting and unenclosed RCCB for mechanical impact test (9.12.2.1) 109

Figure 19 – Example of mounting of panel mounting type RCCB for the mechanical impact test (9.21.2.1) 110

Figure 20 – Application of force for mechanical test of rail mounted RCCB (9.12.2.2) 111

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

Figure 21 – Ball-pressure test apparatus (9.13.2) 111
Figure 22 – Test circuit for the verification of the limiting value of overcurrent in case of single-phase load through a three-pole RCCB (9.18.2) 112
Figure 23 – Current ring wave 0,5 μs/100 kHz 113
Figure 24 – Test circuit for the ring wave test at RCCBs 113
Figure 25 – Stabilizing period for reliability test (9.22.1.3) 114
Figure 26 – Reliability test cycle (9.22.1.3) 115
Figure 27 – Example for test circuit for verification of ageing of electronic components (9.23) 116
Figure 28 – Surge current impulse 8/20 μs 116
Figure 29 – Test circuit for the surge current test at RCCBs 117
Figure 30 – Example of calibration record for short-circuit test (9.11.2.1 j) ii)) 117
~~Figure B.1 to B.10 – Illustrations of the application of creepage distances~~ .....
Figure B.1 – Examples of methods of measuring creepage distances and clearances 131
Figure C.1 – Test arrangement 133
Figure C.2 – Grid 134
Figure C.3 – Grid circuit 134
Figure IC.1 – Examples of pillar terminals 139
Figure IC.2 – Examples of screw terminals and stud terminals 140
Figure IC.3 – Examples of saddle terminals 141
Figure IC.4 – Examples of lug terminals 141
Figure J.1 – Connecting samples 153
Figure J.2 – Examples of screwless-type terminals 154
Figure K.1 – Example of position of the thermocouple for measurement of the temperature-rise 159
Figure K.2 – Dimensions of male tabs 160
Figure K.3 – Dimensions of round dimple detents (see Figure K.2) 161
Figure K.4 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure K.2) 161
Figure K.5 – Dimensions of hole detents 161
Figure K.6 – Dimensions of female connectors 162
Figure L.1 – General arrangement for the test 171
Figure L.2 171
Figure L.3 172
Figure L.4 172
Figure L.5 172
Figure L.6 172

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 31
Table 2 – Maximum values of break time for half-wave pulsating residual currents (r.m.s. values) for type A RCCB 32
Table 3 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation 32
Table 4 – Standard conditions for operation in service 35
Table 5 – Minimum clearances and creepage distances 39

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

Table 6 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals 42
Table 7 – Temperature-rise values 45
Table 8 – Requirements for RCCBs functionally dependent on line voltage 47
Table 9 – List of type tests 48
Table 10 – Test copper conductors corresponding to the rated currents 49
Table 11 – Screw thread diameters and applied torques 50
Table 12 – Pulling forces 52
~~Table 13 – Conductor dimensions~~ .....
Table 14 – Test voltage of auxiliary circuits 56
~~Table 15 – Test voltage across the open contacts 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~~ .....
Table 16 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage ~~for the parts not tested in 9.7.7.1~~ 60
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 60
Table 17 – Tests to be made to verify the behaviour of RCCBs under short-circuit conditions 66
Table 18 – Minimum values of I^2t and I_p 68
Table 19 – Power factors for short-circuit tests 69
Table 20 – Tripping current ranges for type A RCCBs 85
Table 21 – Tests to be applied for EMC 89
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 60
Table A.1 – Test sequences 119
Table A.2 – Number of samples for full test procedure 121
Table A.3 – Number of samples for simplified test procedure 123
Table A.4 – Test sequences for RCCBs of different classification according to 4.6 124
Table IE.1 – Test sequences during follow-up inspections 143
Table IE.2 – Number of samples to be tested 145
Table IF.1 – Indication of silver wire diameters as a function of rated currents and short-circuit currents 147
Table J.1 – Connectable conductors 150
Table J.2 – Cross-sections of copper conductors connectable to screwless-type terminals 151
Table J.3 – Pull forces 152
Table K.1 – Informative table on colour code of female connectors in relationship with the cross section of the conductor 157
Table K. 2 – Overload test forces 158
Table K.3 – Dimensions of tabs 159
Table K.4 – Dimensions of female connectors 162
Table L.1 – Marking for terminals 164
Table L.2 – Connectable cross-sections of aluminium conductors for screw-type terminals 165
Table L.3 – List of tests according to the material of conductors and terminals 166
Table L.4 – Connectable conductors and their theoretical diameters 166

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

Table L.5 – Cross sections (*S*) of aluminium test conductors corresponding to the rated currents 167
Table L.6 – Test conductor length 168
Table L.7 – Equalizer and busbar dimensions 168
Table L.8 – Test current as a function of rated current 170
Table L.9 – Example of calculation for determining the average temperature deviation D 170

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS WITHOUT INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (RCCBs) –

Part 1: General rules

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This consolidated version of IEC 61008-1 consists of the third edition (2010) [documents 23E/681/FDIS and 23E/685/RVD] and its amendment 1 (2012) [documents 23E/740/FDIS and 23E/744/RVD] and its corrigendum 1 (05-2016). It bears the edition number 3.1.

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience. A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.

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

International Standard IEC 61008-1 has been prepared by subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

– complete revision of EMC sequences, including the new test T.2.6 already approved in IEC 61543;
– clarification of RCDs current/time characteristics reported in Tables 1 and 2;
– revision of test procedure for $I_{\Delta n}$ between 5 A and 200 A;
– testing procedure regarding the 6mA d.c. current superimposed to the fault current;
– improvement highlighting RCDs with multiple sensitivity;
– tests for the use of RCCBs in IT systems.

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

A list of all parts of the IEC 61008 series, published under the general title, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs)*, can be found on the IEC website.

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

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

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

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

INTRODUCTION

This part includes definitions, requirements and tests, covering all types of RCCBs. For the applicability to a specific type this part applies in conjunction with the relevant part, as follows:

Part 2-1: Applicability of the general rules to RCCBs functionally independent of line voltage.

Part 2-2: Applicability of the general rules to RCCBs functionally dependent on line voltage.

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

RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS WITHOUT INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (RCCBs) –

Part 1: General rules

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

1 Scope

This International Standard applies to residual current operated circuit-breakers functionally independent of, or functionally dependent on, line voltage, for household and similar uses, not incorporating overcurrent protection (hereafter referred to as RCCBs), for rated voltages not exceeding 440 V a.c. with rated frequencies of 50 Hz, 60 Hz or 50/60 Hz and rated currents not exceeding 125 A, intended principally for protection against shock hazard.

These devices are intended to protect persons against indirect contact, the exposed conductive parts of the installation being connected to an appropriate earth electrode. They may be used to provide protection against fire hazards due to a persistent earth fault current, without the operation of the overcurrent protective device.

RCCBs having a rated residual operating current not exceeding 30 mA are also used as a means for additional protection in case of failure of the protective means against electric shock.

This standard applies to devices performing simultaneously the functions of detection of the residual current, of comparison of the value of this current with the residual operating value and of opening of the protected circuit when the residual current exceeds this value.

NOTE 1 The requirements for RCCBs are in line with the general requirements of IEC 60755. RCCBs are essentially intended to be operated by uninstructed persons and designed not to require maintenance. They may be submitted for certification purposes.

NOTE 2 Installation and application rules of RCCBs are given in the IEC 60364 series.

They are intended for use in an environment with pollution degree 2.

They are suitable for isolation.

RCCBs complying with this standard, with the exception of those with an uninterrupted neutral, are suitable for use in IT systems.

Special precautions (e.g. lightning arresters) may be necessary when excessive overvoltages are likely to occur on the supply side (for example in the case of supply through overhead lines) (see IEC 60364-4-44).

RCCBs of the general type are resistant to unwanted tripping including the case where surge voltages (as a result of switching transients or induced by lightning) cause loading currents in the installation without occurrence of flashover.

RCCBs of type S are considered to be sufficient proof against unwanted tripping even if the surge voltage causes a flashover and a follow-on current occurs.

NOTE 3 Surge arresters installed downstream of the general type of RCCBs and connected in common mode may cause unwanted tripping.

NOTE 4 For RCCBs having a degree of protection higher than IP20 special constructions may be required.

Particular requirements are necessary for

– residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection (see IEC 61009-1);
– RCCBs incorporated in or intended only for association with plugs and socket-outlets or with appliance couplers for household or similar general purposes;
– RCCBs intended to be used at frequencies other than 50 Hz or 60 Hz.

~~NOTE 5 For the time being, for RCCBs incorporated in, or intended only for socket-outlets or plugs, the requirements of this standard in conjunction with the requirements of IEC 60884-1 may be used as far as applicable.~~

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.

NOTE 6 In DK, plugs and socket-outlets shall be in accordance with the requirements of the heavy current regulations, section 107.

NOTE 7 In the UK, the plug part of an RCCB shall comply with BS 1363-1 and the socket-outlet part(s) of an RCCB should comply with BS 1363-2. In the UK, the plug part and the socket-outlet part(s) of an RCCB need not comply with any IEC 60884-1 requirements.

The requirements of this standard apply for normal environmental conditions (see 7.1). Additional requirements may be necessary for RCCBs used in locations having severe environmental conditions.

RCCBs including batteries are not covered by this standard.

2 Normative references

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

IEC 60038, *IEC standard voltages*

~~IEC 60051 (all parts), *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*~~

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60060-2:1994, *High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems*

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-3-4: 2001, *Environmental testing – Part 3-4: Supporting documentation and guidance – Damp heat tests*

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60228:2004, *Conductors of insulated cables*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

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

IEC 60364-4-44:2007, *Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-53:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment –Isolation, switching and control*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

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

IEC 60695-2-10:2000, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60884-1, *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

IEC 61009-1, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

IEC 61543:1995, *Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility*
Amendment 1 (2004)
Amendment 2 (2005)

CISPR 14-1:2005, *Electromagnetic compatibility –Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

3 Terms and definitions

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

Where the terms "voltage" or "current" are used, they imply r.m.s. values, unless otherwise specified.

NOTE For a glossary of symbols see Annex IB.

3.1 Definitions relating to currents flowing from live parts to earth

3.1.1
earth fault current
current flowing to earth due to an insulation fault

3.1.2
earth leakage current
current flowing from the live parts of the installation to earth in the absence of an insulation fault

3.1.3
pulsating direct current
current of pulsating wave form which assumes, in each period of the rated power frequency, the value 0 or a value not exceeding 0,006 A d.c. during one single interval of time, expressed in angular measure, of at least 150°

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

3.1.4
current delay angle α
time, expressed in angular measure, by which the starting instant of current conduction is delayed by phase control

3.2 Definitions relating to the energization of a residual current circuit-breaker

3.2.1
energizing quantity
electrical excitation quantity which alone, or in combination with other such quantities, shall be applied to an RCCB to enable it to accomplish its function under specified conditions

3.2.2
energizing input-quantity
energizing quantity by which the RCCB is activated when it is applied under specified conditions

NOTE These conditions that may involve, for example, the energizing of certain auxiliary elements.

3.2.3
residual current
I_Δ
vector sum of the instantaneous values of the current flowing in the main circuit of the RCCB (expressed as r.m.s. value)

3.2.4
residual operating current
value of residual current which causes the RCCB to operate under specified conditions

3.2.5
residual non-operating current
value of residual current at which and below which the RCCB does not operate under specified conditions

3.3 Definitions relating to the operation and functions of residual current circuit-breakers

3.3.1
residual current operated circuit-breaker
mechanical switching device designed to make, carry and break currents under normal service conditions and to cause the opening of the contacts when the residual current attains a given value under specified conditions

3.3.2
residual current operated circuit-breaker without integral overcurrent protection
RCCB
residual current operated circuit-breaker not designed to perform the functions of protection against overloads and/or short-circuits

3.3.3
residual current operated circuit-breaker with integral overcurrent protection
RCBO
residual current operated circuit-breaker designed to perform the functions of protection against overloads and/or short-circuits

3.3.4
RCCBs functionally independent of line voltage
RCCBs for which the functions of detection, evaluation and interruption do not depend on the line voltage

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

3.3.5
RCCBs functionally dependent on line voltage
RCCBs for which the functions of detection, evaluation or interruption depend on the line voltage

NOTE It is understood that the line voltage is applied to the RCCB, for detection, evaluation or interruption.

3.3.6
switching device
device designed to make or to break the current in one or more electric circuits

[IEV 441-14-01:1984]

3.3.7
mechanical switching device
switching device designed to close and to open one or more electric circuits by means of separable contacts

[IEV 441-14-02, modified]

3.3.8
trip-free RCCB
RCCB the moving contacts of which return to and remain in the open position when the automatic opening operation is initiated after the initiation of the closing operation, even if the closing command is maintained

NOTE To ensure proper breaking of the current which may have been established, it may be necessary that the contacts momentarily reach the closed position.

3.3.9
break time of an RCCB
time which elapses between the instant when the residual operating current is suddenly attained and the instant of arc extinction in all poles

3.3.10
limiting non-actuating time
maximum delay during which a value of residual current higher than the residual non-operating current can be applied to the RCCB without causing it to operate

3.3.11
time-delay RCCB
RCCB specially designed to attain a predetermined value of limiting non-actuating time, corresponding to a given value of residual current

3.3.12
closed position
position in which the predetermined continuity of the main circuit of the RCCB is secured

[IEV 441-16-22]

3.3.13
open position
position in which the predetermined clearance between open contacts in the main circuit of the RCCB is secured

[IEV 441-16-23]

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

3.3.14
pole
that part of an RCCB associated exclusively with one electrically separated conducting path of its main circuit provided with contacts intended to connect and disconnect the main circuit itself and excluding those portions which provide a means for mounting and operating the poles together

3.3.15
switched neutral pole
pole only intended to switch the neutral and not intended to have a short-circuit capacity

3.3.16
main circuit (of an RCCB)
all the conductive parts of an RCCB included in the current paths (see 4.3)

3.3.17
control circuit (of an RCCB)
circuit (other than a path of the main circuit) intended for the closing operation or the opening operation, or both, of the RCCB

NOTE The circuits intended for the test device are included in this definition.

3.3.18
auxiliary circuit (of an RCCB)
all the conductive parts of an RCCB intended to be included in a circuit other than the main circuit and the control circuit of the RCCB

[IEV 441-15-04]

3.3.19
RCCB type AC
RCCB for which tripping is ensured for residual sinusoidal alternating currents, whether suddenly applied or slowly rising

3.3.20
RCCB type A
RCCB for which tripping is ensured for residual sinusoidal alternating currents and residual pulsating direct currents, whether suddenly applied or slowly rising

3.3.21
test device
device incorporated in the RCCB simulating the residual current conditions for the operation of the RCCB under specified conditions

3.4 Definitions relating to values and ranges of energizing quantities

3.4.1
rated value
quantity value assigned by the manufacturer for a specific operating condition of an RCCB

3.4.2
non-operating overcurrents in the main circuit

The definitions of limiting values of non-operating overcurrents are given in 3.4.2.1 and 3.4.2.2.

NOTE In the case of overcurrent in the main circuit, in the absence of residual current, operation of the detecting device may occur as a consequence of asymmetry existing in the detecting device itself.

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

3.4.2.1
limiting value of overcurrent in case of a load through an RCCB with two current paths
maximum value of overcurrent of a load which, in the absence of any fault to frame or to earth, and in the absence of an earth leakage current, can flow through an RCCB with two current paths without causing it to operate

3.4.2.2
limiting value of overcurrent in case of a single phase load through a three-pole or four-pole RCCB
maximum value of a single phase overcurrent which, in the absence of any fault to frame or to earth, and in the absence of an earth leakage current, can flow through three-pole or four-pole RCCB without causing it to operate

3.4.3
residual short-circuit withstand current
maximum value of the residual current for which the operation of the RCCB is ensured under specified conditions and above which the device may undergo irreversible alterations

3.4.4
prospective current
current that would flow in the circuit, if each main current path of the RCCB and of the overcurrent protective device (if any) were replaced by a conductor of negligible impedance

NOTE The prospective current may be qualified in the same manner as an actual current, for example: prospective breaking current, prospective peak current, prospective residual current, etc.

3.4.5
maximum prospective peak current (of an a.c. circuit)
prospective peak current, when the initiation of the current takes place at the instant which leads to the highest possible value

NOTE For a multipole RCCB in a polyphase circuit, the maximum prospective peak current refers to a single pole only.

3.4.6
short-circuit (making and breaking) capacity
alternating component of the prospective current, expressed by its r.m.s. value, which the RCCB is designed to make, to carry for its opening time and to break under specified conditions

3.4.7
making capacity
value of the a.c. component of a prospective current that an RCCB is capable of making at a stated voltage under prescribed conditions of use and behaviour

3.4.8
breaking capacity
value of the a.c. component of a prospective current that an RCCB is capable of breaking at a stated voltage under prescribed conditions of use and behaviour

3.4.9
residual making and breaking capacity
value of the a.c. component of a residual prospective current which an RCCB can make, carry for its opening time and break under specified conditions of use and behaviour

3.4.10
conditional short-circuit current
value of the a.c. component of a prospective current, which an RCCB, protected by a suitable short-circuit protective device (hereafter referred to as SCPD) in series can withstand under specified conditions of use and behaviour

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

3.4.11
conditional residual short-circuit current
value of the a.c. component of a residual prospective current which an RCCB protected by a suitable SCPD in series, can withstand under specified conditions of use and behaviour

3.4.12
limiting values (U_x and U_y) of the line voltage for RCCBs functionally dependent on line voltage

3.4.12.1
U_x
minimum value of the line voltage at which an RCCB functionally dependent on line voltage still operates under specified conditions in case of decreasing line voltage (see 9.17.1)

3.4.12.2
U_y
minimum value of the line voltage below which an RCCB functionally dependent on line voltage opens automatically in the absence of any residual current (see 9.17.2)

3.4.13
***I^2t* (Joule integral)**
integral of the square of the current, over a given time interval (t_0, t_1):

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 \mathrm{d}t$$

[IEV 441-18-23:1984]

3.4.14
recovery voltage
voltage which appears across the terminals of a pole of an RCCB after the breaking of the current

[IEV 441-17-25:1984]

NOTE 1 This voltage may be considered as comprising two successive intervals of time, one during which a transient voltage exists, followed by a second interval during which power-frequency voltage alone exists.

NOTE 2 This definition refers to a single-pole device. For a multipole device, the recovery voltage is the voltage across the supply terminals of the device.

3.4.14.1
transient recovery voltage
recovery voltage during the time in which it has a significant transient character

NOTE The transient voltage may be oscillatory or non-oscillatory or a combination of these depending on the characteristics of the circuit and of the RCCB. It includes the voltage shift of the neutral of a polyphase circuit.

[IEV 441-17-26:1984, modified]

3.4.14.2
power-frequency recovery voltage
recovery voltage after the transient voltage phenomena have subsided

[IEV 441-17-27;1984]

3.5 Definitions relating to values and ranges of influencing quantities

3.5.1
influencing quantity
any quantity likely to modify the specified operation of an RCCB

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

3.5.2
reference value of an influencing quantity
value of an influencing quantity to which the characteristics stated by the manufacturer are referred

3.5.3
reference conditions of influencing quantities
collectively, the reference values of all influencing quantities

3.5.4
range of an influencing quantity
range of values of an influencing quantity which permits the RCCB to operate under specified conditions, the other influencing quantities having their reference values

3.5.5
extreme range of an influencing quantity
range of values of an influencing quantity within which the RCCB suffers only spontaneously reversible changes, although not necessarily complying with all the requirements of this standard

3.5.6
ambient air temperature
temperature, determined under prescribed conditions of the air surrounding the RCCB (for an enclosed RCCB it is the air outside the enclosure)

3.6 Definitions relating to terminals

NOTE These definitions may be modified when the work of subcommittee 23F on terminals is completed.

3.6.1
terminal
conductive part of a device, provided for reusable electrical connection to external circuits

3.6.2
screw-type terminal
terminal for the connection and subsequent disconnection of one conductor or the interconnection of two or more conductors capable of being dismantled, the connections being made, directly or indirectly, by means of screws or nuts of any kind

3.6.3
pillar terminal
screw-type terminal in which the conductor is inserted into a hole or cavity where it is clamped under the shank of the screw(s)

NOTE 1 The clamping pressure may be applied directly by the shank of the screw or through an intermediate clamping element to which pressure is applied by the shank of the screw.

NOTE 2 Examples of pillar terminals are shown in Figure IC.1 of Annex IC.

3.6.4
screw terminal
screw-type terminal in which the conductor is clamped under the head of the screw. The clamping pressure may be applied directly by the head of the screw or through an intermediate part, such as a washer, a clamping plate or an anti-spread device

NOTE Examples of screw terminals are shown in Figure IC.2a of Annex IC.

3.6.5
stud terminal
screw-type terminal in which the conductor is clamped under a nut

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

NOTE 1 The clamping pressure may be applied directly by a suitably shaped nut or through an intermediate part, such as a washer, a clamping plate or an anti-spread device.

NOTE 2 Examples of stud terminals are shown in Figure IC.2b.

3.6.6
saddle terminal
screw-type terminal in which the conductor is clamped under a saddle by means of two or more screws or nuts

NOTE Examples of saddle terminals are shown in Figure IC.3.

3.6.7
lug terminal
screw terminal or a stud terminal, designed for clamping a cable lug or a bar by means of a screw or nut

NOTE Examples of lug terminals are shown in Figure IC.4.

3.6.8
screwless terminal
connecting terminal for the connection and subsequent disconnection of one conductor or the dismountable interconnection of two or more conductors capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly, by means of springs, wedges, eccentrics or cones, etc., without special preparation of the conductor other than removal of insulation

3.6.9
tapping screw
screw manufactured from a material having high resistance to deformation when applied by rotary insertion to a hole in a material having less resistance to deformation than the screw

NOTE The screw is made with a tapered thread, the taper being applied to the core diameter of the thread at the end section of the screw. The thread produced by application of the screw is formed securely only after sufficient revolutions have been made to exceed the number of threads on the tapered section.

3.6.10
thread forming tapping screw
tapping screw having an uninterrupted thread

NOTE 1 It is not a function of this thread to remove material from the hole.

NOTE 2 An example of a thread forming tapping screw is shown in Figure 1.

3.6.11
thread cutting tapping screw
tapping screw having an interrupted thread

NOTE 1 It is a function of this thread to remove material from the hole.

NOTE 2 An example of a thread cutting tapping screw is shown in Figure 2.

3.7 Definitions relating to conditions of operation

3.7.1
operation
transfer of the moving contact(s) from the open position to the closed position or vice versa

NOTE If distinction is necessary, an operation in the electrical sense (e.g. make or break) is referred to as a switching operation and an operation in the mechanical sense (e.g. close or open) is referred to as a mechanical operation.

3.7.2
closing operation
operation by which the RCCB is brought from the open position to the closed position

[IEV 441-16-08:1984]

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

3.7.3
opening operation
operation by which the RCCB is brought from the closed position to the open position

[IEV 441-16-09:1984]

3.7.4
operating cycle
succession of operations from one position to another and back to the first position through all other positions, if any

[IEV 441-16-02]

3.7.5
sequence of operations
succession of specified operations with specified time intervals

3.8 Definitions relating to tests

3.8.1
type test
test of one or more devices made to a certain design to show that the design meets certain requirements

3.8.2
routine test
test to which each individual device is subjected during and/or after manufacture to ascertain whether it complies with certain criteria

3.9 Definitions relating to insulation coordination

3.9.1
insulation coordination
mutual correlation of insulation characteristics of electrical equipment taking into account the expected micro-environment and the influencing stresses

[IEC 60664-1:2007, definition 3.1]

3.9.2
working voltage
highest r.m.s. value of the a.c. or d.c. voltage across any particular insulation which can occur when the equipment is supplied at rated voltage

NOTE 1 Transients are disregarded.

NOTE 2 Both open circuit conditions and normal operating conditions are taken into account.

[IEC 60664-1:2007, definition 3.5]

3.9.3
overvoltage
any voltage having a peak value exceeding the corresponding peak value of maximum steady-state voltage at normal operating conditions

[IEC 60664-1:2007, definition 3.7]

3.9.4
impulse withstand voltage
highest peak value of impulse voltage of prescribed form and polarity, which does not cause breakdown of the insulation under specific conditions

[IEC 60664-1:2007, definition 3.8.1]

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

3.9.5
overvoltage category
numeral defining a transient overvoltage condition

[IEC 60664-1:2007, definition 3.10]

3.9.6
macro-environment
environment of the room or other location, in which the equipment is installed or used

[IEC 60664-1:2007, definition 3.12.1]

3.9.7
micro-environment
immediate environment of the insulation which particularly influences the dimensioning of the creepage distances

[IEC 60664-1:2007, definition 3.12.2]

3.9.8
pollution
any addition of foreign matter, solid, liquid or gaseous that can result in a reduction of electric strength or surface resistivity of the insulation

[IEC 60664-1:2007, definition 3.11]

3.9.9
pollution degree
numeral characterizing the expected pollution of the micro-environment

[IEC 60664-1:2007, definition 3.13]

NOTE The pollution degree to which equipment is exposed may be different from that of the macro-environment where the equipment is located because of protection offered by means such as an enclosure or internal heating to prevent absorption or condensation of moisture.

3.9.10
isolation (isolating function)
function intended to cut off the supply from the whole installation or a discrete section of it by separating it from every source of electrical energy for reasons of safety

[IEC 60947-1:2007, definition 2.1.19, modified]

3.9.11
isolating distance
clearance between open contacts, meeting the safety requirements specified for isolation purposes

[IEV 441-17-35:1984, modified]

3.9.12
clearance (see Annex B)
shortest distance in air between two conductive parts along a string stretched the shortest way between these conductive parts

[IEV 441-17-31:1984, modified]

NOTE For the purpose of determining a clearance to accessible parts, the accessible surface of an insulating enclosure should be considered conductive as if it was covered by a metal foil wherever it can be touched by a hand or a standard test finger according to Figure 3.

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

3.9.13
creepage distance (see Annex B)
shortest distance along the surface of an insulating material between two conductive parts

[IEV 604-03-61:1987, modified]

NOTE For the purpose of determining a creepage distance to accessible parts, the accessible surface of an insulating enclosure should be considered conductive as if it was covered by a metal foil wherever it can be touched by a hand or a standard test finger according to Figure 3.

4 Classification

RCCBs are classified:

4.1 According to the method of operation

NOTE The selection of the various types is made according to the requirements of IEC 60364-5-53.

4.1.1 RCCB functionally independent of line voltage (see 3.3.4)

4.1.2 RCCB functionally dependent on line voltage (see 3.3.5)

4.1.2.1 Opening automatically in case of failure of the line voltage, without or with delay (see 8.12):

a) Reclosing automatically when the line voltage is restored;

b) Not reclosing automatically when the line voltage is restored.

4.1.2.2 Not opening automatically in case of failure of the line voltage:

a) Able to trip in case of a hazardous situation (e.g. due to an earth fault) arising on failure of the line voltage (requirements under consideration);

b) Not able to trip in case of a hazardous situation (e.g. due to an earth fault) arising on failure of line voltage.

NOTE The selection of the RCCBs of b) is subject to the conditions of 531.2.2.2 of IEC 60364-5-53:2001.

4.2 According to the type of installation

– RCCB for fixed installation and fixed wiring;
– RCCB for mobile installation and corded connection (of the device itself to the supply).

4.3 According to the number of poles and current paths

– single-pole RCCB with two current paths;
– two-pole RCCB;
– three-pole RCCB;
– three-pole RCCB with four current paths;
– four-pole RCCB.

4.4 According to the possibility of adjusting the residual operating current

– RCCB with a single value of rated residual operating current;
– RCCB with multiple settings of residual operating current by fixed steps

4.5 According to resistance to unwanted tripping due to voltage surges

– RCCBs with normal resistance to unwanted tripping (general type as in Table 1, and Table 2 if applicable);
– RCCBs with increased resistance to unwanted tripping (S type as in Table 1, and Table 2 if applicable).

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

4.6 According to behaviour in presence of d.c. components

– RCCBs of type AC;

– RCCBs of type A.

4.7 According to time-delay (in presence of a residual current)

– RCCB without time-delay: type for general use;

– RCCB with time-delay: type S for selectivity.

4.8 According to the protection against external influences

– enclosed-type RCCB (not requiring an appropriate enclosure);

– unenclosed-type RCCB (for use with an appropriate enclosure).

4.9 According to the method of mounting

– surface-type RCCB;

– flush-type RCCB;

– panel board type RCCB, also referred to as distribution board type.

NOTE These types may be intended to be mounted on rails.

4.10 According to the method of connection

~~– RCCBs the connections of which are not associated with the mechanical mounting;~~

~~– RCCBs the connections of which are associated with the mechanical mounting, for example:~~

~~• plug-in type;~~

~~• bolt-on type.~~

~~NOTE 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.~~

– 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.

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.

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

5 Characteristics of RCCBs

5.1 Summary of characteristics

The characteristics of an RCCB shall be stated in the following terms:

– type of installation (see 4.2);
– number of poles and current paths (see 4.3);
– rated current I_n (see 5.2.2);
– rated residual operating current $I_{\Delta n}$ (see 5.2.3);
– rated residual non-operating current (see 5.2.4);
– rated voltage U_n (see 5.2.1);
– rated frequency (see 5.2.5);
– rated making and breaking capacity I_m (see 5.2.6);
– rated residual making and breaking capacity $I_{\Delta m}$ (see 5.2.7);
– time-delay, if applicable, (see 5.2.8);
– operating characteristics in case of residual currents with d.c. components (see 5.2.9);
– degree of protection (see IEC 60529);
– rated conditional short-circuit current I_{nc} (see 5.4.2);
– rated conditional residual short-circuit current $I_{\Delta c}$ (see 5.4.3);
– method of mounting (see 4.9);
– method of connection (see 4.10).

For RCCBs functionally dependent on line voltage:

– behaviour of the RCCB in case of failure of line voltage (see 4.1.2).

5.2 Rated quantities and other characteristics

5.2.1 Rated voltage (U_n)

5.2.1.1 Rated operational voltage (U_e)

The rated operational voltage (hereafter referred to as "rated voltage") of an RCCB is the value of voltage, assigned by the manufacturer, to which its performance is referred.

NOTE The same RCCB may be assigned a number of rated voltages.

5.2.1.2 Rated insulation voltage (U_i)

The rated insulation voltage of an RCCB is the value of voltage, assigned by the manufacturer, to which dielectric test voltages and creepage distances are referred.

Unless otherwise stated, the rated insulation voltage is the value of the maximum rated voltage of the RCCB. In no case shall the maximum rated voltage exceed the rated insulation voltage.

5.2.1.3 Rated impulse withstand voltage (U_{imp})

The rated impulse withstand voltage of an RCCB shall be equal to or higher than the standard values of rated impulse withstand voltage given in Table 3.

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

5.2.2 Rated current (I_n)

The value of current, assigned to the RCCB by the manufacturer, which the RCCB can carry in uninterrupted duty.

5.2.3 Rated residual operating current ($I_{\Delta n}$)

The value of residual operating current (see 3.2.4), assigned to the RCCB by the manufacturer, at which the RCCB shall operate under specified conditions.

For an RCCB having multiple settings of residual operating current, the highest setting is used to designate it.

RCCBs with continuously adjustable settings are not allowed.

5.2.4 Rated residual non-operating current ($I_{\Delta no}$)

The value of residual non-operating current (see 3.2.5), assigned to the RCCB by the manufacturer, at which the RCCB does not operate under specified conditions.

5.2.5 Rated frequency

The rated frequency of an RCCB is the power frequency for which the RCCB is designed and to which the values of the other characteristics correspond.

NOTE The same RCCB may be assigned a number of rated frequencies.

5.2.6 Rated making and breaking capacity (I_m)

The r.m.s. value of the a.c. component of prospective current (see 3.4.4), assigned by the manufacturer, which an RCCB can make, carry and break under specified conditions.

The conditions are those specified in 9.11.2.2.

5.2.7 Rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$)

The r.m.s. value of the a.c. component of residual prospective current (3.2.3 and 3.4.4), assigned by the manufacturer, which an RCCB can make, carry and break under specified conditions.

The conditions are those specified in 9.11.2.3.

5.2.8 RCCB type S

A time-delay RCCB (see 3.3.11) which complies with the relevant part of Table 1, and Table 2 if applicable.

5.2.9 Operating characteristics in case of residual currents with d.c. components

5.2.9.1 RCCB type AC

An RCCB for which tripping is ensured for residual sinusoidal alternating currents, whether suddenly applied or slowly rising.

5.2.9.2 RCCB type A

An RCCB for which tripping is ensured for residual sinusoidal alternating currents and residual pulsating direct currents, whether suddenly applied or slowly rising.

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

5.3 Standard and preferred values

5.3.1 Preferred values of rated voltage (U_n)

Preferred values of rated voltage are as follows:

RCCBs	Circuit supplying the RCCB	Rated voltage of RCCBs for use in systems 230 V or 230/400 V or 400 V V	Rated voltage of RCCBs for use in systems 120/240 V or 240 V V
Single pole (with two current paths)	Single-phase (phase to earthed middle conductor or phase to neutral)	230	120
Two-pole	Single phase (phase to neutral or phase to phase or phase to earthed middle conductor)	230	120
	Single phase (phase to phase)	400	240
	Single phase (phase to phase, 3-wire)		120/240
	Three phase (4-wire) (230/400 V-system phase to neutral or 230 V-system phase to phase)	230	
Three-pole (with three or four current path)	Three phase (3-wire or 4-wire) (400 V or 230/400 V or 240 V-system	400	240
Four-pole	Three phase (4-wire) (230/400 V-system)	400	
NOTE 1 In IEC 60038 the network voltage value of 230/400 V has been standardized. This value should progressively supersede the values of 220/380V and 240/415 V. NOTE 2 Wherever in this standard there is a reference to 230 V or 400 V, they may be read as 220 V or 240 V, 380 V or 415 V, respectively. NOTE 3 Wherever in this standard there is a reference to 120 V or 120/240 V or 240 V, they may be read as 100 V or 100/200 V or 200 V, respectively. NOTE 4 Wherever in this standard there is a reference to 240 V three phases, it may be read as 100 V or 120/208V.			

NOTE In Japan, phase to neutral conductor and phase to earthed conductor (grounded conductor) is thought differently because single phase 2-wire system supplied from 2-wire system source do not have a neutral point.

5.3.2 Preferred values of rated current (I_n)

Preferred values of rated current are

10 – 13 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 63 – 80 – 100 – 125 A.

5.3.3 Standard values of rated residual operating current ($I_{\Delta n}$)

Standard values of rated residual operating current are

0,006 – 0,01 – 0,03 – 0,1 – 0,3 – 0,5 A.

NOTE In Korea and Japan, the values of 0,015 A, 0,2 A and 1 A are also considered as standard values.

5.3.4 Standard value of residual non-operating current ($I_{\Delta no}$)

The standard value of residual non-operating current is 0,5 $I_{\Delta n}$.

NOTE For residual pulsating direct currents, residual non-operating currents depend on the current delay angle α (see 3.1.4).

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

5.3.5 Standard minimum value of non-operating overcurrent in case of a multiphase balanced load through a multipole RCCB (see 3.4.2.1)

The standard minimum value of the non-operating current in case of a multiphase balanced load through a multipole RCCB is 6 I_n.

5.3.6 Standard minimum value of the non-operating overcurrent in case of a single-phase load through a three-pole or four-pole RCCB (see 3.4.2.2)

The standard minimum value of the non-operating overcurrent in case of a single-phase load through a three-pole or four-pole RCCB is 6 I_n.

5.3.7 Preferred values of rated frequency

Preferred values of rated frequency are 50 Hz, 60 Hz and 50 / 60 Hz.

If another value is used, the rated frequency shall be marked on the device and the tests carried out at this frequency.

5.3.8 Minimum value of the rated making and breaking capacity (I_m)

The minimum value of the rated making and breaking capacity I_m is 10 I_n or 500 A, whichever is the greater.

The associated power factors are specified in Table 19.

5.3.9 Minimum value of the rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$)

The minimum value of the rated residual making and breaking capacity $I_{\Delta m}$ is 10 I_n or 500 A, whichever is the greater.

The associated power factors are specified in Table 19.

5.3.10 Standard and preferred values of the rated conditional short-circuit current (I_{nc})

5.3.10.1 Values up to and including 10 000 A

Up to and including 10 000 A the values of the rated conditional short-circuit current I_{nc} are standard and are

3 000 – 4 500 – 6 000 – 10 000 A.

The associated power factors are specified in Table 19.

NOTE In KR, the values of 1 000 A, 1 500 A, 2 000 A, 2 500 A, 7 500 A, 9 000 A are also considered as standard values.

5.3.10.2 Values above 10 000 A

For values above 10 000 A up to and including 25 000 A a preferred value is 20 000 A.

The associated power factors are specified in Table 19.

Values above 25 000 A are not considered in this standard.

5.3.11 Standard values of the rated conditional residual short-circuit current ($I_{\Delta c}$)

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

5.3.11.1 Values up to and including 10 000 A

Up to and including 10 000 A the values of the rated conditional residual short-circuit current $I_{\Delta c}$ are standard and are

3 000 – 4 500 – 6 000 – 10 000 A.

The values of 500 A, 1 000 A and 1 500 A are also standard for RCCBs incorporated in or intended for association with socket-outlets.

The associated power factors are specified in Table 19.

5.3.11.2 Values above 10 000 A

For values above 10 000 A up to and including 25 000 A a preferred value is 20 000 A.

The associated power factors are specified in Table 19.

Values above 25 000 A are not considered in this standard.

5.3.12 Limit values of break time and non-actuating time for RCCB of type AC and A

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

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

NOTE In the US, where the tripping times are specifically related to current, the following formulas apply: $T = \left(\frac{20}{I}\right)^{1,43}$ for high-resistance faults and $T = 1,25\left(\frac{10}{V}\right)^{1,43}$ for low resistance faults.

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

			Limit values of break time and non-actuating time (s) for type AC and A RCCB in event of alternating residual currents (r.m.s. values) equal to						
Type	**I_n** A	**$I_{\Delta n}$** A	**$I_{\Delta n}$**	**2 $I_{\Delta n}$**	**5 $I_{\Delta n}$**	**5 $I_{\Delta n}$ or 0,25 A[a]**	**5 A - 200 A[b]**	**500 A**	
General	Any	< 0,03	0,3	0,15		0,04	0,04	0,04	Maximum break times
		0,03	0,3	0,15		0,04	0,04	0,04	
		> 0,03	0,3	0,15	0,04		0,04	0,04	
S	≥ 25	> 0,03	0,5	0,2	0,15		0,15	0,15	
		> 0,03	0,13	0,06	0,05		0,04	0,04	Minimum ~~non-operating~~ non-actuating times

[a] Value to be decided by the manufacturer for this test.

[b] The tests are only made during the verification of the correct operation as mentioned in 9.9.2.4.

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

5.3.12.2 Maximum values of break time for half-wave residual currents (r.m.s. values) for type A

Maximum values of break time for half-wave pulsating residual currents (r.m.s. values) for type A RCCB are given in Table 2.

Table 2 – Maximum values of break time for half-wave pulsating residual currents (r.m.s. values) for type A RCCB

			Maximum values of break time(s) for type A RCCB in event of half-wave pulsating residual currents (rms values) equal to							
Type	**I_n A**	**$I_{\Delta n}$ A**	**1,4 $I_{\Delta n}$**	**2 $I_{\Delta n}$**	**2,8 $I_{\Delta n}$**	**4 $I_{\Delta n}$**	**7 $I_{\Delta n}$**	**0,35 A**	**0,5 A**	**350 A**
General	Any	< 0,03		0,3		0,15			0,04	0,04
		0,03	0,3		0,15			0,04		0,04
		> 0,03	0,3		0,15		0,04			0,04
S	≥ 25	> 0,03	0,5		0,2		0,15			0,15

5.3.13 Standard value of rated impulse withstand voltage (U_{imp})

Table 3 gives the standard value of rated impulse withstand voltages as a function of the nominal voltage of the installation.

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

Rated impulse withstand voltage U_{imp}	**Nominal voltage of the installation**	
	Three-phase systems	**Single-phase system with mid-point earthed**
kV	V	V
2,5[a]		120/240[b]
4[a]	230/400	120/240, 240[c]
NOTE 1 For test voltages to check the insulation, see Table 16.		
NOTE 2 For test voltages to check the isolation distance across open contacts, see Table ~~15~~ 22.		
[a] The values 3 kV and 5 kV respectively are used for verifying the isolating distances across open contacts at the altitude of 2 000 m (see Tables 5 and ~~15~~ 22).		
[b] For installation practice in Japan.		
[c] For installation practice in North American countries.		

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

5.4 Coordination with short-circuit protective devices (SCPDs)

5.4.1 General

RCCBs shall be protected against short-circuits by means of circuit-breakers or fuses complying with their relevant standards according to the installation rules of IEC 60364.

Coordination between RCCBs and the SCPD shall be verified under the general conditions of 9.11.2.1, by means of the tests described in 9.11.2.4 which are designed to verify that there is an adequate protection of the RCCBs against short-circuit currents up to the conditional short-circuit current I_{nc} and up to the conditional residual short-circuit current $I_{\Delta c}$.

5.4.2 Rated conditional short-circuit current (I_{nc})

The r.m.s. value of prospective current, assigned by the manufacturer, which an RCCB, protected by a SCPD, can withstand under specified conditions without undergoing alterations impairing its functions.

The conditions are those specified in 9.11.2.4 a).

5.4.3 Rated conditional residual short-circuit current ($I_{\Delta c}$)

The value of the residual prospective current, assigned by the manufacturer, which an RCCB, protected by an SCPD, can withstand under specified conditions without undergoing alterations impairing its functions.

The conditions are those specified in 9.11.2.4 c).

6 Marking and other product information

Each RCCB shall be marked in a durable manner with all or, for small apparatus, part of the following data:

a) the manufacturer's name or trade mark;

b) type designation, catalogue number or serial number;

c) rated voltage(s);

d) rated frequency; RCCBs with more than one rated frequency (e.g. 50/60 Hz) shall be marked accordingly;

e) rated current;

f) rated residual operating current;

g) settings of residual operating current for RCCBs with multiple residual operating current settings;

h) rated making and breaking capacity;

j) the degree of protection (only if different from IP20);

k) the position of use ~~(symbol according to IEC 60051)~~, if necessary;

l) rated residual making and breaking capacity, if different from rated making and breaking capacity;

m) the symbol S (S in a square) for type S devices;

n) indication that the RCCB is functionally dependent on line voltage, if applicable (under consideration);

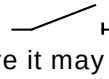
o) operating means of the test device, by the letter T;

p) wiring diagram;

q) operating characteristic in presence of residual currents with d.c. components

- RCCBs of type AC with the symbol (IEC 60417-5032-2002-10)
- RCCBs of type A with the symbol

The marking shall be on the RCCB itself or on a nameplate or nameplates attached to the RCCB and shall be located so that it is legible when the RCCB is installed.

The suitability for isolation, which is provided by all RCCBs of this standard, may be indicated by the symbol  on the device. When affixed, this marking may be included in a wiring diagram, where it may be combined with symbols of other functions.

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

NOTE 1 In Australia, this marking on the circuit-breaker is mandatory but is not required to be visible after installation.

When the symbol is used on its own (i.e. not in a wiring diagram), combination with symbols of other functions is not allowed.

If a degree of protection higher than IP20 according to IEC 60529 is marked on the device, it shall comply with it, whichever the method of installation. If the higher degree of protection is obtained only by a specific method of installation and/or with the use of specific accessories (e.g. terminal covers, enclosures, etc.), this shall be specified in the manufacturer's literature.

If, for small devices, the space available does not allow all the above data to be marked, at least the information under e), f), m), o) and q) (only for type A) shall be marked and visible when the device is installed. The information under a), b), c), k), l) ,p) and q) (only for type AC) may be marked on the side or on the back of the device and be visible only before the device is installed. Alternatively the information under p) may be on the inside of any cover which has to be removed in order to connect the supply wires. Any remaining information not marked shall be given in the manufacturer's catalogues.

The manufacturer shall state the Joule integral I^2t and the peak current I_p withstand capabilities of the RCCB. Where these are not stated, minimum values as given in Table 18 apply.

The manufacturer shall give the reference of one or more suitable SCPDs in his catalogues and in a sheet accompanying each RCCB.

For RCCBs classified according to 4.1.2.1, and opening with delay in case of failure of the line voltage, the manufacturer shall state the range of such delay.

For RCCBs other than those operated by means of push-buttons the open position shall be indicated by the symbol "O" and the closed position by the symbol "|" (a short straight line). Additional national symbols for this indication are allowed. Provisionally the use of national indications only is allowed. These indications shall be readily visible when the RCCB is installed.

For RCCBs operated by means of two push-buttons, the push-button designed for the opening operation only shall be RED and/or be marked with the symbol "O".

Red shall not be used for any other push-button of the RCCB. If a push-button is used for closing the contact and is evidently identified as such, its depressed position is sufficient to indicate the closed position.

If a single push-button is used for closing and opening the contacts and is identified as such, the button remaining in its depressed position is sufficient to indicate the closed position. On the other hand, if the button does not remain depressed, an additional means indicating the position of the contacts shall be provided.

If it is necessary to distinguish between the supply and the load terminals, they shall be clearly marked (e.g. by "line" and "load" placed near the corresponding terminals or by arrows indicating the direction of power flow).

Terminals exclusively intended for the connection of the neutral ~~circuit~~ conductor shall be indicated by the letter N.

Terminals intended for the protective conductor, if any, shall be indicated by the symbol ⏚ (IEC 60417-5019-2006-08).

NOTE 2 The symbol ⏚ (IEC 60417-5017), previously recommended, should be progressively superseded by the preferred symbol IEC 60417-5019-2006-08), given above.

The marking shall be indelible, easily legible and not be placed on screws, washers or other removable parts.

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

Compliance is checked by inspection and by the test of 9.3.

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.

7 Standard conditions for operation in service and for installation

7.1 Standard conditions

RCCBs complying with this standard shall be capable of operating under the standard conditions shown in Table 4.

Table 4 – Standard conditions for operation in service

Influencing quantity	Standard range of application	Reference value	Test tolerances [6]
Ambient temperature [1] [7]	–5 °C to +40 °C [2]	20 °C	±5 °C
Altitude	Not exceeding 2 000 m		
Relative humidity maximum value 40 °C	50 % [3]		
External magnetic field	Not exceeding 5 times the earth’s magnetic field in any direction	Earth’s magnetic field	[4]
Position	As stated by the manufacturer, with a tolerance of 2° in any direction [5]	As stated by the manufacturer	2° in any direction
Frequency	Reference value ±5 % [6]	Rated value	±2 %
Sinusoidal wave distortion	Not exceeding 5 %	Zero	5 %

1) The maximum value of the mean daily temperature is +35 °C.
2) Values outside the range are admissible where more severe climatic conditions prevail, subject to agreement between manufacturer and user.
3) Higher relative humidities are admitted at lower temperature (for example 90 % at 20 °C).
4) When an RCCB is installed in proximity of a strong magnetic field, supplementary requirements may be necessary.
5) The device shall be fixed without causing deformation liable to impair its functions.
6) The tolerances given apply unless otherwise specified in the relevant test.
7) Extreme limits of –20 °C and +60 °C are admissible during storage and transportation, and should be taken into account in the design of the device.

7.2 Conditions of installation

RCCBs shall be installed in accordance with the manufacturer's instructions.

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

7.3 Pollution degree

RCCBs complying with this standard are intended for environment with pollution degree 2, i.e.: normally, only non-conductive pollution occurs; occasionally, however, a temporary conductivity caused by condensation may be expected.

8 Requirements for construction and operation

8.1 Mechanical design

8.1.1 General

The residual current detection and the residual current release shall be located between the incoming and outgoing terminals of the RCCB.

It shall not be possible to alter the operating characteristics of the RCCB by means of external interventions other than those specifically intended for changing the setting of the residual operating current.

Changing from one setting to another shall not be possible without a tool. It shall not be possible to disable or inhibit the RCCB function by any means.

NOTE In Australia, Germany, Denmark, Italy, the UK and Switzerland, multiple settings are not allowed.

In case of an RCCB having multiple settings of residual operating current the rating refers to the highest setting.

8.1.2 Mechanism

The moving contacts of all poles of multipole RCCBs shall be mechanically coupled so that all poles except the switched neutral, if any, make and break substantially together, whether operated manually or automatically.

The switched neutral pole (see 3.3.15) of four-pole RCCBs shall not close after and shall not open before the other poles (see 3.3.14).

Compliance is checked by inspection and by manual tests, using any appropriate means (e.g.: indicator lights, oscilloscope, etc.).

RCCBs shall have a trip-free mechanism.

It shall be possible to switch the RCCB on and off by hand. For plug-in RCCBs without an operating handle, this requirement is not considered met by the fact that the RCCB can be removed from its base.

RCCBs shall be so constructed that the moving contacts can come to rest only in the closed position (see 3.3.12) or in the open position (see 3.3.13), even when the operating means is released in an intermediate position.

RCCBs shall provide in the open position (see 3.3.13) an isolation distance in accordance with the requirements necessary to satisfy the isolating function (see 8.3).

Indication of the position of the main contacts shall be provided by one or both of the following means

– the position of the actuator (this being preferred), or
– a separate mechanical indicator.

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

If a separate mechanical indicator is used to indicate the position of the main contacts, this shall show the colour red for the closed position and the colour green for the open position.

NOTE 1 In the US, the colours red and green are not used for contact position indication.

The means of indication of the contact position shall be reliable.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 9.15.

RCCBs shall be designed so that the actuator, front plate or cover can only be correctly fitted in a manner which ensures correct indication of the contact position.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 9.11.

When means are provided or specified by the manufacturer to lock the operating means in the open position, locking in that position shall only be possible when the main contacts are in the open position.

NOTE 2 Locking of the operating means in the closed position is permitted for particular applications.

Compliance is checked by inspection, taking into account the instructions of the manufacturer.

Where the operating means is used to indicate the position of the contacts, the operating means, when released, shall automatically take up the position corresponding to that of the moving contacts; in this case, the operating means shall have two distinct rest positions corresponding to the position of the contacts, but, for automatic opening, a third distinct position of the operating means may be provided, in which case it shall be necessary to reset the RCCB manually before reclosing is possible.

In the case of RCCBs functionally dependent on line voltage, reclosing automatically (see 4.1.2.1 a)) when the line voltage is restored after failure of line voltage, the operating means shall remain in the ON position following automatic opening of the contacts; when the line voltage is re-established, the contacts shall reclose automatically unless in the meantime the operating means has been placed in the OFF position.

NOTE 3 For this type of RCCB, the operating means cannot be used as a means for indicating the closed and open positions.

When an indicator light is used, this shall be lit when the RCCB is in a closed position and be of a bright colour. The indicator light shall not be the only means to indicate the closed position.

The action of the mechanism shall not be influenced by the position of enclosures or covers and shall be independent of any removable part.

A cover sealed in position by the manufacturer is considered to be a non-removable part.

If the cover is used as a guiding means for push-buttons, it shall not be possible to remove the buttons from the outside of the RCCB.

Operating means shall be securely fixed on their shafts and it shall not be possible to remove them without the aid of a tool.

Operating means directly fixed to covers are allowed. If the operating means has an "up-down" movement, when the RCCB is mounted as in normal use, the contacts shall be closed by the up movement.

NOTE 4 Provisionally in certain countries top to bottom closing is allowed.

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

Compliance with the above requirements is checked by inspection, by manual test and, for the trip-free mechanism, by the test of 9.15.

8.1.3 **Clearances and creepage distances** (see Annex B)

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 is checked by inspection and/or by measurement and for item 1 by the test of 9.7.7.1.~~

~~The clearances of items 2, 4 and 5 may be reduced provided that the tests according to Table 16 are withstood.~~

~~Compliance is checked, if relevant, with test voltages given in Table 16 with test arrangements of 9.7.2 items b), c), d), e) and 9.20 (without further humidity treatment as described in 9.7.1).~~

~~The insulating materials are classified into material groups on the basis of their comparative tracking index (CTI) according to 2.7.1.1 and 2.7.1.3 of IEC 60664-1:2007.~~

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.

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

Table 5 – Minimum clearances and creepage distances

	Minimum clearances mm			Minimum creepage distances[e, f] mm											
				Group IIIa[h] (175 V ≤ CTI < 400 V)[d]				Group II (400 V ≤ CTI < 600 V)[d]				Group I (600 V ≤ CTI)[d]			
	Rated voltage V			Working voltage[e] V											
	U_{imp}														
	2,5 kV	4 kV	4 kV												
Description	120/240 120	120/240 240	230/400 230 400	>25 ≤50 [i]	120	250	400	>25 ≤50 [i]	120	250	400	>25 ≤50 [i]	120	250	400
1. Between live parts which are separated when the main contacts are in the open position[a]	2,0	4,0	4,0	1,2	2,0	4,0	4,0	0,9	2,0	4,0	4,0	0,6	2,0	4,0	4,0
2. Between live parts of different polarity[a]	1,5	3,0	3,0	1,2	1,5	3,0	4,0	0,9	1,5	3,0	3,0	0,6	1,5	3,0	3,0
3. Between circuits supplied from different sources, one of which being PELV or SELV[g]	3,0	6,0	8,0		3,0	6,0	8,0		3,0	6,0	8,0		3,0	6,0	8,0
				Rated voltage V											
				120 / 240		230 / 400		120 / 240		230 / 400		120 / 240		230 / 400	
4. Between live parts and - accessible surfaces of operating means - screws or other means for fixing covers which have to be removed when mounting the RCCB - surface on which the RCCB is mounted[b] - screws or other means for fixing the RCCB[b] - metal covers or boxes[b] - other accessible metal parts[c] - metal frames supporting flush-type RCCBs	1,5	3,0	3,0	1,5		4,0		1,5		3,0		1,5		3,0	
~~5. Between metal parts of the mechanism and - accessible metal parts[c] - screws or other means for fixing the RCCB - metal frames supporting flush-type RCCBs~~															

NOTE 1 The values given for 400 V are also valid for 440 V.

NOTE 2 The parts of the neutral path, if any, are considered to be live parts.

~~NOTE 3 Dimensioning rules for solid insulation are under consideration.~~

NOTE 4 Care should be taken to provide adequate clearances and creepage distances between live parts of different polarity of RCCBs, e.g. of the plug-in type mounted close to one another. If the clearance and creepage distances requirements are not fulfilled to all the surfaces adjacent to the RCD, appropriate information will be provided for installation purposes.

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

Table 5 (*continued*)

a	For auxiliary and control contacts the values are given in the relevant standard.
b	The values are doubled if clearances and creepage distances between live parts of the device and the metallic screen or the surface on which the RCCB is mounted are not dependent on the design of the RCCB only, so that they can be reduced when the RCCB is mounted in the most unfavourable condition.
c	Including a metal foil in contact with the surfaces of insulating material which are accessible after installation for normal use. The foil is pushed into corners, grooves, etc., by means of a straight unjointed test finger according to 9.6 (see Figure 3).
d	See IEC 60112.
e	Interpolation is allowed in determining creepage distances corresponding to voltage values intermediate to those listed as working voltage. 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.
f	Creepage distances cannot be less than the associated clearances.
g	To cover all different voltages including ELV in an auxiliary contact.
h	For material group IIIb (100 V ≤ CTI < 175 V), the values for material group IIIa multiplied by 1,6 apply.
i	For working voltages up to and including 25 V, reference may be made to IEC 60664-1.

8.1.4 Screws, current-carrying parts and connections

8.1.4.1 Connections, whether electrical or mechanical, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Screws operated when mounting the RCCB during installation shall not be of the thread-cutting type.

NOTE 1 Screws (or nuts) which are operated when mounting the RCCB include screws for fixing covers or cover-plates, but not connecting means for screwed conduits and for fixing the base of an RCCB.

Compliance is checked by inspection and by the test of 9.4.

NOTE 2 Screwed connections are considered as checked by the tests of 9.8, 9.11, 9.12, 9.13 and 9.23.

8.1.4.2 For screws in engagement with a thread of insulating material and which are operated when mounting the RCCB during installation, correct introduction of the screw into the screw hole or nut shall be ensured.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

NOTE The requirement with regard to correct introduction is met if introduction of the screw in a slanting manner is prevented, for example, by guiding the screw by the part to be fixed by a recess in the female thread or by the use of a screw with the leading thread removed.

8.1.4.3 Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic, pure mica or other material with characteristics no less suitable, unless there is sufficient resilience in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage or yielding of the insulating material.

Compliance is checked by inspection.

NOTE The suitability of the material is considered in respect of the stability of the dimensions.

8.1.4.4 ~~Current-carrying parts including parts intended for protective conductors, if any, shall be of~~

~~– copper;~~

~~– an alloy containing at least 58 % copper for parts worked cold, or at least 50 % copper for other parts;~~

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

~~– other metal or suitably coated metal, no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable.~~

~~NOTE New requirements and appropriate tests for determining the resistance to corrosion are under consideration. These requirements should permit other materials to be used if suitably coated.~~

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.

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).

The requirements of this subclause do not apply to contacts, magnetic circuits, heater elements, bimetals, shunts, parts of electronic devices or to screws, nuts, washers, clamping plates, similar parts of terminals and parts of the test circuit.

8.1.5 Terminals for external conductors

8.1.5.1 Terminals for external conductors shall be such that the conductors may be connected so as to ensure that the necessary contact pressure is maintained permanently.

~~In this standard, screw-type terminals for external copper conductors only are considered.~~

~~NOTE Requirements for flat quick-connect terminations, screwless terminals and terminals for the connection of aluminium conductors are under consideration.~~

Connection arrangements intended for busbar connection are admissible, provided they are not used for the connection of cables.

Such arrangements may be either of the plug-in or of the bolt-on type.

The terminals shall be readily accessible under the intended conditions of use.

~~Compliance is checked by inspection and by the tests of 9.5.~~

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 ~~RCCBs shall be provided with 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 terminals are given in Annex IC.~~

~~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.~~

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

~~**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] mm²~~	
~~Greater than~~	~~Up to and including~~	~~Rigid (solid or stranded) 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~~

~~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.~~

~~NOTE For AWG cross-sections see Annex ID.~~

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)] mm²	
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.

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

8.1.5.3 The means for clamping the conductors in the terminals shall not serve to fix any other component, although they may hold the terminals in place or prevent them from turning.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 9.5.

8.1.5.4 Terminals for rated currents up to and including 32 A shall allow the conductors to be connected without special preparation.

Compliance is checked by inspection.

NOTE The term "special preparation" covers soldering of wire of the conductor, use of cable lugs, formation of eyelets, etc., but not the reshaping of the conductor before its introduction into the terminal or the twisting of a flexible conductor to consolidate the end.

8.1.5.5 Terminals shall have adequate mechanical strength.

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

Compliance is checked by inspection and by the tests of 9.4 and 9.5.1.

8.1.5.6 Terminals shall be so designed that they clamp the conductor without undue damage to the conductor.

Compliance is checked by inspection and by the test of 9.5.2.

8.1.5.7 Terminals shall be so designed that they clamp the conductor reliably and between metal surfaces.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 9.4 and 9.5.1.

8.1.5.8 Terminals shall be so designed or positioned that neither a rigid solid conductor nor a wire of a stranded conductor can slip out while the clamping screws or nuts are tightened.

This requirement does not apply to lug terminals.

Compliance is checked by the test of 9.5.3.

8.1.5.9 Terminals shall be so fixed or located that, when the clamping screws or nuts are tightened or loosened, their fixings do not work loose.

These requirements do not imply that the terminals shall be so designed that their rotation or displacement is prevented, but any movement shall be sufficiently limited so as to prevent non-compliance with the requirements of this standard.

The use of sealing compound or resin is considered to be sufficient for preventing a terminal from working loose, provided that

– the sealing compound or resin is not subject to stress during normal use;
– the effectiveness of the sealing compound or resin is not impaired by temperatures attained by the terminal under the most unfavourable conditions specified in this standard.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by the test of 9.4.

8.1.5.10 Clamping screws or nuts of terminals intended for the connection of protective conductors shall be adequately secured against accidental loosening and it shall not be possible to unclamp them without a tool.

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

Compliance is checked by manual test.

In general, the designs of terminals of which examples are shown in annex IC provide sufficient resilience to comply with this requirement; for other designs special provisions, such as the use of an adequately resilient part which is not likely to be removed inadvertently, may be necessary.

8.1.5.11 Screws and nuts of terminals intended for the connection of external conductors shall be in engagement with a metal thread and the screws shall not be of the tapping screw type.

8.2 Protection against electric shock

RCCBs shall be so designed that, when they are mounted and wired as for normal use, live parts are not accessible.

NOTE The term "normal use" implies that RCCBs be installed according to the manufacturer's instructions.

A part is considered to be "accessible" if it can be touched by the standard test finger (see 9.6).

For RCCBs other than those of the plug-in type, external parts, other than screws or other means for fixing covers and labels, which are accessible when the RCCBs are mounted and wired as in normal conditions of use, shall either be of insulating material, or be lined throughout with insulating material, unless the live parts are within an internal enclosure of insulating material.

Linings shall be fixed in such a way that they are not likely to be lost during installation of the RCCBs. They shall have adequate thickness and mechanical strength and shall provide adequate protection at places where sharp edges occur.

Inlet openings for cables or conduits shall either be of insulating material or be provided with bushings or similar devices of insulating material. Such devices shall be reliably fixed and shall have adequate mechanical strength.

For plug-in RCCBs external parts other than screws or other means for fixing covers, which are accessible for normal use, shall be of insulating material.

Metallic operating means shall be insulated from live parts and their conductive parts which otherwise would be "exposed conductive parts" shall be covered by insulating material, with the exception of means for coupling insulated operating means of several poles.

Metal parts of the mechanism shall not be accessible. In addition, they shall be insulated from accessible metal parts, from metal frames supporting the base of flush-type RCCBs, from screws or other means for fixing the base to its support and from metal plates used as support.

It shall be possible to replace plug-in RCCBs easily without touching live parts.

Lacquer and enamel are not considered to provide adequate insulation for the purpose of this subclause.

Compliance is checked by inspection and by the test of 9.6.

8.3 Dielectric properties and isolating capability

RCCBs shall have adequate dielectric properties and shall ensure isolation.

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

Control circuits connected to the main circuit shall not be damaged by high d.c. voltage due to insulation measurements which are normally carried out after RCCBs are installed.

Compliance is checked by the tests of 9.7 ~~and 9.20~~.

8.4 Temperature-rise

8.4.1 Temperature-rise limits

The temperature rises of the parts of an RCCB specified in Table 7, measured under the conditions specified in 9.8.2, shall not exceed the limiting values stated in that table.

The RCCB shall not suffer damage impairing its functions and its safe use.

Table 7 – Temperature-rise values

Parts[a, b]	Temperature rise K
Terminals for external connections[c]	65
External parts liable to be touched during manual operation of the RCCB, including operating means of insulating material and metallic means for coupling insulated operating means of several poles	40
External metallic parts of operating means	25
Other external parts, including that face of the RCCB in direct contact with the mounting surface	60

[a] No value is specified for the contacts, since the design of most RCCBs is such that a direct measurement of the temperature of those parts cannot be made without the risk of causing alterations or displacement of parts likely to affect the reproducibility of the tests.

The test of reliability (see 9.22) is considered to be sufficient for checking indirectly the behaviour of the contacts with respect to undue temperature-rises in service.

[b] No value is specified for parts other than those listed, but no damage shall be caused to adjacent parts of insulating materials, and the operation of the RCCB shall not be impaired.

[c] For plug-in type RCCBs the terminals of the base on which they are installed.

8.4.2 Ambient air temperature

The temperature-rise limits given in Table 7 are applicable only if the ambient air temperature remains between the limits given in Table 4.

8.5 Operating characteristic

The operating characteristic of RCCBs shall comply with the requirements of 9.9, and 9.21, if applicable.

8.6 Mechanical and electrical endurance

RCCBs shall be capable of performing an adequate number of mechanical and electrical operations.

Compliance is checked by the test of 9.10.

8.7 Performance at short-circuit currents

RCCBs shall be capable of performing a specified number of short-circuit operations during which they shall neither endanger the operator nor initiate a flashover between live conductive parts or between live conductive parts and earth.

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

Compliance is checked by the tests of 9.11.

8.8 Resistance to mechanical shock and impact

RCCBs shall have adequate mechanical behaviour so as to withstand the stresses imposed during installation and use.

Compliance is checked by the test of 9.12.

8.9 Resistance to heat

RCCBs shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked by the test of 9.13.

8.10 Resistance to abnormal heat and to fire

External parts of RCCBs made of insulating material shall not be liable to ignite and to spread fire if current-carrying parts in their vicinity, under fault or overload conditions, attain a high temperature. The resistance to abnormal heat and to fire of the other parts made of insulating material is considered as checked by the other tests of this standard.

Compliance is checked by inspection and by the test of 9.14.

8.11 Test device

RCCBs shall be provided with a test device to simulate the passing through the detecting device of a residual current in order to allow a periodic testing of the ability of the residual current device to operate.

NOTE The test device is intended to check the tripping function, not the value at which this function is effective with respect to the rated residual operating current and the break times.

The ampere-turns produced when operating the test device of an RCCB supplied at rated voltage or at the highest value of the voltage range, if applicable, shall not exceed 2,5 times the ampere-turns produced, when a residual current equal to $I_{\Delta n}$ is passed through one of the poles of the RCCB.

In the case of RCCBs having several settings of residual operating current (see 4.4) the lowest setting for which the RCCBs have been designed shall be used. The test device shall comply with the test of 9.16.

The protective conductor of the installation shall not become live when the test device is operated. It shall not be possible to energize the circuit on the load side by operating the test device when the RCCB is in the open position and connected as in normal use.

The test device shall not be the sole means of performing the opening operation and is not intended to be used for this function.

8.12 Requirements for RCCBs functionally dependent on line voltage

RCCBs functionally dependent on line voltage shall operate correctly at any value of the line voltage between 0,85 and 1,1 times their rated voltage, for which purpose multipole RCCBs shall have all current paths supplied from the phases and neutral, if any.

Compliance is checked by the test of 9.17 under the supplementary test conditions specified in 9.9.2. According to their classification, RCCBs shall comply with the requirements given in Table 8.

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

Table 8 – Requirements for RCCBs functionally dependent on line voltage

Classification of the device according to 4.1		Behaviour in case of failure of the line voltage
RCCBs opening automatically in case of failure of the line voltage (4.1.2.1)	Without delay	Opening without delay according to the test conditions stated in 9.17.2 a)
	With delay	Opening with delay, according to 9.17.2 b). Correct operation during the delay shall be verified according to 9.17.3
RCCBs which do not open automatically in case of failure of the line voltage (4.1.2.2)		No opening

8.13 Behaviour of RCCBs in case of overcurrents in the main circuit

RCCBs shall not operate under specified conditions of overcurrents.

Compliance is checked by the test of 9.18.

8.14 Behaviour of RCCBs in the case of current surges caused by impulse voltages

RCCBs shall adequately withstand the current surges to earth due to the loading of the capacitances of the installation and the current surges to earth due to flashover in the installation. RCCBs of the S-type shall additionally show adequate resistance against unwanted tripping in case of current surges to earth due to flashover in the installation.

Compliance is checked by the tests of 9.19.

8.15 Behaviour of RCCBs in case of earth fault currents comprising a d.c. component

RCCBs shall adequately perform in presence of earth fault currents comprising a d.c. component in accordance with their classification.

Compliance is checked by the tests of 9.21.

8.16 Reliability

RCCBs shall operate reliably even after long service, taking into account the ageing of their components.

Compliance is checked by the tests of 9.22 and 9.23.

8.17 Electromagnetic compatibility (EMC)

Residual current devices shall comply with relevant EMC requirements.

Compliance is checked by the tests of 9.24.

9 Tests

9.1 General

9.1.1 The characteristics of RCCBs are checked by means of type tests.

Type tests required by this standard are listed in Table 9.

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

Table 9 – List of type tests

Test	Subclause
– Indelibility of marking	9.3
– Reliability of screws, current-carrying parts and connections	9.4
– Reliability of terminals for external conductors	9.5
– Protection against electric shock	9.6
– Dielectric properties	9.7
– Temperature rise	9.8
– Operating characteristic	9.9
– Mechanical and electrical endurance	9.10
– Behaviour of RCCBs under short-circuit conditions	9.11
– Resistance to mechanical shock and impact	9.12
– Resistance to heat	9.13
– Resistance to abnormal heat and to fire	9.14
– Trip-free mechanism	9.15
– Operation of the test device at the limits of rated voltage	9.16
– Behaviour of RCCBs in case of failure of the line voltage for RCCBs classified according to 4.1.2.1	9.17
– Verification of limiting value of the non-operating current under overcurrent conditions	9.18
– Resistance against unwanted tripping due to current surges	9.19
– ~~Resistance of the insulation against an impulse voltage~~	~~9.20~~
– Behaviour of RCCBs in case of an earth fault current comprising a d.c. component	9.21
– Reliability	9.22
– Ageing of electronic components	9.23
– Electromagnetic compatibility (EMC)	9.24
– Resistance to rusting	9.25

9.1.2 For certification purposes, type tests are carried out in test sequences.

NOTE The term "certification" denotes:

– either manufacturer's declaration of conformity;

– or third-party certification, for example by an independent certification body.

The test sequences and the number of samples to be submitted are stated in Annex A.

Unless otherwise specified, each type test (or sequence of type tests) is made on RCCBs in a clean and new condition, the influencing quantities having their normal reference values (see Table 4).

9.1.3 Routine tests to be carried out by the manufacturer on each device are given in Annex D.

9.2 Test conditions

The RCCB is mounted individually according to manufacturer's instructions and in free air, at an ambient temperature between 20 °C and 25 °C, unless otherwise specified, and is protected against undue external heating or cooling.

RCCBs designed for installation in individual enclosures are tested in the smallest of such enclosures specified by the manufacturer.

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

NOTE 1 An individual enclosure is an enclosure designed to accept one device only.

Unless otherwise specified, the RCCB is wired with the appropriate cable having the cross-section specified in Table 10 and is fixed on a dull black painted plywood board of not less than 20 mm, the method of fixing being in compliance with the requirements relating to the indications of the manufacturer concerning mounting.

Table 10 – Test copper conductors corresponding to the rated currents

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

NOTE 2 For AWG copper conductors, see Annex ID.

Where tolerances are not specified, type tests are carried out at values not less severe than those specified in this standard. Unless otherwise specified, tests are carried out at the rated frequency ±5 %.

During the tests no maintenance or dismantling of the samples are allowed.

For the tests of 9.8, 9.9, 9.10, 9.22.2 and 9.23, the RCCB is connected as follows:

– the connections are made by means of single-core, PVC-insulated copper cables;
– the connections are in free air and spaced not less than the distance existing between the terminals;
– the minimum length of each temporary connection from terminal to terminal is:
  • 1 m for cross-sections ≤ 10 mm^2;
  • 2 m for cross-sections > 10 mm^2.

The tightening torques to be applied to the terminal screws are two-thirds of those specified in Table 11.

For RCCBs with dependent manual operation an operating speed of 0,1 m/s ± 25 % shall be used during actuation for the tests of 9.10 and 9.11 The speed is measured at the extremity when and where the operating means of the test apparatus touches the actuating means of the RCCB under test. For rotary knobs the angular velocity shall correspond substantially to the above conditions, referred to the speed of the operating means (at its extremities) of the RCCB under test.

9.3 Test of indelibility of marking

The test is made by rubbing the marking by hand for 15 s with a piece of cotton soaked with water and again for 15 s with a piece of cotton soaked with aliphatic solvent hexane (with a content of aromatics of maximum 0,1 % volume, a kauributanol value of 29, initial boiling point approximately 65 °C, dry point approximately 69 °C and specific gravity of 0,68 g/cm^3).

Marking made by impressing, moulding or engraving is not subjected to this test.

After this test, the marking shall be easily legible. The marking shall also remain easily legible after all the tests of this standard.

It shall not be easily possible to remove labels and they shall show no curling.

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

9.4 Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections

Compliance with the requirements of 8.1.4 is checked by inspection and, for screws and nuts which are operated when mounting and connecting the RCCB, by the following test.

The screws or nuts are tightened and loosened

– 10 times for screws in engagement with a thread of insulating material,

– 5 times in all other cases.

Screws or nuts in engagement with a thread of insulating material are completely removed and reinserted each time.

The test is made by means of a suitable test screwdriver or spanner applying a torque as shown in Table 11.

The screws and nuts shall be tightened in one smooth and continuous motion.

The test is made with rigid conductors only, having the largest cross-sectional areas specified in Table 6, solid or stranded, whichever is the most unfavourable. The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.

Table 11 – Screw thread diameters and applied torques

Nominal diameter of thread mm		Torque Nm		
Greater than	**Up to and including**	**I**	**II**	**III**
–	2,8	0,2	0,4	0,4
2,8	3,0	0,25	0,5	0,5
3,0	3,2	0,3	0,6	0,6
3,2	3,6	0,4	0,8	0,8
3,6	4,1	0,7	1,2	1,2
4,1	4,7	0,8	1,8	1,8
4,7	5,3	0,8	2,0	2,0
5,3	6,0	1,2	2,5	3,0
6,0	8,0	2,5	3,5	6,0
8,0	10,0	–	4,0	10,0

Column I applies to screws without heads if the screw, when tightened, does not protrude from the hole, and to other screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the diameter of the screw.

Column II applies to other screws which are tightened by means of a screwdriver.

Column III applies to screws and nuts which are tightened by means other than a screwdriver.

Where a screw has a hexagonal head with a slot for tightening with a screwdriver and the values in columns II and III are different, the test is made twice, first applying to the hexagonal head the torque specified in column III and then, on another sample, applying the torque specified in column II by means of a screwdriver. If the values in columns II and III are the same, only the test with the screwdriver is made.

During the test, the screwed connections shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or deterioration to the head slots, threads, washers or stirrups, that will impair the further use of the RCCB.

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

Moreover, enclosures and covers shall not be damaged.

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

Compliance with the requirements of 8.1.5 is checked by inspection, by the test of 9.4, for which a rigid copper conductor having the largest cross-section specified in Table 6 is placed in the terminal (for nominal cross-sections exceeding 6 mm², a rigid stranded conductor is used; for other nominal cross-sections, a solid conductor is used), and by the tests of 9.5.1, 9.5.2 and 9.5.3.

These last tests are made using a suitable test screwdriver or spanner.

9.5.1 ~~The terminals are fitted with copper conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified in Table 6, solid or stranded, whichever is the most unfavourable.~~

~~The conductor is inserted into the 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 permit the solid conductor or a strand (or strands) 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 the pull shown in Table 12.~~

~~The pull is applied in one smooth and continuous motion for 1 min, in the direction of the axis of the space intended for the conductor.~~

~~**Table 12 – Pulling forces**~~

~~**Cross-section of conductor accepted by the terminal** mm²~~	~~Up to 4~~	~~Up to 6~~	~~Up to 10~~	~~Up to 16~~	~~Up to 50~~
~~Pull N~~	~~50~~	~~60~~	~~80~~	~~90~~	~~100~~

~~During the test, the conductor shall not move noticeably in the terminal.~~

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.

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

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

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

9.5.2 The terminals are fitted with copper conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified in Table 6, solid or stranded, whichever is the most unfavourable, and the terminal screws are tightened with a torque equal to two-thirds of that shown in the appropriate column of Table 11.

The terminal screws are then loosened and the part of the conductor which may have been affected by the terminal is inspected.

The conductors shall show no undue damage nor severed wires.

NOTE Conductors are considered to be unduly damaged if they show deep or sharp indentations.

During the test, terminals shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or damage to the head slots, threads, washers or stirrups, that will impair the further use of the terminal.

9.5.3 ~~The terminals are fitted with a rigid stranded copper conductor having the make-up shown in Table 13.~~

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

~~**Table 13 – Conductor dimensions**~~

~~Range of nominal cross-sections to be clamped mm^2~~	~~Stranded conductor~~	
	~~Number of strands~~	~~Diameter of strands mm~~
~~1,0 to 2,5[a]~~	~~7~~	~~0,67~~
~~1,0 to 4,0[a]~~	~~7~~	~~0,85~~
~~1,5 to 6,0[a]~~	~~7~~	~~1,04~~
~~2,5 to 10,0~~	~~7~~	~~1,35~~
~~4,0 to 16,0~~	~~7~~	~~1,70~~
~~10,0 to 25,0~~	~~7~~	~~2,14~~
~~16,0 to 35,0~~	~~19~~	~~1,53~~
~~25,0 to 50,0~~	~~19~~	~~1,83~~

~~[a] If the terminal is intended to clamp solid conductors only (see note of Table 6), the test is not made.~~

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

Before insertion in the terminal, the strands of the conductor are suitably reshaped.

The conductor is inserted into the terminal until the conductor reaches the bottom of the terminal or just projects from the far side of the terminal and in the position most likely to permit a strand (or strands) to escape. The clamping screw or nut is then tightened with a torque equal to two-thirds of that shown in the appropriate column of Table 11.

After the test no strand of the conductor shall have escaped outside the retaining device.

9.6 Verification of protection against electric shock

This requirement is applicable to those parts of RCCBs which are exposed to the operator when mounted as for normal use.

The test is made with the standard test finger shown in Figure 3, on the RCCB mounted as for normal use (see note of 8.2) and fitted with conductors of the smallest and largest cross-sections which may be connected to the RCCB.

The standard test finger shall be so designed that each of the jointed sections can be turned through an angle of 90° with respect to the axis of the finger, in the same direction only.

The standard test finger is applied in every possible bending position of a real finger, an electrical contact indicator being used to show contact with live parts.

It is recommended that a lamp be used for the indication of contact and that the voltage be not less than 40 V. The standard test finger shall not touch live parts.

RCCBs with enclosures or covers of thermoplastic material are subjected to the following additional test, which is carried out at an ambient temperature of 35 °C ± 2 °C, the RCCB being at this temperature.

RCCBs are subjected for 1 min to a force of 75 N, applied through the tip of a straight unjointed test finger of the same dimensions as the standard test finger. This finger is applied to all places where yielding of insulating material could impair the safety of the RCCB, but is not applied to knock-outs.

During this test, enclosures or covers shall not deform to such an extent that live parts can be touched with the unjointed test finger.

Unenclosed RCCBs having parts not intended to be covered by an enclosure are submitted to the test with a metal front panel, and mounted as for normal use.

9.7 Test of dielectric properties

9.7.1 Resistance to humidity

9.7.1.1 Preparation of the RCCB for test

Parts of the RCCB which can be removed without the aid of a tool, are removed and subjected to the humidity treatment with the main part; spring lids are kept open during this treatment.

Inlet openings, if any, are left open; if knock-outs are provided, one of them is opened.

9.7.1.2 Test conditions

The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %.

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

The temperature of the air in which the sample is placed is maintained within ±1 °C of any convenient value, *T*, between 20 °C and 30 °C.

Before being placed in the humidity cabinet, the sample is brought to a temperature between *T* °C and T °C + 4 °C.

9.7.1.3 Test procedure

The sample is kept in the cabinet for 48 h.

NOTE 1 A relative humidity between 91 % and 95 % may be obtained by placing in the humidity cabinet a saturated solution of sodium sulphate (Na_2SO_4) or potassium nitrate (KNO_3) in water having a sufficiently large surface in contact with the air.

NOTE 2 In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is recommended to ensure a constant circulation of the air within and to use a cabinet which is thermally insulated.

9.7.1.4 Condition of the RCCB after the test

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).

9.7.2 Insulation resistance of the main circuit

The RCCB having been treated as specified in 9.7.1 is then removed from the cabinet.

After an interval of between 30 min and 60 min following this treatment, the insulation resistance is measured 5 s after application of a d.c. voltage of approximately 500 V, successively as follows:

a) with the RCCB in the open position, between each pair of the terminals which are electrically connected together when the RCCB is in the closed position, in turn on each pole;

b) with the RCCB in the closed position, in turn between each pole and the others connected together, electronic components connected between current paths being disconnected for the test;

c) with the RCCB in the closed position, between all poles connected together and the frame, including a metal foil in contact with the outer surface of the internal enclosure of insulating material, if any;

d) between metal parts of the mechanism and the frame;

NOTE Access to the metal part of the mechanism may be specifically provided for this measurement.

e) for RCCBs with a metal enclosure having an internal lining of insulating material, between the frame and a metal foil in contact with the inner surface of the lining of insulating material, including bushings and similar devices.

The measurements a), b) and c) are carried out after having connected all auxiliary circuits to the frame.

The term "frame" includes

– all accessible metal parts and a metal foil in contact with the surfaces of insulating material which are accessible after installation as for normal use,

– the surface on which the base of the RCCB is mounted, covered, if necessary, with metal foil,

– screws and other devices for fixing the base to its support,

– screws for fixing covers which have to be removed when mounting the RCCB,

– metal parts of operating means referred to in 8.2.

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

If the RCCB is provided with a terminal intended for the connection of protective conductors, this is connected to the frame.

For the measurement according to b), c), d) and e) the metal foil is applied in such a way that the sealing compound, if any, is effectively tested.

The insulation resistance shall not be less than

– 2 MΩ for the measurements according to a) and b);
– 5 MΩ for the other measurements.

9.7.3 Dielectric strength of the main circuit

After the RCCB has passed the tests of 9.7.2, the test voltage specified is applied for 1 min between the parts indicated in 9.7.2 with electronic components, if any, being disconnected for the test.

The test voltage shall have a practically sinusoidal waveform, and a frequency between 45 Hz and 65 Hz.

The source of the test voltage shall be capable of supplying a short-circuit current of at least 0,2 A.

No overcurrent tripping device of the transformer shall operate when the current in the output circuit is lower than 100 mA.

The values of the test voltage shall be as follows:

– 2 000 V for a) to d) of 9.7.2;
– 2 500 V for e) of 9.7.2.

Initially, no more than half the prescribed voltage is applied, then it is raised to the full value within 5 s.

No flashover or breakdown shall occur during the test.

Glow discharges without drop in voltage are neglected.

9.7.4 Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits

a) The measurement of the insulation resistance and the dielectric strength tests for the auxiliary circuits are carried out immediately after the measurement of the insulation resistance and the dielectric strength tests for the main circuit, under the conditions given in b) and c) below.

   Where electronic components connected to the main circuit in normal service are used, the temporary connections for test shall be made so that, during the tests, there is no voltage between the incoming and outgoing sides of the components.

b) The measurements of the insulation resistance are carried out

   – between the auxiliary circuits connected to each other and to the frame;
   – between each of the parts of the auxiliary circuits which might be isolated from the other parts in normal service and the whole of the other parts connected together, at a voltage of approximately 500 V d.c. after this voltage has been applied for 1 min.

   The insulation resistance shall be not less than 2 MΩ.

c) A substantially sinusoidal voltage at rated frequency is applied for 1 min between the parts listed under b).

The voltage values to be applied are specified in Table 14.

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

Table 14 – Test voltage of auxiliary circuits

Rated voltage of auxiliary circuits (a.c. or d.c.) V		Test voltage V
Greater than	Up to and including	
0	30	600
30	50	1 000
50	110	1 500
110	250	2 000
250	500	2 500

At the beginning of the test the voltage shall not exceed half the value specified. It is then increased steadily to the full value in not less than 5 s, but not more than 20 s.

During the test, there shall be no flashover or perforation.

NOTE 1 Discharges which do not correspond to a voltage drop are disregarded.

NOTE 2 In the case of RCCBs in which the auxiliary circuit is not accessible for verification of the requirements given in b), the tests shall be made on samples specially prepared by the manufacturer or according to his instructions.

NOTE 3 Auxiliary circuits do not include the control circuit of RCCBs functionally dependent on line voltage.

NOTE 4 Control circuits other than those of secondary circuit of detection transformers and control circuits connected to the main circuit are submitted to the same tests as the auxiliary circuits.

9.7.5 Secondary circuit of detection transformers

The circuit including the secondary circuit of the detection transformer is not submitted to any insulation test, provided that this circuit has no connection with accessible metal parts or with a protective conductor or with live parts.

9.7.6 Capability of control circuits connected to the main circuit withstanding high d.c. voltages due to insulation measurements

The test is carried out on the RCCB fixed on a metal support, in the closed position, with all control circuits connected as in service.

A d.c. voltage source is used with the following characteristics:

– open voltage: 600 V $^{+25}_{0}$ V

NOTE This value is provisional.

– maximum ripple : 5 %

where

$$\text{ripple}\,(\%) = \frac{\text{max.value} - \text{mean value}}{\text{mean value}} \times 100$$

– short-circuit current: 12 mA $^{+2}_{0}$ mA

This test voltage is applied for 1 min, in turn between each pole and the other poles connected together to the frame.

After this treatment, the RCCB shall be capable of performing satisfactorily the tests specified in 9.9.2.3.

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

9.7.7 Verification of impulse withstand voltages (across clearances and across solid insulation) and of leakage current across open contacts

9.7.7.1 ~~Verification of impulse withstand voltage across the open contacts (suitability for isolation)~~ General testing procedure for the impulse withstand voltage tests

~~The test is carried out on an RCCB fixed on a metal support as in normal use.~~

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

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

~~The surge impedance of the test apparatus shall have a nominal value of 500 Ω.~~

~~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.~~

~~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.~~

~~The 1,2/50 µs impulse voltage according to Figure 6 of IEC 60060-1:1989 is applied between the line terminals connected together and the load terminals connected together with the contacts in the open position.~~

~~Three positive impulses and three 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.~~

~~The test impulse voltage values shall be chosen from Table 15, in accordance with the rated impulse 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 15.~~

~~There shall be no disruptive discharges during the test.~~

~~Table 15 – Test voltage across the open contacts 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~~

~~Rated impulse voltage withstand U_{imp} kV~~	~~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~~
~~2,5~~	~~3,5~~	~~3,5~~	~~3,4~~	~~3,2~~	~~3~~
~~4~~	~~6,2~~	~~6,0~~	~~5,8~~	~~5,6~~	~~5,0~~

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

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

± 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~~ Verification of clearances with the impulse withstand voltage

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

~~The impulses are given by a generator producing positive and negative impulses having a front time of 1,2 µs and a time to half value of 50 µs, the tolerances being~~

~~±5 % for the peak value;~~

~~±30 % for the front time;~~

~~±20 % for the time to half value.~~

~~The surge impedance of the test apparatus shall have a nominal value of 500 Ω.~~

~~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.~~

~~NOTE 1 For RCCBs with incorporated surge arresters, 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.~~

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

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

~~A first 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 second series of tests is made applying the impulse voltage between the metal support connected to the terminal(s) intended for the protective conductor(s), if any, and the phase pole(s) and the neutral pole (or path) connected together.~~

~~In both cases three positive impulses and three negative impulses are applied, the interval between consecutive impulses being at least 1 s for impulses of the same polarity and at least 10 s for impulses of the opposite polarity.~~

~~The test impulse voltage values shall be chosen in Table 16 in accordance with the rated impulse 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.~~

~~There shall be no flashover or unintentional disruptive discharges during the test. If, however, only one such disruptive discharge occurs, six 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.~~

~~NOTE 2 The expression "unintentional disruptive discharge" is used to cover the phenomena associated with the failure of insulation under electric stress, which include a drop in the voltage and the flowing of current.~~

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.

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

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~~

Rated impulse withstand voltage U_{imp} kV	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
2,5	2,9	2,8	2,8	2,7	2,5
4	4,9	4,8	4,7	4,4	4,0

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

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

The leakage current flowing across the open contacts is measured and shall not exceed 2 mA.

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.

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

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 V + Uo . Uo 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 V, the value of the a.c. test voltage for basic insulation is 1 200 V + 250 V, thus the r.m.s. test voltage is 1 450 V.

The voltage is applied during 5 s between:

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

– 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 $I_{\Delta n}$. 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.

9.8 Test of temperature-rise

9.8.1 Ambient air temperature

The ambient air temperature shall be measured during the last quarter of the test period by means of at least two thermometers or thermocouples symmetrically distributed around the RCCB at about half its height and at a distance of about 1 m from the RCCB.

The thermometers or thermocouples shall be protected against draughts and radiant heat.

NOTE Care should be taken to avoid errors due to sudden temperature changes.

9.8.2 Test procedure

A current equal to I_n is passed simultaneously through all the poles of the RCCB for a period of time sufficient for the temperature-rise to reach the steady state value. In practice, this condition is reached when the variation of the temperature-rise does not exceed 1 K per hour.

For four-pole RCCBs the test is first made by passing the specified current through the three phase poles only.

The test is then repeated by passing the current through the pole intended for the connection of the neutral and the pole adjacent to the neutral.

During these tests the temperature rise shall not exceed the values shown in Table 7.

9.8.3 Measurement of the temperature of parts

The temperature of the different parts referred to in Table 7 shall be measured by means of fine wire thermocouples or by equivalent means at the nearest accessible position to the hottest spot.

Good heat conductivity between the thermocouple and the surface of the part under test shall be ensured.

9.8.4 Temperature rise of a part

The temperature rise of a part is the difference between the temperature of this part measured in accordance with 9.8.3 and the ambient air temperature measured in accordance with 9.8.1.

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

9.9 Verification of the operating characteristic

9.9.1 Test circuit

The RCCB is installed as for normal use.

The test circuit shall be of negligible inductance and correspond to Figure 4.

The instruments for the measurement of the residual current ~~shall be at least of class 0,5 and~~ shall show (or permit to determine) the true r.m.s. value.

~~The instruments for the measurement of time shall have a relative error not greater than 10 % of the measured values.~~

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.

9.9.2 Off-load tests with residual sinusoidal alternating currents at the reference temperature of 20 °C ± 5 °C

The RCCB shall perform the tests of 9.9.2.1, 9.9.2.2 and 9.9.2.3 (each one comprising five measurements), made on one pole only, taken at random.

For RCCBs having multiple settings of residual operating current, the tests are made for each setting.

9.9.2.1 Verification of the correct operation in case of a steady increase of the residual current

The test switches S_1 and S_2 and the RCCB being in the closed position, the residual current is steadily increased, starting from a value not higher than 0,2 $I_{\Delta n}$, trying to attain the value of $I_{\Delta n}$ within 30 s, the tripping current being measured each time.

All five measured values shall be situated between $I_{\Delta no}$ and $I_{\Delta n}$.

9.9.2.2 Verification of the correct operation at closing on residual current

The test circuit being calibrated at the rated value of the operating residual current $I_{\Delta n}$ and the test switches S_1 and S_2 being closed, the RCCB is closed on the circuit so as to simulate service conditions as closely as possible. The break time is measured five times. No measurement shall exceed the limiting value specified for $I_{\Delta n}$ in Table 1, according to the type of RCCB.

9.9.2.3 Verification of the correct operation in case of sudden appearance of sinusoidal a.c. residual current

a) All types

The test circuit being successively calibrated at each of the values of residual current specified in Table 1, the test switch S_2 and the RCCB being in the closed position, the test voltage is suddenly established by closing the test switch S_1.

The RCCB shall trip during each test.

Five measurements of the break time are made at each value of residual current.

No value shall exceed the relevant specified limiting value given in Table 1.

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

b) Additional test for type S

The test circuit being successively calibrated at each of the values of residual current specified in table 1, the test switch S_1 and the RCCB being in the closed position, the residual current is suddenly established by closing the test switch S_2 for periods corresponding to the relevant minimum non-actuating times, with a tolerance of $^{0}_{-5}$%.

Each application of residual current shall be separated from the previous one by an interval of at least 1 min.

The RCCB shall not trip during any of the tests.

9.9.2.4 Verification of the correct operation in case of sudden appearance of residual currents of values between 5 $I_{\Delta n}$ and 500 A

The test circuit is calibrated at any two values of the residual current chosen at random within the range 5 A to 200 A.

The test switch S_1 and the RCCB being in the closed position, the residual current is suddenly established by closing the test switch S_2.

The test is made once for each value of the residual current with measurement of the break time.

The RCCB shall trip during each test. The break time shall not exceed the times given in Table 1.

9.9.3 Verification of the correct operation with load at the reference temperature

The tests of 9.9.2.2 and 9.9.2.3 are repeated, the RCCBs being loaded with rated current as in normal service for a sufficient time so as to reach steady-state conditions.

For the test of 9.9.2.3 the switch S_1 and the RCCB are in closed position. The residual current is established by closing S_2.

In practice these conditions are reached when the variation of temperature-rise does not exceed 1 K per hour.

In the case of RCCBs having multiple settings of residual operating current, the tests are made for each setting.

9.9.4 Tests at the temperature limits

The RCCB shall perform the tests specified in 9.9.2.3 under the following conditions, successively:

a) ambient temperature: –5 °C, off-load;

b) ambient temperature: +40 °C, the RCCB having been previously loaded with the rated current, at any convenient voltage, until it attains thermal steady-state conditions.

In practice these conditions are reached when the variation of temperature-rise does not exceed 1 K per hour.

In the case of RCCBs having multiple settings of residual operating current, the tests are made for each setting.

NOTE Preheating may be made at reduced voltage but auxiliary circuits shall be connected to their normal operating voltage (particularly for components depending on the line voltage).

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

9.9.5 Particular test conditions for RCCBs functionally dependent on line voltage

For RCCBs functionally dependent on line voltage, each test is made at the following values of the line voltage, applied to the relevant terminals: 1,1 and 0,85 times the rated line voltage.

9.10 Verification of mechanical and electrical endurance

9.10.1 General test conditions

The RCCB is fixed to a metal support.

The test is made at rated operational voltage, at a current adjusted to the rated current by means of resistors and reactors in series, connected to the load terminals.

If air-core reactors are used, a resistor taking approximately 0,6 % of the current through the reactors is connected in parallel with each reactor.

If iron-core reactors are used, the iron power losses of these reactors shall not appreciably influence the recovery voltage.

The current shall have substantially sine-wave form and the power factor shall be between 0,85 and 0,9.

The RCCB is connected to the circuit with conductors of the sizes indicated in Table 10.

9.10.2 Test procedure

RCCBs having $I_{\Delta n}$ > 0,010 A are subjected to 2 000 operating cycles, each operating cycle consisting of a closing operation followed by an opening operation.

The RCCB shall be operated as for normal use.

The opening operations shall be effected as follows:

– for the first 1 000 operating cycles by using the manual operating means;
– for the following 500 operating cycles by using the test device;
– for the last 500 operating cycles by passing through one pole a residual operating current of value $I_{\Delta n}$.

For RCCBs having $I_{\Delta n} \leq$ 0,010 A, the number of opening operations shall be: 500 – 750 – 750 respectively.

In addition, the RCCB is further subjected without load, using the manual operating means, to

– 2 000 operating cycles for RCCBs having $I_n \leq$ 25 A;
– 1 000 operating cycles for RCCBs having $I_n >$ 25 A.

The operating frequency shall be

– four operating cycles per minute for RCCBs of $I_n \leq$ 25 A, the ON period having a duration of 1,5 s to 2 s;
– two operating cycles per minute for RCCBs of $I_n >$ 25 A, the ON period having a duration of 1,5 s to 2 s.

NOTE For RCCBs having multiple settings the tests are made at the lowest setting.

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

9.10.3 Condition of the RCCB after test

Following the test of 9.10.2 the RCCB shall not show

– undue wear,
– damage of the enclosure permitting access to live parts by the standard test finger,;
– loosening of electrical or mechanical connections,
– seepage of the sealing compound, if any.

Under the test condition of 9.9.2.3 a) the RCCB shall trip with a test current of 1,25 $I_{\Delta n}$. One test only is made without measurement of break time.

The RCCB shall then perform satisfactorily the dielectric strength test in 9.7.3 for 1 min but at voltage of 900 V without previous humidity treatment.

9.11 Verification of the behaviour of the RCCB under short-circuit conditions

9.11.1 List of the short-circuit tests

The various tests to verify the behaviour of the RCCB under short-circuit conditions are shown in Table 17.

Table 17 – Tests to be made to verify the behaviour of RCCBs under short-circuit conditions

Verification of	Subclause
Rated making and breaking capacity I_m	9.11.2.2
Rated residual making and breaking capacity $I_{\Delta m}$	9.11.2.3
Coordination at rated conditional short-circuit current I_{nc}	9.11.2.4 a)
Coordination at rated making and braking capacity I_m	9.11.2.4 b)
Coordination at rated conditional residual short-circuit current $I_{\Delta c}$	9.11.2.4 c)

9.11.2 Short-circuit tests

9.11.2.1 General conditions for test

The conditions of 9.11.2 are applicable to any test intended to verify the behaviour of the RCCBs under short-circuit conditions.

NOTE 1 For RCCBs having multiple settings the tests are made at the lowest setting.

a) Test circuit

~~Figures 8, 9, 10, 11 and 12~~ Figures 7, 8 and 9 respectively give diagrams of the circuits to be used for the tests concerning

– a single-pole RCCB with two current paths,
– a two-pole RCCB,
– a three-pole RCCB,
– a three-pole RCCB with four current paths,
– a four-pole RCCB.

The supply S feeds a circuit including ~~resistors R, reactors L~~ impedance Z, the SCPD (if any) (see 3.4.8), the RCCB under test (D), and the additional impedance ~~Z_2~~ Z_1 and/or ~~Z_3~~ Z_2, as applicable.

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

The values of the resistors and reactors of the test circuit shall be adjusted to satisfy the specified test conditions.

The reactors L shall be preferably air-cored. They shall always be connected in series with the resistors R, and their value shall be obtained by series coupling of individual reactors; parallel connecting of reactors is possible when these reactors have practically the same time-constant.

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)~~, unless otherwise agreed between manufacturer and user~~. This resistor may be omitted if agreed by the manufacturer.

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.

In each test circuit ~~the resistors R and reactors L are~~ the impedance L is inserted between the supply source S and the RCCB.

The SCPD, or the equivalent impedance (see 9.11.2.2 a) and 9.11.2.3 a)), is inserted between ~~the resistors R~~ the impedance Z and the RCCB.

The additional impedance ~~Z_3~~ Z_1, if used, shall be inserted on the load side of the RCCB.

For the tests of 9.11.2.4 a) and c), the RCCB shall be connected with cables having a length of 0,75 m per pole and the maximum cross-section corresponding to the rated current according to Table 6.

NOTE 2 It is recommended that 0,5 m be connected on the supply side and 0,25 m on the load side of the RCCB under test.

The diagram of the test circuit shall be given in the test report. It shall be in accordance with the relevant figure.

There shall be one and only one point of the test circuit which is directly earthed; this may be the short-circuit link of the test circuit or the neutral point of the supply or any other convenient point. The method of earthing shall be stated in the test report.

Z_2, suitably calibrated, is an impedance used to obtain one of the following currents:

– a residual current of 10 $I_{\Delta n}$ such as to cause the operation of the RCCB within the appropriate minimum operating time specified in Table 1;
– the rated residual making and breaking current $I_{\Delta m}$;
– the rated conditional residual short-circuit current $I_{\Delta c}$.

S_1 is an auxiliary switch.

For the purpose of verifying the minimum I^2t and I_p values to be withstood by the RCCB as given in Table 18, tests have to be performed. The SCPD, if any, shall be adjusted and shall be embodied either by a silver wire or by a fuse (as proposed in Annex IF) or by any other means. The manufacturer may specify the type of SCPD to be used in the tests.

For the purpose of this test, verification of the correctly selected and adjusted SCPD (I^2t and I_p) is made prior to testing, the RCCB being replaced by a temporary connection having a negligible impedance.

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

The minimum values of let-through energy I^2t and peak current I_p, based on an electrical angle of 45°, are given in Table 18.

Without an agreement of the manufacturer, these values shall not be higher than 1,1 times the values given in Table 18.

Table 18 – Minimum values of I^2t and I_p

I_{nc} and $I_{\Delta c}$ A		I_n A								
		≤ 16	≤ 20	≤ 25	≤ 32	≤ 40	≤ 63	≤ 80	≤ 100	≤ 125
500	I_p (kA)	0,45	0,47	0,5	0,57					
	I^2t (kA²s)	0,4	0,45	0,53	0,68					
1 000	I_p (kA)	0,65	0,75	0,9	1,18					
	I^2t (kA²s)	0,50	0,9	1,5	2,7					
1 500	I_p (kA)	1,02	1,1	1,25	1,5	1,9	2,1			
	I^2t (kA²s)	1	1,5	2,4	4,1	9,75	22			
3 000	I_p (kA)	1,1	1,2	1,4	1,85	2,35	3,3	3,5	3,8	3,95
	I^2t (kA²s)	1,2	1,8	2,7	4,5	8,7	22,5	26	42	72,5
4 500	I_p (kA)	1,15	1,3	1,5	2,05	2,7	3,9	4,3	4,8	5,6
	I^2t (kA²s)	1,45	2,1	3,1	5,0	9,7	28	31	45	82,0
6 000	I_p (kA)	1,3	1,4	1,7	2,3	3	4,05	4,7	5,3	5,8
	I^2t (kA²s)	1,6	2,4	3,7	6,0	11,5	25	31	48	65,0
10 000	I_p (kA)	1,45	1,8	2,2	2,6	3,4	4,3	5,1	6	6,4
	I^2t (kA²s)	1,9	2,7	4	6,5	12	24	31	48	60,0

NOTE 3 At the request of the manufacturer higher values of I^2t and I_p may be used.

For intermediate values of short-circuit test currents the next higher short-circuit current shall apply.

The verification of the minimum I^2t and I_p values is not needed if the manufacturer has stated for the RCCBs values higher than the minimum ones in which case the stated values shall be verified.

For coordination with circuit-breakers, tests with this combination are necessary.

All the conductive parts of the RCCB normally earthed in service, including the metal support on which the RCCB is mounted or any metal enclosure (see 9.11.2.1 f)), shall be connected to the neutral point of the supply or to a substantially non-inductive artificial neutral permitting a prospective fault current of at least 100 A.

This connection shall include a copper wire F of 0,1 mm diameter and not less than 50 mm in length for the detection of the fault current and, if necessary, a resistor ~~R_1~~ R_2 limiting the value of the prospective fault current to about 100 A.

~~The current sensors O_1 are connected on the load side of the RCCB.~~

The voltage sensors ~~O_2~~ are connected:

– across the terminals of the pole, for single-pole RCCBs;

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

– across the supply terminals, for multipole RCCBs.

Unless otherwise stated in the test report, the resistance of the measuring circuits shall be at least 100 Ω per volt of the power frequency recovery voltage.

RCCBs functionally dependent on line voltage are supplied on the line side with the rated voltage (or, if relevant, with a voltage having the lower value of its range of rated voltages).

In the case of RCCBs according to 4.1.2.1, in order to permit the breaking operations to be made, it is necessary either to position the device T making the short-circuit on the load side of the RCCB or to insert an additional short-circuit making device in that position.

b) Tolerances on test quantities

All the tests concerning the verification of rated making and breaking capacity and of the correct coordination between RCCBs and SCPDs shall be performed at values of influencing quantities and factors as stated by the manufacturer in accordance with Table 4 of this standard, unless otherwise specified.

The tests are considered as valid if the quantities as recorded in the test report are within the following tolerances for the specified values:

– Current: $^{+5}_{0}$ %

– Frequency: See 9.2

– Power factor: $^{0}_{-0,05}$

– Voltage: (including recovery voltage): ±5 %

c) Power factor of the test circuit

The power factor of each phase of the test circuit shall be determined according to a recognized method which shall be stated in the test report.

Two examples are given in Annex IA.

The power factor of a polyphase circuit is considered as the mean value of the power factor of each phase.

The power factor shall be in accordance with Table 19.

Table 19 – Power factors for short-circuit tests

Short-circuit current (I_c) A	Power factor
$I_c \leq$ 500	0,95 to 1,00
500 < $I_c \leq$ 1 500	0,93 to 0,98
1 500 < $I_c \leq$ 3 000	0,85 to 0,90
3 000 < $I_c \leq$ 4 500	0,75 to 0,80
4 500 < $I_c \leq$ 6 000	0,65 to 0,70
6 000 < $I_c \leq$ 10 000	0,45 to 0,50
10 000 < $I_c \leq$ 25 000	0,20 to 0,25

d) Power frequency recovery voltage

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

The value of the power frequency recovery voltage shall be equal to a value corresponding to 105 % of the rated voltage of the RCCB under test.

NOTE 4 The value of 105 % of the rated voltage is deemed to cover the effects of the variations of the system voltage under normal service conditions. The upper limit value may be increased with the approval of the manufacturer.

After each arc extinction, the power-frequency recovery voltage shall be maintained for not less than 0,1 s.

e) Calibration of the test circuit

The RCCB and the SCPD, if any, are replaced by temporary connections G_1 having a negligible impedance compared with that of the test circuit.

For the test of 9.11.2.4 a) the load terminals of the RCCB being short-circuited by means of the connections G_2 of negligible impedance, ~~the resistors R and the reactors L are~~ the impedance Z is adjusted so as to obtain, at the test voltage, a current equal to the rated conditional short-circuit current at the prescribed power-factor; the test circuit is energized simultaneously in all poles and the current curve is recorded with the current sensor ~~O_1~~.

Moreover, for the tests of 9.11.2.2, 9.11.2.3, 9.11.2.4 b) and c) the additional impedances Z_2 and/or ~~Z_3~~ Z_1 are used, as necessary, so as to obtain the required test current values (I_m, $I_{\Delta m}$ and $I_{\Delta c}$ respectively).

f) Condition of the RCCB for test

RCCBs shall be tested in free air according to 9.11.2.1 f) 1), unless they are designed for use only in enclosures specified by the manufacturer or are intended for use in individual enclosures only, in which cases they shall be tested according to 9.11.2.1 f) 2) or, with the agreement of the manufacturer, according to 9.11.2.1 f) 1).

NOTE 5 An individual enclosure is an enclosure designed to accept one device only.

The RCCB shall be operated simulating as closely as possible the normal operation.

i) Test in free air

The RCCB under test is mounted as shown in Figure C.1 of Annex C.

The polyethylene sheet and the barrier of insulating material specified in Annex C are placed as shown in Figure C.1 for opening (O) operations only.

The grid(s) specified in Annex C shall be so positioned that the bulk of the emitted ionized gases passes through the grid(s). The grid(s) shall be placed in the most unfavourable position(s).

NOTE 6 If the position of the vents is not obvious, or if there are no vents, appropriate information should be provided by the manufacturer.

The grid circuit(s) (see Figure C.3) shall be connected to the points B and C according to the test circuit diagrams of Figures ~~8 to 12~~ 7 and 8.

The resistor R′ shall have a resistance of 1,5 Ω. The copper wire F′ (see Figure C.3) shall have a length of 50 mm and a diameter of 0,12 mm for RCCBs having a rated voltage of 230 V and 0,16 mm for RCCBs having a rated voltage of 400 V.

NOTE 7 The data for other voltages are under consideration.

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

For test currents up to and including 1 500 A, the distance "a" shall be 35 mm.

For higher short-circuit currents up to I_{nc}, the distance "a" may be increased and/or additional barriers or insulating means may be fitted, as stated by the manufacturer; "a", if increased, shall be chosen from the series 40 – 45 – 50 – 55 – mm and stated by the manufacturer.

ii) Test in enclosures

The grid and the barrier of insulating material shown in Figure C.1 are omitted.

The test shall be performed with the RCCB placed in an enclosure having the most unfavourable configuration, under the most unfavourable conditions.

NOTE 8 This means that if other RCCBs (or other devices) are normally fitted in the direction(s) in which the grid(s) would be placed, they should be installed there. These RCCBs (or other devices) should be supplied as in normal use but via F′ and R′ as defined in 9.11.2.1 f) 1) and connected as shown ~~in the appropriate Figures 8 to 12~~ in Figures 7 and 8.

In accordance with the manufacturer's instructions, barriers or other means, or adequate clearances may be necessary to prevent ionized gases from affecting the installation.

The polyethylene sheet as described in Annex C is placed as shown in Figure C.1 at a distance of 10 mm from the operating means, for O operations only.

g) Sequence of operations

The test procedure consists of a sequence of operations.

The following symbols are used for defining the sequence of operations:

O represents an opening operation, the short-circuit being established by the making switch T, with the RCCB and the SCPD, if any, in the closed position;

CO represents a closing operation of the RCCB, both the making switch T and the SCPD, if any, being in the closed position, followed by an automatic opening (in the case of a SCPD see 9.11.2.4);

t represents the time interval between two successive short-circuit operations which shall be 3 min or such longer time as may be required for resetting or renewing the SCPD, if any.

h) Behaviour of the RCCB during tests

During tests, the RCCB shall not endanger the operator.

Furthermore, there shall be no permanent arcing, no flashover between poles or between poles and exposed conductive parts, no melting of the fuse F and, if applicable, of the fuse F′.

i) Condition of the RCCB after tests

After each of the tests applicable carried out in accordance with 9.11.2.2, 9.11.2.3, 9.11.2.4 a), 9.11.2.4 b) and 9.11.2.4 c), the RCCBs shall show no damage impairing their further use and shall be capable, without maintenance, of withstanding the following tests:

– leakage current across open contacts, according to 9.7.7.3;
– dielectric strength tests according to 9.7.3 carried out between 2 h and 24 h after the short-circuit test at a voltage of twice its rated voltage, for 1 min, without previous humidity treatment;
– making and breaking its rated current at its rated voltage.

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

During these tests, after the test carried out under the conditions specified in item a) of 9.7.2. it shall be verified that the indicating means show the open position and during the test carried out under the condition specified in item b) of 9.7.2 the indicating means shall show the closed position.

Under the test conditions of 9.9.2.3 a) the RCCB shall trip with a test current of 1,25 $I_{\Delta n}$. One test only is made on one pole taken at random, without measurement of break time.

The polyethylene sheet shall show no holes visible with normal or corrected vision without additional magnification.

In addition, RCCBs functionally depending on line voltage shall be capable of satisfying the test of 9.17, if applicable.

j) Interpretation of records

1) Determination of the applied and power-frequency recovery voltages

The applied and power frequency recovery voltages are determined from the record corresponding to the break test made with the RCCB under test. The applied voltage is evaluated as indicated in Figure 30.

The voltage on the supply side shall be measured during the first cycle after arc extinction in all poles and after high frequency phenomena have subsided.

2) Determination of the prospective short-circuit current

The a.c. component of the prospective current is taken as being equal to the r.m.s. value of the a.c. component of the calibration current (value corresponding to A_2 of Figure 30).

Where applicable, the prospective short-circuit current shall be the average of the prospective currents in all the phases.

9.11.2.2 Verification of the rated making and breaking capacity (I_m)

This test is intended to verify the ability of the RCCB to make, to carry for a specified time and to break short-circuit currents, while a residual current causes the RCCB to operate.

a) Test conditions

The RCCB is tested in a circuit according to the general test conditions prescribed in 9.11.2.1, no SCPD being inserted in the circuit.

The connections G_1 of negligible impedance are replaced by the RCCB and by connections having approximately the impedance of the SCPD.

The auxiliary switch S_1 remains closed.

b) Test procedure

With a residual operating current equal to 10 $I_{\Delta n}$ flowing through the switch S_1 and the resistance R_2, the following sequence of operation is performed:

CO – t – CO – t – CO.

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

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

This test is intended to verify the ability of the RCCB to make, to carry for a specified time and to break residual short-circuit currents.

a) Test conditions

The RCCB shall be tested according to the general test conditions prescribed in 9.11.2.1, no SCPD being inserted in the circuit, but connected in such a manner that the short-circuit current is a residual current.

For this test ~~the resistors R_3~~ the impedances Z_1 are not used, the circuit being left open.

The current paths which have not to carry the residual short-circuit current are connected to the supply voltage at their line terminals.

The connections G_1 of negligible impedance are replaced by the RCCB and by connections having approximately the impedance of the SCPD.

The auxiliary switch S_1 remains closed.

The test is performed on each pole in turn excluding the switched neutral pole, if any.

b) Test procedure

The following sequence of operations is performed:

O – t – CO – t – CO.

For the breaking operation the ~~auxiliary~~ making switch T is synchronized with respect to the voltage wave so that the point of initiation is 45° ± 5°. The same pole shall be used as reference for the purpose of synchronization for the different samples.

c) Verification of the suitability in IT systems

This test is repeated on new samples:

– at a voltage 105 % of the rated phase to phase voltage value for the phase poles and at a voltage of 105 % of U_0 for the pole marked N if any;

– and, according to 5.3.9, with a current of 500 A or 10 I_n whichever is the greater.

Each pole is subjected individually to a test in a circuit the connections of which are shown in Figure ~~7.8~~.

The test sequence being O – t – CO.

RCCBs with uninterrupted neutral are not subjected to this test.

For the O operation on the first tested pole, the ~~auxiliary~~ making switch T is synchronized with respect to the voltage wave so that the circuit is closed on the point 0° on the wave for this operation.

For the following O operations on the other poles to be tested (see Clause A.2) this point is shifted each time by 30° with respect to the point on wave of the previous test, with a tolerance of ± 5°.

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

9.11.2.4 Verification of the coordination between the RCCB and the SCPD

These tests are intended to verify that the RCCB, protected by the SCPD, is able to withstand, without damage, short-circuit currents up to its rated conditional short-circuit current (see 5.3.10).

The short-circuit current is interrupted by the association of the RCCB and the SCPD.

During the test either both the RCCB and the SCPD or the SCPD only may operate. However, if only the RCCB opens, the test is also considered as satisfactory.

The SCPD is renewed or reset as applicable after each operation.

The following tests (see also Table 17) are made under the general conditions of 9.11.2.1:

– a test (see 9.11.2.4 a)) to check that at the rated conditional short-circuit current I_{nc} the SCPD protects the RCCB. The test is made without establishing any residual current;
– a test (see 9.11.2.4 b)) to check that at short-circuit currents of a value corresponding to the rated making and breaking capacity I_m, the SCPD operates and protects the RCCB. The test is made without establishing any residual current;
– a test (see 9.11.2.4 c)) to check that in the case of phase to earth short-circuits with currents up to the value of the rated conditional residual short-circuit current $I_{\Delta c}$, the RCCB is able to withstand the corresponding stresses.

For the breaking operations, the ~~auxiliary~~ making switch T is synchronized with respect to the voltage wave so that the point of initiation of one pole is 45° ± 5°. The same pole shall be used as reference for the purpose of synchronization for the different samples.

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

1) Test conditions

The connections G_1 of negligible impedance are replaced by the RCCB and by the SCPD.

The auxiliary switch S_1 remains open: no residual current is established.

2) Test procedure

The following sequence of operations is performed:

O – t – CO

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

1) Test conditions

The connections G_1 of negligible impedance are replaced by the RCCB and by the SCPD.

The auxiliary switch S_1 remains open: no residual current is established.

2) Test procedure

The following sequence of operations is performed:

O – t – CO – t – CO

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

c) Verification of the coordination at rated conditional residual short-circuit current ($I_{\Delta c}$)

1) Test conditions

The RCCB shall be tested according to the general test conditions prescribed in 9.11.2.1, but connected in such a manner that the short-circuit current is a residual current.

The test is performed on one pole only which shall not be the switched neutral of the RCCB.

The current paths which have not to carry the residual short-circuit current are connected to the supply voltage at their supply terminals.

The connections G_1 of negligible impedance are replaced by the RCCB and by the SCPD.

The auxiliary switch S_1 remains closed.

2) Test procedure

The following sequence of operations is performed:

O – t – CO – t – CO

9.12 Verification of resistance to mechanical shock and impact

9.12.1 Mechanical shock

9.12.1.1 Test device

The RCCB is subjected to mechanical shocks using an apparatus as shown on Figure 14. A wooden base A is fixed to a concrete block and a wooden platform B is hinged to A. This platform carries a wooden board C, which can be fixed at various distances from the hinge and in two vertical positions. The end of B bears a metal stop-plate D which rests on a coiled spring having a flexion constant of 25 N/mm.

The RCCB is secured to C in such a way that the distance of the horizontal axis of the sample is 180 mm from B, C being in turn so fixed that the distance of the mounting surface is 200 mm from the hinge, as shown in the figure.

On C, opposite to the mounting surface of the RCCB, an additional mass is fixed so that the static force on D is 25 N, in order to ensure that the moment of inertia of the complete system is substantially constant.

9.12.1.2 Test procedure

With the RCCB in the closed position, but not connected to any electrical source, the platform is lifted at its free end and then allowed to fall 50 times from a height of 40 mm, the interval between consecutive falls being such that the sample is allowed to come to rest.

The RCCB is then secured to the opposite side of C and B is again allowed to fall 50 times as before. After this test C is turned through 90° about its vertical axis and, if necessary, repositioned so that the vertical axis of symmetry of the RCCB is 200 mm from the hinge.

The platform B is then allowed to fall 50 times, as before, with the RCCB on one side of C, and 50 times with the RCCB on the opposite side.

Before each change of position the RCCB is manually opened and closed.

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

During the tests the RCCB shall not open.

9.12.2 Mechanical impact

Compliance is checked on those exposed parts of the RCCB mounted as for normal conditions of use (see note in 8.2), which may be subjected to mechanical impact in normal use, by the test of 9.12.2.1, for all types of RCCB and, in addition, by the tests of

– 9.12.2.2 for RCCBs intended to be mounted on a rail;

– 9.12.2.3 for plug-in type RCCBs.

NOTE RCCBs only intended to be totally enclosed are not submitted to this test.

9.12.2.1 The samples are subjected to blows by means of an impact-test apparatus as shown on Figures 15 to 17.

The head of the striking element has a hemispherical face of radius 10 mm and is of polyamide having a Rockwell hardness of HR 100. The striking element has a mass of 150 g ± 1 g and is rigidly fixed to the lower end of a steel tube with an external diameter of 9 mm and a wall thickness of 0,5 mm, which is pivoted at its upper end in such a way that it swings only in a vertical plane.

The axis of the pivot is 1 000 mm ± 1 mm above the axis of the striking element.

For determining the Rockwell hardness of the polyamide of the head of the striking element, the following conditions apply:

– diameter of the ball: 12,7 mm ± 0,002 5 mm;

– initial load: 100 N ± 2 N;

– overload: 500 N ± 2,5 N.

NOTE 1 Additional information concerning the determination of the Rockwell hardness of plastics is given in ASTM specification D 785-08.

The design of the test apparatus is such that a force of between 1,9 N and 2,0 N has to be applied to the face of the striking element to maintain the tube in the horizontal position.

Surface-type RCCBs are mounted on a sheet of plywood, 175 mm x 175 mm, 8 mm thick, secured at its top and bottom edges to a rigid bracket, which is part of the mounting support, as shown in Figure 17.

The mounting support shall have a mass of 10 kg ± 1 kg and shall be mounted on a rigid frame by means of pivots. The frame is fixed to a solid wall.

Flush-type RCCBs are mounted in a device, as shown on Figure 18, which is fixed to the mounting support.

Panel-mounting type RCCBs are mounted in a device, as shown in Figure 19, which is fixed to the mounting support.

Plug-in type RCCBs are mounted in their appropriate sockets, which are fixed on the sheet of plywood or in the devices according to Figure 18 or 19, as applicable.

RCCBs for rail mounting are mounted on their appropriate rail which is rigidly fixed to the mounting support.

The design of the test apparatus is such that

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

– the sample can be moved horizontally and turned about an axis perpendicular to the surface of the plywood,

– the plywood can be turned about a vertical axis.

The RCCB, with its covers if any, is mounted as in normal use on the plywood or in the appropriate device, as applicable, so that the point of impact lies in the vertical plate through the axis of the pivot of the pendulum.

Cable entries which are not provided with knock-outs are left open. If they are provided with knock-outs, two of them are opened.

Before applying the blows, fixing screws of bases, covers and the like are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table 11.

The striking element is allowed to fall from a height of 10 cm on the surfaces which are exposed when the RCCB is mounted as for normal use.

The height of fall is the vertical distance between the position of a checking point when the pendulum is released and the position of that point at the moment of impact. The checking point is marked on the surface of the striking element where the line through the point of intersection of the axis of the steel tube of the pendulum and that of the striking element, and perpendicular to the plane through both axes, meets the surface.

NOTE 2 Theoretically, the centre of gravity of the striking element should be the checking point. As the centre of gravity is difficult to determine, the checking point is chosen as specified above.

Each RCCB is subjected to 10 blows, two of them being applied to the operating means and the remainder being evenly distributed over the parts of the sample likely to be subjected to impact.

The blows are not applied to knock-out areas or to any openings covered by a transparent material.

In general, one blow is applied on each lateral side of the sample after it has been turned as far as possible, but not through more than 60°, about a vertical axis, and two blows each approximately midway between the side blow on a lateral side and the blows on the operating means.

The remaining blows are then applied in the same way, after the sample has been turned through 90° about its axis perpendicular to the plywood.

If cable entries or knock-outs are provided, the sample is so mounted that the two lines of blows are as nearly as possible equidistant from these entries.

The two blows on the operating means shall be applied: one when the operating means is in the ON position and the other when the operating means is in the OFF position.

After the test, the samples shall show no damage within the meaning of this standard. In particular, covers which, when broken, make live parts accessible or impair the further use of the RCCB, operating means, linings or barriers of insulating material and the like, shall not show such a damage.

In case of doubt, it is verified that removal and replacement of external parts, such as enclosures and covers, is possible without these parts or their lining being damaged.

NOTE 3 Damage to the appearance, small dents which do not reduce the creepage distances or clearances below the values specified in 8.1.3 and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock are neglected.

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

When testing RCCBs designed for screw fixing as well as for rail mounting, the test is made on two sets of RCCBs, one of them being fixed by means of screws and the other being mounted on a rail.

9.12.2.2 RCCBs designed to be mounted on a rail are mounted as for normal use on a rail rigidly fixed on a vertical rigid wall, but without cables being connected and without any cover or cover-plate.

A downward vertical force of 50 N is applied in one smooth and continuous motion for 1 min on the forward surface of the RCCB, immediately followed by an upward vertical force of 50 N for 1 min (Figure 20).

During this test the RCCB shall not become loose and after the test the RCCB shall show no damage impairing its further use.

9.12.2.3 Plug-in type RCCBs

NOTE Additional tests are under consideration.

9.13 Test of resistance to heat

9.13.1 The samples, without removable covers, if any, are kept for 1 h in a heating cabinet at a temperature of 100 °C ± 2 °C; removable covers, if any, are kept for 1 h in the heating cabinet at a temperature of 70 °C ± 2 °C.

During the test the samples shall not undergo any change impairing their further use, and sealing compound, if any, shall not flow to such an extent that live parts are exposed.

After the test and after the samples have been allowed to cool down to approximately room temperature, there shall be no access to live parts which are normally not accessible when the samples are mounted as for normal use, even if the standard test finger is applied with a force not exceeding 5 N.

Under the test conditions of 9.9.2.3 a) the RCCB shall trip with a test current of 1,25 $I_{\Delta n}$. Only one test is made, on one pole taken at random, without measurement of break time.

After the test, markings shall still be legible.

Discoloration, blisters or a slight displacement of the sealing compound are disregarded, provided that safety is not impaired within the meaning of this standard.

9.13.2 External parts of RCCBs made of insulating material necessary to retain in position current-carrying parts, or parts of the protective circuit, are subjected to a ball pressure test by means of the apparatus shown in Figure 21. Insulating parts necessary to retain in position terminals for protective conductors in a box, shall be tested as specified in 9.13.3.

The part to be tested is placed on a steel support with the appropriate surface in the horizontal position, and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against this surface with a force of 20 N.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of 125 °C ± 2 °C.

After 1 h, the ball is removed from the sample which is then cooled down within 10 s to approximately room temperature by immersion in cold water.

The diameter of the impression caused by the ball is measured and shall not exceed 2 mm.

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

9.13.3 External parts of RCCBs made of insulating material not necessary to retain in position current-carrying parts and parts of the protective circuit, even though they are in contact with them, are subjected to a ball pressure test in accordance with 9.13.2, but the test is made at a temperature of 70 °C ± 2 °C or at a temperature of 40 °C ± 2 °C plus the highest temperature rise determined for the relevant part during the test of 9.8, whichever is the higher.

NOTE For the purpose of the tests of 9.13.2 and 9.13.3, bases of surface-type RCCBs are considered as external parts.

The tests of 9.13.2 and 9.13.3 are not made on parts of ceramic material.

If two or more of the insulating parts referred to in 9.13.2 and 9.13.3 are made of the same material, the test is carried out only on one of these parts, according to 9.13.2 or 9.13.3 respectively.

9.14 Test of resistance to abnormal heat and to fire

The glow-wire test is performed on a complete RCCB in accordance with IEC 60695-2-10 ~~:2000~~ under the following conditions:

– for external parts of RCCBs made of insulating material necessary to retain in position current-carrying parts and parts of the protective circuit, by the test made at a temperature of 960 °C ± 15 °C;

– for all other external parts made of insulating material, by the test made at a temperature of 650 °C ± 10 °C.

NOTE For the purpose of this test, bases of surface-type RCCBs are considered as external parts.

If insulating parts within the above groups are made of the same material, the test is carried out only on one of these parts, according to the appropriate glow-wire test temperature.

The test is not made on parts of ceramic material.

The glow-wire test is applied to ensure that an electrically heated test wire under defined test conditions does not cause ignition of insulating parts or to ensure that a part of the insulating material, which might be ignited by the heated test wire under defined conditions, has a limited time to burn without spreading fire by flame or burning parts or droplets falling from the tested part.

~~The test is made on one sample.~~

~~In case of doubt, the test shall be repeated on two further samples.~~

~~The test is made by applying the glow-wire once.~~

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

~~The tip of the glow-wire shall be applied to the specified surface of the test sample taking into account the conditions of the intended use under which a heated or glowing element may come into contact with the sample.~~

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

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

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).

The sample is regarded as having passed the glow-wire test if

– either there is no visible flame and no sustained glowing,
– or flames and glowing on the sample extinguish themselves within 30 s after the removal of the glow-wire.

There shall be no ignition of the tissue paper or scorching of the pine-wood board.

9.15 Verification of the trip-free mechanism

9.15.1 General test conditions

The RCCB is mounted and wired as in normal use.

It is tested in a substantially non-inductive circuit, the diagram of which is shown in Figure 4.

9.15.2 Test procedure

A residual current equal to 1,5 $I_{\Delta n}$ is passed by closing the switch S_2, the RCCB having been closed and the operating means being held in the closed position. The RCCB shall trip.

This test is then repeated by moving the operating means of the RCCB slowly over a period of approximately 1 s to a position where the current starts to flow. Tripping shall occur without further movement of the operating means.

Both tests are carried out three times, at least once on each pole intended to be connected to a phase.

NOTE 1 If the RCCB is fitted with more than one operating means, the trip-free operation is verified for all operating means.

NOTE 2 For RCCBs having multiple settings, the test is made for each setting.

9.16 Verification of the operation of the test device at the limits of rated voltage

a) The RCCB being supplied with a voltage equal to 0,85 times the rated voltage, the test device is momentarily actuated 25 times at intervals of 5 s, the RCCB being reclosed before each operation.

b) Test a) is then repeated at 1,1 times the rated voltage.

c) Test b) is then repeated, but only once, the operating means of the test device being held in the closed position for 30 s.

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

For each test the RCCB shall operate. After the test, the sample shall show no change impairing its further use.

In order to check that the ampere-turns due to the operations of the test device are less than 2,5 times the ampere-turns produced by a residual current equal to $I_{\Delta n}$ at the rated voltage, the impedance of the circuit of the test device is measured and the test current is calculated, taking into account the configuration of the circuit of the test device.

If, for such verification, the dismantling of the RCCB is necessary, a separate sample shall be used.

NOTE The verification of the endurance of the test device is considered as covered by the tests of 9.10.

9.17 Verification of the behaviour of RCCBs functionally dependent on line voltage, classified under 4.1.2.1, in case of failure of the line voltage

9.17.1 Determination of the limiting value of the line voltage (U_x)

A voltage equal to the rated voltage is applied to the line terminals of the RCCB and is then progressively lowered so as to attain zero within a period of about 30 s or within a period long enough with respect to the opening with delay, if any, (see 8.12), whichever is the longer, until automatic opening occurs.

The corresponding voltage is measured.

Five measurements are made.

All the values measured shall be less than 0,85 times the rated voltage (or, if relevant, 0,85 times the minimum value of the range of rated voltages).

At the end of these measurements, it shall be verified that the RCCB operates in accordance with Table 1 when a residual current equal to $I_{\Delta n}$ is applied in the case of a drop in line voltage, under the conditions specified in this subclause, until automatic opening occurs, the applied voltage being just above the highest value measured.

Then it shall be checked that for any value of the line voltage less than the lowest value measured, it shall not be possible to close the apparatus by the manual operating means.

9.17.2 Verification of the automatic opening in case of failure of the line voltage

The RCCB is supplied on the line side with the rated voltage (or, if relevant, with a voltage having a value within its range of rated voltages) and is closed.

The line voltage is then switched off.

The time interval between the switching off and the opening of the main contacts is measured.

Five measurements are made:

a) for RCCBs opening without delay: no value shall exceed 0,5 s;

b) for RCCBs opening with delay: the maximum and the minimum values shall be situated within the range indicated by the manufacturer.

NOTE Verification of the value of U_y (see 3.4.12.2) is not considered in this standard.

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

9.17.3 Verification of the correct operation, in presence of a residual current, for RCCBs opening with delay in case of failure of the line voltage

The RCCB is connected according to Figure 4 and is supplied on the line side with the rated voltage (or, if relevant, with any voltage having a value within its range of rated voltages).

All phases but one are then switched off by means of switch S_3.

During the delay (see Table 8) indicated by the manufacturer, the RCCB is submitted to the tests of 9.9.2, the closing and subsequent opening of switch S_3 being required before each measurement.

NOTE The test of 9.9.2.1 is only made if the delay is greater than 30 s.

9.17.4 Verification of the correct operation of RCCBs with three or four current paths, with a residual current, one line terminal only being energized

In the case of RCCBs with three or four current paths (see 4.3) a test is made in accordance with 9.9.2.3, but with the neutral and one line only being energized in turn, the connections being made in accordance with Figure 4.

9.17.5 Verification of the reclosing function of automatically reclosing RCCBs

Under consideration.

9.18 Verification of limiting values of the non-operating current under overcurrent conditions

NOTE For RCCBs having multiple settings, the test is made at the lowest setting.

9.18.1 Verification of the limiting value of overcurrent in case of a load through an RCCB with two current paths

The RCCB is connected as for normal use with a substantially non-inductive load equal to 6 I_n.

The load is switched on using a two-pole test switch and then switched off after 1 s.

The test is repeated three times, the interval between two successive closing operations being at least 1 min.

The RCCB shall not open.

RCCBs functionally dependent on line voltage are supplied on the line side with the rated voltage (or, if relevant, with any voltage having a value within its range of rated voltages).

9.18.2 Verification of the limiting value of overcurrent in case of a single phase load through a three-pole or four-pole RCCB

The RCCB is connected according to Figure 22.

The resistance R is adjusted so as to let a current equal to 6 I_n flow in the circuit.

NOTE For the purpose of this current adjustment the RCCB D may be replaced by connections of negligible impedance.

The test switch S_1, being initially open, is closed and re-opened after 1 s.

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

The test is repeated three times for each possible combination of the current paths, the interval between two successive closing operations being at least 1 min.

The RCCB shall not open.

RCCBs functionally dependent on line voltage are supplied on the line side with the rated voltage (or, if relevant, with any voltage having a value within its range of rated voltages).

9.19 Verification of behaviour of RCCBs in case of current surges caused by impulse voltages

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

The RCCB is tested using a surge generator capable of delivering a damped oscillator current wave as shown in Figure 23. An example of circuit diagram for the connection of the RCCB is shown in Figure 24.

One pole of the RCCB chosen at random shall be submitted to 10 applications of the surge current. The polarity of the surge wave shall be inverted after every two applications. The interval between two consecutive applications shall be about 30 s.

The current impulse shall be measured by appropriate means and adjusted using an additional RCCB of the same type with the same I_n and the same $I_{\Delta n}$, to meet the following requirements:

– peak value: 200 A $^{+10}_{0}$ %

or 25 A $^{+10}_{0}$ % for RCCBs with $I_{\Delta n} \leq 10$ mA

– virtual front time: 0,5 μs ± 30 %

– period of the following oscillatory wave: 10 μs ± 20 %

– each successive reverse peak: about 60 % of the preceding peak

During the tests, the RCCB shall not trip. After the ring wave test, the correct operation of the RCCB is verified by a test according to 9.9.2.3 at $I_{\Delta n}$ only with the measurement of the tripping time.

NOTE Test procedures and relevant test circuits for RCCBs with integral or incorporated overvoltage protection are under consideration.

9.19.2 Verification of behaviour at surge currents up to 3 000 A (8/20 μs surge current test)

9.19.2.1 Test conditions

The RCCB is tested using a current generator capable of delivering a damped surge current 8/20 μs (IEC 60060-2) as shown in Figure 28. An example of a circuit diagram for the connection of the RCCB is shown in Figure 29.

One pole of the RCCB chosen at random shall be submitted to 10 applications of the surge current. The polarity of the surge current wave shall be inverted after every two applications. The interval between two consecutive applications shall be about 30 s.

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

The current impulse shall be measured by appropriate means and adjusted using an additional RCCB of the same type with the same I_n and the same $I_{\Delta n}$, to meet the following requirements:

– peak value 3 000 A $^{+10}_{0}$ %

– virtual front time: 8 µs ± 20 %

– virtual time to half value: 20 µs ± 20 %

– peak of reverse current: less than 30 % of peak value.

The current should be adjusted to the asymptotic current shape. For the tests on other samples of the same type with the same I_n and the same $I_{\Delta n}$,the reverse current, if any, should not exceed 30 % of the peak value.

9.19.2.2 Test results for S-type RCCBs

During the tests the RCCB shall not trip.

After the surge current tests the correct operation of the RCCB is verified by a test according to 9.9.2.3, at $I_{\Delta n}$ only, with the measurement of the break time.

9.19.2.3 Test results for RCCBs of the general type

During the test the RCCB may trip. After any tripping the RCCB shall be re-closed.

After the surge current tests the correct operation of the RCCB is verified by a test according to 9.9.2.3, at $I_{\Delta n}$ only, with the measurement of the break time.

9.20 ~~Verification of resistance of the insulation against an impulse voltage~~ Void

~~The test is carried out on an RCCB fixed on a metal support, wired as in normal use and in the closed position.~~

~~The impulses are given by a generator producing positive and negative impulses having a front time of 1,2 µs and a time to half value of 50 µs, the tolerances being~~

~~– ±5 % for the peak value,~~

~~– ±30 % for the front time,~~

~~– ±20 % for the time to half value.~~

~~A first series of tests is made at an impulse voltage of 6 kV peak, the impulses being applied between the phase pole(s), connected together, and the neutral pole (or path) of the RCCB.~~

~~A second series of tests is made at an impulse voltage of 8 kV peak, the impulses being applied between the metal support connected to the terminal(s) intended for the protective conductor(s), if any, and the phase pole(s) and the neutral pole (or path) connected together.~~

~~The surge impedance of the test apparatus shall have a nominal value of 500 Ω.~~

~~NOTE 1 A substantial reduction of this value is under consideration.~~

~~NOTE 2 The values of 6 kV and 8 kV are provisional.~~

~~In both cases, five positive impulses and five negative impulses are applied, the interval between consecutive impulses being at least 10 s.~~

~~No unintentional disruptive discharge shall occur.~~

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

~~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.~~

~~NOTE 3 The expression "unintentional disruptive discharge" is used to cover the phenomena associated with the failure of insulation under electric stress, which include a drop in the voltage and the flowing of current.~~

~~NOTE 4 Intentional discharges cover discharges of any incorporated surge arresters.~~

~~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.~~

~~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.~~

9.21 Verification of correct operation of residual currents with d.c. components

The test conditions of 9.9.1 and 9.9.5 apply, except that the test circuits shall be those shown in Figures 5 and 6, as applicable.

9.21.1 Type A residual current devices

For RCCBs having more than one rated frequency, the tests shall be carried out at the lowest and highest frequency.

9.21.1.1 Verification of correct operation in case of a continuous rise of the residual pulsating direct current

The test shall be performed according to Figure 5.

The auxiliary switches S_1 and S_2 and the RCCB D shall be closed. The relevant thyristor shall be controlled in such a manner that current delay angles α of 0°, 90° and 135° are obtained. Each pole of the RCCB shall be tested twice at each of the current delay angles, in position I as well as in position II of the auxiliary switch S_3.

For each test the current shall be steadily increased at an approximate rate of 1,4 $I_{\Delta n}$/30 amperes per second for RCCBs with $I_{\Delta n}$ > 0,01 A, and at an approximate rate of 2 $I_{\Delta n}$/30 amperes per second for RCCBs with $I_{\Delta n}$ ≤ 0,01 A, starting from zero. The tripping current shall be in accordance with Table 20.

Table 20 – Tripping current ranges for type A RCCBs

Angle, α °	Tripping current A	
	Lower limit $I_{\Delta n}$	Upper limit $I_{\Delta n}$
0	0,35	1,4 or 2 (5.3.12)
90	0,25	
135	0,11	

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

9.21.1.2 Verification of the correct operation in case of suddenly appearing residual pulsating direct currents

The RCCB shall be tested according to Figure 5.

The circuit being successively calibrated at the values specified hereafter and the auxiliary switch S_1 and the RCCB being in the closed position, the residual current is suddenly established by closing the switch S_2.

The test is carried out at each value of residual current specified in Table 2, according to the type of RCCB.

Two measurements of the break time are made at each value of $I_{\Delta n}$, at a current delay angle $\alpha = 0°$, with the auxiliary switch S_3 in position I for the first measurement and in position II for the second measurement.

No value shall exceed the specified limiting values.

9.21.1.3 Verification at the reference temperature of the correct operation with load

The tests of 9.21.1.1 are repeated, the pole under test and one other pole of the RCCB being loaded with the rated current, this current being established shortly before the test.

NOTE The loading with rated current is not shown in Figure 5.

9.21.1.4 Verification of the correct operation in case of residual pulsating direct currents superimposed by smooth direct current of 0,006 A

The RCCB shall be tested according to Figure 6 with a half-wave rectified residual current (current delay angle $\alpha = 0°$) superimposed by a smooth direct current of 0,006 A.

Each pole of the RCCB is tested in turn, twice at each of positions I and II.

The half-wave current I_1, starting from zero, being steadily increased at an approximate rate of 1,4 $I_{\Delta n}$ /30 amperes per second for RCCBs with $I_{\Delta n} > 0{,}01$ A and 2 $I_{\Delta n}$ /30 amperes per second for RCCBs with $I_{\Delta n} \leq 0{,}01$ A, the device shall trip before this half-wave current I_1 reaches a value not exceeding 1,4 $I_{\Delta n}$ or 2 $I_{\Delta n}$ respectively.

9.22 Verification of reliability

Compliance is checked by the tests of 9.22.1 and 9.22.2.

NOTE For RCCBs having multiple settings the tests shall be made at the lowest setting.

9.22.1 Climatic test

The test is based on IEC 60068-2-30 taking into account IEC 60068-3-4.

9.22.1.1 Test chamber

The chamber shall be constructed as stated in Clause 4 of IEC 60068-2-30:2005. Condensed water shall be continuously drained from the chamber and not used again until it has been re-purified. Only distilled water shall be used for the maintenance of chamber humidity.

Before entering the chamber, the distilled water shall have a resistivity of not less than 500 Ωm and a pH value of 7,0 ± 0,2. During and after the test, the resistivity should be not less than 100 Ωm and the pH value should remain within 7,0 ± 1,0.

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

9.22.1.2 Severity

The cycles are effected under the following conditions:

– upper temperature: 55 °C ± 2 °C;
– number of cycles : 28.

9.22.1.3 Test procedure

The test procedure shall be in accordance with Clause 4 of IEC 60068-2-3:2000 and IEC 60068-3-4.

a) Initial verification

An initial verification is made by submitting the RCCB to the test according to 9.9.2.3, but only at $I_{\Delta n}$.

b) Conditioning

1) The RCCB, mounted and wired as for normal use, is introduced into the chamber. It shall be in the closed position.

2) Stabilizing period (see Figure 25)

The temperature of the RCCB shall be stabilized at 25 °C ± 3 °C:

i) either by placing the RCCB in a separate chamber before introducing it into the test chamber;

ii) or by adjusting the temperature of the test chamber to 25 °C ± 3 °C after the introduction of the RCCB and maintaining it at this level until temperature stability is attained.

During the stabilization of temperature by either method, the relative humidity shall be within the limits prescribed for standard atmospheric conditions for testing (see Table 4).

During the final hour, with the RCCB in the test chamber, the relative humidity shall be increased to not less than 95 % at an ambient temperature of 25 °C ± 3 °C.

3) Description of the 24 h cycle (see Figure 26)

i) The temperature of the chamber shall be progressively raised to the appropriate upper temperature prescribed in 9.22.1.2.

The upper temperature shall be achieved in a period of 3 h ± 30 min and at a rate within the limits defined by the shaded area in Figure 26.

During this period, the relative humidity shall not be less than 95 %. Condensation shall occur on the RCCB during this period.

NOTE The condition that condensation should occur implies that the surface temperature of the RCCB is below the dew point of the atmosphere. This means that the relative humidity has to be higher than 95 % if the thermal time-constant is low. Care should be taken so that no drops of condensed water can fall on the sample.

ii) The temperature shall then be maintained for 12 h with a tolerance of ± 30 min from the beginning of the cycle at a substantially constant value within the prescribed limits of ±2 °C, for the upper temperature.

During this period, the relative humidity shall be 93 % ± 3 % except for the first and the last 15 min when it shall be between 90 % and 100 %.

Condensation shall not occur on the RCCB during the last 15 min.

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

iii) The temperature shall then fall to 25 °C ± 3 °C within 3 h to 6 h. The rate of fall for the first 1,5 h shall be such that, if maintained as indicated in Figure 26, it would result in a temperature of 25 °C ± 3 °C being attained in 3 h ± 15 min.

During the temperature fall period, the relative humidity shall be not less than 95 %, except for the first 15 min when it shall be not less than 90 %.

iv) The temperature shall then be maintained at 25 °C ± 3 °C with a relative humidity not less than 95 % until the 24 h cycle is completed.

9.22.1.4 Recovery

At the end of the cycles the RCCB shall not be removed from the test chamber.

The door of the test chamber shall be opened and the temperature and humidity regulation is stopped.

A period of 4 h to 6 h shall then elapse to permit the ambient conditions (temperature and humidity) to be re-established before making the final measurement.

During the 28 cycles the RCCB shall not trip.

9.22.1.5 Final verification

Under the conditions of tests specified in 9.9.2.3, the RCCB shall trip with a test current of 1,25 $I_{\Delta n}$. One test only is made on one pole taken at random, without measurement of break time.

9.22.2 Test with temperature of 40 °C

The RCCB is mounted as for normal use on a dull black painted plywood wall, about 20 mm thick.

For each pole, a single-core cable, 1 m long and having a nominal cross-sectional area as specified in Table 10, is connected on each side of the RCCB, the terminal screws or nuts being tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table 11. The assembly is placed in a heating cabinet.

The RCCB is loaded with a current equal to rated current at any convenient voltage and is subjected, at a temperature of 40 °C ± 2 °C, to 28 cycles, each cycle comprising 21 h with current passing and 3 h without current. The current is interrupted by an auxiliary switch, the RCCB being not operated.

For four-pole RCCBs only three poles are loaded.

At the end of the last period of 21 h with current passing, the temperature rise of the terminals is determined by means of fine wire thermocouples; this temperature rise shall not exceed 65 K.

After this test the RCCB in the cabinet is allowed to cool down to approximately room temperature without current passing.

Under the conditions of tests specified in 9.9.2.3, the RCCB shall trip with a test current of 1,25 $I_{\Delta n}$. One test only is made on one pole taken at random without measurement of break time.

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

9.23 Verification of ageing of electronic components

The RCCB is placed for a period of 168 h in an ambient temperature of 40 °C± 2 °C and loaded with the rated current. The voltage on the electronic parts shall be 1,1 times the rated voltage.

After this test, the RCCB in the cabinet is allowed to cool down to approximately room temperature without current passing. The electronic parts shall show no damage.

Under the conditions of tests specified in 9.9.2.3, the RCCB shall trip with a test current of 1,25 $I_{\Delta n}$. One test only is made on one pole taken at random without measurement of break time.

NOTE An example of the test circuit for this verification is given in Figure 27.

9.24 Electromagnetic compatibility (EMC)

EMC tests shall be performed according to IEC 61543 as follows:

NOTE Tests listed in the following table are covered and need not be repeated.

Table 21 – Tests to be applied for EMC

Reference to Tables 4 and 5 of IEC 61543:1995	Electromagnetic phenomena	Tests of IEC 61008-1
T 1.3	Voltage amplitude variations	9.9.5 and 9.17
T 1.4	Voltage unbalance	9.9.5 and 9.17
T 1.5	Power frequency variations	9.2
T 1.8	Magnetic fields	9.11 and 9.18
T 2.4	Current oscillatory transients	9.19

The remaining tests in Tables 4, 5 and 6 of IEC 61543:1995 shall be carried out according to the test sequences H, I and J listed in Annex A of this standard.

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 IEC 61543.

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 ± 5) °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 ± 5) °C.

After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of (100 ± 5) °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.

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

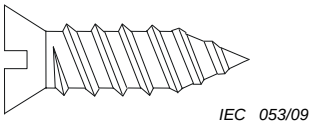


Figure 1 – Thread forming tapping screw (3.6.10)

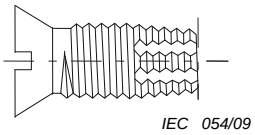
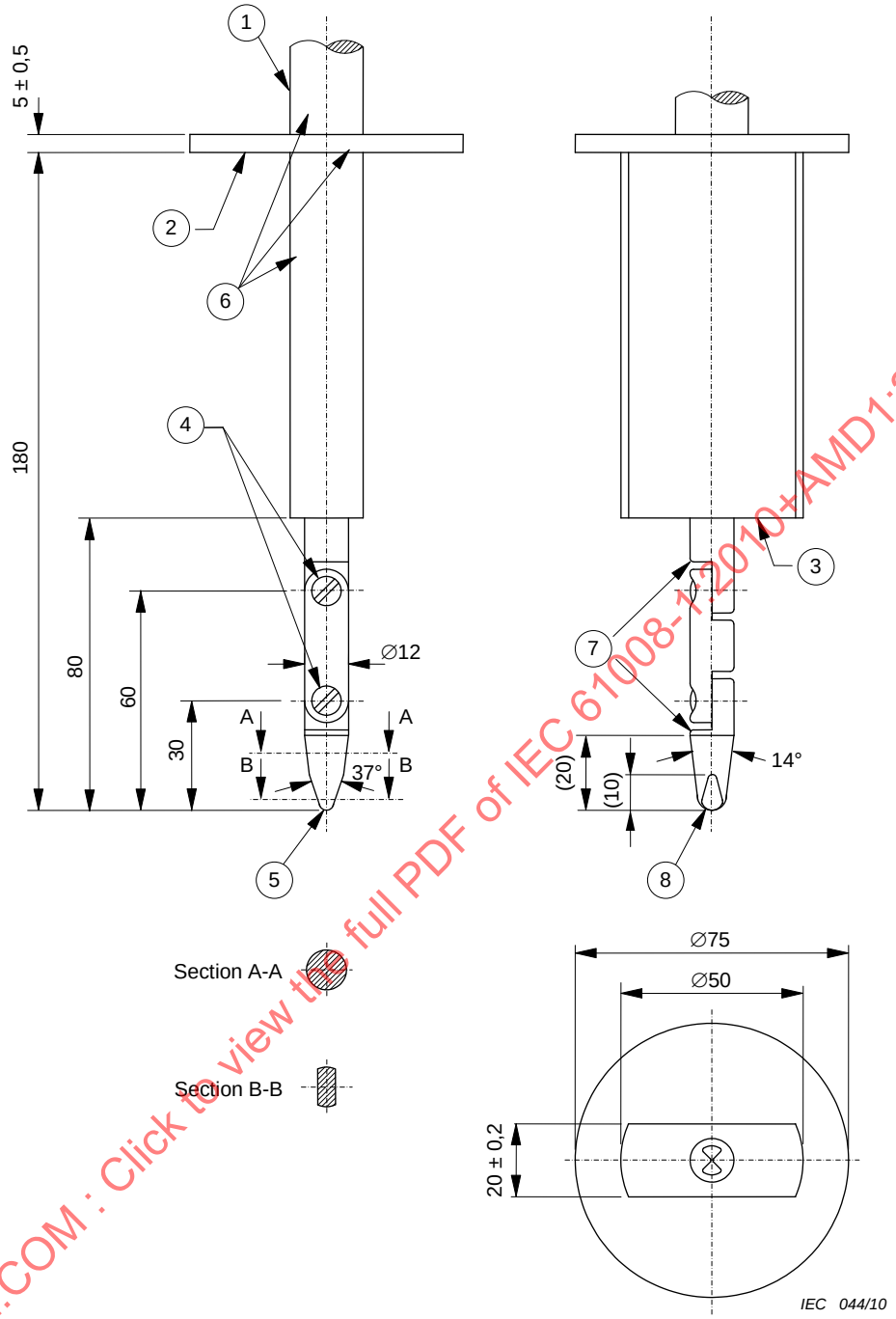


Figure 2 – Thread cutting tapping screw (3.6.11)

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

Dimensions in millimetres



Key

1 Handle
2 Guard
3 Stop face
4 Joints
5 R2 ± 0,05 cylindrical
6 Insulating material
7 Chamfer all edges
8 R4 ± 0,05 spherical

Material: metal, except where otherwise specified
Tolerances on dimensions without specific tolerance:

– on angles: $^{0}_{-10}$

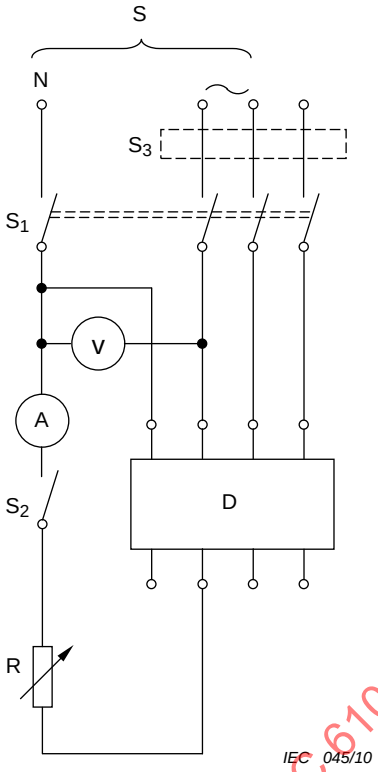
– on linear dimensions:

- up to 25 mm: $^{0}_{-0,05}$
- over 25 mm: ±0,2

Both joints shall permit movement in the same plane and the same direction through an angle of 90° with a tolerance of $^{+10}_{0}$°.

Figure 3 – Standard test finger (9.6)

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



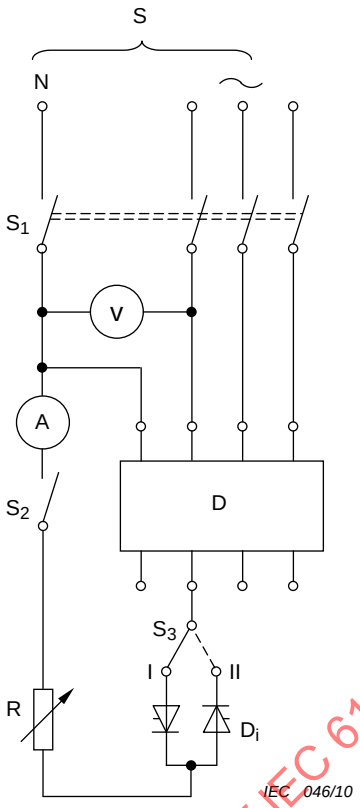
Key

S	Supply
V	Voltmeter
A	Ammeter
S_1	All-pole switch
S_2	Single-pole switch
S_3	Switch operating all phases but one
D	RCCB under test
R	Variable resistor

NOTE S_3 remains closed except for the test of 9.17.3.

Figure 4 – Test circuit for the verification of
– operating characteristics (9.9)
– trip-free mechanism (9.15)
– behaviour in case of failure of line voltage (9.17.3 and 9.17.4)
for RCCBs functionally dependent on line voltage

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

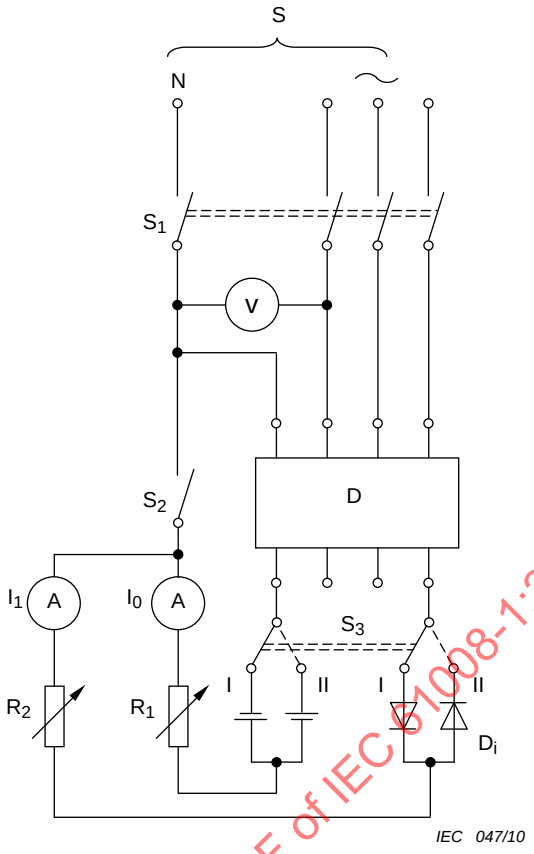


Key

S	Supply
V	Voltmeter
A	Ammeter (measuring r.m.s. values)
D	RCCBs under test
D_i	Thyristors
R	Variable resistor
S_1	Multipole switch
S_2	Single-pole switch
S_3	Two-way switch

Figure 5 – Test circuit for the verification of the correct operation of RCCBs in the case of residual pulsating direct currents

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



Key

S	Supply
V	Voltmeter
A	Ammeter (measuring r.m.s. values)
D	RCCBs under test
D_i	thyristors
R_1, R_2	Variable resistor
S_1	Multipole switch
S_2	Single-pole switch
S_3	Two-way switch

Figure 6 – Test circuit for the verification of the correct operation in case of residual pulsating direct currents in presence of a standing smooth direct current of 0,006 A

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

Explanation of letter symbols used in Figures 7, ~~to 12~~ 8 and 9

~~N Neutral conductor~~
~~S Supply~~
~~R Adjustable resistors~~
~~L Adjustable reactors~~
~~P Short-circuit protective device (SCPD)~~
~~D RCCB under test~~
~~G_1 Temporary connections for calibration~~
~~G_2 Connections for the test with rated conditional short-circuit current~~
~~T Device making the short-circuit~~
~~O_1 Recording current sensor(s)~~
~~O_2 Recording voltage sensor(s)~~
~~F Device for the detection of a fault current~~
~~R_1 Resistor limiting the current in the device F~~
~~R_2 Adjustable resistor for the calibration of I_Δ~~
~~R_3 Additional adjustable resistor to obtain current below the rated conditional short-circuit current~~
~~S1 Auxiliary switch~~
~~B and C Points of connection of the grid(s) shown in Annex C.~~

N = Neutral conductor

S = Supply

R = Adjustable resistor(s)

Z = Impedance in each phase for the calibration of the rated conditional shor-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.

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

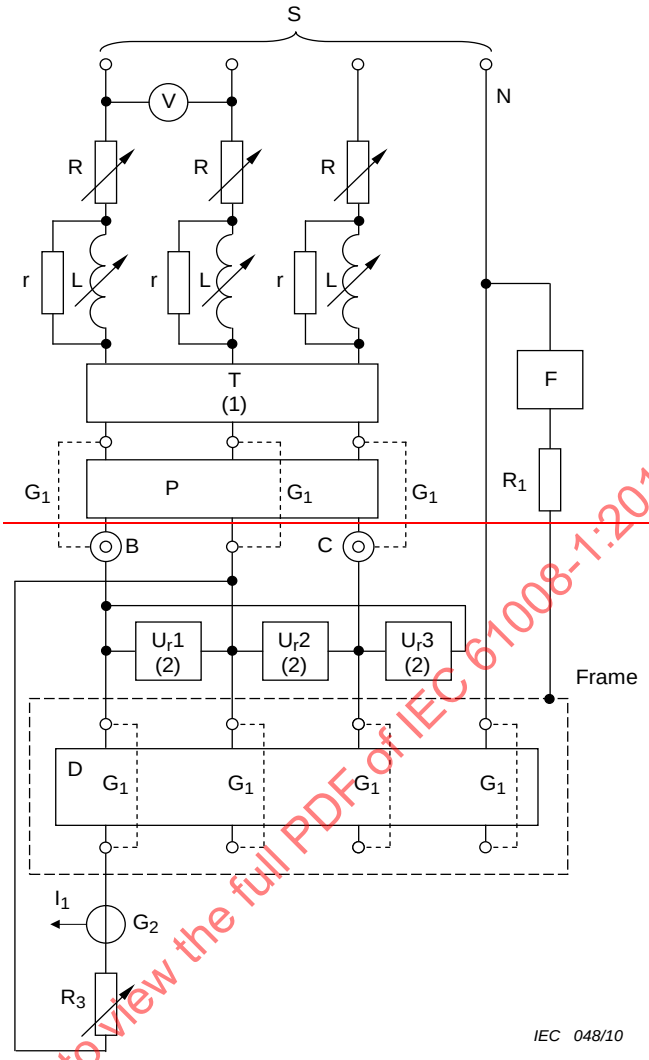


Figure 7 – Test circuit for the verification of the suitability of an RCCB for use in IT systems

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

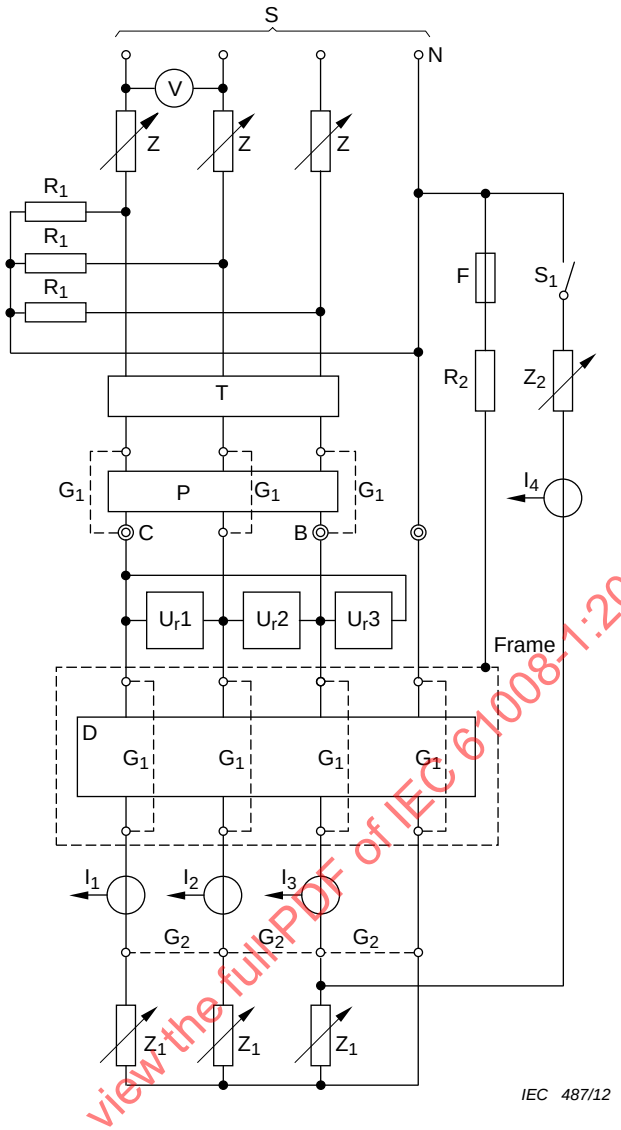


Figure 7 – Typical diagram for all short circuit tests except for 9.11.2.3 c)

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

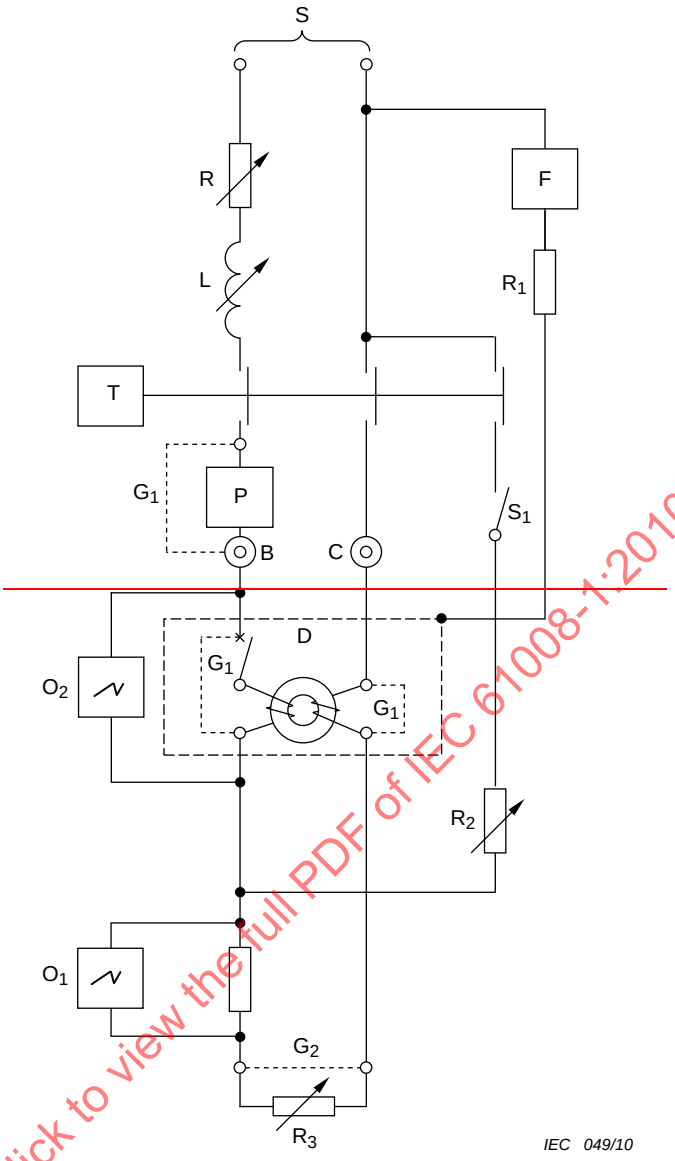


Figure 8 – Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a single-pole RCCB with two current paths (9.11)

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

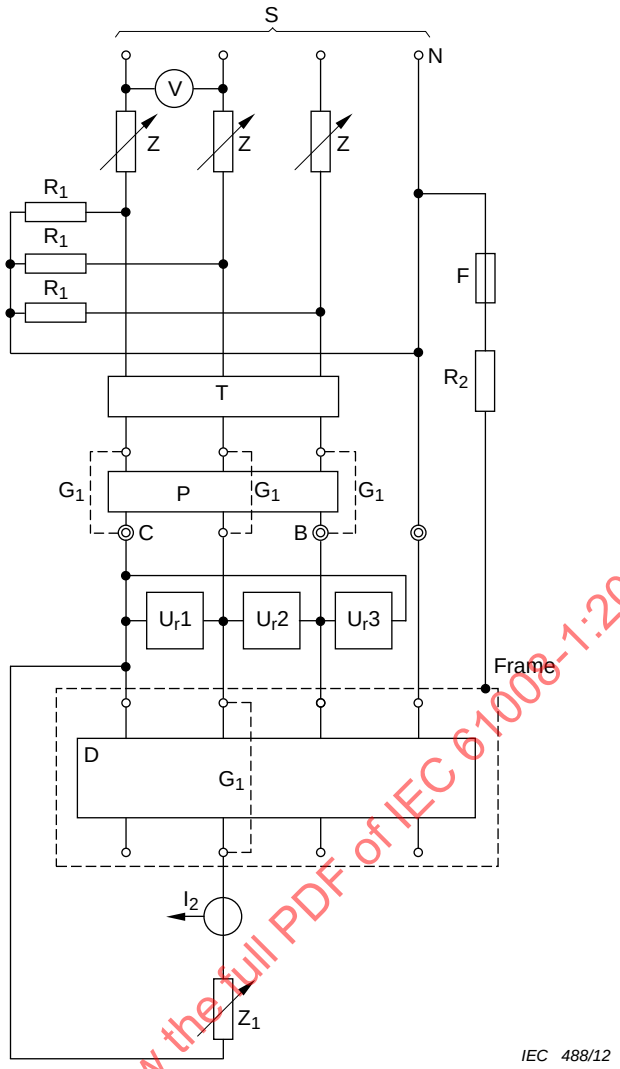
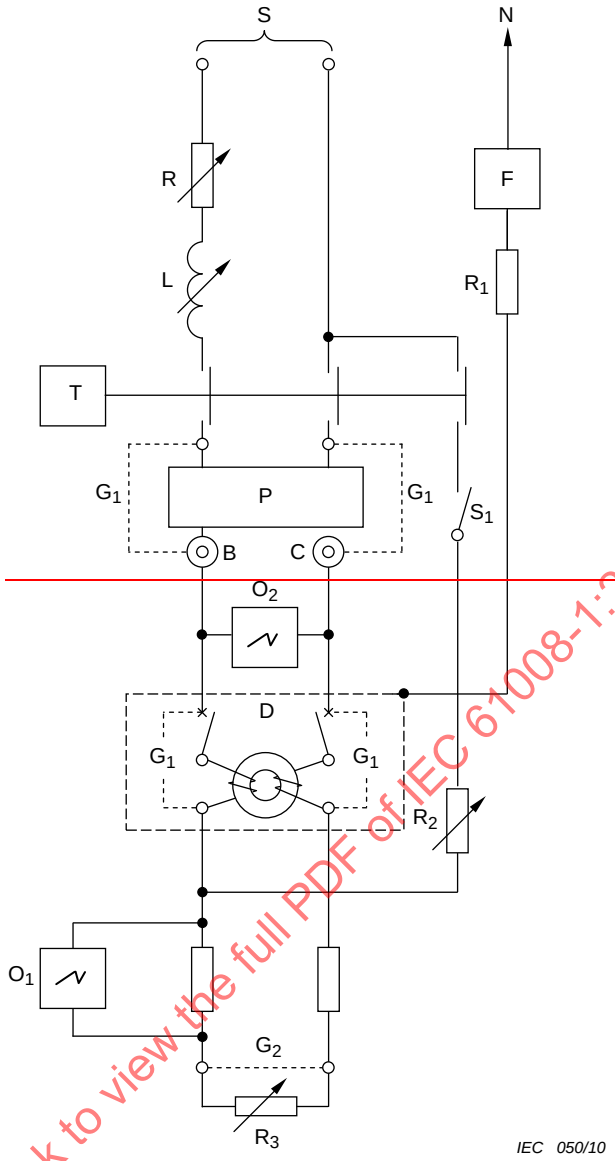


Figure 8 – Typical diagram for short circuit tests according to 9.11.2.3 c)

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



~~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)~~

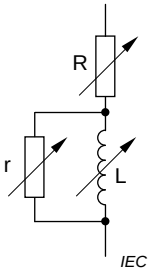
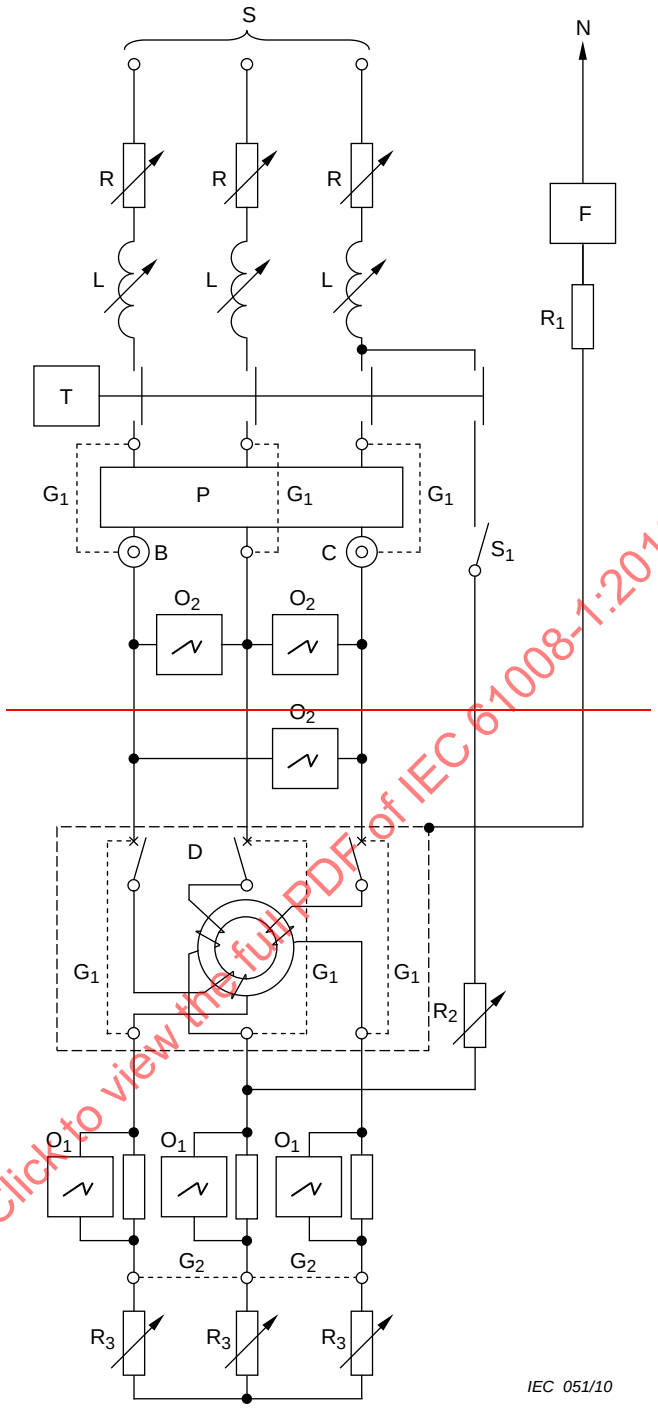


Figure 9 – Detail of impedances Z, Z_1 and Z_2

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



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

Figure 10 – ~~Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a three-pole RCCB on three-phase circuit (9.11)~~ Void

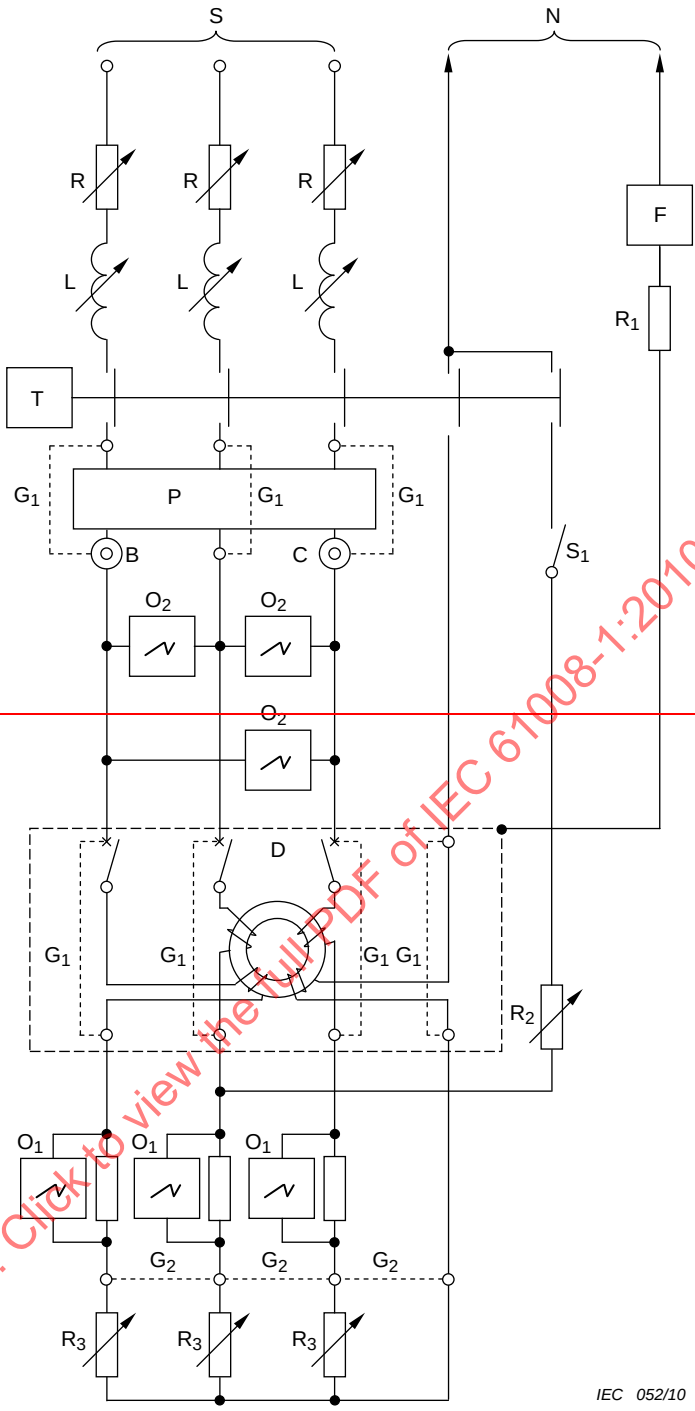
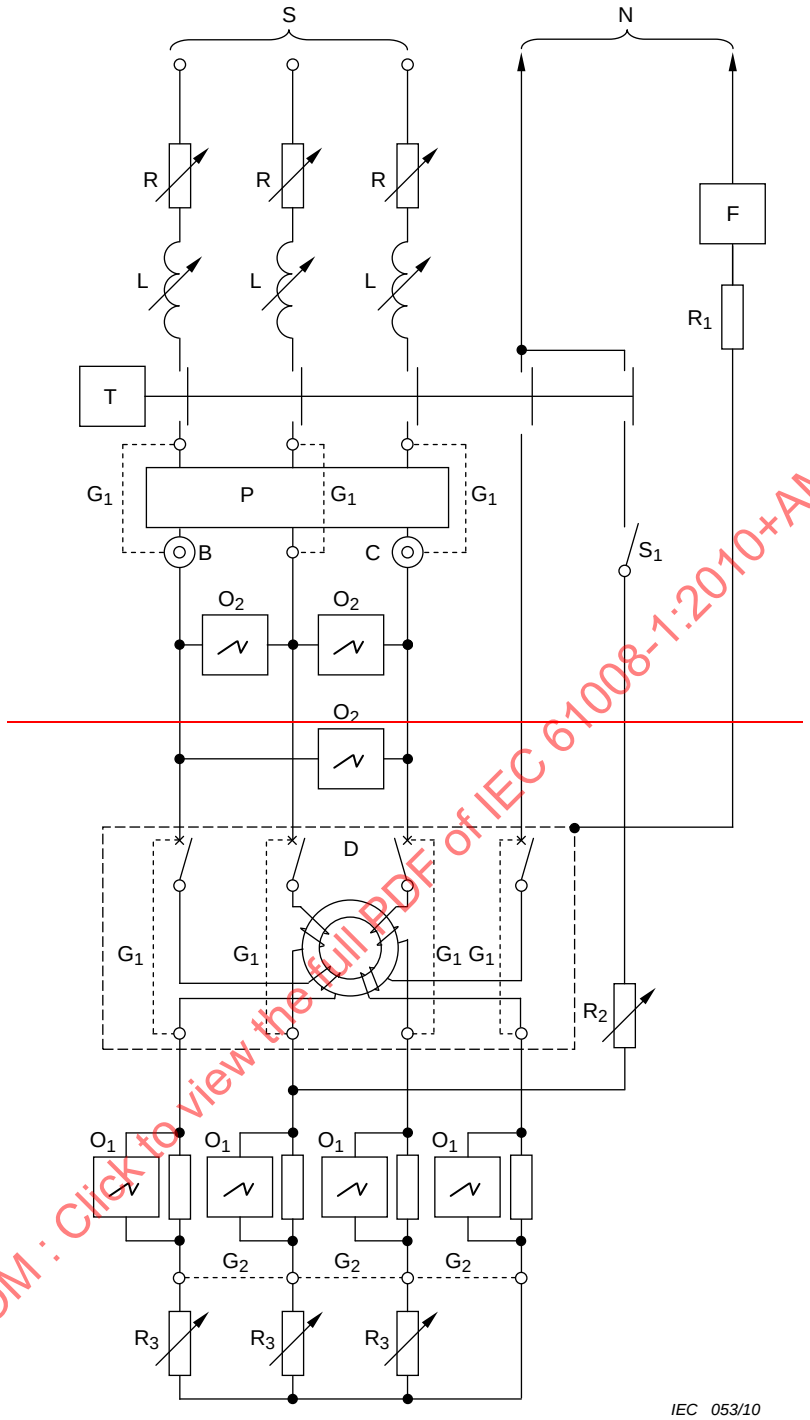


Figure 11 – ~~Test circuit for the verification of the rated making and braking capacity and of the coordination with a SCPD of a three-pole RCCB with four current paths on a three-phase circuit with neutral (9.11)~~ Void

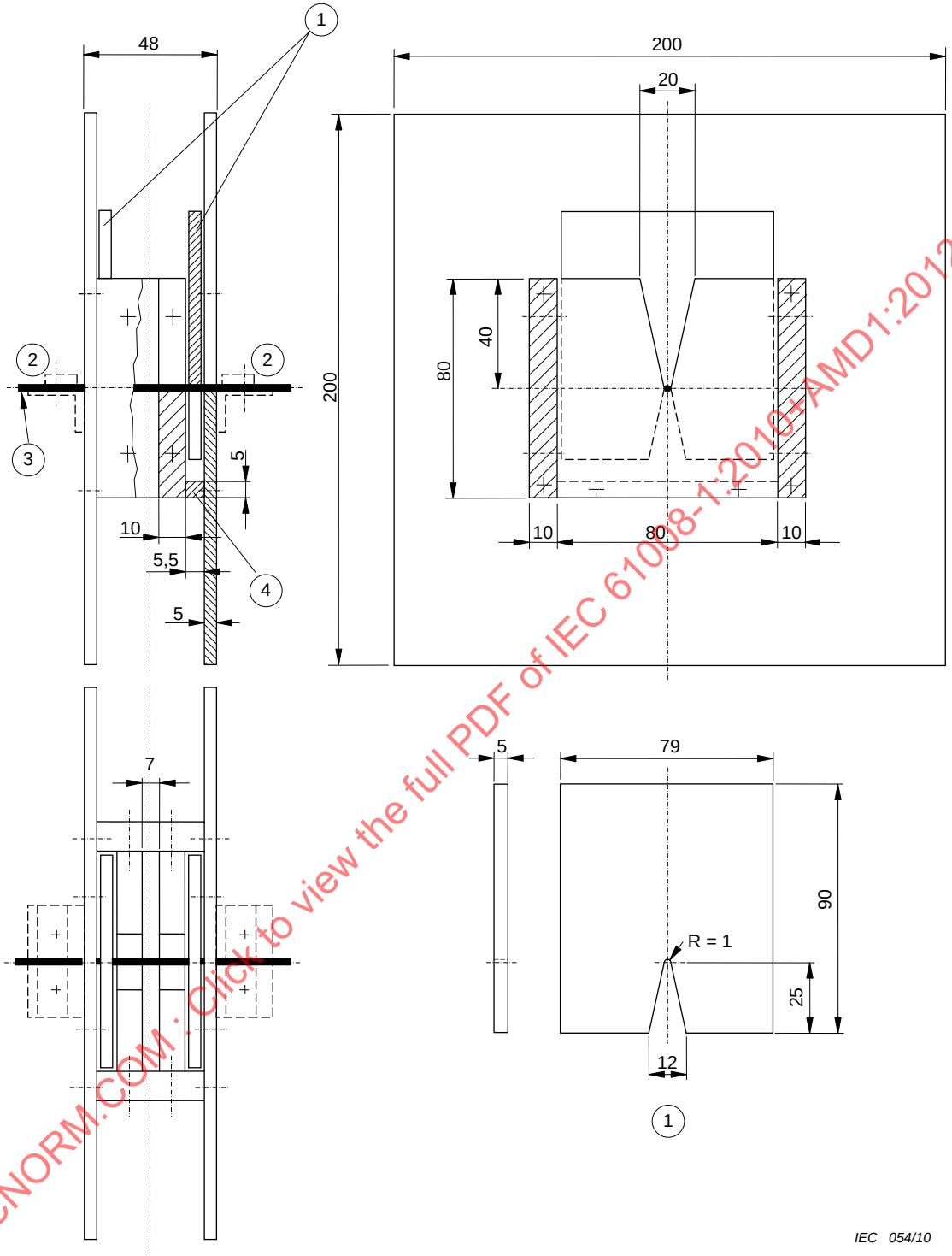
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010+AMD1:2012 CSV



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

Figure 12 – ~~Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a four-pole RCCB on a three-phase circuit with neutral (9.11)~~ Void

Dimensions in millimetres



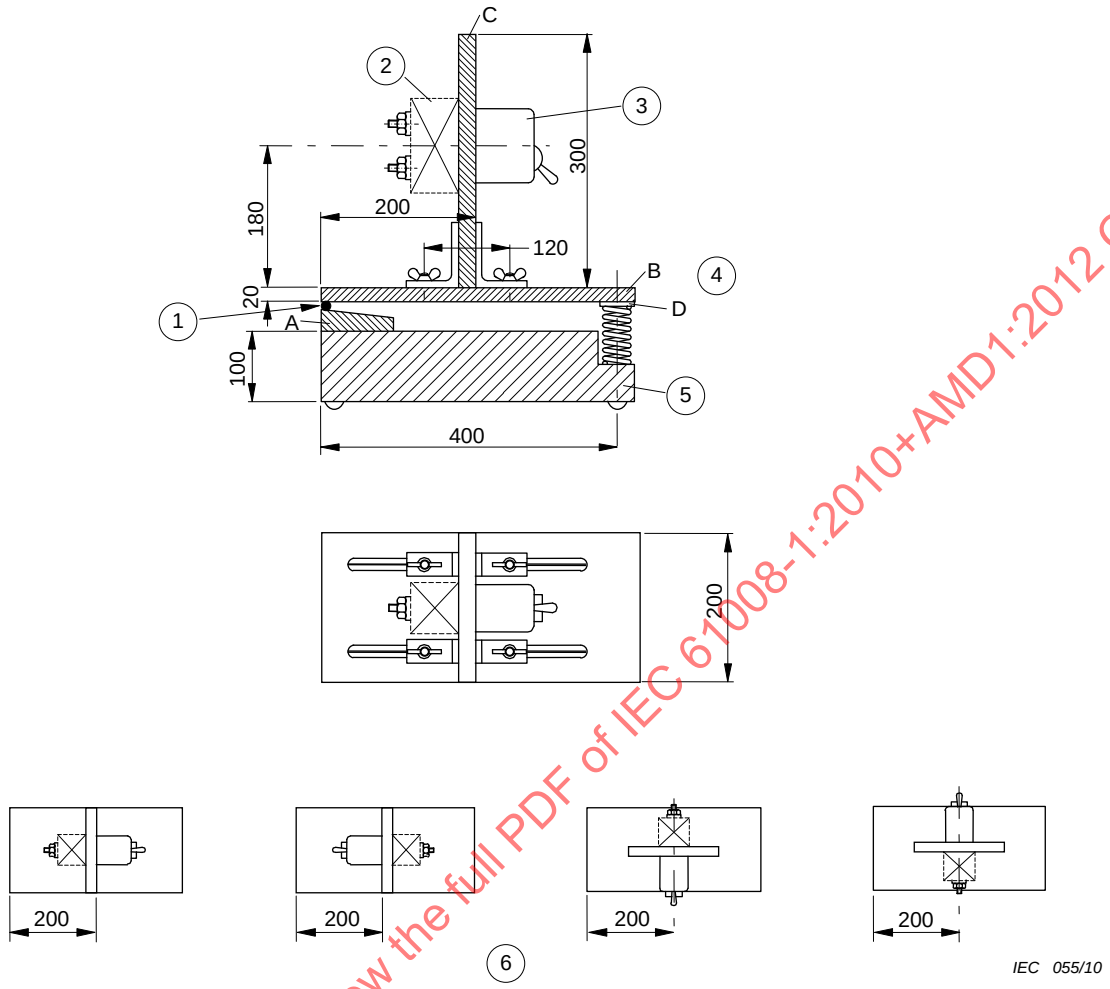
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010+AMD1:2012 CSV

Key

1 Gliding plate
2 Terminal
3 Silver wire
4 Stop for gliding plate

Figure 13 – Test apparatus for the verification of the minimum I^2t and I_p values to be withstood by the RCCB (9.11.2.1 a))

Dimensions in millimetres



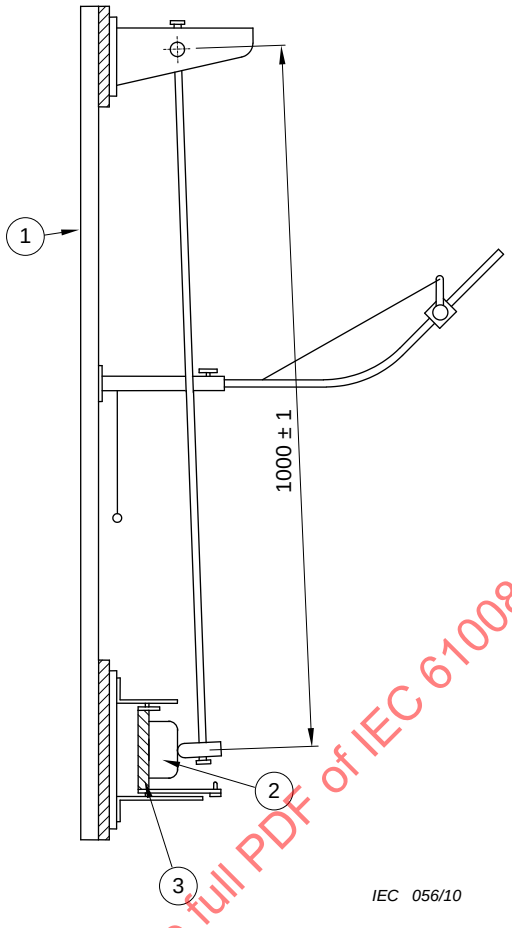
Key

1 Hinge
2 Additional mass
3 Sample
4 Metal stop plate
5 Concrete block
6 Consecutive test positions

Figure 14 – Mechanical shock test apparatus (9.12.1)

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

Dimensions in millimetres



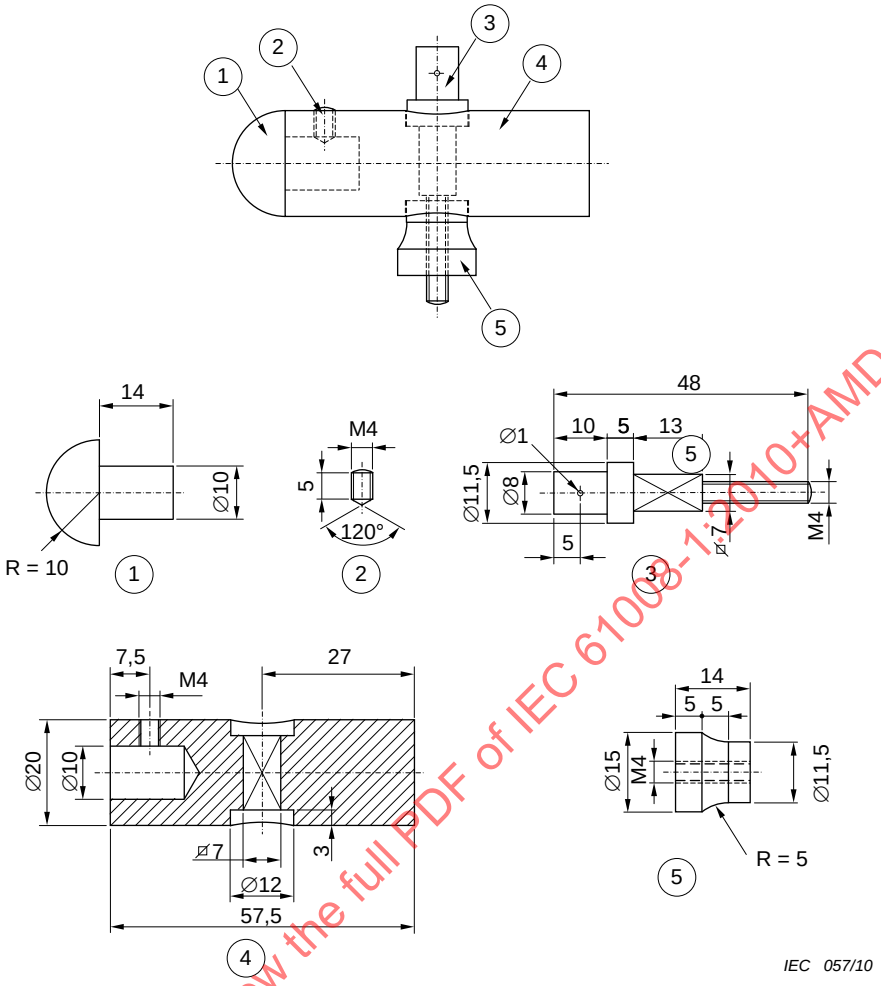
Key

1 Frame
2 Sample
3 Mounting support

Figure 15 – Mechanical impact test apparatus (9.12.2.1)

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

Dimensions in millimetres



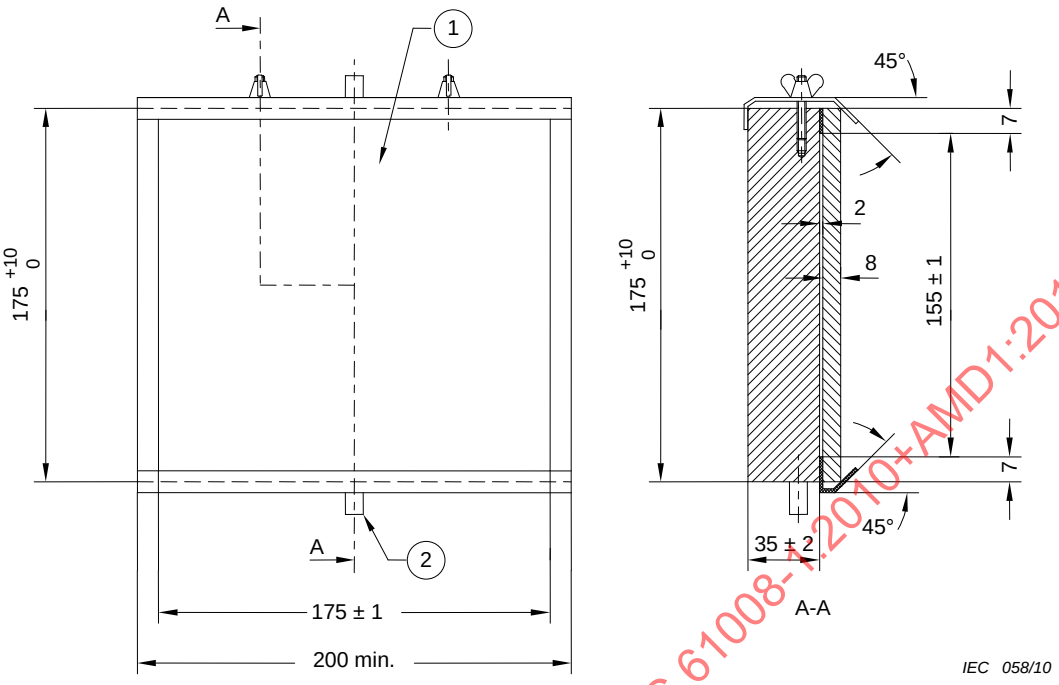
Key

1	Polyamide
2, 3, 4, 5	Steel Fe 360

Figure 16 – Striking element for pendulum impact test apparatus (9.12.2.1)

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

Dimensions in millimetres



Key

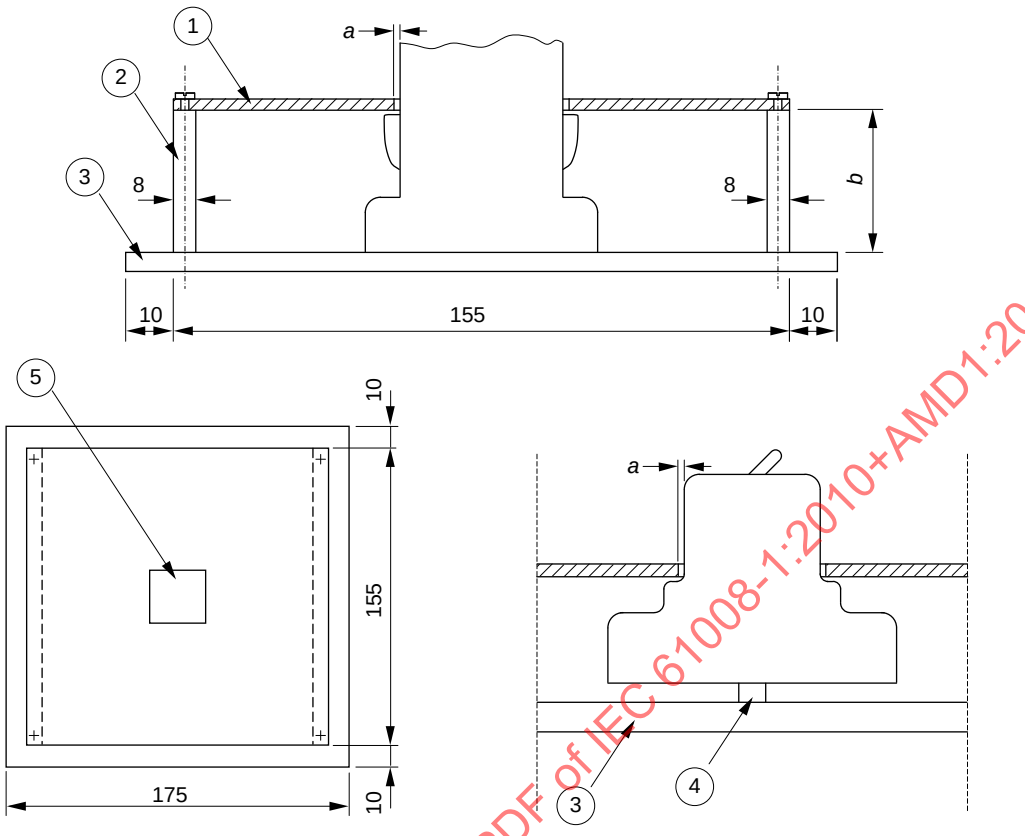
1 Sheet of plywood

2 Pivot

Figure 17 – Mounting support for sample for mechanical impact test (9.12.2.1)

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

Dimensions in millimetres



Key

1 Interchangeable steel plate with a thickness of 1 mm

2 Aluminium plates with a thickness of 8 mm

3 Mounting plate

4 Rail for RCCB designed to be mounted on a rail

5 Cut-out for the RCCB in the steel plate

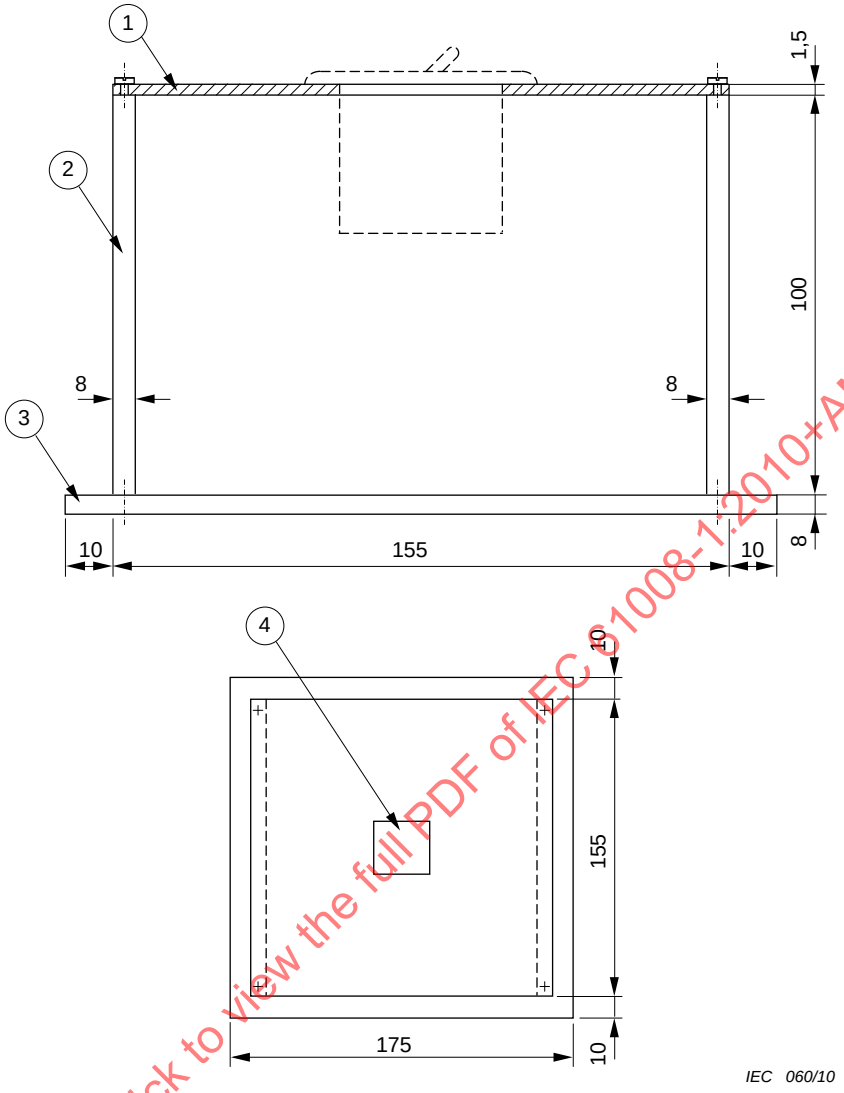
a The distance between the edges of the cut-out and the faces of the RCCB shall be between 1 mm and 2 mm.

b The height of the aluminium plates shall be such that the steel plate rests on the supports of the RCCB if the RCCB has no such supports, the distance from live parts, which are to be protected by an additional cover plate, to the underside of the steel, is 8 mm.

Figure 18 – Example of mounting and unenclosed RCCB for mechanical impact test (9.12.2.1)

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

Dimensions in millimetres



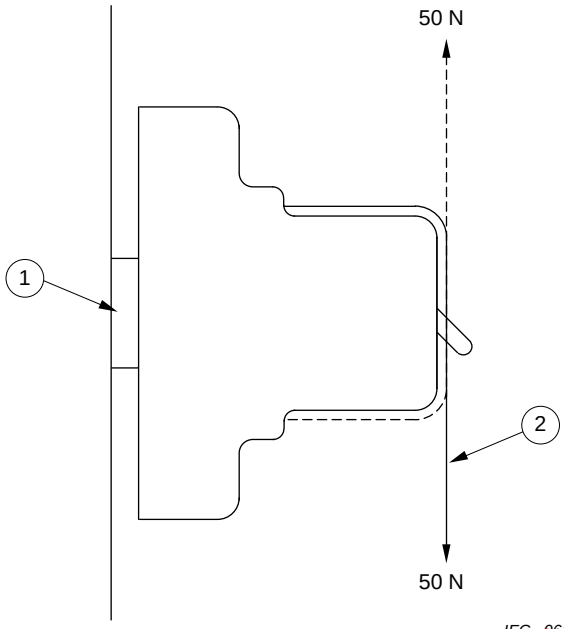
Key

1 Interchangeable steel plate with a thickness of 1,5 mm
2 Aluminium plates with a thickness of 8 mm
3 Mounting plate
4 Cut-out for the RCCB in the steel plate

NOTE In particular cases the dimensions may be increased.

Figure 19 – Example of mounting of panel mounting type RCCB for the mechanical impact test (9.21.2.1)

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



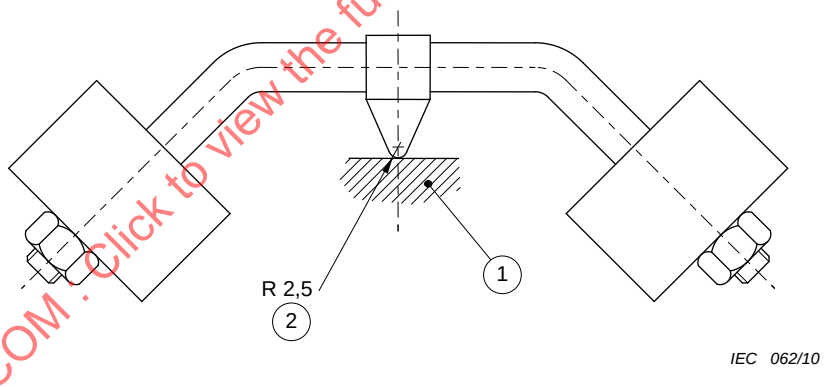
Key

1 Rail

2 Cord

Figure 20 – Application of force for mechanical test of rail mounted RCCB (9.12.2.2)

Dimensions in millimetres



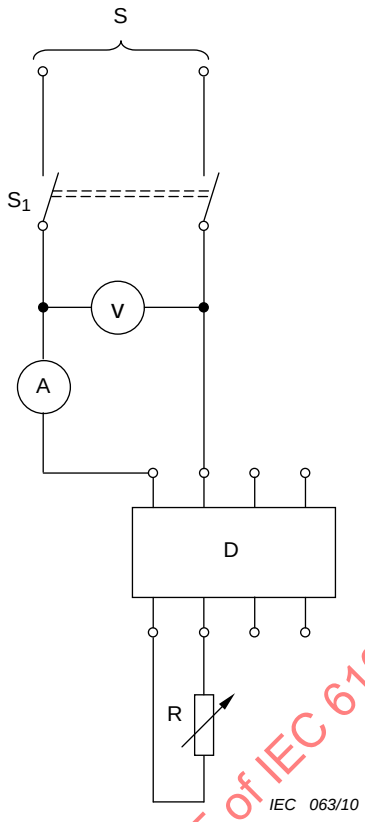
Key

1 Sample

2 Spherical

Figure 21 – Ball-pressure test apparatus (9.13.2)

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



Key

S	Supply
S_1	Two-pole switch
V	Voltmetre
A	Ammeter
D	RCCB under test
R	Variable resistor

Figure 22 – Test circuit for the verification of the limiting value of overcurrent in case of single-phase load through a three-pole RCCB (9.18.2)

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

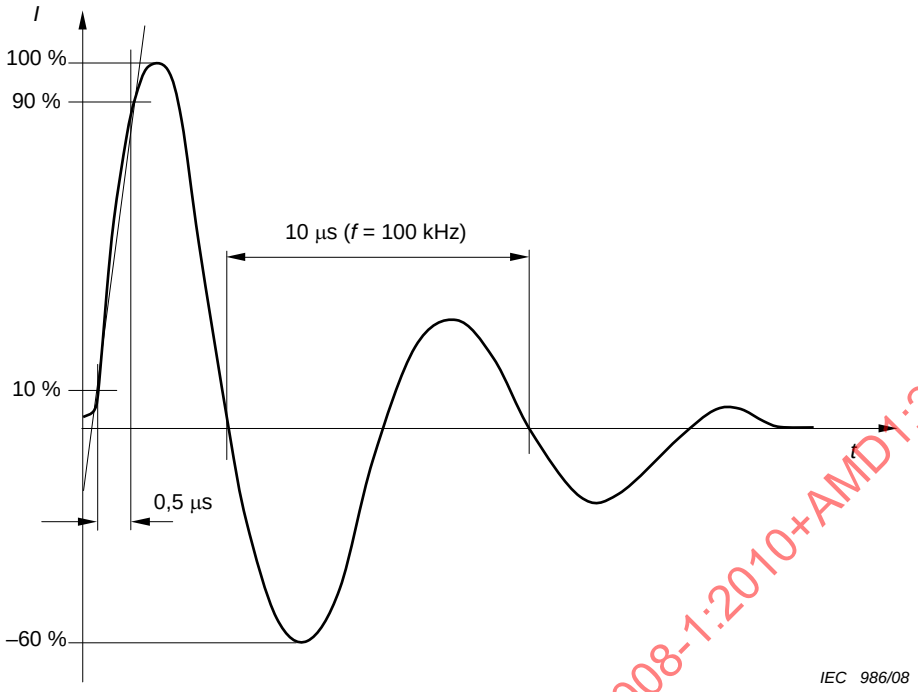
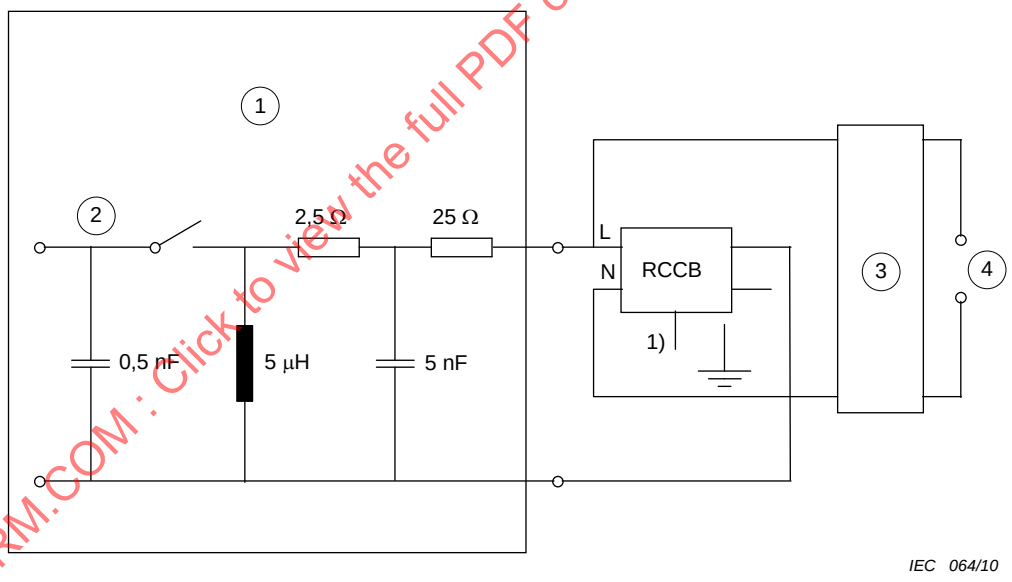


Figure 23 – Current ring wave 0,5 µs/100 kHz



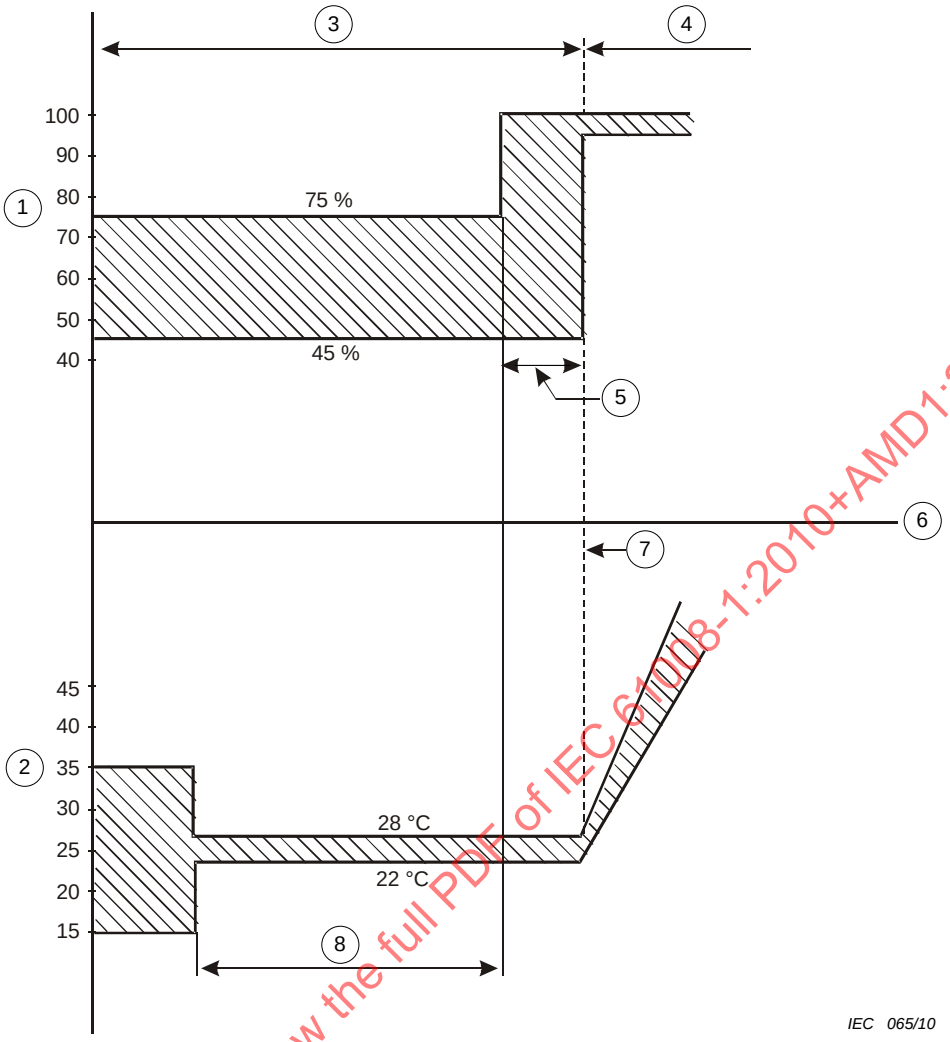
Key

1 Ring wave generator 0,5 µs/100 kHz
2 Trigger
3 Filter
4 Supply

1) If the RCCB has an earthing terminal, it shall be connected to the neutral terminal, if any, and if so marked on the RCCB or, failing that, to any phase terminal.

Figure 24 – Test circuit for the ring wave test at RCCBs

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

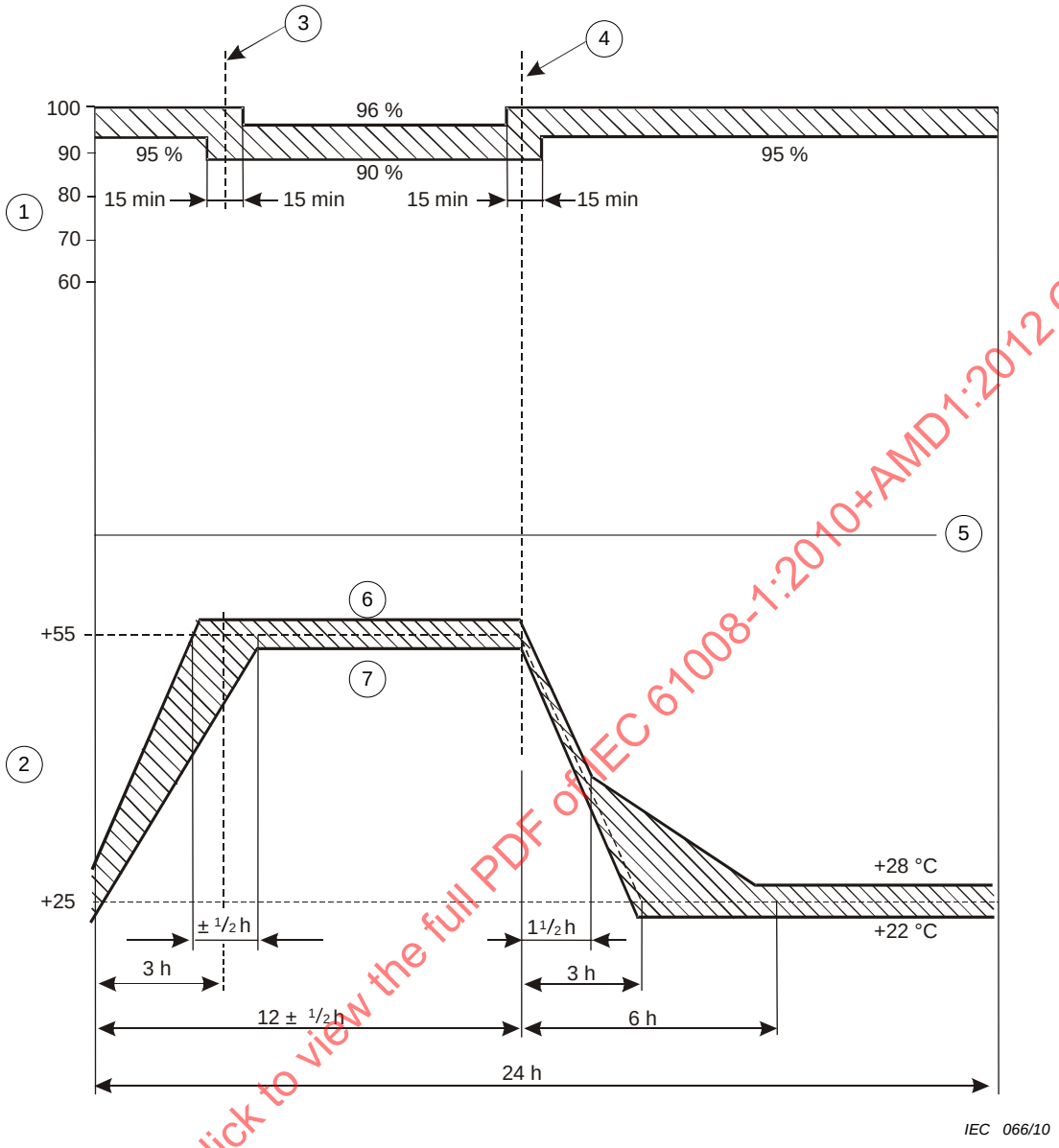


Key

1 Relative humidity (%)
2 Ambient temperature (°C)
3 Stabilizing period
4 First cycle
5 Time required to reach 95 %-100 % relative humidity (not exceeding 1 h)
6 Time
7 Start of the first cycle
8 Time required for test specimen toreach temperature stability

Figure 25 – Stabilizing period for reliability test (9.22.1.3)

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

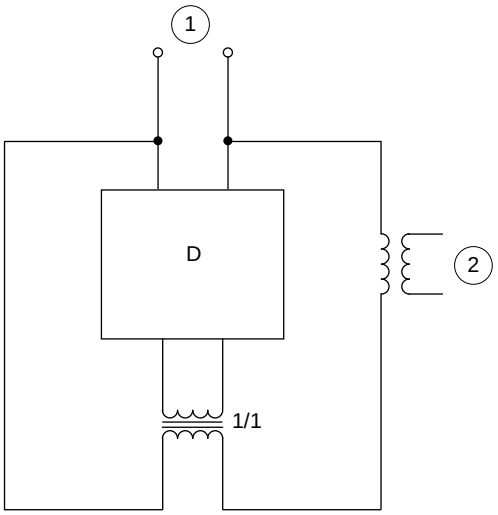


Key

1 Relative humidity (%)
2 Ambient temperature (°C)
3 End of the temperature rise
4 Start of the temperature fall
5 Time
6 Upper temperature +57 °C
7 Lower temperature +53 °C

Figure 26 – Reliability test cycle (9.22.1.3)

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



Key

1 Supply at 1,1 U_n

2 Current supply

Figure 27 – Example for test circuit for verification of ageing of electronic components (9.23)

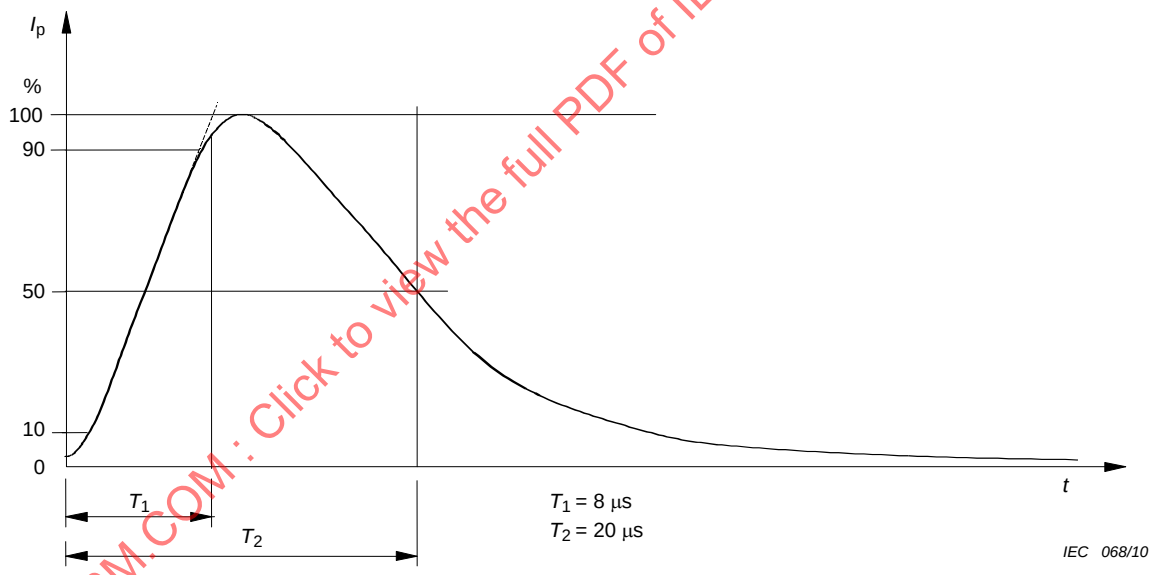
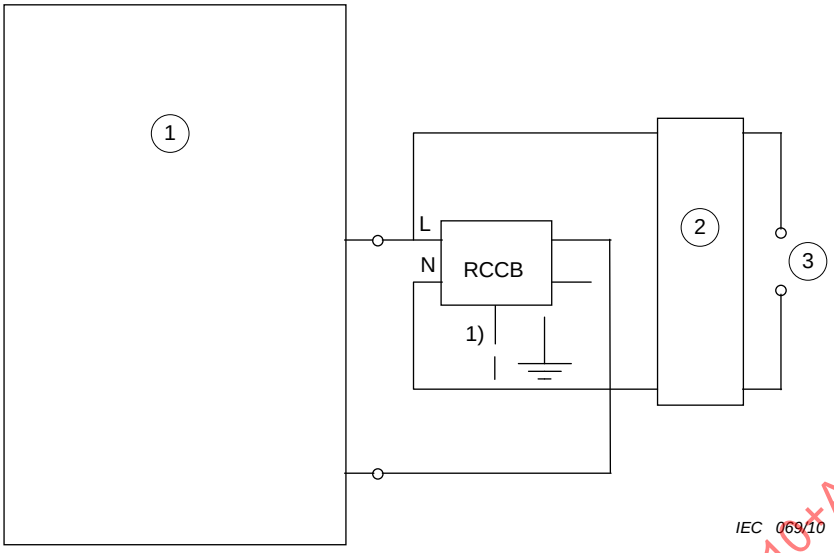


Figure 28 – Surge current impulse 8/20 µs

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

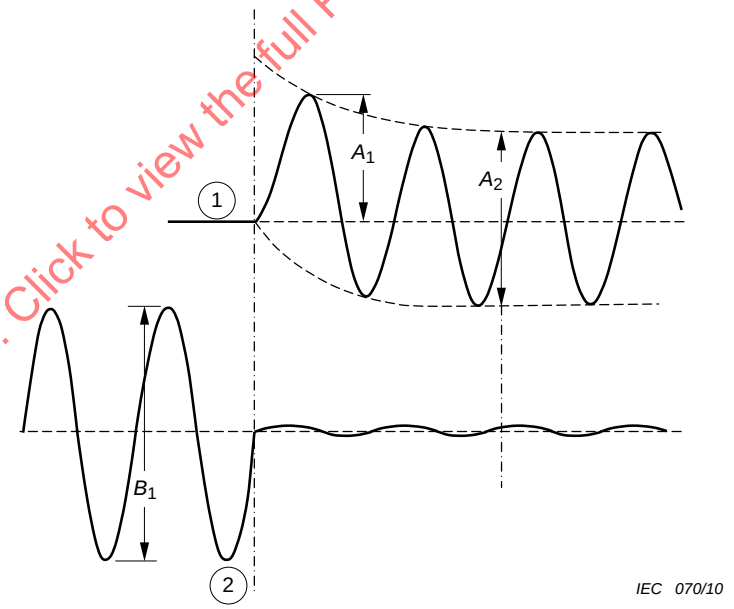


Key

1 Surge current generator 8/20 µs
2 Filter
3 Supply

1) If the RCCB has an earthing terminal, it shall be connected to the neutral terminal, if any, and if so marked on the RCCB or, failing that, to any phase terminal.

Figure 29 – Test circuit for the surge current test at RCCBs



Key

1 Current
2 Voltage

Figure 30 – Example of calibration record for short-circuit test (9.11.2.1 j) ii))

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

Annex A
(normative)

Test sequence and number of samples to be submitted for certification[1] purposes

A.1 Test sequences

The tests are made according to Table A.1 where the tests in each sequence are carried out in the order indicated.

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

1 The term “certification” denotes either a Declaration of Conformity by the manufactuer, or a Third Paty Certification, e.g. by an independent testing station.

Table A.1 – Test sequences

Test sequence		Clause or subclause	Test (or Inspection)
A		6	Marking
		8.1.1	General
		8.1.2	Mechanism
		9.3	Indelebility of marking
		8.1.3	Clearance and creepage distances (external parts only)
		9.15	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)
		9.14	Resistance to abnormal heat and to fire
B		9.7	Dielectric properties
		9.8	Temperature rise
		9.20	Resistance of insulation against impulse voltages
		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	9.17	Behaviour in the case of failure of the line voltage
		9.19	Unwanted tripping
			Behaviour in the case of surge currents.
		9.21	DC components
		9.11.2.3 a) b)	Performance at $I_{\Delta m}$
		9.16	Test device
		9.12	Resistance to mechanical shock and impact
		9.18	Non-operating current under overcurrent conditions
	D_2	9.11.2.3 c)	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
		9.11.2.4 c)	Coordination at $I_{\Delta c}$
G		9.22.1	Reliability (climatic tests)
H[a]		IEC 61543 Table 4 -T1.1	Harmonics, interharmonics
		IEC 61543 Table 4 -T1.2	Signalling voltage
		IEC 61543 Table 5 -T2.3	Conducted unidirectional transients of the ms and µs time scale
I		IEC 61543 Table 5 -T2.1	Conducted sine-wave voltages or currents
		IEC 61543 Table 5 -T2.5	Radiated high-frequency phenomena
		IEC 61543 Table 5 -T2.2	Fast transients (burst)
J		IEC 61543 Table 5 - T2.6	Conducted common mode disturbances in the frequency range lower than 150 kHz
		IEC 61543 Table 6 -T3.1	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.

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

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	9.17	Behaviour in the case of failure of the line voltage
		9.19	Unwanted tripping
			Behaviour in the case of surge currents.
		9.21	DC components
		9.11.2.3a)b)	Performance at $I_{\Delta m}$
		9.16	Test device
		9.12	Resistance to mechanical shock and impact
		9.18	Non-operating current under overcurrent conditions
	D_2	9.11.2.3c)	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
		9.11.2.4 c)	Coordination at $I_{\Delta c}$
G		9.22.1	Reliability (climatic test)

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

Test sequence	Clause or subclause	Test (or inspection)
H[a]	IEC 61543[2], Table 4 -T1.1	Harmonics, inter harmonics
	IEC 61543, Table 4 -T1.2	Signalling voltages
	IEC 61543, Table 5 –T2.3	Surges
I	IEC 61543, Table 5 -T2.1	Conducted sine-wave form voltages or currents
	IEC 61543, Table 5 -T2.5	Radiated electromagnetic field
	IEC 61543, Table 5 -T2.2	Fast transients (bursts)
J	IEC 61543, Table 5 – T2.6	Conducted common mode disturbances in the frequency range lower than 150 kHz
	IEC 61543, Table 6 -T3.1	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.

A.2 Number of samples to be submitted for full test procedure

If only one type of RCCB, of one current rating and of one residual current tripping rating is submitted for test, the number of samples to be submitted to the different test series are those indicated in Table A.2 where also the minimum performance criteria are indicated.

If all samples submitted according to the second column of Table A.2 pass the tests, compliance with the standard is met. If the minimum number given in the third column only pass the tests, additional samples as shown in the fourth column shall be tested and all shall then satisfactorily complete the test sequence.

For RCCBs having only one rated current but more than one residual operating current, two separate sets of samples shall be submitted to each test sequence, one adjusted to the highest residual operating current, the other adjusted to the lowest residual operating current.

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

Test sequence[a]	Number of samples	Minimum number of accepted samples[b]	Number of samples for repeated tests[c]
A_1	1	1	–
A_2	3	2	3
B	3	2	3
C	3	2	3
D	3	2[d]	3
D_2	3	3	3
E	3	2[d]	3
F	3	2[d]	3
G	3	2	3
H[e]	3	2	3
I[e]	3	2	3
J[e]	3	2	3

a In total a maximum of three test sequences may be repeated.

b It is assumed that a sample which has not passed a test has not met the requirements due to workmanship or assembly defects which are not representative of the design.

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

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

c	In the case of repeated tests, all test results must be acceptable.
d	All samples shall meet the requirements in 9.9.2, 9.9.3, and 9.11.2.3, as appropriate. In addition, permanent arcing or flashover between poles or between poles and frame shall not occur in any sample during tests of 9.11.2.2, 9.11.2.4 a), 9.11.2.4 b) or 9.11.2.4 c).
e	At the manufacturer's request, the same set of samples may be subjected to more than one of these test sequences.

A.3 Number of samples to be submitted for simplified test procedures in case of submitting simultaneously a range of RCCBs of the same fundamental design

A.3.1 If a range of RCCBs of the same fundamental design, or additions to such a range of RCCBs are submitted for certification, the number of samples to be tested may be reduced according to Table A.3.

NOTE For the purposes of this annex the same fundamental design comprises a series of rated current (I_n), a series of rated residual operating currents ($I_{\Delta n}$) and/or different number of poles.

RCCBs can be considered to be of the same fundamental design if all of the following conditions are met:

1) they have the same basic design: in particular voltage dependent types and voltage independent types shall not occur together in the same range;
2) the residual current operating means have identical tripping mechanism and identical relay or solenoid except for the variations permitted in c) and d);
3) the materials, finish and dimensions of the internal current carrying parts are identical other than the variations detailed in a) below;
4) the terminals are of similar design (see b) below);
5) the contact size, material, configuration and method of attachment are identical;
6) the manual operating mechanism, materials and physical characteristics are identical;
7) the moulding and insulating materials are identical;
8) the method, materials and construction of the extinction device are identical;
9) the basic design of the residual current sensing device is identical, for a given type of characteristic other than the variations permitted in c) below;
10) the basic design of the residual current tripping device is identical except for the variations permitted in d) below;
11) the basic design of the test device is identical except for the variations permitted in e) below.

The following variations are permitted provided that the RCCBs comply in all other respects to the requirements detailed above:

a) cross sectional area of the internal current carrying connections, and lengths of the toroid connections;
b) size of terminals;
c) number of turns and cross sectional area of the windings and the size and material of the core of the differential transformer;
d) the sensitivity of the relay and/or the associated electronic circuit, if any;
e) the ohmic value of the means to produce the maximum ampere turns necessary to conform to the tests of 9.16. The circuit may be connected across phases or phase to neutral.

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

A.3.2 For RCCBs having the same classification according to the method of operation (4.1), the behaviour in presence of d.c. components (4.6) and the same classification according to time-delay (4.7), having different current rating and rated residual operating current, the number of samples to be tested may be reduced, according to Table A.3.

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

Test sequence	Number of samples according to number of poles[a, g]		
	2 poles[b, c]	3 poles[d, f, i]	4 poles[e]
A_1	1 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	1 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	1 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$
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 $I_{\Delta n}$
B	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 $I_{\Delta n}$
C	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 $I_{\Delta n}$
$D_0 + D_1$	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 $I_{\Delta n}$
D_2	1 for all other ratings of $I_{\Delta n}$		
E	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 $I_{\Delta n}$
F	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$
G	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$
H			3[h] samples of the same rating In chosen at random min. rating $I_{\Delta n}$
I			3[h] samples of the same rating In chosen at random min. rating $I_{\Delta n}$
J			3[h] samples of the same rating In chosen at random min. rating $I_{\Delta n}$

[a] If a test is to be repeated according to the minimum performance criteria of Clause A.2, a new set of samples is used for the relevant test. In the repeated test, all test results shall be acceptable.

[b] If only 3-pole or 4-pole RCCBs are submitted, this column shall also apply to a set of samples with the smallest number of poles.

[c] Also applicable to 1-pole RCCBs with uninterrupted neutral and to 2-pole RCCBs with 1 protected pole.

[d] Also applicable to 3-pole RCCBs with 2 protected poles.

[e] Also applicable to 3-pole RCCBs with uninterrupted neutral and to 4-pole RCCBs with 3 protected poles.

[f] This column is omitted when 4-pole RCCBs have been tested.

[g] If only one value of $I_{\Delta n}$ is submitted, min. rating $I_{\Delta n}$ and max. rating $I_{\Delta n}$ are replaced by $I_{\Delta n}$.

[h] Only the highest number of current paths.

[i] If a 3-pole RCCB with 4 current paths and a 4-pole RCCB are submitted, then only the 4-pole RCCB is tested, with exception of the test of 9.8 of test sequence B, for which both types are submitted to the test.

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

A.3.3 For a sub-range of RCCBs of the same fundamental design as those described in A.3.1 and tested according to A.3.2 but of a different time-delay classification according to 4.7, subsequently submitted for tests, the additional number of samples and sequences shall be as given in Table A.3, except that sequences A, B, may be omitted.

A.3.4 For a sub-range of RCCBs of the same fundamental design as those described in A.3.1, and tested according to A.3.2, but of a different classification according to behaviour due to d.c. components (AC or A type according to 4.6), subsequently submitted for tests, the additional number of samples and sequences may be reduced according to Table A.4.

Table A.4 – Test sequences for RCCBs of different classification according to 4.6

Test sequence	Number of samples according to the number of poles[a]		
	2-poles[b, c]	3-poles[e]	4-poles[d]
$D_0 + D_1$	1 max. rating I_n Min. rating $I_{\Delta n}$	1 max. rating I_n Min. rating $I_{\Delta n}$	1 max. rating I_n Min. rating $I_{\Delta n}$
D_0	1 for all other ratings of $I_{\Delta n}$ with max. I_n		

[a] If a test is to be repeated according to the minimum performance criteria of Clause A.2, a new set of samples is used for the relevant test. In the repeated test all test results must be acceptable.

[b] If only 3-pole or 4-pole RCCBs are submitted, this column shall also apply to a set of samples with the smallest number of poles.

[c] Also applicable to 1-pole RCCBs with uninterrupted neutral.

[d] Also applicable to 3-pole RCCBs with uninterrupted neutral.

[e] This column is omitted when 4-pole RCCBs are being tested.

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

Annex B
(normative)

Determination of clearances and creepage distances

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

If a clearance or creepage distance is influenced by one or more metal parts, the sum of the sections should have at least the prescribed minimum value.

Individual sections less than 1 mm in length should not be taken into consideration in the calculation of the total length of clearances and creepage distances.

In determining creepage distance:

– grooves at least 1 mm wide and 1 mm deep should be measured along their contour;

– grooves having any dimension less than these dimensions should be neglected;

– ridges at least 1 mm high

  • are measured along their contour, if they are integral parts of a component of insulating material (for instance by moulding, welding or cementing);

  • are measured along the shorter of the two following paths: along the profile of the ridge, if the ridges are not integral parts of a component of insulating material.

The application of the foregoing recommendations is illustrated as follows:

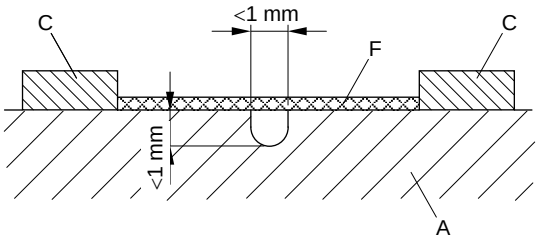
– Figures B.1, B.2 and B.3 indicate the inclusion or exclusion of a groove in a creepage distance;

– Figures B.4 and B.5 indicate the inclusion or exclusion of a ridge in a creepage distance;

– Figure B.6 indicates how to take into account a joint when the ridge is formed by an inserted insulating barrier, the outside profile of which is longer than the length of the joint;

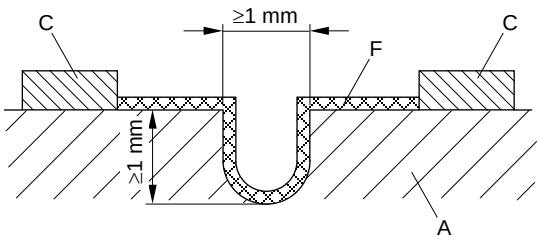
– Figures B.7, B.8, B.9 and B.10 illustrate how to determine the creepage distance in the case of fixing means situated in recesses in insulating parts of insulating material.

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



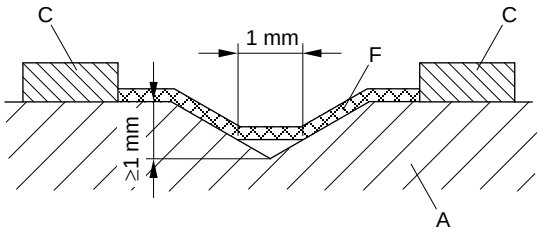
IEC 071/10

Figure B.1



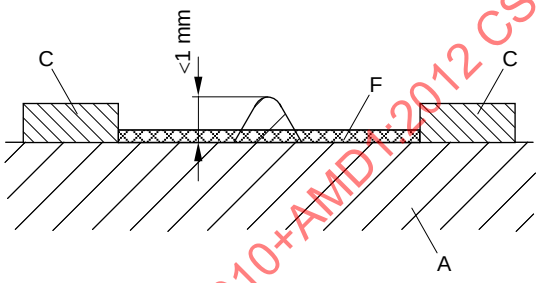
IEC 072/10

Figure B.2



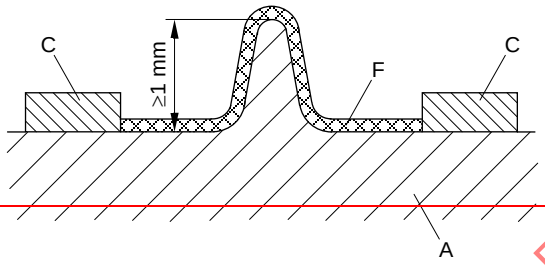
IEC 073/10

Figure B.3



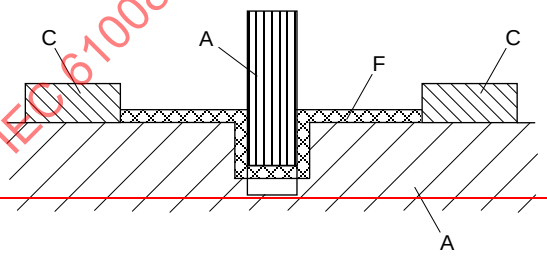
IEC 074/10

Figure B.4



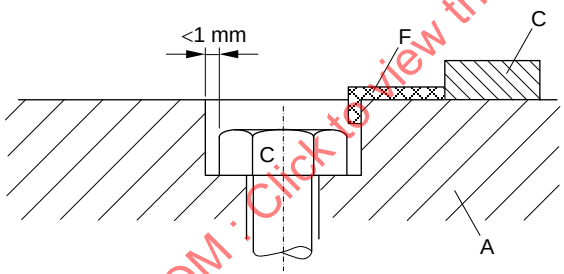
IEC 075/10

Figure B.5



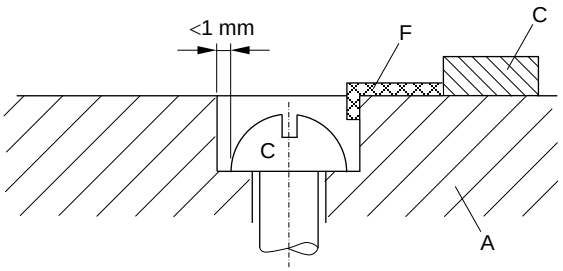
IEC 076/10

Figure B.6



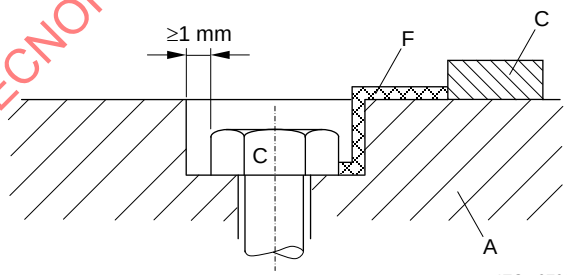
IEC 077/10

Figure B.7



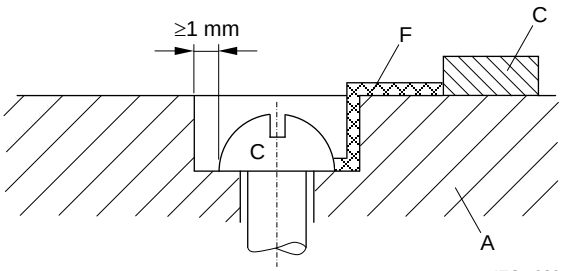
IEC 078/10

Figure B.8



IEC 079/10

Figure B.9



IEC 080/10

Figure B.10

~~**Key**~~
~~A insulating material~~
~~C conducting part~~
~~F creepage distance~~

~~**Figures B.1 to B.10 – Illustrations of the application of creepage distances**~~

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

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:

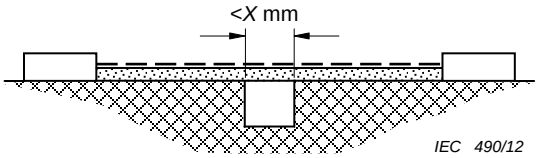
– any recess is assumed to be bridged with an insulating link having a length equal to the specified width *X* and being placed in the most unfavourable position (see Example 3);

– 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.

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

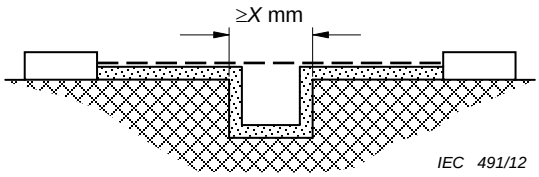
Example 1



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.

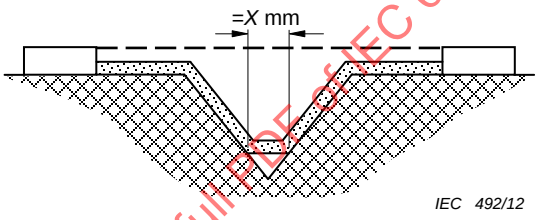
Example 2



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.

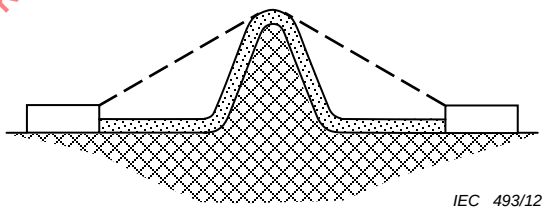
Example 3



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

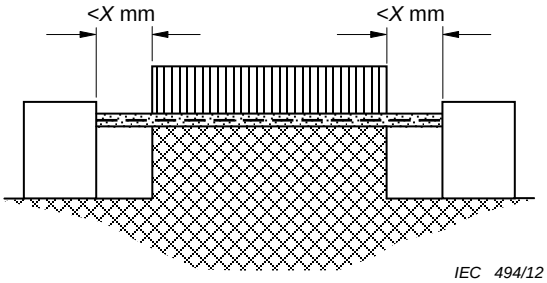


Condition: Path under consideration includes a rib.

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

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

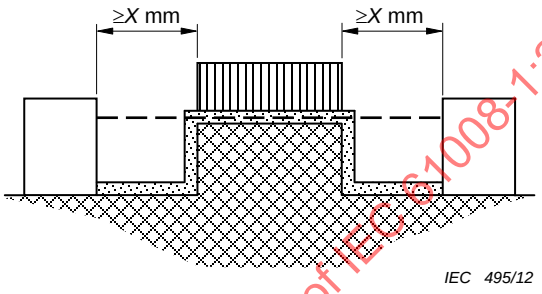
Example 5



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.

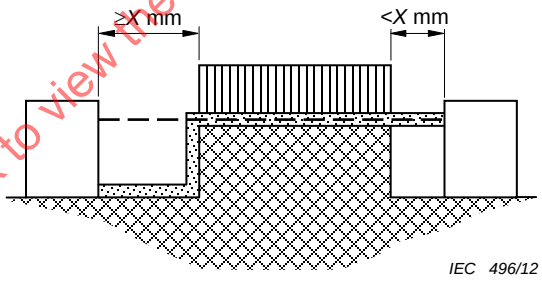
Example 6



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.

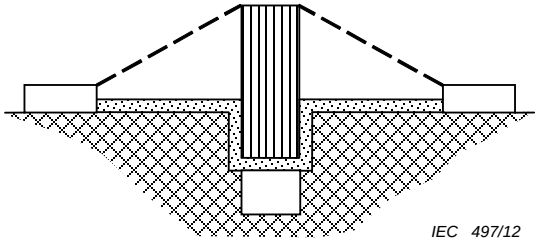
Rule: Clearance and creepage paths are as shown.

— — — Clearance

Creepage distance

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

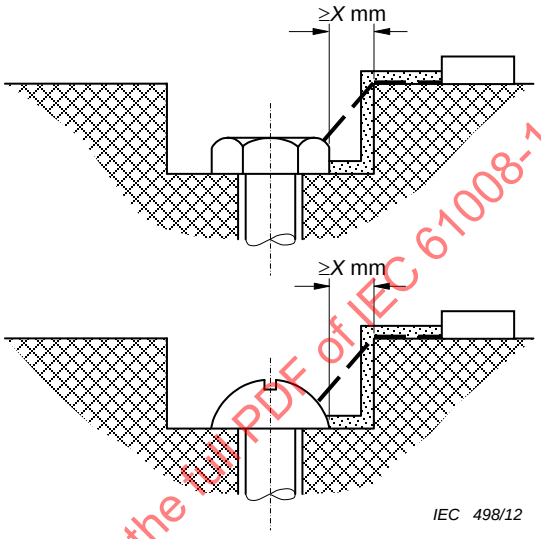
Example 8



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

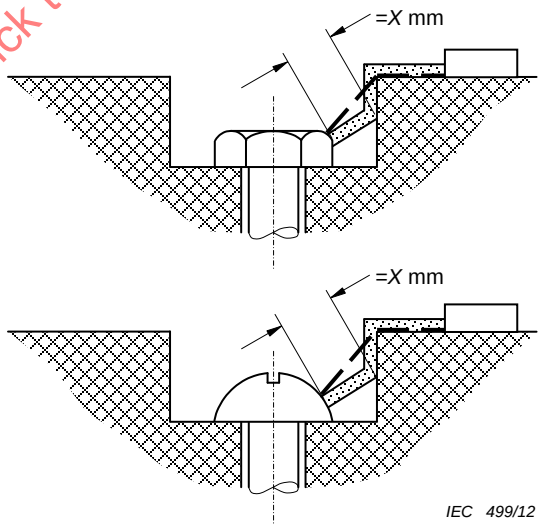
Rule: Clearance is the shortest direct air path over the top of the barrier.

Example 9



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

Example 10



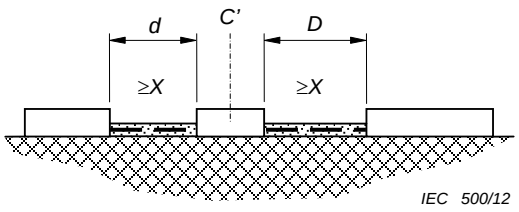
Gap between head of screw and wall of recess too narrow to be taken into account.

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

— — — Clearance Creepage distance

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

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

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

Annex C
(normative)

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

The device under test is mounted as shown in Figure C.1 which may require adapting to the specific design of the device, and in accordance with the manufacturer's instructions.

When required (i.e. during "O" operations), a clear polyethylene sheet (0,05 ± 0,01) mm, of a size at least 50 mm larger, in each direction, than the overall dimensions of the front face of the device, but not less than 200 mm × 200 mm, is fixed and reasonably stretched in a frame, placed at a distance of 10 mm from

– either the maximum projection of the operating means of a device without recess for the operating means,
– or the rim of a recess for the operating means of a device with recess for the operating means.

The sheet should have the following physical properties:

Density at 23 °C: 0,92 g/cm^3 ± 0,05 g/cm^3

Melting point: 110 – 120 °C.

When required, a barrier of insulating material, at least 2 mm thick, is placed, as shown in Figure C.1, between the arc vent and the polyethylene foil to prevent damage of the foil due to hot particles emitted from the arc vent.

When required, a grid (or grids) according to Figure C.2, is (are) placed at a distance of "a" mm from each arc vent side of the device.

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

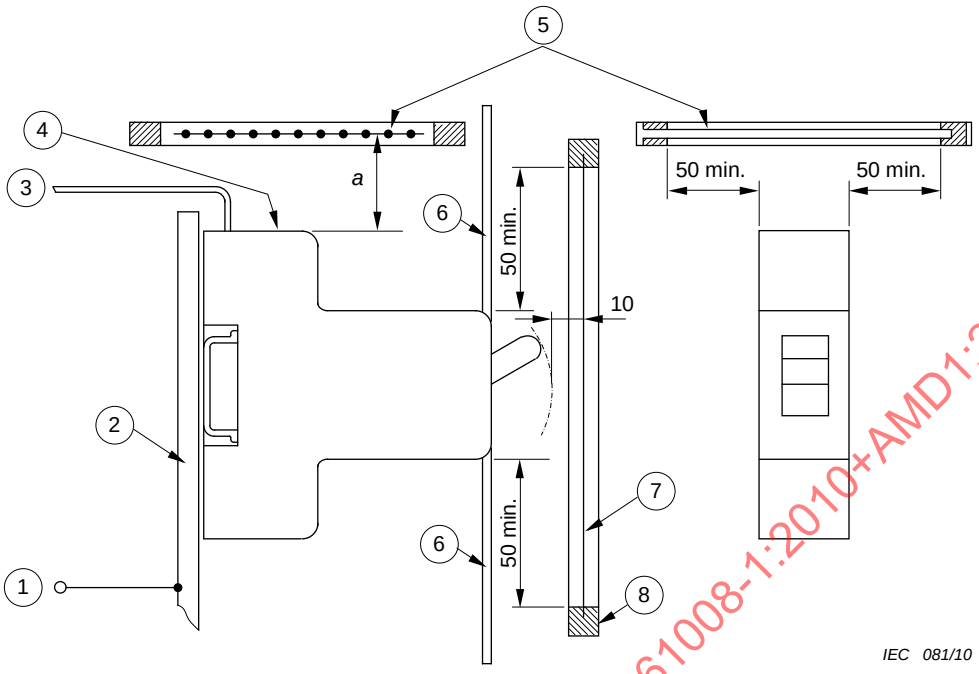
The parameters for the grid circuit(s) are as follows:

Resistor R′: 1,5 Ω

Copper wire F′: length 50 mm, and diameter in accordance with 9.11.2.1 f 1).

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

Dimensions in millimetres

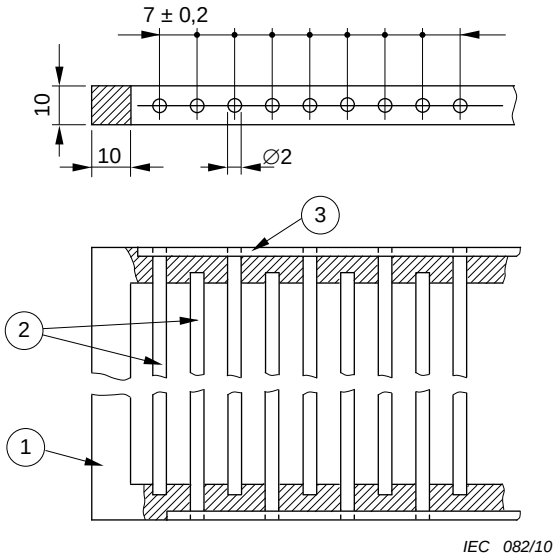


Key

1 To the fuse F
2 Metal plate
3 Cable
4 Arc vent
5 Grid
6 Barrier
7 Polyethylene sheet
8 Frame

Figure C.1 – Test arrangement

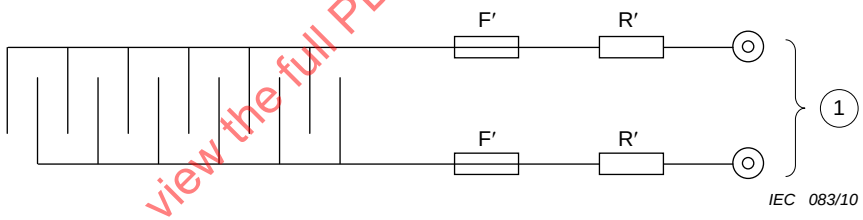
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010+AMD1:2012 CSV



Key

1 Frame of insulating material
2 Copper wires
3 Metal interconnection of copper wires

Figure C.2 – Grid



Key

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

Figure C.3 – Grid circuit

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

Annex D
(normative)

Routine tests

D.1 General

The tests specified in this standard are intended to reveal, as far as safety is concerned, unacceptable variations in material or manufacture.

In general, more tests have to be made to ensure that every RCCB conforms with the samples that withstood the tests of this standard, according to the experience gained by the manufacturer.

D.2 Tripping test

A residual current is passed through each pole of the RCCB in turn. The RCCB shall not trip at a current less than or equal to 0,5 $I_{\Delta n}$, but it shall trip at $I_{\Delta n}$ within a specified time (see Table 1).

The test current shall be applied at least five times on each RCCB and shall be applied at least twice on each pole.

D.3 Electric strength test

A voltage of substantially sinusoidal wave form of value 1 500 V having a frequency of 50 Hz/60 Hz is applied for 1 s between the following parts:

a) with the RCCB in the open position, between each pair of terminals which are electrically connected together when the RCCB is in the closed position;

b) for RCCBs not incorporating electronic components, with the RCCB in the closed position, between each pole in turn and the others connected together;

c) for RCCBs incorporating electronic components, with the RCCB in the open position, either between all incoming terminals of poles in turn or between all outgoing terminals at poles in turn, depending on the position of the electronic components.

No flashover or breakdown shall occur.

D.4 Performance of the test device

With the RCCB in the closed position, and connected to a supply at the appropriate voltage, the test device, when operated, shall open the RCCB.

Where the test device is intended to operate at more than one value of voltage, the test shall be made at the lowest value of voltage.

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

Annex E
(informative)

Void

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

Annex IA
(informative)

Methods for determination of short-circuit power-factor

There is no uniform method by which the short-circuit power-factor can be determined with precision. Two examples of acceptable methods are given in this annex.

Method I – Determination from d.c. components

The angle ϕ may be determined from the curve of the d.c. component of the asymmetrical current wave between the instant of the short-circuit and the instant of contact separation as follows:

The formula for the d.c. component is

$$i_d = i_{do} \cdot e^{-Rt/L}$$

where

i_d is the value of d.c. components at the instant t;
i_{do} is the value of the d.c. component at the instant taken as time origin;
L/R is the time-constant of the circuit, in seconds;
t is the time, in seconds, taken from the initial instant;
e is the base of the Neperian logarithms.

The time-constant L/R can be ascertained from the above formula as follows:

a) measure the value of i_{do} at the instant of short-circuit and the value of i_d at an other instant t before the contact separation;
b) determine the value of $e^{-Rt/L}$ by dividing i_d by i_{do};
c) from a table of values of e^{-x} determine the value of $-x$ corresponding to the ratio of i_d/i_{do};
d) the value x represents Rt/L from which L/R is obtained.

Determine the angle from:

$$\phi = \text{art tan } \omega \text{ L/R}$$

where ω is 2 π times the actual frequency.

This method should not be used when the currents are measured by current transformers.

Methods II – Determination with pilot generator

When a pilot generator is used on the same shaft as the test generator, the voltage of the pilot generator on the oscillogram may be compared in phase first with the voltage of the test generator and then with the current of the test generator.

The difference between the phase angles between pilot generator voltage and main generator voltage on the one hand, and pilot generator voltage and test generator current on the other hand, gives the phase-angle between the voltage and current of the test generator from which the power-factor can be determined.

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

Annex IB
(informative)

Glossary of symbols

Rated current	I_n
Residual current	I_Δ
Rated residual operating current	$I_{\Delta n}$
Rated residual non-operating current	$I_{\Delta no}$
Rated voltage	U_n
Rated operational voltage	U_e
Rated insulation voltage	U_i
Rated making and breaking capacity	I_m
Rated residual making and breaking capacity	$I_{\Delta m}$
Rated conditional short-circuit current	I_{nc}
Rated conditional residual short-circuit current	$I_{\Delta c}$
Limiting value of the line voltage at which an RCCB functionally dependent on line voltage still operate	U_x
Limiting value of the lines voltage below which an RCCB, functionally dependent on line voltage opens automatically	U_y

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

Annex IC
(informative)

Examples of terminal designs

In this annex some examples of designs of terminals are given. The conductor location shall have a diameter suitable for accepting solid rigid conductors and a cross-sectional area suitable for accepting rigid stranded conductors (see 8.1.5)

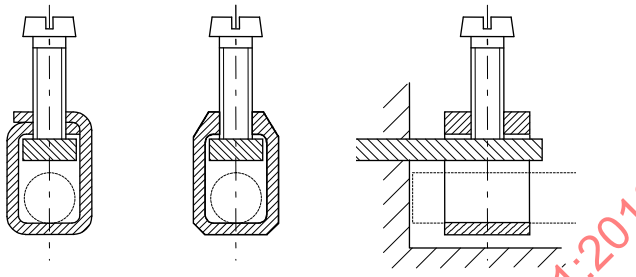


Figure IC.1a – Terminals with stirrup

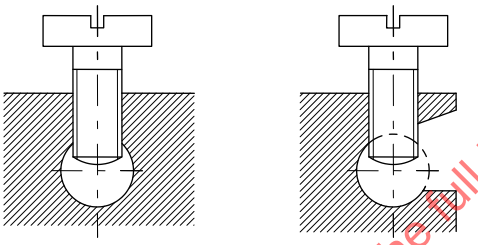


Figure IC.1b – Terminals without pressure plate

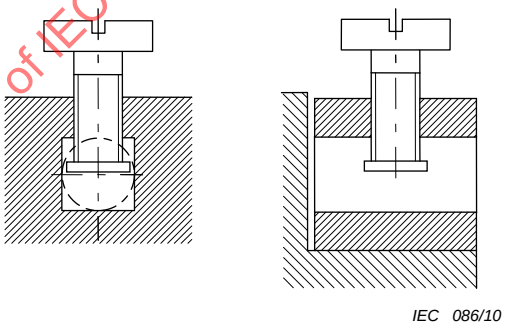


Figure IC.1c – Terminals with pressure plate

NOTE The part of the terminal containing the threaded hole and the part of the terminal against which the conductor is clamped by the screw may be two separate parts, as in the case of a terminal provided with a stirrup.

Figure IC.1 – Examples of pillar terminals

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

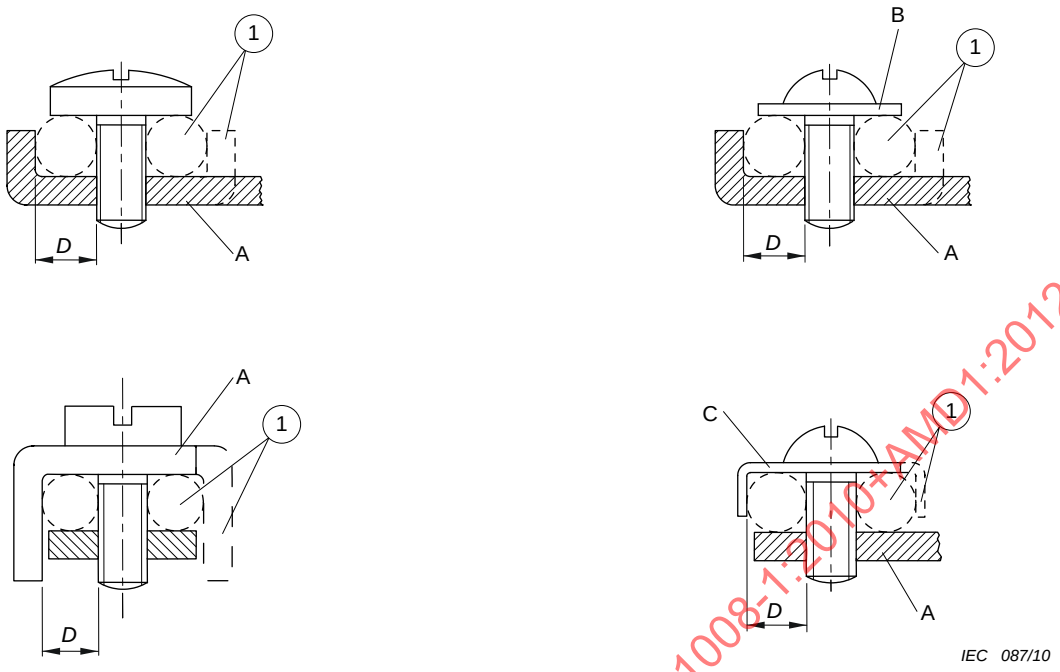


Figure IC.2a – Screw terminals

Screw not requiring washer or clamping plate

Screw requiring washer, clamping plate or anti-spread device

Figure IC.2b – Stud terminals

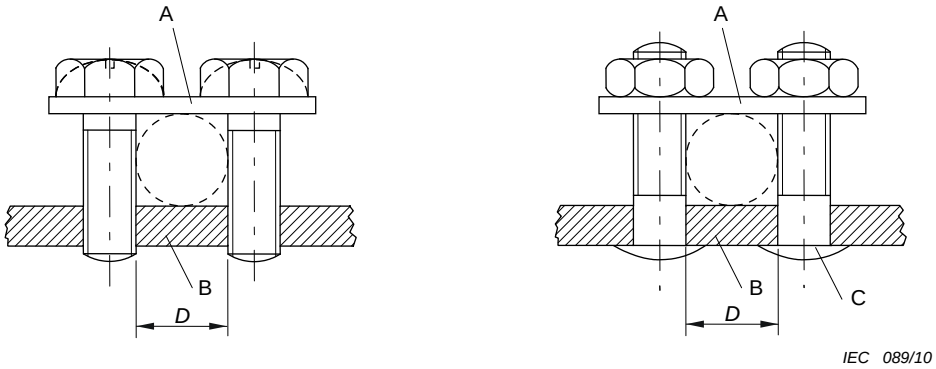
Key

1 Optional
A Fixed part
B Washer or clamping plate
C Anti-spread device
D Conductor space
E Stud

The part which retains the conductor in position may be of insulating material, provided the pressure necessary to clamp the conductor is not transmitted through the insulating material.

Figure IC.2 – Examples of screw terminals and stud terminals

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

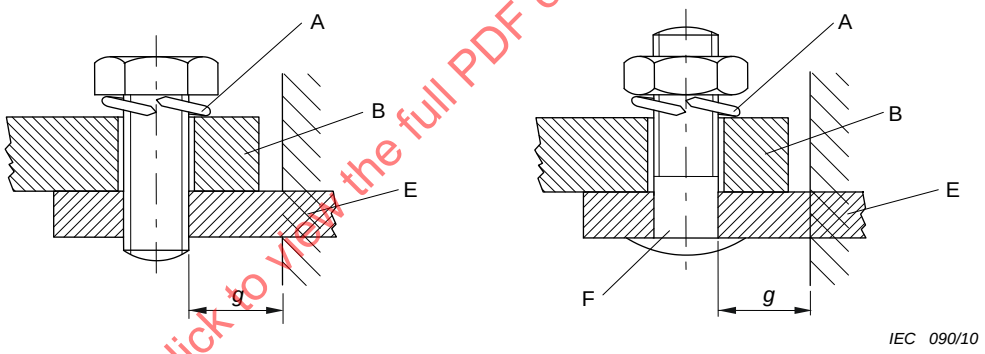


Key

A	Saddle
B	Fixed part
C	Stud
D	Conductor space

The two faces of the saddle may be of different shapes to accommodate conductors of either small or large cross-sectional area, by inverting the saddle. The terminals may have more than two clamping screws or studs.

Figure IC.3 – Examples of saddle terminals



Key

A	Locking means
B	Cable lug or bar
E	Fixed part
F	Stud

For this type of terminal, a spring washer or equally effective locking means shall be provided and the surface within the clamping area shall be smooth. For certain types of equipment the use of lug terminals of sizes smaller than that required is allowed.

Figure IC.4 – Examples of lug terminals

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

Annex ID
(informative)

Correspondence between ISO and AWG copper conductors

ISO sizes mm²	AWG	
	Size	Cross-sectional area mm²
1,0	18	0,82
1,5	16	1,3
2,5	14	2,1
4,0	12	3,3
6,0	10	5,3
10,0	8	8,4
16,0	6	13,3
25,0	3	26,7
35,0	2	33,6
50,0	0	53,5

In general, ISO sizes apply.

Upon request of the manufacturer, AWG sizes may be used.

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

Annex IE
(informative)

Follow-up testing program for RCCBs

IE.1 General

In order to guarantee the keeping of the quality level of products, follow-up inspection procedures on the manufacturing process have to be set up by the manufacturers.

This annex gives an example of follow-up procedure to be applied when manufacturing RCCBs.

It may be used as a guide by manufacturers for adapting their specific procedures and organization aiming at keeping the required quality level of the product output.

In particular, any provision of the supplying follow-up as well as the manufacturing follow-up may be taken to guarantee the quality of the manufactured products on which the safe operation of the residual current device depends.

IE.2 Follow-up testing program

The follow-up testing program includes two series of tests.

IE.2.1 Quarterly follow-up testing program

See Table IE.1, test sequence Q.

IE.2.2 Annual follow-up testing program

See Table IE.1, test sequences Y1 to Y3.

NOTE The annual follow-up testing may be combined with the quarterly follow-up testing.

Table IE.1 – Test sequences during follow-up inspections

Test sequence	Clause or subclause	Test	Comments
Q	9.16	Test device	Items b) and c) only, except the verification of the test circuit ampere turns
	9.9.2.1	Residual operating characteristics	
	9.9.2.3	Residual operating characteristics	
	9.20	Resistance of insulation against impulse voltages	Also carried out between each pole in turn
Y1	9.9.4	Residual operating characteristics	
	9.7	Test of dielectric properties	
	9.10	Mechanical and electrical endurance	
Y2	9.22.1	Reliability (climatic test)	
Y3	9.23	Resistance to ageing	

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

IE.2.3 Sampling procedure

IE.2.3.1 Quarterly testing program

For the purpose of the quarterly testing program the following inspection levels are applied:

– normal inspection;
– tightened inspection.

Normal inspection will be used for the first follow-up inspection.

For successive inspections, normal or tightened inspection, or stopping of the production is applied, depending on the results of the on-going tests.

The following criteria for switching over from one level of inspection to another shall be applied:

– Stay at normal level

  When normal inspection is applied, normal level is maintained if all six samples pass the test sequence (see Table IE.2, sequence Q). If five samples pass the test sequence, the subsequent inspection is made one month only after the preceding one with the same number of samples and the same test sequence.

– Normal to tightened

  When normal inspection is applied, tightened inspection shall be applied when only four samples pass the test sequence.

– Normal to production stop

  When normal inspection is applied and less than four samples pass the test sequence, the production shall be discontinued pending action to improve the quality.

– Tightened to normal

  When tightened inspection is applied, normal inspection shall be applied when at least 12 samples pass the test sequence (see Table IE.2).

– Stay at tightened level

  When, being at tightened level, 10 or 11 samples only pass the test sequence, the tightened level is maintained and the subsequent inspection is made one month after the preceding one with the same number of samples and the same test sequence.

– Tightened to production stop

  In the event that four consecutive inspections remain on the tightened level or when less than 10 samples pass the test sequence, the production shall be discontinued pending action to improve the quality.

– Restart production

  The production can restart after appropriate and confirmed corrective action. The restart shall be made under tightened inspection conditions.

IE.2.3.2 Annual testing program

For the purpose of the annual testing program, the following inspection levels are applied:

– normal inspection;
– tightened inspection.

Normal inspection will be used for the first follow-up inspection.

For successive inspections, normal or tightened inspections are applied, depending on the results of the on-going tests.

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

The following criteria for switching over from one level of inspection to another shall be applied.

– Stay at the normal level

When normal inspection is applied, normal level is maintained if all samples pass the test sequence. If two samples pass the test sequence Y1 and no failure occurs during test sequences Y2 and Y3, the subsequent inspection is made three months after the preceding one with the same number of samples and the same test sequences.

– Normal to tightened

When normal inspection is applied, tightened inspection shall be applied when either:

- only one sample passes the sequence Y1;
- or one failure occurs during any one of test sequences Y2 or Y3.

The subsequent inspection shall be effected within three months of the preceding one, at tightened level for any sequence in which the failure occurred and at normal level for the other test sequences.

– Normal to production stop

When normal inspection is applied and no sample passes the test sequence Y1, or more than one failure occurs during test sequences Y2 or Y3, the production shall be discontinued pending action to improve the quality.

– Tightened to normal

When tightened inspection is applied, normal inspection shall be applied when:

- at least five samples pass the test sequence Y1, and
- no failure occurs during the test sequence Y2 or Y3.

– Stay at tightened level

When, being at tightened level, four samples only pass the test sequence Y1 and no failure occurs during test sequences Y2 or Y3, the tightened level is maintained and the following inspection is made three months after the preceding one with the same number of samples and the same test sequences.

– Tightened to production stop

In the event that four consecutive inspections remain on the tightened level or when during one annual inspection one of the following failures occurs:

- less than four samples pass test sequence Y1;
- more than one failure occurs during test sequences Y2 or Y3;

the production shall be discontinued pending action to improve the quality.

– Restart production

The production can restart after appropriate and confirmed corrective action. The restart shall be made under tightened inspection conditions.

IE.2.4 Number of samples to be tested

The number of samples for the various inspection levels is given in Table IE.2.

Table IE.2 – Number of samples to be tested

Inspection sequence	Number of samples for normal inspection	Number of samples for tightened inspection
Q	6	13
Y1, Y2, Y3	3 each	6 each

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

Out of each series of RCCBs of the same fundamental design only one set of samples need be tested, irrespective of the ratings.

For the purpose of this follow-up testing program, RCCBs are considered to be of the same fundamental design if they belong to the same classification according to 4.1, and

– the residual current operating means have identical tripping mechanism and identical relay or solenoid, except for:
  - the number of turns and cross-sectional area of the windings;
  - the sizes and material of the core of the differential transformer;
  - the rated residual current; and
– the electronic part, if any, is of the same design and uses the same components, except for variations so as to achieve different $I_{\Delta n}$.

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

Annex IF
(informative)

SCPDs for short-circuit tests

IF.0 Introductory remark

For the verification of the minimum I^2t and I_p values to be withstood by the RCCB as given in Table 18, short-circuit tests have to be performed. The short-circuit tests shall be made by the use of a fuse or a silver wire using the test apparatus shown in Figure 13 or by the use of any other means producing the required I^2t and I_p values.

IF.1 Silver wires

For the purpose of verifying the minimum I^2t and I_p values to be withstood by the RCCB, in order to obtain reproducible test results, the SCPD, if any, may be a silver wire using the test apparatus shown in Figure 13.

For silver wires with at least 99,9 % purity, Table IF.1 gives an indication of the diameters according to the rated current I_n and the short-circuit currents I_{nc} and $I_{\Delta c}$.

Table IF.1 – Indication of silver wire diameters as a function of rated currents and short-circuit currents

I_{nc} and $I_{\Delta c}$	I_n A								
	≤ 16	≤ 20	≤ 25	≤ 32	≤ 40	≤ 63	≤ 80	≤ 100	≤ 125
	Silver wire diameter[a] mm								
500	0,30	0,35	0,35	0,35					
1 000	0,30	0,35	0,40	0,50					
1 500	0,35	0,40	0,45	0,50	0,65	0,85			
3 000	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,80	0,95	1,05	1,15
4 500	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,80	0,90	1,05	1,15
6 000	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,75	0,90	0,95	1,00
10 000	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,85	0,90	0,95

[a] The silver wire diameter values are essentially based on peak current (I_p) considerations (see Table 18).

The silver wire shall be inserted in the appropriate position of the test apparatus shown in Figure 13, horizontally and stretched. The silver wire shall be replaced after each test.

IF.2 Fuses

For the purpose of verifying the minimum I^2t and I_p values to be withstood by the RCCB, in order to obtain reproducible test results, the SCPD, if any, may be a corresponding fuse.

The rating of the fuse must not be smaller than the rating of the RCCB. Higher ratings of fuses may be used to obtain the I^2t and I_p values of Table 18.

Intermediate values can be achieved by adding fuses in parallel.

IF.3 Other means

Other means may be used provided that the values of Table 18 are fulfilled.

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

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 mm^2.

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

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

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.

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

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	∅ mm	∅ mm	mm^2	∅ mm	gauge	∅ mm	∅ mm	gauge	∅ 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.

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

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.

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

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:

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

– 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.

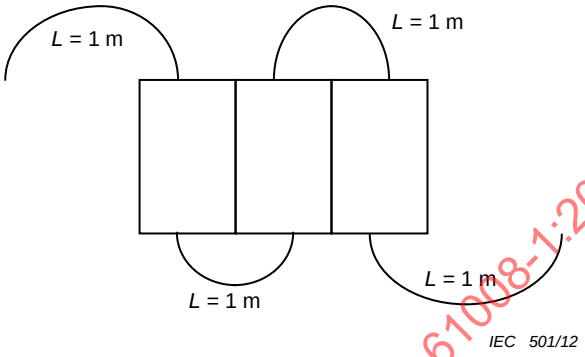


Figure J.1 – Connecting samples

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 ± 2) °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 ± 5 °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 ± 2) °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.

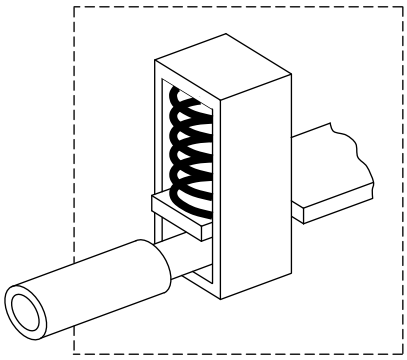
The measurement shall be made as near as possible to the area of contact on the terminal.

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

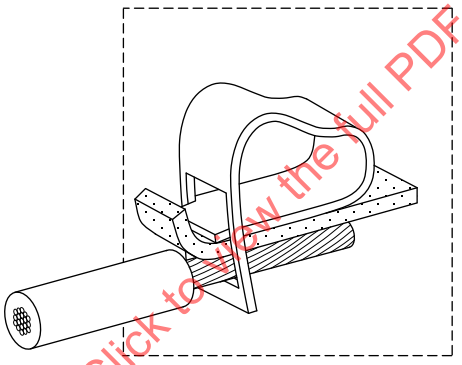
If the measuring points cannot be positioned closely to the point of contact, the voltage drop within the part of the conductor between the ideal and the actual measuring points shall be deducted from the voltage drop measured.

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

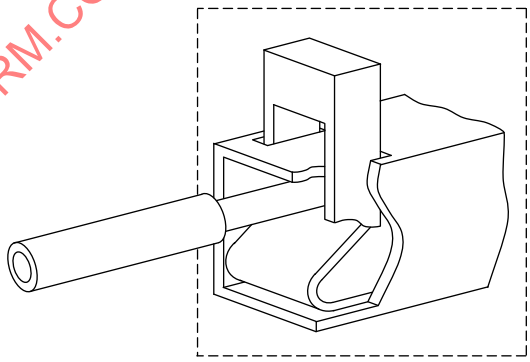
After this test, an inspection with the naked eye, by normal or corrected vision, without additional magnification, shall show no changes evidently impairing further use, such as cracks, deformations or the like.



Screwless-type terminal with indirect pressure



Screwless-type terminal with direct pressure



Screwless-type terminal with actuating element

IEC 502/12

Figure J.2 – Examples of screwless-type terminals

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

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*[3]

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]

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

2 Withdrawn.

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 mm^2, or rigid stranded, having a cross-sectional area up to and including 2,5 mm^2 (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

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

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.

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

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.

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

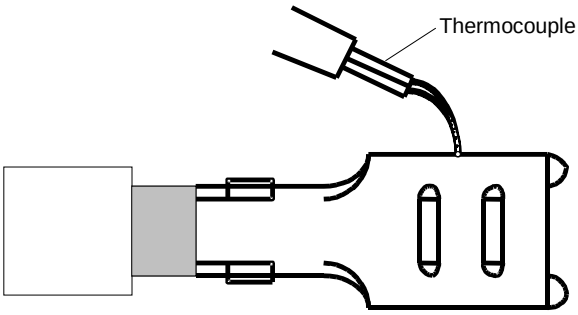


Figure K.1 – Example of position of the thermocouple for measurement of the temperature-rise

Table K.3 – Dimensions of tabs

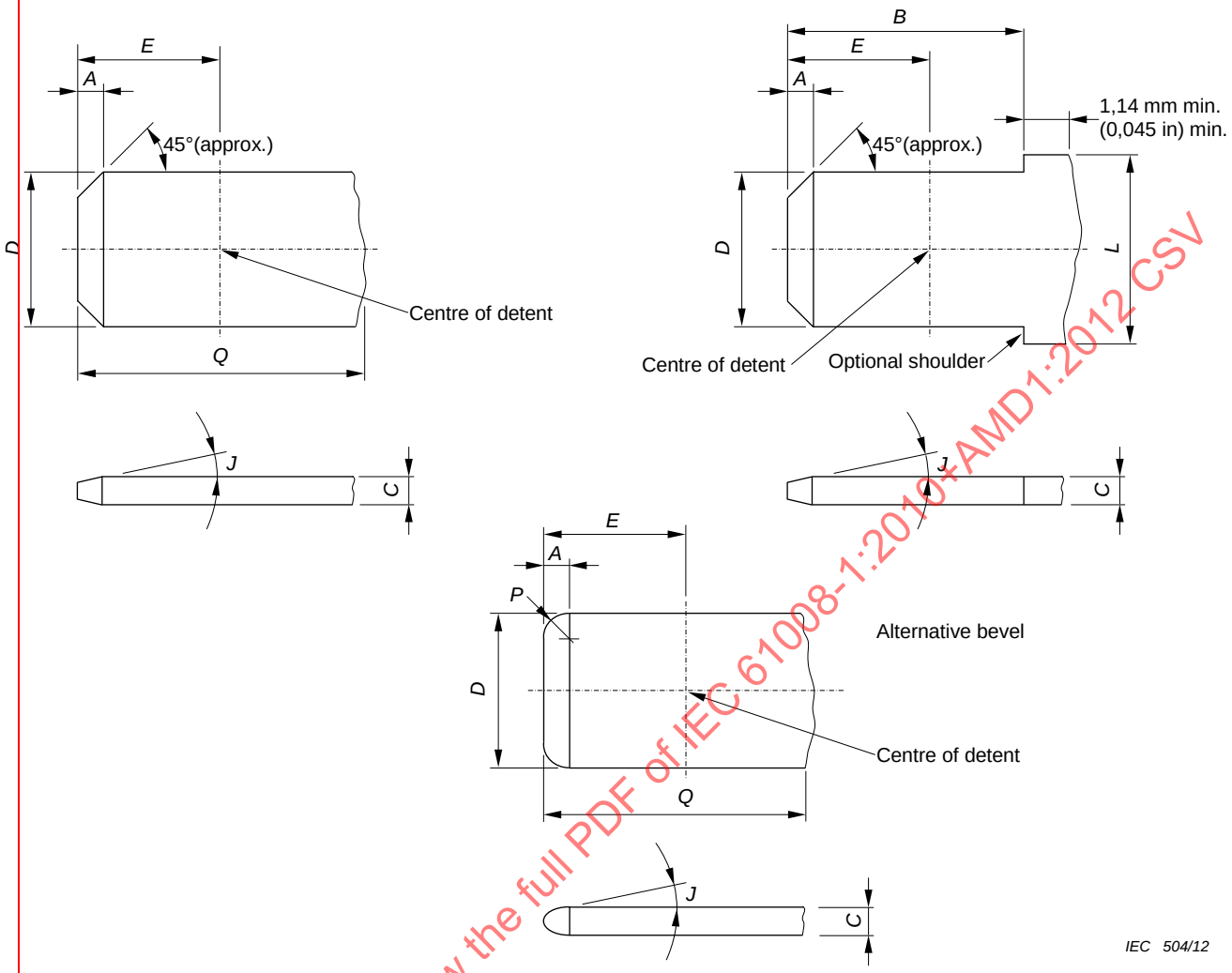
Dimensions in millimetres

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.

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



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.

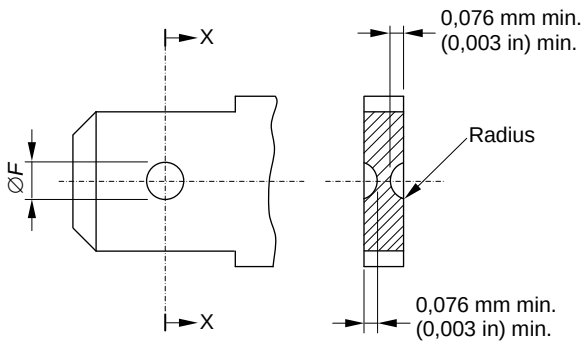
NOTE 4 The sketches are not intended to govern the design except with regard to the dimensions shown.

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

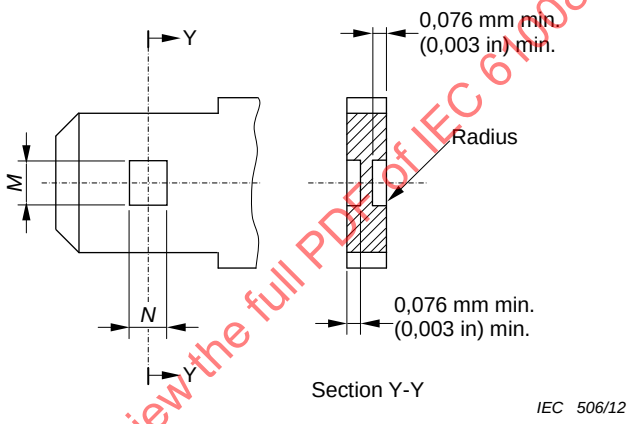
Figure K.2 – Dimensions of male tabs

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



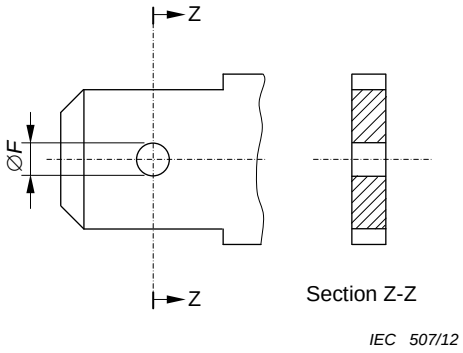
Detent shall be located within 0,076 mm (0,003 in) of the centre-line of the tab.

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



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

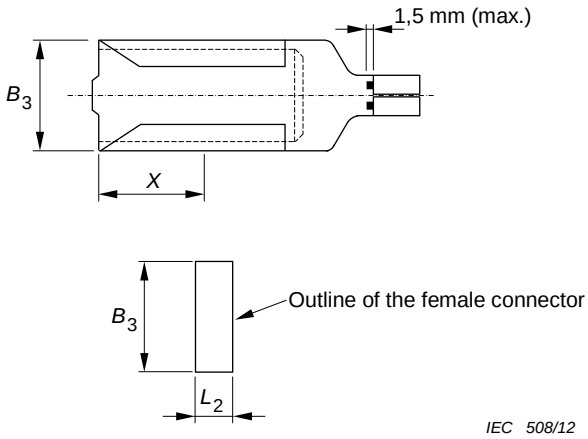
Figure K.4 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure K.2)



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

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



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*

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

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 mm^2.

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.

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

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
Sf
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:

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

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.

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

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
mm²	Ø mm	Ø mm	mm²	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.

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

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 mm²	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.

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

Table L.6 – Test conductor length

Conductor cross section mm²	Conductor wire size AWG	Minimum conductor length mm
S ≤ 10,0	≤ 8	200
16,0 ≤ S ≤ 25,0	6 to 3	300
35,0 ≤ S ≤ 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 mm²	
	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 mm ± 5 mm widthways and 150 mm ± 10 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 ± 1 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 mm² (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.

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

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 Sf 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.

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

For each screw-type terminal

– the temperature rise shall not exceed 110 K;

– the stability factor Sf 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		
Rated current A	Al conductor size mm²	Test current A
$0 \le I_n \le 15$	2,5	26
$15 < I_n \le 20$	4	35
$20 < I_n \le 25$	6	46
$25 < I_n \le 32$	10	60
$32 < I_n \le 50$	16	79
$50 < I_n \le 65$	25	99
$65 < I_n \le 80$	35	137
$80 < I_n \le 100$	50	171
$100 < I_n \le 125$	70	190

AWG		
Rated current A	Al conductor size N °	Test Current A
$0 < I_n \le 15$	12	30
$15 < I_n \le 25$	10	40
$25 < I_n \le 40$	8	53
$40 < I_n \le 50$	6	69
$50 < I_n \le 65$	4	99
$65 < I_n \le 75$	3	110
$75 < I_n \le 90$	2	123
$90 < I_n \le 100$	1	152
$100 < I_n \le 120$	0	190

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

Temperature measurement	Cycle Number	Temperatures		Temperature deviation $d = a - b$	Stability factor $Sf = d - D$
		Screw-type terminal *a* °C	Reference conductor *b* °C	K	K
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 $D = \dfrac{\Sigma d}{number\ of\ measurements} = \dfrac{9}{11} = 0{,}82$

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

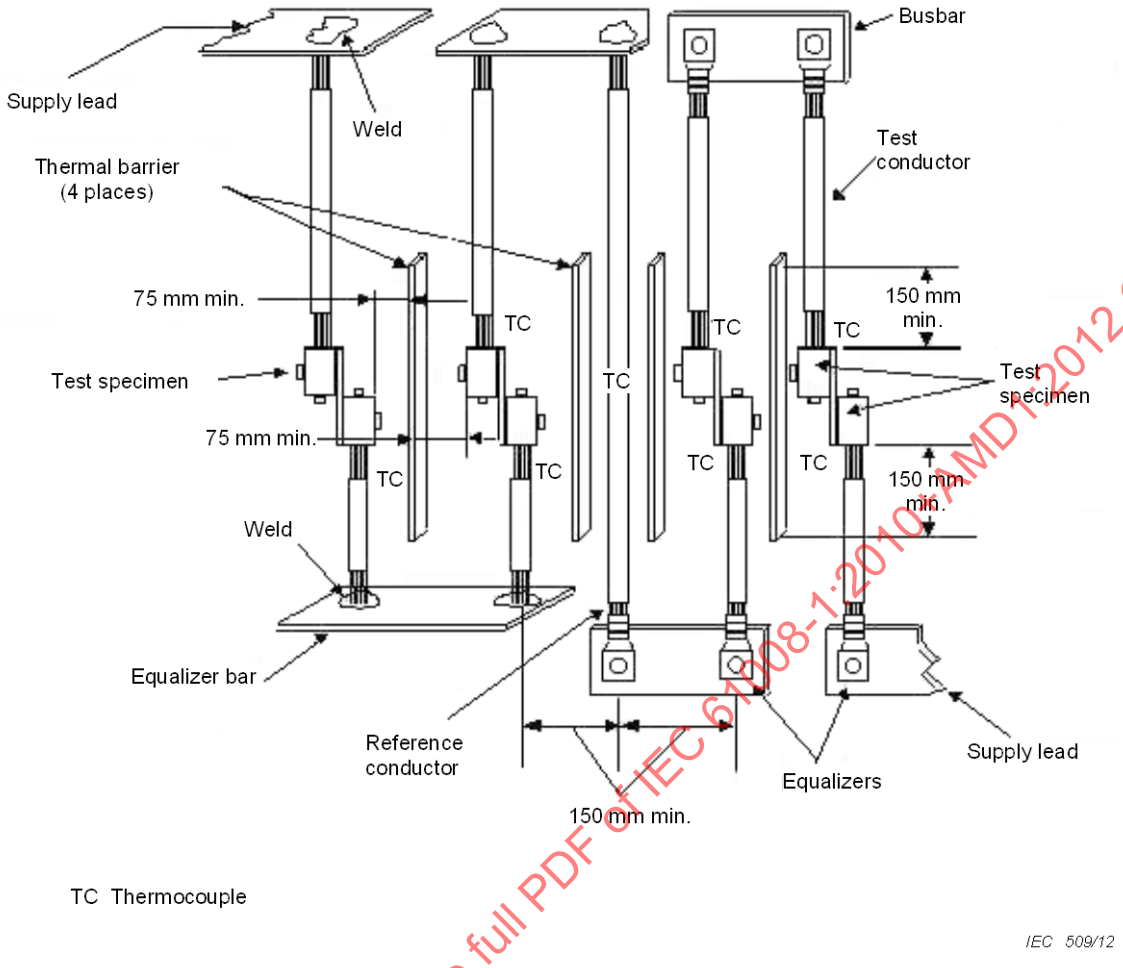
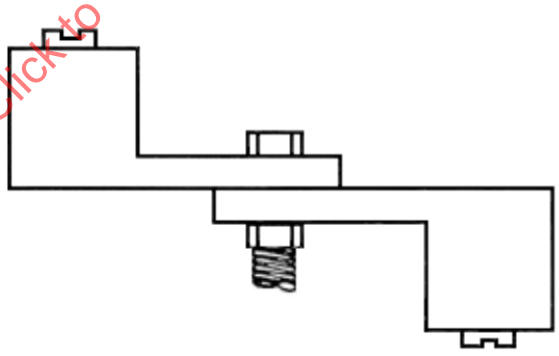


Figure L.1 – General arrangement for the test



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

Figure L.2

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

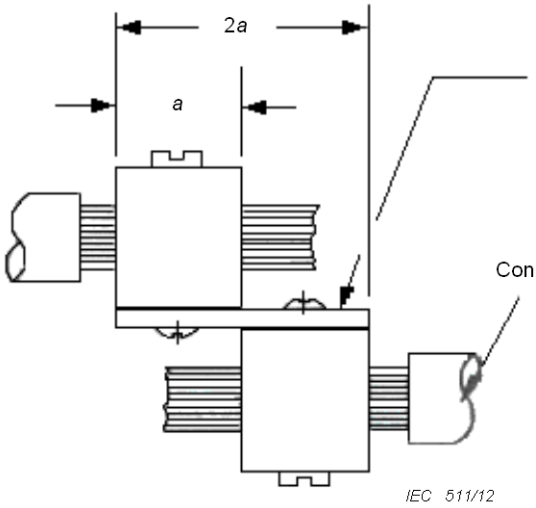


Figure L.3

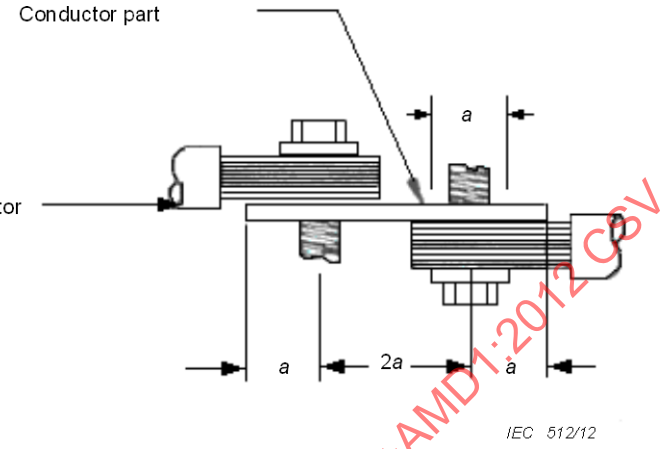


Figure L.4

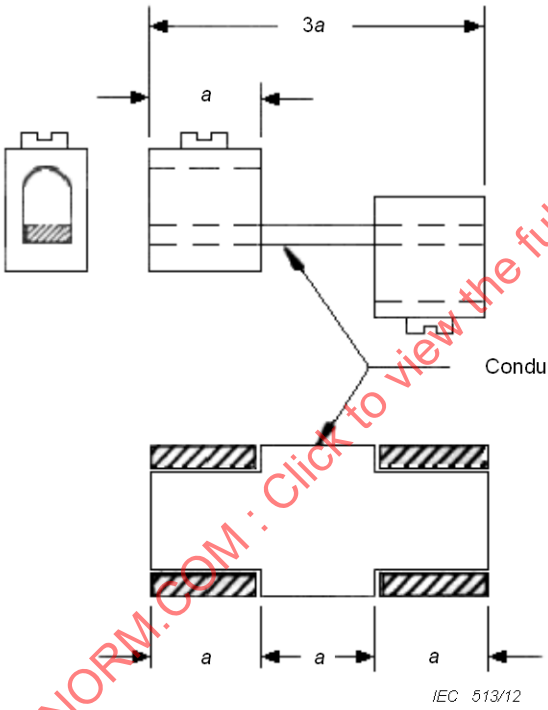


Figure L.5

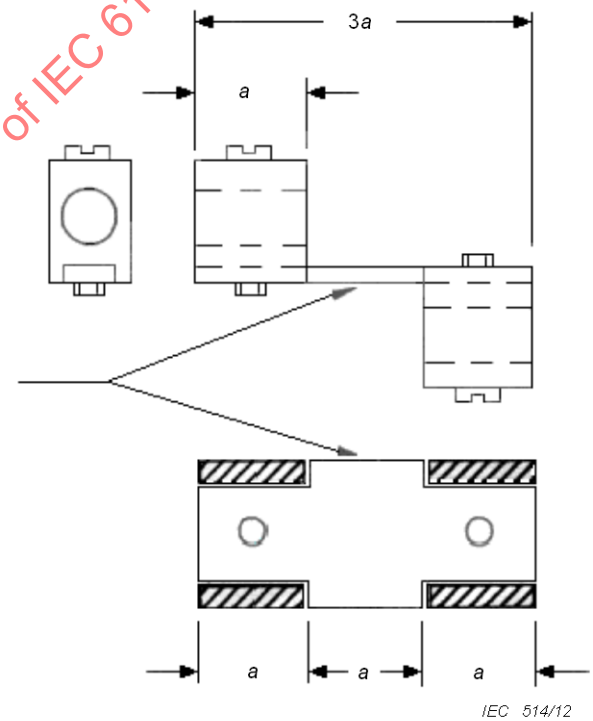


Figure L.6

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

Bibliography

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60050-604:1987, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*
Amendment 1 (1998)

IEC 60269-1:2006, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

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*

IEC/TR 60755:2008, *General requirements for residual current operated protective devices*

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

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

ASTM D785-08, *Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 182
INTRODUCTION 184

1 Domaine d'application 185
2 Références normatives 186
3 Termes et définitions 187
3.1 Définitions relatives aux courants circulant entre les parties actives et la terre 187
3.2 Définitions relatives à l'alimentation d'un interrupteur différentiel 188
3.3 Définitions relatives à la commande et aux fonctions des interrupteurs différentiels 188
3.4 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'alimentation 191
3.5 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'influence 193
3.6 Définitions relatives aux bornes 193
3.7 Définitions relatives aux conditions d'opération 195
3.8 Définitions relatives aux essais 195
3.9 Définitions relatives à la coordination de l'isolement 196
4 Classification 197
4.1 Selon le mode de fonctionnement 197
4.1.1 ID fonctionnellement indépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.4) 197
4.1.2 ID fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.5) 197
4.2 Selon le type d'installation 198
4.3 Selon le nombre de pôles et de voies de courant 198
4.4 Selon les possibilités de réglage du courant différentiel de fonctionnement 198
4.5 Selon la résistance aux déclenchements indésirables dus à des ondes de surtension 198
4.6 Selon le comportement en présence de composantes continues 198
4.7 Selon la temporisation (en présence d'un courant différentiel) 198
4.8 Suivant la protection contre les influences externes 198
4.9 Suivant la méthode de montage 199
4.10 Suivant le mode de connexion 199
4.11 Suivant le type de bornes 199
5 Caractéristiques des ID 199
5.1 Enumération des caractéristiques 199
5.2 Valeurs assignées et caractéristiques 200
5.2.1 Tension assignée (U_n) 200
5.2.2 Courant assigné (I_n) 200
5.2.3 Courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$) 200
5.2.4 Courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$) 200
5.2.5 Fréquence assignée 201
5.2.6 Pouvoir de fermeture et de coupure assigné (I_m) 201
5.2.7 Pouvoir de fermeture et de coupure différentiel assigné ($I_{\Delta m}$) 201
5.2.8 ID type S 201
5.2.9 Comportement en cas de courants différentiels résiduels avec une composante continue 201

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

5.3 Valeurs normales et préférentielles 201
5.3.1 Valeurs normales de la tension assignée (U_n) 201
5.3.2 Valeurs préférentielles du courant assigné (I_n) 202
5.3.3 Valeurs normales du courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$) 202
5.3.4 Valeurs normales du courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$) 202
5.3.5 Valeur normale minimale de la surintensité de non-fonctionnement en cas de charge équilibrée polyphasée à travers un ID multipolaire (voir 3.4.2.1) 203
5.3.6 Valeur normale minimale de la surintensité de non-fonctionnement en cas de charge monophasée à travers un ID tri- ou tétrapolaire (voir 3.4.2.2) 203
5.3.7 Valeurs préférentielles de la fréquence assignée 203
5.3.8 Valeur minimale du pouvoir de coupure et de fermeture assigné (I_m) 203
5.3.9 Valeur minimale du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné ($I_{\Delta m}$) 203
5.3.10 Valeurs normalisées et préférentielles du courant conditionnel de court-circuit assigné (I_{nc}) 203
5.3.11 Valeurs normalisées du courant différentiel conditionnel de court-circuit assigné ($I_{\Delta c}$) 204
5.3.12 Valeurs limites du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse pour ID de type AC et A 204
5.3.13 Valeurs normalisées de la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}) 205
5.4 Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits (DPCC) 206
5.4.1 Généralités 206
5.4.2 Courant conditionnel de court-circuit assigné (I_{nc}) 206
5.4.3 Courant différentiel conditionnel de court-circuit ($I_{\Delta c}$) 206
6 Marquage et autres informations sur le produit 206
7 Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation 209
7.1 Conditions normales 209
7.2 Conditions d'installation 209
7.3 Degré de pollution 209
8 Exigences de construction et de fonctionnement 210
8.1 Réalisation mécanique 210
8.1.1 Généralités 210
8.1.2 Mécanisme 210
8.1.3 Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite (voir Annexe B) 212
8.1.4 Vis, parties transportant le courant et connexions 214
8.1.5 Bornes pour conducteurs externes 215
8.2 Protection contre les chocs électriques 218
8.3 Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement 219
8.4 Echauffement 219
8.4.1 Limites d'échauffement 219
8.4.2 Température de l'air ambiant 220
8.5 Caractéristiques de fonctionnement 220
8.6 Endurance mécanique et électrique 220
8.7 Tenue aux courants de courts-circuits 220

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

8.8 Résistance aux chocs mécaniques 220
8.9 Résistance à la chaleur 220
8.10 Résistance à la chaleur anormale et au feu 220
8.11 Dispositif de contrôle 220
8.12 Exigences pour les ID dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation 221
8.13 Comportement des ID en cas de surintensité dans le circuit principal 221
8.14 Comportement des ID en cas d'ondes de courant produites par des ondes de tension 221
8.15 Comportement de l'ID en cas de courant de défaut à la terre comprenant une composante continue 222
8.16 Fiabilité 222
8.17 Compatibilité électromagnétique (CEM) 222
9 Essais 222
9.1 Généralités 222
9.2 Conditions d'essais 223
9.3 Vérification de l'indélébilité du marquage 224
9.4 Vérification de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions 224
9.5 Vérification de la sûreté des bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre 225
9.6 Vérification de la protection contre les chocs électriques 227
9.7 Essai des propriétés diélectriques 228
9.7.1 Résistance à l'humidité 228
9.7.2 Résistance d'isolement du circuit principal 229
9.7.3 Rigidité diélectrique du circuit principal 230
9.7.4 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires 230
9.7.5 Circuit secondaire des transformateurs de détection 231
9.7.6 Tenue des circuits de commande connectés au circuit principal vis-à-vis des tensions continues élevées pendant les mesures d'isolement 231
9.7.7 Vérification de la tenue aux tensions de choc (à travers les distances d'isolement et l'isolation solide) et des courants de fuite entre les contacts ouverts 232
9.8 Essais d'échauffement 237
9.8.1 Température de l'air ambiant 237
9.8.2 Procédure d'essai 237
9.8.3 Mesure de la température des parties 238
9.8.4 Echauffement d'un élément 238
9.9 Vérification de la caractéristique de fonctionnement 238
9.9.1 Circuit d'essai 238
9.9.2 Essais à vide avec des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux à la température de référence de 20 °C ± 5 °C 238
9.9.3 Vérification du fonctionnement correct, en charge, à la température de référence 240
9.9.4 Essais aux températures limites 240
9.9.5 Conditions d'essais particulières pour ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation 240
9.10 Vérification de l'endurance mécanique et électrique 240
9.10.1 Conditions générales de l'essai 240
9.10.2 Procédure d'essais 241
9.10.3 Etat de l'ID après les essais 241

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

9.11 Vérification du comportement des ID dans les conditions de court-circuit 241
9.11.1 Liste des essais de court-circuit 241
9.11.2 Essais de court-circuit 242
9.12 Vérification de la résistance aux secousses mécaniques et aux chocs 251
9.12.1 Secousses mécaniques 251
9.12.2 Chocs mécaniques 252
9.13 Vérification de résistance à la chaleur 254
9.14 Vérification de résistance à la chaleur anormale et au feu 255
9.15 Vérification des mécanismes à déclenchement libre 257
9.15.1 Conditions générales d'essai 257
9.15.2 Procédure d'essai 257
9.16 Vérification du fonctionnement du dispositif de contrôle aux limites de la tension assignée 257
9.17 Vérification du comportement de l'ID fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation classé selon le 4.1.2.1, en cas de défaillance de la tension d'alimentation 257
9.17.1 Vérification de la valeur limite de la tension de fonctionnement (U_X) 257
9.17.2 Vérification de l'ouverture automatique en cas de défaillance de la tension d'alimentation 258
9.17.3 Vérification du fonctionnement correct en présence d'un courant différentiel pour les ID à ouverture temporisée en cas de défaillance de la tension d'alimentation 258
9.17.4 Vérification du fonctionnement correct d'un ID ayant trois ou quatre voies de courant avec un courant différentiel résiduel, une seule de ses voies étant alimentée 258
9.17.5 Vérification de la fonction de refermeture des ID se refermant automatiquement 259
9.18 Vérification de la valeur limite du courant de non-fonctionnement en cas de surintensité 259
9.18.1 Essai de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge à travers un ID bipolaire avec deux voies de courant 259
9.18.2 Vérification de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge monophasée à travers un ID tri- ou tétrapolaire 259
9.19 Vérification du comportement des ID en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension 259
9.19.1 Essai de tenue à l'onde de courant (essai à l'onde récurrente amortie (0,5 µs/100 kHz) pour tous les ID 259
9.19.2 Vérification du comportement aux ondes de courant jusqu'à 3 000 A (essai à l'onde de courant 8/20 µs) 260
9.20 ~~Vérification de la résistance de l'isolation à une onde de surtension~~ Vide 261
9.21 Vérification du fonctionnement correct des courants différentiels avec composante continue 262
9.21.1 Dispositifs différentiels type A 262
9.22 Vérification de la fiabilité 263
9.22.1 Essais climatiques 263
9.22.2 Essai à la température de 40 °C 265
9.23 Vérification du vieillissement des composants électroniques 265
9.24 Compatibilité électromagnétique (CEM) 266
9.25 Essai de résistance à la rouille 266

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

Annexe A (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue de la certification 294

Annexe B (normative) Détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite 302

Annexe C (normative) Disposition pour la détection de l'émission de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit 309

Annexe D (normative) Essais individuels 312

Annexe E (informative) Vide 313

Annexe IA (informative) Méthodes de détermination du facteur de puissance d'un court-circuit 314

Annexe IB (informative) Glossaire des symboles 315

Annexe IC (informative) Exemples de conceptions de bornes 316

Annexe ID (informative) Correspondance entre les conducteurs ISO et AWG 319

Annexe IE (informative) Programme d'essais de suivi pour les ID 320

Annexe IF (informative) DPCC pour les essais de court-circuit 324

Annexe J (normative) Prescriptions particulières pour les ID avec bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre 326

Annexe K (normative) Prescriptions particulières pour les ID avec bornes plates à connexion rapide 335

Annexe L (normative) Prescriptions particulières pour ID avec bornes à vis pour connexion de conducteurs externes en aluminium non traités et avec des bornes à vis en aluminium pour connexion de conducteurs en cuivre ou en aluminium 342

Bibliographie 353

Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière (3.6.10) 266

Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière (3.6.11) 266

Figure 3 – Doigt d'épreuve normalisé (9.6) 267

Figure 4 – Circuit d'essai pour la vérification
– des caractéristiques de fonctionnement (9.9)
– du mécanisme à déclenchement libre (9.15)
– du comportement, en cas de défaillance de la tension d'alimentation (9.17.3 et 9.17.4) pour les ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation 268

Figure 5 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct de l'ID dans le cas de courants résiduels continus pulsés 269

Figure 6 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courants résiduels continus pulsés en présence d'un courant continu lissé permanent de 0,006 A 270

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

Figure 7 – Schéma type pour tous les essais de court-circuit à l'exception de celui du 9.11.2.3 c) 273

~~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)~~ .....

Figure 8 – Schéma type pour les essais de court-circuit selon 9.11.2.3 c) 275

~~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)~~ .....

Figure 9 – Détail des impédances Z, Z_1 et Z_2 276

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

Figure 10 – ~~Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID tripolaire à trois voies, dans le cas d'un circuit triphasé (9.11)~~ Vide 277
Figure 11 – ~~Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID tripolaire à quatre voies de courant, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.11)~~ Vide 278
Figure 12 – ~~Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID tétrapolaire, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.11)~~ Vide 279
Figure 13 – Appareil d'essai pour la vérification des valeurs minimales de I^2t et I_p que l'ID doit supporter (9.11.2.1 a)) 280
Figure 14 – Appareil pour l'essai aux secousses (9.12.1) 281
Figure 15 – Appareil d'essai de choc mécanique (9.12.2.1) 282
Figure 16 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de choc (9.12.2.1) 283
Figure 17 – Support de montage pour l'échantillon pour l'essai de choc mécanique (9.12.2.1) 284
Figure 18 – Exemple de fixation d'un ID ouvert pour l'essai de choc mécanique (9.12.2.1) 285
Figure 19 – Exemple de fixation de l'ID pour montage en tableau pour l'essai de choc mécanique (9.21.2.1) 286
Figure 20 – Application de la force pour l'essai mécanique, d'ID pour montage sur rail (9.12.2.2) 287
Figure 21 – Appareil pour l'essai à la bille (9.13.2) 287
Figure 22 – Circuit d'essai pour la vérification de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge monophasée à travers un ID tripolaire (9.18.2) 288
Figure 23 – Onde de courant oscillatoire amortie 0,5 µs/100 kHz 289
Figure 24 – Circuit d'essai pour l'essai des ID à l'onde oscillatoire amortie 289
Figure 25 – Période de stabilisation pour l'essai de fiabilité (9.22.1.3) 290
Figure 26 – Cycle d'essai de fiabilité (9.22.1.3) 291
Figure 27 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques (9.23) 292
Figure 28 – Onde de courant 8/20 µs 292
Figure 29 – Circuit pour l'essai des ID à l'onde de courant 293
Figure 30 – Exemple d'enregistrement d'étalonnage pour essai de court-circuit (9.11.2.1 j) ii)) 293
~~Figures B.1 à B.10 – Illustrations de l'application des lignes de fuite~~ .....
Figure B.1 – Exemples de méthodes de mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement 308
Figure C.1 – Dispositif d'essai 310
Figure C.2 – Grille 311
Figure C.3 – Circuit de grille 311
Figure IC.1 – Exemples de bornes à trou 316
Figure IC.2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté 317
Figure IC.3 – Exemples de bornes à plaquettes 318
Figure IC.4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes 318
Figure J.1 – Echantillons à raccorder 331
Figure J.2 – Exemples de bornes sans vis 333
Figure K.1 – Exemple de position du thermocouple pour la mesure de l'échauffement 338

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

Figure K.2 – Dimensions des languettes 339
Figure K.3 – Dimensions de l'empreinte sphérique du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2) 340
Figure K.4 – Dimensions de l'empreinte rectangulaire du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2) 340
Figure K.5 – Dimensions du trou du dispositif de verrouillage 340
Figure K.6 – Dimensions des clips 341
Figure L.1 – Disposition générale pour l'essai 351
Figure L.2 351
Figure L.3 352
Figure L.4 352
Figure L.5 352
Figure L.6 352

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 205
Tableau 2 – Valeurs maximales du temps de fonctionnement pour courants de défaut d'une demi-onde pulsés (valeurs efficaces) pour ID de type A 205
Tableau 3 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation 206
Tableau 4 – Conditions normales de fonctionnement en service 209
Tableau 5 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales 213
Tableau 6 – Sections des conducteurs de cuivre à connecter pour bornes à vis 216
Tableau 7 – Valeurs des échauffements 219
Tableau 8 – Exigences pour les ID dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation 221
Tableau 9 – Liste des essais de type 222
Tableau 10 – Conducteurs d'essais en cuivre correspondant aux courants assignés 223
Tableau 11 – Diamètres des filetages et couples à appliquer 225
Tableau 12 – Forces de traction 226
~~Tableau 13 – Dimensions du conducteur~~ .....
Tableau 14 – Tensions d'essais pour circuits auxiliaires 231
~~Tableau 15 – Tension d'essai à travers les contacts ouverts en fonction de la tension de choc assignée de l'ID et de l'altitude où est effectué l'essai, pour la vérification de l'aptitude au sectionnement~~ .....
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~~ 235
Tableau 17 – Essais à effectuer pour vérifier le comportement des ID dans des conditions de court-circuit 242
Tableau 18 – Valeurs minimales de I^2t et I_p 244
Tableau 19 – Facteurs de puissance pour les essais de court-circuit 245
Tableau 20 – Valeur du courant de déclenchement pour les ID du type A 262
Tableau 21 – Essais à appliquer pour vérifier la CEM 266
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 236
Tableau A.1 – Séquences d'essais 295

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

Tableau A.2 – Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essai complète 297
Tableau A.3 – Nombre d'échantillons pour procédure simplifiée 300
Tableau A.4 – Séquences d'essais pour les ID de classification différente selon 4.6 301
Tableau IE.1 – Séquences d'essais pendant les examens de suivi 320
Tableau IE.2 – Nombre d'échantillons à essayer 322
Tableau IF.1 – Indication des diamètres du fil d'argent en fonction des courants assignés et des courants de court-circuit 324
Tableau J.1 – Conducteurs raccordables 329
Tableau J.2 – Sections des conducteurs en cuivre raccordables aux bornes sans vis 329
Tableau J.3 – Forces de traction 331
Tableau K.1 – Tableau informatif concernant le code de couleur du clip en relation avec la section du conducteur 336
Tableau K.2 – Forces d'essai de surcharge 337
Tableau K.3 – Dimensions des languettes 338
Tableau K.4 – Dimensions des clips 341
Tableau L.1 – Marquage des bornes 343
Tableau L.2 – Sections des conducteurs en aluminium pouvant être connectés aux bornes à vis 344
Tableau L.3 – Liste des essais selon la matière des conducteurs et des bornes 345
Tableau L.4 – Conducteurs raccordables et leur diamètre nominal 346
Tableau L.5 – Sections (*S*) des conducteurs d'essai en aluminium correspondant aux courants assignés 346
Tableau L.6 – Longueur du conducteur d'essai 347
Tableau L.7 – Dimension des égaliseurs et des barres de connexion 348
Tableau L.8 – Courant d'essai en fonction du courant assigné 350
Tableau L.9 – Exemple de calcul pour la détermination de l'écart moyen de température D 350

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL SANS DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS INCORPORÉ POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES (ID) –

Partie 1: Règles générales

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

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

Cette version consolidée de la CEI 61008-1 comprend la troisième édition (2010) [documents 23E/681/FDIS et 23E/685/RVD] et son amendement 1 (2012) [documents 23E/740/FDIS et 23E/744/RVD] et son corrigendum 1 (05-2016). Elle porte le numéro d'édition 3.1.

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.

La Norme internationale CEI 61008-1 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

– révision complète des séquences CEM, incluant le nouvel essai T.2.6, déjà approuvé dans la CEI 61543;
– clarification des caractéristiques courant/temps des DDR incluses dans les Tableaux 1 et 2;
– révision de la procédure d'essai pour $I_{\Delta n}$ entre 5 A et 200 A;
– procédure d'essai concernant le courant continu 6 mA superposé au courant de défaut;
– des améliorations mettant en relief les DDR avec sensibilité multiple;
– essais pour l'emploi des ID dans les systèmes IT.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61008, présentées sous le titre général *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (ID)* peut être consultée sur le site web de la CEI.[1]

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

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

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

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

1 Les normes futures de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà sera mis à jour lors d'une prochaine édition.

INTRODUCTION

Cette partie comprend les définitions, exigences et essais couvrant tous les types d'ID. Pour l'application à un type spécifique cette partie s'applique en conformité avec la partie correspondante, comme suit:

Partie 2-1: Applicabilité des règles générales aux interrupteurs différentiels fonctionnellement indépendants de la tension d'alimentation.

Partie 2-2: Applicabilité des règles générales aux interrupteurs différentiels fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation.

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

INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL SANS DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS INCORPORÉ POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES (ID) –

Partie 1: Règles générales

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

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel fonctionnellement indépendants ou fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation, pour usages domestiques et analogues sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé (en abrégé «ID» dans la suite du texte), de tension assignée ne dépassant pas 440 V alternatifs, avec des fréquences assignées de 50 Hz, 60 Hz ou 50/60 Hz et de courant assigné ne dépassant pas 125 A, principalement destinés à la protection contre les chocs électriques.

Ces appareils sont destinés à la protection des personnes contre les contacts indirects, les parties métalliques accessibles de l'installation étant reliées à une prise de terre de valeur appropriée. Ils peuvent être utilisés pour assurer la protection contre les dangers d'incendie résultant d'un courant de défaut persistant à la terre sans que le dispositif de protection contre les surcharges du circuit n'intervienne.

Les ID de courant différentiel de fonctionnement assigné inférieur ou égal à 30 mA sont aussi utilisés comme moyen de protection complémentaire en cas de défaillance des autres mesures de protection contre les chocs électriques.

La présente norme s'applique aux appareils remplissant à la fois les fonctions de détection du courant résiduel, de comparaison de la valeur de ce courant à une valeur de fonctionnement différentiel et d'ouverture du circuit protégé quand le courant différentiel résiduel dépasse cette valeur.

NOTE 1 Les exigences pour les ID entrent dans le cadre de la CEI 60755. Ils sont essentiellement destinés à être mis en oeuvre par des personnes non averties et conçus pour ne pas être entretenus. Ils peuvent faire l'objet de certification.

NOTE 2 Les règles d'installations et d'utilisation des ID sont indiquées dans la série CEI 60364.

Ils sont destinés à être utilisés dans un environnement avec degré de pollution 2.

Ils sont appropriés pour la fonction de sectionnement.

Les ID conformes à la présente norme, sauf ceux munis d'un neutre non coupé, sont appropriés pour une utilisation en systèmes IT.

Des précautions spéciales (par exemple parafoudres) peuvent être nécessaires lorsque des surtensions excessives sont susceptibles de se produire en amont (par exemple dans le cas d'une alimentation par lignes aériennes) (voir CEI 60364-4-44).

Les ID du type général sont résistants aux déclenchements indésirables y compris les cas où des ondes de surtension (résultant de transitoires de manoeuvre ou induites par des coups de foudre) produisent des courants de charge dans l'installation sans qu'il se produise d'amorçage.

Les ID du type S sont considérés comme suffisamment résistants aux déclenchements indésirables même si l'onde de surtension provoque un amorçage et qu'un courant de suite se produit.

NOTE 3 Les parafoudres installés en aval d'un ID de type général et connectés en mode commun peuvent provoquer des déclenchements indésirables.

NOTE 4 Pour les ID ayant un degré de protection supérieur à IP20, des constructions spéciales peuvent être nécessaires.

Des exigences particulières sont nécessaires pour

– les interrupteurs différentiels avec la protection contre les surintensités incorporée (voir CEI 61009-1);
– les ID incorporés dans ou destinés seulement à l'association avec des socles et fiches de prises de courant ou des connecteurs à usages domestiques et analogues;
– les ID destinés à être utilisés à des fréquences autres que 50 Hz ou 60 Hz.

~~NOTE 5 Pour le moment, pour les ID incorporés dans ou destinés seulement aux socles ou fiches de prises de courant, les exigences de cette norme en conjonction avec celles de la CEI 60884-1 peuvent être utilisées pour autant qu'elles sont applicables.~~

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.

NOTE 6 Au Danemark, les fiches et socles de prises de courant doivent être conformes aux exigences du règlement section 107 pour les courants forts.

NOTE 7 Au Royaume Uni, la fiche et le socle de la prise de courant d'un ID doivent être conformes à la norme BS 1363-1. Au Royaume Uni, la fiche et le socle de la prise de courant d'un ID ne nécessite pas de conformité aux exigences de la norme CEI 60884-1.

Les exigences de la présente norme s'appliquent pour des conditions d'environnement normales (voir 7.1). Des exigences complémentaires peuvent être nécessaires pour des ID utilisés dans des locaux présentant des conditions sévères d'environnement.

Les ID comportant des batteries ne sont pas couverts par cette norme.

2 Références normatives

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

CEI 60038, *Tensions normales de la CEI*

~~CEI 60051 (toutes les parties) *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*~~

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60060-2:1994, *Technique des essais à haute tension – Partie 2: Systèmes de mesure*

CEI 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

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

CEI 60068-3-4:2001, *Essais d'environnement – Partie 3-4: Documentation d'accompagnement et guide – Essais de chaleur humide*

CEI 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

CEI 60228:2004, *Âmes des câbles isolés*

CEI 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension*

CEI 60364-4-44:2007, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité –Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

CEI 60364-5-53:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-53: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Sectionnement, coupure et commande*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

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*

CEI 60695-2-10: 2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

CEI 60884-1, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Règles générales*

CEI 61009-1, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec dispositif de protection contre les surintensités incorporé (DD) pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Règles générales*

CEI 61543:1995, *Dispositifs différentiels résiduels (DDR) pour usages domestique et analogues – Compatibilité électromagnétique*
Amendement 1(2004)
Amendement 2 (2005)

CISPR 14-1:2005, *Compatibilité électromagnetique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareills analogues – Partie 1: Emission*

3 Termes et définitions

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

Quand les termes «tension» ou «courant» sont utilisés, ils impliquent les valeurs efficaces, à moins qu'il n'en soit précisé autrement.

NOTE Un glossaire des symboles figure en Annexe IB.

3.1 Définitions relatives aux courants circulant entre les parties actives et la terre

3.1.1
courant de défaut à la terre
courant qui s'écoule à la terre lors d'un défaut d'isolement

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

3.1.2
courant de fuite
courant qui s'écoule des parties actives de l'installation à la terre, en l'absence de tout défaut d'isolement

3.1.3
courant continu pulsé
courant de forme ondulatoire pulsé prenant à chaque période de la fréquence assignée la valeur 0 ou une valeur ne dépassant pas 0,006 A en courant continu pendant un intervalle de temps, exprimé en mesure angulaire, d'au moins 150°

3.1.4
angle α de retard de conduction
intervalle de temps, exprimé en mesure angulaire, pendant lequel le point de départ de la conduction est retardé par commande de phase

3.2 Définitions relatives à l'alimentation d'un interrupteur différentiel

3.2.1
grandeur d'alimentation
grandeur électrique d'excitation qui, seule ou en combinaison avec d'autres grandeurs électriques, doit être appliquée à un ID pour qu'il puisse fonctionner dans des conditions spécifiées

3.2.2
grandeur d'alimentation d'entrée
grandeur d'alimentation par laquelle l'ID est mis en action, lorsqu'elle est appliquée dans des conditions spécifiées

NOTE Ces conditions peuvent impliquer,par exemple, l'alimentation de certains organes auxiliaires.

3.2.3
courant différentiel résiduel
I_Δ
somme vectorielle des valeurs instantanées des courants circulant dans le circuit principal de l'interrupteur différentiel (exprimée en valeurs efficaces)

3.2.4
courant différentiel de fonctionnement
valeur de courant différentiel qui fait fonctionner l'ID dans des conditions spécifiées

3.2.5
courant différentiel de non-fonctionnement
valeur du courant différentiel pour laquelle et au-dessous de laquelle l'ID ne fonctionne pas dans des conditions spécifiées

3.3 Définitions relatives à la commande et aux fonctions des interrupteurs différentiels

3.3.1
interrupteur à courant différentiel résiduel
appareil mécanique de coupure destiné à établir, supporter et couper des courants dans les conditions de service normales et à provoquer l'ouverture des contacts quand le courant différentiel atteint, dans des conditions spécifiées, une valeur donnée

3.3.2
interrupteur différentiel sans protection contre les surintensités incorporée
ID
interrupteur différentiel non conçu pour réaliser les fonctions de protection contre les surcharges et/ou les courts-circuits

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

3.3.3
interrupteur différentiel avec protection contre les surintensités incorporée
DD
interrupteur différentiel conçu pour réaliser les fonctions de protection contre les surcharges et/ou les courts-circuits

3.3.4
ID fonctionnellement indépendants de la tension d'alimentation
ID pour lesquels les fonctions de détection, évaluation et interruption ne dépendent pas de la tension d'alimentation

3.3.5
ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation
ID pour lesquels les fonctions de détection, évaluation ou interruption dépendent de la tension d'alimentation

NOTE Il est entendu que pour la détection, l'évaluation ou l'interruption, la ligne d'alimentation est celle traversant l'ID.

3.3.6
appareil de connexion
appareil destiné à établir ou à interrompre le courant dans un ou plusieurs circuits électriques

[VEI 441-14-01:1984]

3.3.7
appareil mécanique de connexion
appareil de connexion destiné à fermer et ouvrir un ou plusieurs circuits électriques au moyen de contacts séparables

[VEI 441-14-02, modified]

3.3.8
ID à déclenchement libre
ID dont les contacts mobiles reviennent en position d'ouverture et y demeurent quand la manoeuvre automatique d'ouverture est commandée après le début de la manoeuvre de fermeture, même si l'ordre de fermeture est maintenu

NOTE Afin d'assurer une interruption correcte du courant qui peut avoir été établi, il peut être nécessaire que les contacts atteignent momentanément la position de fermeture.

3.3.9
temps de fonctionnement d'un ID
temps qui s'écoule entre l'instant où le courant différentiel de fonctionnement est appliqué soudainement et l'instant de l'extinction de l'arc dans tous les pôles

3.3.10
temps limite de non-réponse
temps maximal pendant lequel on peut appliquer à l'ID une valeur du courant différentiel supérieure à la valeur du courant différentiel de non-fonctionnement, sans provoquer son fonctionnement

3.3.11
ID temporisé
ID spécialement conçu pour atteindre une valeur prédéterminée du temps limite de non-réponse correspondant à une valeur donnée du courant différentiel

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

3.3.12
position de fermeture
position dans laquelle la continuité prédéterminée du circuit principal de l'ID est assurée

[VEI 441-16-22]

3.3.13
position d'ouverture
position dans laquelle la distance d'isolement prédéterminée est assurée entre les contacts ouverts du circuit principal de l'ID

[VEI 441-16-23]

3.3.14
pôle
partie d'un ID exclusivement associée à une voie de courant de son circuit principal, électriquement séparée, équipée de contacts destinés à connecter et déconnecter le circuit principal lui-même et excluant les parties par le moyen desquelles le montage et le fonctionnement simultané des pôles est assuré

3.3.15
pôle neutre de sectionnement
pôle seulement destiné à couper le neutre et non prévu pour présenter un pouvoir de coupure

3.3.16
circuit principal (d'un ID)
ensemble des parties conductrices d'un ID insérées dans les chemins de courant (voir 4.3)

3.3.17
circuit de commande (d'un ID)
circuit (autre qu'une voie du circuit principal) destiné à provoquer la manoeuvre de fermeture ou la manoeuvre d'ouverture, ou les deux à la fois, de l'ID

NOTE Le circuit du dispositif de contrôle est inclus dans cette définition.

3.3.18
circuit auxiliaire (d'un ID)
ensemble des pièces conductrices d'un ID destinées à être insérées dans un circuit autre que le circuit principal et le circuit de commande de l'ID

[VEI 441-15-04]

3.3.19
ID de type AC
ID pour lequel le déclenchement est assuré par des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux, qu'ils soient brusquement appliqués ou qu'ils augmentent lentement

3.3.20
ID de type A
ID pour lequel le déclenchement est assuré pour des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux et aussi pour des courants différentiels continus pulsés, qu'ils soient brusquement appliqués ou qu'ils augmentent lentement

3.3.21
dispositif de contrôle
dispositif incorporé dans un ID simulant les conditions d'un courant différentiel résiduel pour le fonctionnement de l'ID dans des conditions spécifiées

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

3.4 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'alimentation

3.4.1
valeur assignée
valeur d'une grandeur fixée par le constructeur pour le fonctionnement spécifié d'un ID

3.4.2
surintensités de non-fonctionnement dans le circuit principal

Les définitions des valeurs limites des surintensités de non-fonctionnement sont données en 3.4.2.1 et 3.4.2.2.

NOTE En cas de surintensité dans le circuit principal, en l'absence de courant différentiel résiduel, le dispositif de détection peut fonctionner en raison de la dissymétrie existante dans le dispositif de détection lui-même.

3.4.2.1
valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge équilibrée à travers un ID bipolaire à deux voies de courant
valeur maximale de la surintensité d'une charge qui, en l'absence de tout défaut à la masse ou à la terre, et d'une fuite de courant à la terre, peut circuler dans l'ID bipolaire à deux voies de courant sans provoquer son fonctionnement

3.4.2.2
valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge monophasée à travers un ID tri- ou tétrapolaire
valeur maximale d'une surintensité monophasée qui, en l'absence de tout défaut à la masse ou à la terre et d'une fuite de courant à la terre, peut circuler dans l'ID tri- ou tétrapolaire sans provoquer son fonctionnement

3.4.3
courant différentiel de tenue au court-circuit
valeur maximale du courant différentiel pour laquelle le fonctionnement de l'ID est assuré dans des conditions spécifiées et au-delà de laquelle l'ID peut subir des altérations irréversibles

3.4.4
courant présumé
courant qui circulerait dans le circuit, si chaque voie principale de courant de l'ID et du dispositif de protection contre les surintensités (le cas échéant) était remplacé par un conducteur d'impédance négligeable

NOTE Le courant présumé peut être dénommé de la même façon qu'un courant réel, par exemple courant de coupure présumé, courant de crête présumé, courant différentiel présumé, etc.

3.4.5
courant de crête présumé maximum (pour un circuit en courant alternatif)
courant de crête présumé, quand l'amorce du courant a lieu à l'instant qui conduit à la plus haute valeur possible

NOTE Dans le cas d'un ID multipolaire dans un circuit polyphasé, le courant de crête présumé maximum s'applique uniquement à un unipolaire.

3.4.6
pouvoir de coupure (fermeture et coupure)
composante alternative du courant présumé, exprimée en valeur efficace, que l'ID, par conception peut établir, transporter pendant le temps d'ouverture et interrompre dans des conditions spécifiées

3.4.7
pouvoir de fermeture
valeur de la composante alternative d'un courant présumé qu'un ID est capable d'établir sous une tension donnée et dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement

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

3.4.8
pouvoir de coupure
valeur de la composante alternative du courant présumé qu'un ID est capable d'interrompre sous une tension donnée et dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement

3.4.9
pouvoir de fermeture et de coupure différentiel
valeur de la composante alternative du courant différentiel présumé qu'un ID est capable d'établir, de supporter pendant son temps d'ouverture et d'interrompre dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement

3.4.10
courant conditionnel de court-circuit
valeur de la composante alternative du courant présumé qu'un ID, protégé par un dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC dans la suite du texte) approprié placé en série peut supporter dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement

3.4.11
courant différentiel conditionnel de court-circuit
valeur de la composante alternative du courant différentiel présumé qu'un ID protégé par un DPCC placé en série peut supporter dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement

3.4.12
valeurs limites (U_x et U_y) de la tension d'alimentation pour les ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation

3.4.12.1
U_x
valeur minimale de la tension d'alimentation à laquelle un ID fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation fonctionne encore dans des conditions spécifiées en cas de diminution de la tension d'alimentation (voir 9.17.1)

3.4.12.2
U_y
valeur minimale de la tension d'alimentation en dessous de laquelle un ID fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation s'ouvre automatiquement en l'absence de tout courant différentiel résiduel (voir 9.17.2)

3.4.13
***I^2t* (Intégrale de Joule)**
intégrale du carré du courant pendant un intervalle de temps spécifié (t_0, t_1)

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 \mathrm{d}t$$

[VEI 441-18-23:1984]

3.4.14
tension de rétablissement
tension qui apparaît entre les bornes d'un pôle d'ID après l'interruption du courant

[VEI 441-17-25:1984]

NOTE 1 Cette tension peut être considérée durant deux intervalles de temps successifs, l'un durant lequel existe une tension transitoire, suivi par un second intervalle durant lequel la tension à fréquence industrielle existe.

NOTE 2 Cette définition s'applique à un appareil unipolaire. Pour un appareil multipolaire, la tension de rétablissement est la tension aux bornes d'alimentation de l'appareil.

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

3.4.14.1
tension transitoire de rétablissement
tension de rétablissement tant qu'elle comporte un caractère transitoire appréciable

NOTE La tension transitoire peut être oscillatoire ou non oscillatoire ou être une combinaison de celles-ci selon les caractéristiques du circuit et de l'ID. Elle tient compte de la variation du potentiel du point neutre du circuit polyphasé.

[VEI 441-17-26:1985, modifiée]

3.4.14.2
tension de rétablissement à fréquence industrielle
tension de rétablissement après la disparition des phénomènes de tension transitoire

[VEI 441-17-27:1984]

3.5 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'influence

3.5.1
grandeur d'influence
toute grandeur susceptible de modifier le fonctionnement spécifié d'un ID

3.5.2
valeur de référence d'une grandeur d'influence
valeur d'une grandeur d'influence à laquelle sont rapportées les caractéristiques indiquées par le constructeur

3.5.3
conditions de référence des grandeurs d'influence
ensemble des valeurs de référence de toutes les grandeurs d'influence

3.5.4
domaine d'une grandeur d'influence
domaine des valeurs d'une grandeur d'influence pour lequel, dans des conditions spécifiées, l'ID fonctionne, les autres grandeurs d'influence ayant leurs valeurs de référence

3.5.5
domaine extrême d'une grandeur d'influence
domaine des valeurs que peut prendre une grandeur d'influence à l'intérieur duquel l'ID ne subit que des altérations spontanément réversibles, sans être nécessairement tenu de satisfaire à toutes les exigences de la présente norme

3.5.6
température de l'air ambiant
température déterminée dans des conditions prescrites, de l'air qui entoure l'ID (pour les ID sous enveloppe, c'est la température de l'air à l'extérieur de l'enveloppe)

3.6 Définitions relatives aux bornes

NOTE Ces définitions peuvent être modifiées en fonction des travaux du sous-comité 23F.

3.6.1
borne
partie conductrice d'un appareil prévue pour les connexions et déconnexions électriques successives aux circuits extérieurs

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

3.6.2
borne à vis
borne permettant la connexion et la déconnexion ultérieure d'un conducteur ou l'interconnexion démontable de deux conducteurs ou plus, le raccordement étant réalisé, directement ou indirectement, au moyen de vis ou d'écrous de tout type

3.6.3
borne à trou
borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est introduite dans un trou ou dans un logement, où elle est serrée sous le corps de la vis ou des vis

NOTE 1 La pression de serrage peut être appliquée directement par le corps de la vis ou au moyen d'un organe de serrage intermédiaire auquel la pression est appliquée par le corps de la vis.

NOTE 2 Les exemples de bornes à trou sont donnés à la Figure IC.1 de l'Annexe IC.

3.6.4
borne à serrage sous tête de vis
borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous la tête de vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête de la vis ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette de serrage ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper

NOTE Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont donnés à la Figure IC.2a.

3.6.5
borne à goujon fileté
borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous un écrou

NOTE 1 La pression de serrage peut être appliquée directement par un écrou de forme appropriée ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette de serrage ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

NOTE 2 Des exemples de bornes à goujon fileté sont donnés à la Figure IC.2b.

3.6.6
bornes à plaquette
borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous une plaquette au moyen de deux vis ou écrous ou plus

NOTE Des exemples de bornes à plaquettes sont donnés à la Figure IC.3.

3.6.7
borne pour cosses et barrettes
borne à serrage sous tête de vis ou borne à goujon fileté, prévue pour le serrage d'une cosse ou d'une barrette au moyen d'une vis ou d'un écrou

NOTE Des exemples de bornes pour cosses et barrettes sont donnés à la Figure IC.4.

3.6.8
borne sans vis
borne de connexion permettant la connexion et la déconnexion ultérieure d'un conducteur ou l'interconnexion démontable de deux conducteurs ou plus, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de ressorts, pièces formant coin, excentriques, cônes, etc. sans préparation spéciale du conducteur autre que l'enlèvement de l'isolant

3.6.9
vis autotaraudeuse
vis réalisée en une matière présentant une grande résistance à la déformation quand elle est insérée, par rotation, dans une cavité, située dans un matériau présentant une moins grande résistance à la déformation que celle de la vis

NOTE La vis est réalisée avec un filetage conique, la conicité étant appliquée au diamètre du noyau du filetage à l'extrémité de la vis. Le filetage résultant de la mise en place de la vis n'est formé de façon sûre qu'après que l'on a effectué un nombre suffisant de révolutions dépassant le nombre de filets de la partie conique.

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

3.6.10
vis autotaraudeuse par déformation
vis autotaraudeuse ayant un filet ininterrompu

NOTE 1 La fonction de ce filetage n'est pas d'enlever du matériau de la cavité.

NOTE 2 Un exemple de vis autotaraudeuse par déformation de matière est donné à la Figure 1.

3.6.11
vis autotaraudeuse à découpe
vis autotaraudeuse ayant un filet non continu

NOTE 1 Une des fonctions de ce filetage est d'enlever du matériau de la cavité.

NOTE 2 Un exemple de vis autotaraudeuse par enlèvement de matière est donné à la Figure 2.

3.7 Définitions relatives aux conditions d'opération

3.7.1
manoeuvre
passage d'un (des) contact(s) mobile(s) de la position d'ouverture à la position de fermeture et vice versa

NOTE Si une distinction est nécessaire, on emploiera les termes manoeuvre électrique, s'il s'agit d'une opération au sens électrique (par exemple: établissement ou coupure) et manoeuvre mécanique, s'il s'agit d'une opération au sens mécanique (par exemple: fermeture ou ouverture).

3.7.2
manœuvre de fermeture
opération dans laquelle l'ID est amené de la position ouverte à la position fermée

[VEI 441-16-08:1984]

3.7.3
manœuvre d'ouverture
opération dans laquelle l'ID est amené de la position fermée à la position ouverte

[VEI 441-16-09:1984]

3.7.4
cycle de manoeuvres
suite de manoeuvres d'une position à une autre avec retour à la première position en passant par toutes les autres positions, s'il en existe

[VEI 441-16-02]

3.7.5
séquence de manoeuvres
suite de manoeuvres spécifiées effectuées avec des intervalles de temps spécifiés

3.8 Définitions relatives aux essais

3.8.1
essais de type
essais effectués sur un ou plusieurs dispositifs réalisés selon une conception donnée pour vérifier que cette conception répond à certaines exigences

3.8.2
essai individuel de série
essai auquel est soumis chaque dispositif en cours et/ou en fin de fabrication pour vérifier qu'il satisfait à des critères définis

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

3.9 Définitions relatives à la coordination de l'isolement

3.9.1
coordination de l'isolement
correspondance mutuelle des caractéristiques d'isolement du matériel électrique en tenant compte du micro-environnement prévu et des autres contraintes exerçant une influence

[CEI 60664-1:2007, définition 3.1]

3.9.2
tension locale
valeur efficace la plus élevée de la tension en courant alternatif ou continu qui peut apparaître à travers n'importe quelle isolation lorsqu'un matériel est alimenté sous la tension assignée

NOTE 1 Les surtensions transitoires sont négligées.

NOTE 2 Il est tenu compte à la fois des conditions à vide et des conditions normales de fonctionnement.

[CEI 60664-1:2007, définition 3.5]

3.9.3
surtension
toute tension ayant une valeur de crête dépassant la valeur de crête correspondante de la tension maximale en régime permanent dans les conditions normales de fonctionnement

[CEI 60664-1:2007, définition 3.7]

3.9.4
tension de tenue aux chocs
valeur de crête la plus élevée d'une tension de choc, de forme et de polarité prescrites, qui ne provoque pas de claquage dans des conditions d'essai spécifiées

[CEI 60664-1:2007, définition 3.8.1]

3.9.5
catégorie de surtension
nombre définissant une condition de surtension transitoire

[CEI 60664-1:2007, définition 3.10]

3.9.6
macro-environnement
environnement de la pièce ou de tout endroit où le matériel est installé ou utilisé

[CEI 60664-1:2007, définition 3.12.1]

3.9.7
micro-environnement
environnement immédiat de l'isolation qui influence en particulier le dimensionnement des lignes de fuite

[CEI 60664-1:2007, définition 3.12.2]

3.9.8
pollution
tout apport de matériau étranger solide, liquide ou gazeux (gaz ionisés), qui peut entraîner une réduction de la rigidité diélectrique ou de la résistivité de la surface de l'isolation

[CEI 60664-1:2007, définition 3.11]

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

3.9.9
degré de pollution
nombre caractérisant la pollution prévue du micro-environnement

[CEI 60664-1:2007, définition 3.13]

NOTE Le degré de pollution auquel l'équipement est exposé peut être différent de celui du macro-environnement dans lequel se trouve l'équipement du fait de la protection procurée par des moyens tels qu'enveloppe ou chaufferette interne empêchant l'absorption ou la condensation d'humidité.

3.9.10
sectionnement (fonction de)
fonction destinée à couper l'alimentation de toute l'installation ou d'une section discrète de celle-ci en la séparant de toute source d'énergie électrique pour des raisons de sécurité

[CEI 60947-1:2007, définition 2.1.19 modifiée]

3.9.11
distance de sectionnement
distance d'isolement entre contacts ouverts satisfaisant aux exigences de sécurité pour des besoins de sectionnement

[VEI 441-17-35:1984, modifiée]

3.9.12
distance d'isolement (voir Annexe B)
plus courte distance dans l'air entre deux parties conductrices le long d'un fil tiré sur le parcours le plus court entre ces parties conductrices

[VEI 441-17-31:1984, modifiée]

NOTE Pour la détermination d'une distance d'isolement pour des parties accessibles, il convient que la surface accessible d'une enveloppe isolante soit considérée comme conductrice comme si elle était recouverte d'une feuille métallique à tout endroit où elle peut être touchée par la main ou par le doigt d'essai normalisé conforme à la Figure 3.

3.9.13
ligne de fuite (voir Annexe B)
plus courte distance le long de la surface d'une matière isolante entre deux parties conductrices

[VEI 604-03-61:1987, modifiée]

NOTE Pour la détermination d'une ligne de fuite pour des parties accessibles, il convient que la surface accessible d'une enveloppe isolante soit considérée comme conductrice comme si elle était recouverte d'une feuille métallique à tout endroit où elle peut être touchée par la main ou par le doigt d'essai normalisé conforme à la Figure 3.

4 Classification

Les ID sont classés:

4.1 Selon le mode de fonctionnement

NOTE La sélection des différents types est faite selon les exigences de la CEI 60364-5-53.

4.1.1 ID fonctionnellement indépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.4)

4.1.2 ID fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.5)

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

4.1.2.1 S'ouvrant automatiquement en cas de défaut de la tension d'alimentation avec ou sans temporisation (voir 8.12):

a) Se refermant automatiquement lorsque la tension d'alimentation est rétablie;

b) Ne se refermant pas automatiquement lorsque la tension d'alimentation est rétablie.

4.1.2.2 Ne s'ouvrant pas automatiquement en cas de défaut de la tension d'alimentation:

a) Capable de déclencher en cas d'apparition d'une situation présentant des risques (par exemple dû à un défaut à la terre) apparaissant lors d'une défaillance de la tension d'alimentation (exigences à l'étude);

b) Incapable de déclencher en cas d'apparition d'une situation présentant des risques (par exemple dû à un défaut à la terre) apparaissant lors d'une défaillance de la tension d'alimentation.

NOTE La sélection des ID du point b) est soumise aux conditions du 531.2.2.2 de la CEI 60364-5-53:2001.

4.2 Selon le type d'installation

– ID pour installation fixe et raccordement par conducteurs fixes;

– ID pour installation mobile et raccordement par conducteurs souples (de l'appareil lui-même à l'alimentation).

4.3 Selon le nombre de pôles et de voies de courant

– ID unipolaires avec deux voies de courant;

– ID bipolaires;

– ID tripolaires;

– ID tripolaires avec quatre voies de courant;

– ID tétrapolaires.

4.4 Selon les possibilités de réglage du courant différentiel de fonctionnement

– ID calibré pour un seul courant différentiel;

– ID pouvant être calibré pour plusieurs courants différentiels

4.5 Selon la résistance aux déclenchements indésirables dus à des ondes de surtension

– ID ayant une résistance normale contre les déclenchements indésirables (du type général selon le Tableau 1 et le Tableau 2, si applicable);

– ID ayant une résistance élevée contre les déclenchements indésirables (du type S selon le Tableau 1 et le Tableau 2, si applicable).

4.6 Selon le comportement en présence de composantes continues

– ID type AC;

– ID type A.

4.7 Selon la temporisation (en présence d'un courant différentiel)

– ID non temporisé: type pour usage général;

– ID temporisé: type S pour la sélectivité.

4.8 Suivant la protection contre les influences externes

– ID type fermé (ne nécessitant pas l'utilisation d'une enveloppe appropriée);

– ID type ouvert (pour utilisation avec une enveloppe appropriée).

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

4.9 Suivant la méthode de montage

– ID type pour montage en saillie;

– ID type à encastrer;

– ID type pour montage en tableau: aussi appelé ID type pour tableau de distribution.

NOTE Ces types peuvent être destinés à être montés sur rail.

4.10 Suivant le mode de connexion

~~– ID dont les connexions ne sont pas associées au dispositif de fixation mécanique;~~

~~– ID dont les connexions sont associées au dispositif de fixation mécanique, par exemple:~~

~~• type enfichable;~~

~~• type à fixation par boulons.~~

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

– 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.

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.

5 Caractéristiques des ID

5.1 Enumération des caractéristiques

Les caractéristiques d'un ID doivent être indiquées de la façon suivante:

– type d'installation (voir 4.2);

– nombre de pôles et de voies courant (voir 4.3);

– courant assigné I_n (voir 5.2.2);

– courant différentiel de fonctionnement assigné $I_{\Delta n}$ (voir 5.2.3);

– courant différentiel de non-fonctionnement assigné (voir 5.2.4.);

– tension assignée U_n (voir 5.2.1.);

– fréquence assignée (voir 5.2.5);

– pouvoir de fermeture et de coupure assigné I_m (voir 5.2.6);

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

– pouvoir de fermeture et de coupure différentiel assigné $I_{\Delta m}$ (voir 5.2.7);
– temporisation si applicable (voir 5.2.8);
– comportement en cas de courants différentiels résiduels avec une composante continue (voir 5.2.9);
– degré de protection (voir la CEI 60529);
– courant conditionnel de court-circuit assigné I_{nc} (voir 5.4.2);
– courant différentiel conditionnel de court-circuit assigné $I_{\Delta c}$ (voir 5.4.3);
– méthode de montage (voir 4.9);
– méthode de connexion (voir 4.10).

Pour les ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation:

– comportement de l'ID en cas de défaut de la tension d'alimentation (voir 4.1.2.).

5.2 Valeurs assignées et caractéristiques

5.2.1 Tension assignée (U_n)

5.2.1.1 Tension d'emploi assignée (U_e)

La tension d'emploi assignée d'un ID (appelée par la suite «tension assignée») est la valeur de la tension attribuée par le constructeur, à laquelle se rapportent ses performances.

NOTE Plusieurs tensions assignées peuvent être attribuées à un même ID.

5.2.1.2 Tension d'isolement assignée (U_i)

La tension d'isolement assignée d'un ID est la valeur de la tension attribuée par le constructeur à laquelle se rapportent les tensions d'essai diélectrique et les lignes de fuite.

A moins qu'il en soit spécifié autrement, la tension d'isolement assignée est la valeur de la tension assignée maximale de l'ID. En aucun cas la tension d'emploi maximale ne peut dépasser la tension d'isolement assignée.

5.2.1.3 Tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})

La tension assignée de tenue aux chocs d'un ID doit être égale ou supérieure aux valeurs normalisées de la tension de tenue aux chocs données dans le Tableau 3.

5.2.2 Courant assigné (I_n)

Valeur du courant, attribué à l'ID par le constructeur, que l'ID peut supporter en service ininterrompu.

5.2.3 Courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$)

Valeur du courant différentiel (voir 3.2.4) de fonctionnement, attribué par le constructeur à l'ID, pour lequel celui-ci doit fonctionner dans des conditions spécifiées.

Pour un ID ayant plusieurs réglages de courant différentiel de fonctionnement, le calibrage le plus élevé est utilisé pour le caractériser.

Les ID aux calibres continuellement réglables ne sont pas permis.

5.2.4 Courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$)

Valeur du courant différentiel de non-fonctionnement (voir 3.2.5), attribué par le constructeur à l'ID, pour lequel celui-ci ne fonctionne pas dans des conditions spécifiées.

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

5.2.5 Fréquence assignée

La fréquence assignée d'un ID est la fréquence industrielle pour laquelle l'ID est conçu et à laquelle correspondent les autres caractéristiques.

NOTE Plusieurs fréquences assignées peuvent être attribuées à un même ID.

5.2.6 Pouvoir de fermeture et de coupure assigné (I_m)

Valeur efficace de la composante alternative du courant présumé (voir 3.4.4), attribué par le constructeur qu'un ID peut établir, supporter et couper dans des conditions spécifiées.

Les conditions sont celles spécifiées au 9.11.2.2.

5.2.7 Pouvoir de fermeture et de coupure différentiel assigné ($I_{\Delta m}$)

Valeur efficace de la composante alternative du courant différentiel présumé (3.2.3 et 3.4.4), attribué par le constructeur, qu'un ID peut établir, supporter et couper dans des conditions spécifiées.

Les conditions sont celles spécifiées au 9.11.2.3.

5.2.8 ID type S

ID temporisé (voir 3.3.11) qui satisfait à la partie correspondante du Tableau 1 et du Tableau 2, selon le cas.

5.2.9 Comportement en cas de courants différentiels résiduels avec une composante continue

5.2.9.1 ID type AC

ID dont le déclenchement est assuré pour des courants différentiels résiduels alternatifs sinusoïdaux, soit appliqués brusquement, soit augmentant progressivement.

5.2.9.2 ID type A

ID dont le déclenchement est assuré pour des courants différentiels résiduels alternatifs sinusoïdaux ou continus pulsés, soit appliqués brusquement, soit variant progressivement.

5.3 Valeurs normales et préférentielles

5.3.1 Valeurs normales de la tension assignée (U_n)

Les valeurs préférentielles de la tension assignée sont les suivantes:

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

ID	Circuit alimentant l'ID	Tension assignée des ID pour emploi dans les systèmes 230 V ou 230/400 V ou 400 V V	Tension assignée des ID pour emploi dans les systèmes 120/240 V ou 240 V V
Unipolaire (avec deux chemins de courant)	Monophasé (entre phase et conducteur milieu mis à la terre ou phase et neutre)	230	120
Bipolaire	Monophasé (entre phase et neutre ou phase et phase ou phase et conducteur milieu mis à la terre)	230	120
	Monophasé (entre phase et phase)	400	240
	Monophasé (entre phase et phase, 3 fils)		120/240
	Triphasé (4 fils) (système phase à neutre 230/400 V ou système phase à phase 230 V)	230	
Tripolaire (avec trois ou quatre chemins de courant)	Triphasé (3 fils ou 4 fils) (système 400 V ou 230/400 V ou 240 V)	400	240
Tétrapolaire	Triphasé (4 fils) (système 230/400 V)	400	
NOTE 1 Dans la CEI 60038 la valeur de la tension de réseau 230/400 V a été normalisée. Cette valeur remplacera progressivement les valeurs 220/380 V et 240/415 V. NOTE 2 Partout où il est fait référence à 230 V ou 400 V dans cette norme on peut lire, respectivement, 220 V ou 240 V et 380 V ou 415 V. NOTE 3 Partout où il est fait référence à 120 V ou 120/240 V ou 240 V dans cette norme on peut lire, respectivement, 100 V ou 100/200 V ou 200 V. NOTE 4 Partout où il est fait référence à 240 V tripolaire dans cette norme on peut lire, respectivement 100 V ou 120/208 V.			

NOTE Au Japon, les conducteurs phase-et-neutre et phase-et-terre (connectés à la terre) sont pensés différemment car dans un système unipolaire de 2-conducteurs alimenté par un système de 2-conducteurs il n'y a pas de neutre.

5.3.2 Valeurs préférentielles du courant assigné (I_n)

Les valeurs préférentielles du courant assigné sont

10 – 13 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 63 – 80 – 100 – 125 A.

5.3.3 Valeurs normales du courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$)

Les valeurs normales du courant différentiel de fonctionnement assigné sont

0,006 – 0,01 – 0,03 – 0,1 – 0,3 – 0,5 A.

NOTE En KR et au Japon, les valeurs 0,015 A, 0,2 A et 1 A sont également considérées comme des valeurs normales.

5.3.4 Valeurs normales du courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$)

La valeur normale du courant différentiel de non-fonctionnement est 0,5 $I_{\Delta n}$.

NOTE Pour les courants différentiels continus pulsés, les courants différentiels de non-fonctionnement dépendent de l'angle α de retard de conduction (voir 3.1.4).

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

5.3.5 Valeur normale minimale de la surintensité de non-fonctionnement en cas de charge équilibrée polyphasée à travers un ID multipolaire (voir 3.4.2.1)

La valeur normale minimale du courant de non-fonctionnement en cas de charge équilibrée polyphasée à travers un ID multipolaire est 6 I_n.

5.3.6 Valeur normale minimale de la surintensité de non-fonctionnement en cas de charge monophasée à travers un ID tri- ou tétrapolaire (voir 3.4.2.2)

La valeur normale minimale du courant de non-fonctionnement en cas de charge monophasée à travers un ID tri- ou tétrapolaire est 6 I_n.

5.3.7 Valeurs préférentielles de la fréquence assignée

Les valeurs préférentielles de la fréquence assignée sont 50 Hz, 60 Hz et 50 / 60 Hz.

Si une autre valeur est utilisée, la valeur de la fréquence assignée doit être marquée sur l'appareil et les essais doivent être effectués à cette fréquence.

5.3.8 Valeur minimale du pouvoir de coupure et de fermeture assigné (I_m)

La valeur minimale du pouvoir de coupure et de fermeture assigné I_m est la plus grande des deux valeurs 10 I_n ou 500 A.

Les facteurs de puissance associés sont indiqués au Tableau 19.

5.3.9 Valeur minimale du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné ($I_{\Delta m}$)

La valeur minimale du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné $I_{\Delta m}$ est 10 I_n avec une valeur minimale de 500 A.

Les facteurs de puissance associés sont indiqués au Tableau 19.

5.3.10 Valeurs normalisées et préférentielles du courant conditionnel de court-circuit assigné (I_{nc})

5.3.10.1 Valeurs jusqu'à 10 000 A inclus

Jusqu'à 10 000 A inclus les valeurs du courant conditionnel de court-circuit assigné I_{nc} sont normalisées et sont

3 000 – 4 500 – 6 000 – 10 000 A.

Les facteurs de puissance associés sont indiqués au Tableau 19.

NOTE EN KR, les valeurs de 1 000 A, 1 500 A, 2 000 A, 2 500 A, 7 500 A, 9 000 A sont également considérées comme valeurs normalisées.

5.3.10.2 Valeurs supérieures à 10 000 A

Pour les valeurs supérieures à 10 000 A jusqu'à 25 000 A inclus une valeur préférentielle est 20 000 A.

Les facteurs de puissance associés sont indiqués au Tableau 19.

Les valeurs supérieures à 25 000 A ne sont pas prises en considération dans cette norme.

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

5.3.11 Valeurs normalisées du courant différentiel conditionnel de court-circuit assigné ($I_{\Delta c}$)

5.3.11.1 Valeurs jusqu'à 10 000 A inclus

Jusqu'à 10 000 A inclus les valeurs du courant différentiel conditionnel de court-circuit assigné $I_{\Delta c}$ sont normalisées et sont

3 000 – 4 500 – 6 000 – 10 000 A.

Les valeurs de 500 A, 1 000 A et 1 500 A sont aussi normalisées pour les ID incorporés dans/ou destinés à être associés avec des prises de courant.

Les facteurs de puissance associés sont indiqués au Tableau 19.

5.3.11.2 Valeurs supérieures à 10 000 A

Pour les valeurs supérieures à 10 000 A jusqu'à 25 000 A inclus une valeur préférentielle est 20 000 A.

Les facteurs de puissance associés sont indiqués au Tableau 19.

Les valeurs supérieures à 25 000 A ne sont pas prises en considération dans cette norme.

5.3.12 Valeurs limites du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse pour ID de type AC et A

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

Les 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 sont données au Tableau 1.

NOTE Aux Etats-Unis, quand les temps de déclenchement sont spécifiquement relatifs au courant, les formules suivantes s'appliquent $T = \left(\frac{20}{I}\right)^{1,43}$ pour les défauts de résistance élevée et $T = 1,25\left(\frac{10}{V}\right)^{1,43}$ pour les défauts de faible résistance.

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

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

			Valeurs limites du temps de fonctionnement et du (des) temps de non-réponse pour ID de type AC et A dans le cas de courants résiduels alternatifs (valeurs efficaces) égaux à						
Type	**I_n** A	**$I_{\Delta n}$** A	**$I_{\Delta n}$**	**2 $I_{\Delta n}$**	**5 $I_{\Delta n}$**	**5 $I_{\Delta n}$ ou 0,25 A[a]**	**5 A - 200 A[b]**	**500 A**	
Général	N'importe quelle valeur	< 0,03	0,3	0,15		0,04	0,04	0,04	Temps de fonction-nement maximal
		0,03	0,3	0,15		0,04	0,04	0,04	
		> 0,03	0,3	0,15	0,04		0,04	0,04	
S	≥ 25	> 0,03	0,5	0,2	0,15		0,15	0,15	
		> 0,03	0,13	0,06	0,05		0,04	0,04	Temps de non-réponse minimal

[a] Pour cet essai, la valeur est à préciser par le fabricant.

[b] Les essais sont réalisés uniquement pendant la vérification du fonctionnement correct tel que mentionné en 9.9.2.4.

5.3.12.2 Valeurs maximales du temps de fonctionnement pour courants de défaut d'une demi-onde (valeurs efficaces) pour le type A

Les valeurs maximales du temps de fonctionnement pour courants de défaut d'une demi-onde pulsés (valeurs efficaces) pour ID de type A sont données au Tableau 2.

Tableau 2 – Valeurs maximales du temps de fonctionnement pour courants de défaut d'une demi-onde pulsés (valeurs efficaces) pour ID de type A

			Valeurs maximales du (des) temps de fonctionnement pour ID de type A dans le cas de courants de défaut d'une demi-onde pulsés (valeurs efficaces) égaux à							
Type	**I_n A**	**$I_{\Delta n}$ A**	**1,4 $I_{\Delta n}$**	**2 $I_{\Delta n}$**	**2,8 $I_{\Delta n}$**	**4 $I_{\Delta n}$**	**7 $I_{\Delta n}$**	**0,35 A**	**0,5 A**	**350 A**
Général	N'importe quelle valeur	< 0,03		0,3		0,15			0,04	0,04
		0,03	0,3		0,15			0,04		0,04
		> 0,03	0,3		0,15		0,04			0,04
S	≥ 25	> 0,03	0,5		0,2		0,15			0,15

5.3.13 Valeurs normalisées de la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})

Le Tableau 3 donne les valeurs normalisées des tensions assignées de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation.

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

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

Tension assignée de tenue aux chocs U_{imp}	Tension nominale de l'installation	
	Système triphasé	Système monophasé avec point milieu à la terre
kV	V	V
2,5[a]		120/240[b]
4[a]	230/400	120/240, 240[c]
NOTE 1 Pour les tensions d'essai de vérification de l'isolation, voir Tableau 16.		
NOTE 2 Pour les tensions d'essai de vérification de la distance de sectionnement à travers les contacts ouverts, voir Tableau ~~15~~ 22.		
[a] Les valeurs 3 kV et 5 kV respectivement sont utilisées pour vérifier les distances de sectionnement à travers les contacts ouverts à l'altitude de 2 000 m (voir Tableaux 5 et ~~15~~ 22).		
[b] Pour les habitudes d'installation au Japon.		
[c] Pour les habitudes d'installation dans les pays du Nord de l'Amérique.		

5.4 Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits (DPCC)

5.4.1 Généralités

Les ID doivent être protégés contre les courts-circuits au moyen de disjoncteurs ou de fusibles conformes à leurs propres normes et conformément aux règles d'installation de la CEI 60364.

La coordination entre les ID et les différents DPCC doit être vérifiée sous les conditions générales du 9.11.2.1, au moyen des essais décrits au 9.11.2.4 qui sont destinés à vérifier qu'il y a une protection adéquate de l'ID contre les courants de court-circuit jusqu'à la valeur du courant conditionnel de court-circuit assigné I_{nc} et jusqu'à la valeur du courant différentiel conditionnel de court-circuit $I_{\Delta c}$.

5.4.2 Courant conditionnel de court-circuit assigné (I_{nc})

Valeur efficace du courant présumé, fixée par le constructeur, qu'un ID protégé par un DPCC peut supporter, dans des conditions spécifiées, sans altérations irréversibles pouvant compromettre son fonctionnement.

Les conditions à observer sont celles spécifiées au 9.11.2.4 a).

5.4.3 Courant différentiel conditionnel de court-circuit ($I_{\Delta c}$)

Valeur du courant différentiel présumé, fixée par le constructeur, qu'un ID protégé par un DPCC peut supporter dans des conditions spécifiées sans altérations irréversibles de ses fonctions.

Les conditions à observer sont celles spécifiées au 9.11.2.4 c).

6 Marquage et autres informations sur le produit

Chaque ID doit être marqué de façon indélébile, soit par toutes les indications énumérées ci-après, soit, pour les appareils plus petits, par certaines d'entre elles:

a) le nom du constructeur ou sa marque de fabrique;

b) la désignation du type, le numéro de catalogue ou le numéro de série;

c) la ou les tension(s) assignée(s);

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

d) la fréquence assignée: les ID ayant plus d'une fréquence assignée (par exemple, 50/60 Hz) doivent être marqués en conséquence;

e) le courant assigné;

f) le courant différentiel de fonctionnement assigné;

g) les réglages du courant différentiel de fonctionnement, dans le cas d'ID ayant plusieurs courants différentiels de fonctionnement;

h) le pouvoir de coupure et de fermeture assigné;

j) le degré de protection (seulement s'il diffère de IP20);

k) la position d'emploi, ~~(symbole conforme à la CEI 60051)~~ si nécessaire;

l) le pouvoir de fermeture et de coupure différentiel assigné s'il est différent du pouvoir de fermeture et de coupure assigné;

m) le symbole (S dans un carré) pour les appareils de type S;

n) indication que l'ID est fonctionnellement dépendant de la ligne d'alimentation, s'il y a lieu (à l'étude);

o) organe de manoeuvre du dispositif d'essai, repéré par la lettre T;

p) schéma de raccordement;

q) caractéristiques de fonctionnement en présence de courants différentiels avec composantes continues:

– ID de type AC avec le symbole (CEI 60417-5032-2002-10)

– ID de type A avec le symbole

Les marques doivent se trouver sur l'ID lui-même ou sur une ou plusieurs plaques signalétiques fixées à l'ID et ces marques doivent être apposées en un endroit tel qu'elles soient visibles et lisibles lorsque l'ID est installé.

L'aptitude au sectionnement, qui est assurée par tous les ID de la présente norme, peut être indiquée par le symbole s'il est marqué sur l'appareil. S'il est marqué sur l'appareil, il peut être inclus dans un schéma de câblage, où il peut être combiné avec les symboles d'autres fonctions.

NOTE 1 En Australie, ce marquage sur le disjoncteur est obligatoire mais pas nécessairement visible après installation.

Lorsque le symbole est utilisé seul (c'est-à-dire pas dans un schéma de câblage), la combinaison avec les symboles d'autres fonctions n'est pas permise.

Si un degré de protection plus élevé que IP20, selon la CEI 60529, est marqué sur l'appareil, celui-ci doit y satisfaire, quelle que soit la méthode d'installation. Si le degré de protection plus élevé est obtenu par une méthode spécifique d'installation et/ou en employant des accessoires particuliers (tels que couvre-bornes, enveloppes, etc.), cela doit être spécifié dans la documentation du constructeur.

Si, pour de petits appareils, la place disponible n'est pas suffisante pour toutes les indications qui doivent être marquées, les indications spécifiées en e), f), m), o) et q) (uniquement pour le type A) au moins doivent être marquées et visibles quand celui-ci est installé. Les indications spécifiées en a), b), c), k), l) ,p) et q) (uniquement pour le type AC) peuvent être marquées sur le côté ou sur le dos de l'appareil et être visibles seulement avant l'installation de l'appareil. En alternative, l'information spécifiée en p) peut être placée à l'intérieur de tout capot qui doit être démonté pour le raccordement à l'alimentation. Toute indication restante non marquée doit être donnée par le catalogue du constructeur.

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

Le constructeur doit déclarer l'I^2t et le courant crête I_p que peut supporter l'ID. Lorsque ces valeurs ne sont pas déclarées les valeurs minimales (données au Tableau 18) s'appliquent.

Le constructeur doit donner la (ou les) référence(s) d'un ou plusieurs DPCC approprié(s) dans son (ses) catalogue(s) et dans une fiche accompagnant chaque ID.

Pour les ID classifiés selon 4.1.2.1, et s'ouvrant avec retard en cas de défaillance de la tension d'alimentation, le constructeur doit déclarer les valeurs limites d'un tel retard.

Pour les ID autres que ceux manoeuvrés au moyen de boutons-poussoirs la position ouverte doit être indiquée par le symbole «O» et la position fermée par le symbole «|» (trait vertical court). Des symboles nationaux supplémentaires sont admis pour cette indication. Provisoirement l'utilisation exclusive de symboles nationaux est autorisée. Ces indications doivent être facilement lisibles quand l'ID est installé.

Pour les ID manoeuvrés au moyen de deux boutons-poussoirs, le bouton-poussoir destiné à l'opération d'ouverture seulement doit être ROUGE et/ou être marqué du symbole «O».

Le rouge ne doit être utilisé pour aucun autre bouton-poussoir de l'interrupteur. Si un bouton-poussoir est utilisé pour la fermeture des contacts et est de toute évidence repéré comme tel, sa position enfoncée est suffisante pour indiquer la position fermée.

Si un seul bouton-poussoir est utilisé pour la fermeture et l'ouverture des contacts et est identifié comme tel, le bouton restant dans la position enfoncée est suffisant pour indiquer la position fermée. Cependant, si le bouton ne reste pas enfoncé, un dispositif additionnel indiquant la position des contacts doit être fourni.

S'il est nécessaire d'établir une distinction entre les bornes d'entrées et de sorties, celles-ci doivent être clairement marquées (par exemple avec les termes «alimentation» et «utilisation» près des bornes correspondantes ou par des flèches indiquant le sens des parcours de la puissance).

Les bornes destinées exclusivement au branchement du neutre du ~~circuit~~ conducteur doivent être marquées avec la lettre N.

Les bornes destinées au conducteur de protection s'il en existe doivent être marquées du symbole ⏚ (CEI 60417-5019-2006-08a).

NOTE 2 Il convient que le symbole ⏚ (CEI 60417-5017), précédemment recommandé, soit progressivement remplacé par le symbole préférentiel CEI 60417-5019-2006-08) donné ci-dessus.

Le marquage doit être indélébile, facilement lisible et ne doit pas être placé sur des vis, rondelles détachables ou autres parties amovibles.

La vérification de l'indélébilité du marquage est effectuée par l'essai de 9.3.

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».

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

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.

7 Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation

7.1 Conditions normales

Les ID conformes à cette norme doivent être capables de fonctionner dans les conditions normales données au Tableau 4.

Tableau 4 – Conditions normales de fonctionnement en service

Grandeurs d'influence	Domaine d'emploi normal	Valeurs de référence	Tolérances pour les essais [6]
Température ambiante [1] [7]	De –5 °C à +40 °C [2]	20 °C	±5 °C
Altitude	Ne dépassant pas 2 000 m		
Humidité relative valeur maximale à 40 °C	50 % [3]		
Induction magnétique d'origine extérieure	Inférieure ou égale à 5 fois l'induction magnétique terrestre dans toutes les directions	Champ magnétique terrestre	[4]
Position	Comme indiqué par le constructeur avec une tolérance de 2° dans toutes les directions [5]	Comme indiqué par le constructeur	2° dans n'importe quelle direction
Fréquence	Valeur de référence ±5 % [6]	Valeur assignée	±2 %
Distorsion de l'onde sinusoïdale	Inférieure ou égale à 5 %	Zéro	5 %

[1] La valeur maximale de la moyenne journalière est de +35 °C.

[2] Des valeurs hors de ce domaine sont admises pour des conditions climatiques plus sévères après accord entre constructeur et utilisateur.

[3] Des degrés d'humidité relative plus élevés sont admis à des températures plus basses (par exemple 90 % à 20 °C).

[4] Dans le cas où un ID est installé à proximité d'un fort champ magnétique des règles complémentaires peuvent être nécessaires.

[5] L'appareil doit être fixé de façon qu'aucune pièce de l'ID ne subisse de déformations susceptibles de gêner son fonctionnement.

[6] Les tolérances données sont applicables, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement dans l'essai spécifique.

[7] Des limites extrêmes de –20 °C et de +60 °C sont admissibles pendant le stockage et le transport et devraient être prises en compte dans la conception de l'appareil.

7.2 Conditions d'installation

Les ID doivent être installés selon les indications du constructeur.

7.3 Degré de pollution

Les ID couverts par cette norme sont destinés à des environnements présentant un degré de pollution 2, c'est-à-dire que normalement seule une pollution non conductrice apparaît; occasionnellement, toutefois, une conductivité temporaire causée par de la condensation peut être attendue.

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

8 Exigences de construction et de fonctionnement

8.1 Réalisation mécanique

8.1.1 Généralités

La détection du courant différentiel et le déclencheur différentiel doivent être situés entre les bornes d'entrée et de sortie de l'ID.

Il ne doit pas être possible de modifier les caractéristiques de fonctionnement de l'ID par des interventions extérieures autres que celles qui sont spécifiquement prévues pour modifier la valeur du courant différentiel de fonctionnement assignée.

Le changement d'un calibrage vers un autre ne doit pas être possible sans un outil. Il ne doit être possible de mettre hors d'état de marche ou d'interdire le fonctionnement de l'ID par aucun procédé.

NOTE En Australie, en Allemagne, au Danemark, en Italie, au Royaume-Uni et en Suisse, il n'est pas permis d'avoir plusieurs réglages.

En cas d'ID ayant plusieurs réglages de courant différentiel de fonctionnement, la valeur assignée se réfère au réglage le plus élevé.

8.1.2 Mécanisme

Les contacts mobiles de tous les pôles des ID multipolaires doivent être couplés mécaniquement de telle façon que tous les pôles, excepté le pôle neutre de sectionnement s'il y a lieu, se ferment et s'ouvrent effectivement ensemble, qu'ils soient manoeuvrés manuellement ou automatiquement.

Le pôle neutre de sectionnement (voir 3.3.15) des ID tétrapolaires ne doit pas se fermer après et ne doit pas s'ouvrir avant les autres pôles (voir 3.3.14).

La conformité est vérifiée par examen visuel et par essai manuel, en employant des moyens appropriés (tels qu'indicateurs lumineux, oscilloscope, etc.).

Les ID doivent avoir des mécanismes à déclenchement libre.

Il doit être possible d'ouvrir ou de fermer les ID à la main. Pour les ID de type enfichable sans organe de manoeuvre, cette condition n'est pas considérée comme satisfaite par le fait que l'ID peut être retiré de son socle.

Les ID doivent être construits de telle façon que les contacts mobiles puissent rester uniquement dans la position de fermeture (voir 3.3.12) ou d'ouverture (voir 3.3.13), même lorsque l'organe de manoeuvre est abandonné dans une position intermédiaire.

Les ID en position d'ouverture (voir 3.3.13) doivent avoir une distance de sectionnement qui respecte les exigences nécessaires pour satisfaire à la fonction sectionnement (voir 8.3).

L'indication de la position des contacts principaux doit être fournie par un ou les deux moyens suivants:

– la position de l'organe de manœuvre, cette solution étant préférée, ou
– un indicateur mécanique séparé.

Si un indicateur mécanique séparé est utilisé pour indiquer la position des contacts principaux, il doit être de couleur rouge pour la position de fermeture et de couleur verte pour la position d'ouverture.

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

NOTE 1 Aux Etats-Unis, les couleurs rouges et vertes ne sont pas utilisées pour indiquer la position du contact.

Les moyens d'indication doivent être fiables.

La conformité est vérifiée par examen visuel et par les essais de 9.15.

Les ID doivent être conçus de telle façon que l'organe de manœuvre, le plastron ou le capot ne puissent être mis correctement en place que de la façon qui assure une indication correcte de la position des contacts.

La conformité est vérifiée par examen visuel et par les essais de 9.11.

Lorsque des moyens de verrouillage de l'équipement en position d'ouverture sont fournis ou spécifiés par le constructeur, le verrouillage dans cette position doit être possible uniquement lorsque les contacts principaux sont en position d'ouverture.

NOTE 2 Le verrouillage de l'organe de manœuvre dans la position de fermeture est permis pour des applications particulières.

La conformité est vérifiée par examen visuel, en tenant compte des instructions du constructeur.

Lorsque l'organe de manoeuvre est utilisé pour indiquer la position des contacts, l'organe de manoeuvre, une fois abandonné, doit automatiquement prendre ou rester dans la position correspondant à celle des contacts mobiles; dans ce cas l'organe de manoeuvre doit avoir deux positions de repos distinctes correspondant à la position des contacts, mais, pour l'ouverture automatique, une troisième position distincte de l'organe de manoeuvre peut être prévue. Dans ce cas il doit être nécessaire de réarmer l'ID manuellement avant de pouvoir le refermer.

Dans le cas des ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation se refermant automatiquement lorsque la tension d'alimentation est rétablie (voir 4.1.2.1 a)); après disparition de la tension d'alimentation, l'organe de manoeuvre doit rester dans la position «fermé» alors que les contacts s'ouvrent automatiquement; quand la tension d'alimentation est rétablie, les contacts doivent se refermer automatiquement à moins qu'auparavant l'organe de manoeuvre ait été placé en position «ouvert».

NOTE 3 Pour ce type d'ID, l'organe de manoeuvre ne peut pas être utilisé pour indiquer les positions ouvert et fermé.

Lorsqu'il est fait usage d'un voyant lumineux, celui-ci doit être allumé et de couleur vive pour indiquer la position «fermé» de l'ID. La lumière du voyant ne doit pas être le seul moyen pour indiquer la position fermée.

Le fonctionnement du mécanisme ne doit pas être influencé par la position des enveloppes ou des capots et doit être indépendant de toute partie amovible.

Un capot scellé en place par le constructeur est considéré comme une partie non amovible.

Si le capot est utilisé comme organe de guidage pour les boutons-poussoirs, il ne doit pas être possible d'enlever les boutons de l'extérieur de l'ID.

Les organes de manoeuvre doivent être solidement fixés sur leurs axes et il ne doit pas être possible de les retirer sans l'aide d'un outil.

Les organes de manoeuvre directement fixés aux capots sont autorisés. Si l'organe de manoeuvre possède un mouvement de haut en bas et de bas en haut, lorsque l'ID est monté comme en usage normal, les contacts doivent être fermés par le mouvement de bas en haut.

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

NOTE 4 Provisoirement, dans certains pays le mouvement de fermeture du haut vers le bas est permis.

La conformité aux conditions ci-dessus est vérifiée par examen visuel et essai manuel et, pour le mécanisme à déclenchement libre par les essais du 9.15.

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

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 est vérifiée par examen visuel et/ou par mesure et, pour le point 1, par l'essai de 9.7.7.1.~~

~~Les distances d'isolement des points 2, 4 et 5 peuvent être réduites à condition que les essais selon le Tableau 16 soient satisfaisants.~~

~~La conformité est vérifiée, si besoin, avec les essais de tension donnés dans le Tableau 16, avec les dispositifs d'essais de 9.7.2 point b), c), d), e) et de 9.20 (sans nouveau traitement d'humidité comme décrit en 9.7.1).~~

~~Les matériaux isolants sont classifiés en groupes de matériaux en fonction de leur indice comparatif de résistance aux courants de cheminement (IRC) selon 2.7.1.1 et 2.7.1.3 de la CEI 60664-1:2007.~~

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.

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

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

	Distances d'isolement minimales mm			**Lignes de fuite minimales**[e, f] mm											
				Groupe IIIa[h] **(175 V ≤ CTI < 400 V)**[d]				**Groupe II (400 V ≤ CTI < 600 V)**[d]				**Groupe I (600 V ≤ CTI)**[d]			
	Tension assignée V			**Tension locale**[e] V											
	U_{imp}														
	2,5 kV	**4 kV**	**4 kV**												
Description	120/240 120	120/240 240	230/400 230 400	>25 ≤50 [i]	120	250	400	>25 ≤50 [i]	120	250	400	>25 ≤50 [i]	120	250	400
1. Entre parties actives qui sont séparées lorsque les contacts sont en position ouverte[a]	2,0	4,0	4,0	1,2	2,0	4,0	4,0	0,9	2,0	4,0	4,0	0,6	2,0	4,0	4,0
2. Entre parties actives de polarité différente[a]	1,5	3,0	3,0	1,2	1,5	3,0	4,0	0,9	1,5	3,0	3,0	0,6	1,5	3,0	3,0
3. Entre circuits alimentés par des sources différentes, l'une d'elles étant en TBTP ou TBTS[g]	3,0	6,0	8,0		3,0	6,0	8,0		3,0	6,0	8,0		3,0	6,0	8,0
				Tension assignée V											
				120 / 240		230 / 400		120 / 240		230 / 400		120 / 240		230 / 400	
4. Entre parties actives et - les surfaces accessibles des organes de manœuvre - les vis ou autres organes de fixation des capots qui doivent être retirés lorsqu'on fixe l'ID - la surface sur laquelle l'ID est monté[b] - les vis ou les autres organes de fixation de l'ID[b] - les couvercles ou boîtes métalliques[b] - les autres parties métalliques accessibles[c] - les bâtis métalliques supportant des ID de type à encastrer	1,5	3,0	3,0	1,5		4,0		1,5		3,0		1,5		3,0	
~~5. Entre les parties métalliques du mécanisme et~~ ~~- les parties métalliques accessibles[c]~~ ~~- les vis ou autres organes de fixation de l'ID~~ ~~- les bâtis métalliques supportant des ID de type à encastrer~~															

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

NOTE 1 Les valeurs données pour 400 V sont aussi valables pour 440 V.

NOTE 2 Les parties du chemin du neutre, s'il existe, sont considérées comme des parties actives.

~~NOTE 3 Les règles de dimensionnement de l'isolation solide sont à l'étude.~~

NOTE 4 Il convient de prendre des précautions pour assurer des distances d'isolement et des lignes de fuite adéquates entre parties actives de polarité différentes des ID de type enfichable placés les uns à côté des autres. Si les exigences pour les distances d'isolement et pour les lignes de fuite ne répondent pas à toutes les surfaces adjacentes de l'ID, une information appropriée sera fournie pour les procédures d'installation.

[a] Pour les contacts auxiliaires et de commande, les valeurs sont données dans la norme correspondante.

[b] Les valeurs sont doublées si les distances d'isolement et les lignes de fuite entre les parties actives du dispositif et l'écran métallique ou la surface sur laquelle l'ID est monté ne dépendent pas seulement de la conception de l'ID, de façon qu'elles puissent être réduites lorsque l'ID est monté dans la position la plus défavorable.

[c] Y compris une feuille métallique en contact avec des surfaces en matière isolante, qui sont accessibles après installation pour usage normal. La feuille est poussée dans les coins, les rainures, etc., au moyen d'un doigt d'essai rigide et rectiligne, en accord avec 9.6 (voir Figure 3).

[d] Voir la CEI 60112.

[e] L'interpolation est admise lors de la détermination de lignes de fuite correspondant à des valeurs de tension intermédiaires par rapport à celles listées comme tension locale. 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.

[f] Les lignes de fuite ne peuvent pas être inférieures aux distances d'isolement associées.

[g] Pour couvrir toutes les tensions y compris la TBT d'un contact auxiliaire.

[h] Pour le groupe de matériel IIIb (100 V ≤ ITC < 175 V), les valeurs pour le groupe IIIa, multipliées par 1,6, s'appliquent.

[i] Pour des tensions locales jusqu'à 25 V inclus, on peut faire référence à la CEI 60664-1.

8.1.4 Vis, parties transportant le courant et connexions

8.1.4.1 Les assemblages mécaniques et connexions électriques doivent être capables de résister aux efforts mécaniques qui se produisent en service normal.

Les vis mises en oeuvre pour le montage de l'ID lors de son installation ne doivent pas être du type vis autotaraudeuses à découpe.

NOTE 1 Les vis (ou écrous) qui sont mis en oeuvre lors du montage de l'ID comprennent les vis pour la fixation des capots ou des plaques de recouvrement, mais pas les moyens de connexion pour les conduits filetés et pour la fixation de la base de l'ID.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai du 9.4.

NOTE 2 Les connexions à vis sont considérées comme vérifiées par les essais des 9.8, 9.11, 9.12, 9.13 et 9.23.

8.1.4.2 Pour les vis s'engageant dans un filetage en matière isolante et qui sont mises en oeuvre lors du montage de l'ID pendant l'installation, une introduction correcte de la vis dans le trou fileté ou l'écrou doit être assurée.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

NOTE L'exigence concernant l'introduction correcte est satisfaite si l'introduction en biais de la vis est évitée, par exemple au moyen d'un guidage prévu sur la partie à fixer, par un évidement dans la partie femelle du filetage ou par l'emploi d'une vis dont le début du filet à été enlevé.

8.1.4.3 Les connexions électriques doivent être conçues de telle façon que la pression de contact ne se transmette pas par l'intermédiaire de matériaux isolants autres que céramique, mica pur ou autres matières présentant des caractéristiques au moins équivalentes, sauf si un retrait ou fléchissement éventuel de la matière isolante est susceptible d'être compensé par une élasticité suffisante des parties métalliques.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE Le caractère approprié de la matière est estimé par rapport à la stabilité des dimensions.

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

8.1.4.4 ~~Les parties transportant le courant, y compris les parties destinées aux conducteurs de protection, s'il y a lieu, doivent être~~

~~– soit en cuivre;~~

~~– soit en alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les pièces obtenues par laminage à froid ou au moins 50 % de cuivre pour les autres;~~

~~– soit en un autre métal ou un métal avec revêtement adapté, résistant aussi bien que le cuivre à la corrosion et ayant des propriétés mécaniques équivalentes.~~

~~NOTE De nouvelles exigences et des essais appropriés pour déterminer la résistance à la corrosion sont à l'étude. Ces spécifications devraient permettre l'emploi d'autres matériaux convenablement revêtus.~~

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.

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).

Les ~~exigences~~ spécifications de ce paragraphe ne s'appliquent pas aux contacts, circuits magnétiques, éléments chauffants, éléments bimétalliques, shunts, parties des dispositifs électroniques ainsi qu'aux vis, écrous, rondelles, plaques de serrage, parties similaires des bornes et parties du circuit d'essai.

8.1.5 Bornes pour conducteurs externes

8.1.5.1 Les bornes pour conducteurs externes doivent être telles que les conducteurs puissent être connectés de façon que la pression de contact nécessaire soit maintenue de façon permanente.

~~Dans la présente norme, seules les bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre ont été considérées.~~

~~NOTE Des exigences pour les bornes plates à connexion rapide, bornes sans vis et bornes pour conducteurs en aluminium sont à l'étude.~~

Des dispositifs de connexion pour barres sont admis pourvu qu'ils ne soient pas utilisés pour la connexion de câbles.

De tels dispositifs peuvent être du type enfichable ou du type à boulons.

Les bornes doivent être facilement accessibles dans les conditions prévues d'emploi.

~~La vérification est effectuée par examen et par les essais du 9.5.~~

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

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 ~~Les ID doivent être munis de bornes qui doivent permettre la connexion de conducteurs en cuivre ayant les sections nominales indiquées au Tableau 6.~~

~~NOTE Des exemples de configuration de bornes sont indiqués à l'Annexe IC.~~

~~La vérification est effectuée par examen, par mesures et par l'introduction tour à tour d'un conducteur de la plus petite section et d'un conducteur 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]~~ ~~mm²~~	
~~Supérieur à~~	~~Jusqu'à et y compris~~	~~Conducteurs rigides (massifs ou câblés)~~	~~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~~

~~[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.~~

~~NOTE Pour les conducteurs en cuivre AWG voir l'Annexe ID.~~

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) mm²	
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

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

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 mm^2 à 50 mm^2 et doivent être conformes à la classe 2 de la CEI 60228, relative aux âmes câblées pour câbles monoconducteurs.

8.1.5.3 Les dispositifs de serrage des conducteurs dans les bornes ne doivent servir à la fixation d'aucun autre constituant, bien qu'ils puissent maintenir en place les bornes ou les empêcher de tourner.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai du 9.5.

8.1.5.4 Les bornes pour courants assignés jusqu'à 32 A inclus doivent permettre la connexion des conducteurs sans préparation spéciale.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE Le terme «préparation spéciale» concerne l'étamage des fils du conducteur, l'utilisation de cosses, la formation d'oeillets, etc. mais non la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne ou le torsadage d'un conducteur souple pour en consolider l'extrémité.

8.1.5.5 Les bornes doivent avoir une résistance mécanique appropriée.

Les vis et les écrous pour le serrage des conducteurs doivent avoir un pas métrique ISO ou un filetage d'un pas comparable et d'une résistance mécanique équivalente.

La vérification est effectuée par examen et par les essais des 9.4 et 9.5.1.

8.1.5.6 Les bornes doivent être conçues de manière qu'elles serrent le conducteur sans lui occasionner de dommages majeurs.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai du 9.5.2.

8.1.5.7 Les bornes doivent être conçues de manière qu'elles serrent le conducteur de façon sûre et entre surfaces métalliques.

La vérification est effectuée par examen et par les essais des 9.4 et 9.5.1.

8.1.5.8 Les bornes doivent être conçues ou positionnées de manière que ni un conducteur à âme pleine rigide ni un brin d'un conducteur câblé ne puisse s'échapper lors du serrage des vis ou des écrous.

Cette exigence ne s'applique pas aux bornes pour cosses et barrettes.

La vérification est effectuée par l'essai du 9.5.3.

8.1.5.9 Les bornes doivent être fixées ou situées de façon que, lorsque les vis ou écrous de serrage sont serrés ou desserrés, leurs fixations ne doivent pas se desserrer par rapport aux ID.

Ces exigences n'impliquent pas que les bornes doivent être conçues de manière telle que leur rotation ou déplacement soient empêchés, mais tout mouvement doit être suffisamment limité pour empêcher la non-conformité aux exigences de la présente norme.

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

L'utilisation d'une résine ou d'une matière de remplissage est considérée comme suffisante pour empêcher une borne de prendre du jeu à condition que

– la résine ou la matière de remplissage ne soit pas soumise à des contraintes pendant l'usage normal;
– l'efficacité de la résine ou de la matière de remplissage ne soit pas altérée par les températures atteintes par la borne dans les conditions les plus défavorables spécifiées dans cette norme.

La vérification est effectuée par examen, par mesures et par l'essai du 9.4.

8.1.5.10 Les vis ou écrous de serrage des bornes destinés à la connexion des conducteurs de protection doivent être prémunis de façon adéquate contre un desserrage accidentel et il ne doit pas être possible de les desserrer sans l'aide d'un outil.

La vérification est effectuée par un essai manuel.

En général, les modèles de bornes dont des exemples sont donnés à l'Annexe IC procurent une élasticité suffisante pour répondre à l'exigence; pour d'autres modèles, des dispositions spéciales telles que l'utilisation d'une pièce élastique convenable, qui ne peut pas être retirée par inadvertance, peut être nécessaire.

8.1.5.11 Les vis et écrous destinés à la connexion des conducteurs externes doivent s'engager dans un filetage métallique et les vis ne doivent pas être autotaraudeuses.

8.2 Protection contre les chocs électriques

Les ID doivent être conçus de telle façon que, lorsqu'ils sont fixés et équipés de conducteurs comme en usage normal, les parties actives ne soient pas accessibles.

NOTE Le terme «usage normal» implique que l'ID est installé selon les instructions du constructeur.

Une partie est considérée comme «accessible» si on peut la toucher avec le doigt d'épreuve normalisé (voir 9.6).

Dans le cas des ID autres que ceux du type enfichable, les parties extérieures autres que les vis ou autres organes de fixation des capots et étiquettes, qui sont accessibles lorsque les ID sont fixés et équipés de conducteurs comme en usage normal, doivent être soit en matière isolante, soit entièrement revêtues de matière isolante, à moins que les parties actives ne soient enfermées dans une enveloppe intérieure en matière isolante.

Les revêtements doivent être fixés de façon à ne pas risquer d'être perdus au cours de l'installation de l'ID. Ils doivent avoir une épaisseur et une résistance mécanique suffisantes et doivent assurer une protection efficace aux endroits présentant des angles vifs.

Les entrées de câbles ou de conduits doivent être soit en matière isolante, soit munies de manchons ou dispositifs analogues en matière isolante. Ces dispositifs doivent être fixés de façon sûre et avoir une résistance mécanique suffisante.

Dans le cas des ID enfichables, les parties extérieures autres que les vis ou autres organes de fixation des capots, qui sont accessibles en usage normal, doivent être en matière isolante.

Les organes de manoeuvre métalliques doivent être isolés des parties actives et leurs parties conductrices qui autrement seraient des «masses» doivent être revêtues de matière isolante, à l'exception de celles permettant d'accoupler les organes de manoeuvre isolés de plusieurs pôles.

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

Les parties métalliques du mécanisme ne doivent pas être accessibles. Elles doivent être en outre isolées des parties métalliques accessibles, des bâtis métalliques supportant la base des ID de type encastré, des vis ou autres organes de fixation de la base sur son support et des plaques métalliques utilisées comme support.

On doit pouvoir remplacer facilement les ID enfichables sans toucher aux parties actives.

Le vernis et l'émail ne sont pas considérés comme assurant un isolement suffisant au sens du présent paragraphe.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai du 9.6.

8.3 Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement

Les ID doivent avoir des propriétés diélectriques appropriées et doivent assurer le sectionnement.

Les circuits de commande connectés au circuit principal ne doivent pas être endommagés par des tensions continues élevées résultant des mesures d'isolement qui sont normalement effectuées après que les ID ont été installés.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.7 ~~et 9.20~~.

8.4 Echauffement

8.4.1 Limites d'échauffement

Les échauffements des diverses parties d'un ID spécifiées au Tableau 7, mesurés dans les conditions spécifiées au 9.8.2, ne doivent pas dépasser les limites indiquées dans ce tableau.

L'ID ne doit pas subir de dommages de nature à nuire à son fonctionnement et à sa sûreté.

Tableau 7 – Valeurs des échauffements

Parties[a, b]	**Echauffement** K
Bornes pour des connexions externes[c]	65
Parties extérieures susceptibles d'être touchées lors d'une manoeuvre manuelle de l'ID, y compris les organes de manoeuvre en matière isolante et les organes métalliques des moyens de couplage isolés pour le fonctionnement de plusieurs pôles	40
Parties métalliques extérieures des organes de manoeuvre	25
Autres parties extérieures, y compris la face de l'ID en contact direct avec la surface de montage	60

[a] Il n'est pas spécifié de valeur pour les contacts; ceci tient au fait que la conception de la plupart des ID est telle que la mesure directe de la température de ces parties ne peut être effectuée sans risquer de provoquer des altérations ou déplacement de parties susceptibles d'affecter la reproductibilité des essais.

L'essai de fiabilité (voir 9.22) est considéré suffisant pour la vérification indirecte du comportement des contacts vis-à-vis d'échauffements non admissibles en service.

[b] Il n'est pas spécifié de valeur pour les parties autres que celles indiquées dans le tableau, mais les parties adjacentes en matière isolante ne doivent pas subir de dommages et le fonctionnement de l'ID ne doit pas être affecté.

[c] Pour les ID du type enfichable, les bornes de la base sur laquelle l'ID est installé.

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

8.4.2 Température de l'air ambiant

Les limites d'échauffement indiquées dans le Tableau 7 sont seulement applicables si la température de l'air ambiant reste entre les limites indiquées au Tableau 4.

8.5 Caractéristiques de fonctionnement

Les caractéristiques de fonctionnement des ID doivent satisfaire aux exigences de 9.9, et de 9.21, s'il y a lieu.

8.6 Endurance mécanique et électrique

Les ID doivent être capable d'effectuer un nombre spécifié d'opérations mécaniques et électriques appropriées.

La vérification est effectuée par l'essai du 9.10.

8.7 Tenue aux courants de courts-circuits

Les ID doivent pouvoir effectuer un nombre spécifié d'opérations en court-circuit, pendant lesquelles ils ne doivent ni mettre en danger l'opérateur ni donner naissance à un amorçage entre les parties conductrices sous tension ou entre ces dernières et la terre.

La vérification est effectuée par les essais du 9.11.

8.8 Résistance aux chocs mécaniques

Les ID doivent avoir une résistance mécanique appropriée pour supporter les contraintes qui leur sont imposées pendant l'installation et l'utilisation.

La vérification est effectuée par l'essai du 9.12.

8.9 Résistance à la chaleur

Les ID doivent être suffisamment résistants à la chaleur.

La vérification est effectuée par l'essai du 9.13.

8.10 Résistance à la chaleur anormale et au feu

Les parties extérieures en matière isolante des ID ne doivent pas être susceptibles de s'enflammer et de propager le feu si des parties transportant le courant, dans des conditions de défaut ou de surcharge, atteignent, à leur voisinage, une température élevée. La résistance à la chaleur anormale et au feu des autres parties en matière isolante est considérée vérifiée par les autres essais de la présente norme.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai du 9.14.

8.11 Dispositif de contrôle

Les ID doivent être munis d'un dispositif de contrôle conçu pour simuler le passage à travers le dispositif de détection d'un courant différentiel, en vue de permettre la vérification périodique de l'aptitude au fonctionnement de l'ID.

NOTE Le dispositif de contrôle est destiné à vérifier la fonction déclenchement et non la valeur pour laquelle ce fonctionnement est effectif, en ce qui concerne le courant de fonctionnement différentiel assigné et les temps de fonctionnement.

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

Les ampères-tours produits par le fonctionnement du dispositif de contrôle d'un ID alimenté à sa tension assignée ou à la valeur la plus élevée de la plage des tensions, s'il y a lieu, ne doivent pas dépasser 2,5 fois les ampères-tours produits, quand un courant différentiel égal à $I_{\Delta n}$ circule à travers l'un des pôles de l'ID.

Dans le cas d'ID ayant plusieurs réglages de courant différentiel de fonctionnement (voir 4.4), on doit utiliser le réglage le plus bas pour lequel l'ID a été conçu. Le dispositif de contrôle doit satisfaire à l'essai spécifié au 9.16.

Le conducteur de protection de l'installation ne doit pas être mis sous tension lorsque le dispositif de contrôle est manoeuvré. Il ne doit pas être possible, lors du fonctionnement du dispositif de contrôle, d'alimenter le circuit côté aval quand l'ID est en position d'ouverture et connecté comme en usage normal.

Le dispositif de contrôle ne doit pas être le seul moyen pour effectuer l'ouverture et il n'est pas prévu pour remplir cette fonction.

8.12 Exigences pour les ID dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation

Les ID dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation doivent fonctionner correctement pour toute valeur de la tension d'alimentation comprise entre 0,85 et 1,1 fois leur valeur assignée; pour ce faire, les ID multipolaires doivent avoir toutes leurs voies de courant alimentées par les phases et le neutre, s'il y a lieu.

La vérification est effectuée par l'essai du 9.17 avec les conditions d'essai supplémentaires spécifiées au 9.9.2. Selon leur classification, les ID doivent répondre aux exigences indiquées dans le Tableau 8.

Tableau 8 – Exigences pour les ID dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation

Classification de l'appareil selon 4.1		Comportement en cas de défaillance de la tension d'alimentation
ID s'ouvrant automatiquement en cas de défaillance de la tension d'alimentation (4.1.2.1)	Sans retard	Ouverture non temporisée selon les conditions d'essai du 9.17.2 a)
	Avec retard	Ouverture temporisée selon les conditions d'essai du 9.17.2 b). Le fonctionnement correct pendant le retard doit être contrôlé selon le 9.17.3.
ID ne s'ouvrant pas automatiquement en cas de défaillance de l'alimentation (4.1.2.2)		Pas d'ouverture

8.13 Comportement des ID en cas de surintensité dans le circuit principal

Les ID ne doivent pas fonctionner sous des conditions spécifiées de surintensité.

La vérification est effectuée par l'essai du 9.18.

8.14 Comportement des ID en cas d'ondes de courant produites par des ondes de tension

Les ID doivent supporter de façon appropriée les ondes de courant à la terre dues à la charge des capacités de l'installation et les ondes de courant dues à des amorçages dans l'installation. Les ID du type S doivent en outre avoir une résistance appropriée contre les déclenchements indésirables en cas d'ondes de courant à la terre dues à des amorçages dans l'installation.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.19.

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

8.15 Comportement de l'ID en cas de courant de défaut à la terre comprenant une composante continue

Les ID doivent pouvoir fonctionner correctement en présence de courants de défaut à la terre comprenant une composante continue en accord avec leur classification.

La vérification est effectuée par les essais du 9.21.

8.16 Fiabilité

Les ID doivent encore fonctionner de façon sûre, même après un long service, compte tenu du vieillissement de leurs composants.

La vérification est effectuée par les essais des 9.22 et 9.23.

8.17 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Les dispositifs à courant différentiel doivent satisfaire aux exigences de la CEM spécifiées.

La vérification est effectuée par les essais du 9.24.

9 Essais

9.1 Généralités

9.1.1 La vérification des caractéristiques des ID est effectuée par les essais de type.

La liste des essais de type spécifiés par la présente norme est indiquée dans le Tableau 9.

Tableau 9 – Liste des essais de type

Essais	Paragraphe
– Indélébilité du marquage	9.3
– Sûreté des vis, parties transportant le courant et connexions	9.4
– Sûreté des bornes pour conducteurs externes	9.5
– Protection contre les chocs électriques	9.6
– Propriétés diélectriques	9.7
– Echauffements	9.8
– Caractéristique de fonctionnement	9.9
– Endurance mécanique et électrique	9.10
– Comportement de l'ID dans des conditions de court-circuit	9.11
– Résistance aux secousses mécaniques et aux chocs	9.12
– Résistance à la chaleur	9.13
– Résistance à la chaleur anormale et au feu	9.14
– Mécanisme à déclenchement libre	9.15
– Fonctionnement du dispositif de contrôle aux limites de la tension assignée	9.16
– Comportement de l'ID en cas de défaillance de la tension d'alimentation pour les ID classés selon 4.1.2.1	9.17
– Vérification de la valeur limite du courant de non-fonctionnement en cas de surintensité	9.18
– Résistance aux déclenchements indésirables dus à des ondes de courant	9.19
~~– Résistance de l'isolation à une onde de surtension~~	~~9.20~~
– Comportement des ID en cas de courant de défaut à la terre comprenant une composante continue	9.21

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

– Fiabilité	9.22
– Vieillissement des composants électroniques	9.23
– Compatibilité électromagnétique (CEM)	9.24
– Résistance à la rouille	9.25

9.1.2 En vue d'une certification, les essais de type sont effectués selon une séquence d'essais.

NOTE Le terme «certification» recouvre

– soit une déclaration de conformité du constructeur;

– soit la certification par tierce partie, par exemple par un organisme certificateur indépendant.

La séquence d'essais et le nombre d'échantillons à soumettre à ces essais sont indiqués en Annexe A.

Sauf spécification contraire, chaque essai de type (ou séquence d'essais de type) est effectué sur des ID neufs et à l'état propre, les grandeurs d'influence ayant leurs valeurs de référence normales (voir Tableau 4).

9.1.3 Les essais individuels effectués par le constructeur sur chaque appareil sont donnés en Annexe D.

9.2 Conditions d'essais

L'ID est monté individuellement, selon les instructions du constructeur, et à l'air libre, à une température ambiante comprise entre 20 °C et 25 °C, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement, et est protégé contre des variations de températures exagérées.

Les ID prévus pour être installés dans des enveloppes individuelles sont essayés dans la plus petite des enveloppes spécifiées par le constructeur.

NOTE 1 Une enveloppe individuelle est une enveloppe conçue pour n'accepter qu'un dispositif seulement.

Sauf spécification contraire, l'ID est équipé des conducteurs appropriés ayant les sections spécifiées au Tableau 10 et fixé sur un panneau de contre-plaqué peint en noir mat d'au moins 20 mm d'épaisseur, le mode de fixation étant conforme aux exigences de montage recommandées par le constructeur.

Tableau 10 – Conducteurs d'essais en cuivre correspondant aux courants assignés

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

NOTE 2 Pour les conducteurs AWG, voir Annexe ID.

En l'absence de spécifications sur les tolérances, les essais de type sont effectués à des valeurs au moins aussi sévères que celles qui sont spécifiées dans la présente norme. Sauf spécification contraire, les essais sont effectués à la fréquence assignée ±5 %.

Pendant les essais, l'entretien et le démontage des échantillons ne sont pas autorisés.

Pour les essais des 9.8, 9.9, 9.10, 9.22.2 et 9.23, l'ID est connecté comme suit:

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

– les connexions sont faites au moyen de conducteurs à âme massive en cuivre, isolés au PVC;
– les connexions sont à l'air libre et leur écartement ne doit pas être inférieur à la distance entre les bornes;
– la longueur minimale de chaque connexion provisoire de borne à borne est de:
  • 1 m pour les sections ≤ à 10 mm^2;
  • 2 m pour les sections > à 10 mm^2.

Les couples de serrage qui doivent être appliqués aux vis des bornes sont égaux aux deux tiers de ceux qui sont spécifiés dans le Tableau 11.

Dans le cas d'ID à opération manuelle dépendante, une vitesse de manoeuvre de 0,1 m/s ± 25 % doit etre utilisée pendant la mise en oevre des essais du 9.10 et 9.11.Cette vitesse est mesurée quand et où l'organe de manoeuvre de l'appareil d'essai touche l'organe de manoeuvre du disjoncteur. Pour les manettes rotatives, leur vitesse angulaire doit essentiellement correspondre aux conditions ci-dessus, appliquées à la vitesse (mesurée à ses extrémités) de l'organe de manoeuvre de l'ID en essai.

9.3 Vérification de l'indélébilité du marquage

L'essai est effectué en frottant le marquage à la main pendant 15 s avec un chiffon de coton imbibé d'eau et pendant 15 s encore avec un chiffon de coton imbibé d'hexane aliphatique (avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, un indice de kauributanol de 29, température initiale d'ébullition d'environ 65 °C, température d'ébullition finale d'environ 69 °C et de masse spécifique de 0,68 g/cm^3).

Le marquage par empreinte, moulage ou gravure n'est pas soumis à cet essai.

Après cet essai, le marquage doit être facilement lisible. Après la totalité des essais de la présente norme, le marquage doit aussi être facilement lisible.

Il ne doit pas être possible d'enlever facilement les étiquettes et celles-ci ne doivent pas se recroqueviller.

9.4 Vérification de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions

La conformité avec les exigences du 8.1.4 est vérifiée par examen et pour les vis et écrous qui sont manoeuvrés lors du montage et lors de la connexion de l'ID par l'essai suivant:

Les vis ou les écrous sont serrés et desserrés

– 10 fois pour les vis avec engagement dans un filetage en matériau isolant,
– 5 fois dans les autres cas.

Les vis ou écrous s'engageant dans un filetage en matériau isolant sont complètement retirés et réinsérés à chaque fois.

L'essai est effectué au moyen d'un tournevis d'essai ou d'une clef appropriée, en appliquant le couple indiqué au Tableau 11.

Les vis ou écrous doivent être serrés par un mouvement régulier et continu.

L'essai est effectué uniquement avec des conducteurs rigides ayant les sections les plus élevées spécifiées au Tableau 6, massif, ou câblé selon le cas le plus défavorable. Le conducteur est deplacé chaque fois que la vis ou l'écrou est desserré.

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

Tableau 11 – Diamètres des filetages et couples à appliquer

Diamètre nominal du filetage mm		Couples Nm		
Supérieur à	**Jusqu'à et y compris**	**I**	**II**	**III**
–	2,8	0,2	0,4	0,4
2,8	3,0	0,25	0,5	0,5
3,0	3,2	0,3	0,6	0,6
3,2	3,6	0,4	0,8	0,8
3,6	4,1	0,7	1,2	1,2
4,1	4,7	0,8	1,8	1,8
4,7	5,3	0,8	2,0	2,0
5,3	6,0	1,2	2,5	3,0
6,0	8,0	2,5	3,5	6,0
8,0	10,0	–	4,0	10,0

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

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

La colonne III s'applique aux vis et aux écrous qui sont serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.

Lorsqu'une vis est à tête hexagonale fendue et peut être serrée à l'aide d'un tournevis et que les valeurs des colonnes II et III sont différentes, l'essai est effectué deux fois, d'abord en appliquant à la tête hexagonale le couple spécifié à la colonne III puis en appliquant sur un autre échantillon le couple spécifié à la colonne II au moyen d'un tournevis. Si les valeurs des colonnes II et III sont identiques, seul l'essai avec le tournevis est effectué.

Pendant l'essai, les connexions vissées ne doivent pas prendre de jeu et on ne doit constater aucun dommage, tel que bris de vis ou détérioration des fentes de la tête, du filetage, des rondelles ou des étriers, qui nuirait à l'usage ultérieur de l'ID.

De plus, les enveloppes et les capots ne doivent pas être endommagés.

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

~~La conformité avec les exigences du 8.1.5 est vérifiée par examen, par l'essai du 9.4, un conducteur rigide en cuivre de la plus grande section spécifiée au Tableau 6 étant placé dans la borne (pour les sections nominales supérieures à 6 mm², on utilise un conducteur rigide câblé, pour les autres sections, un conducteur massif), et par les essais des 9.5.1, 9.5.2 et 9.5.3.~~

~~Ces derniers essais sont effectués à l'aide d'un tournevis ou d'une clef d'essai appropriée.~~

~~**9.5.1** Les bornes sont munies de conducteurs en cuivre, de la plus petite et de la plus grande section spécifiées au Tableau 6, massifs ou câblés, selon le cas qui est le plus défavorable.~~

~~Le conducteur est inséré dans la 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 permettre l'échappement du conducteur massif ou d'un brin (ou de brins).~~

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

~~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 indiquée au Tableau 12.~~

~~Cette traction est appliquée par un mouvement régulier et continu, pendant 1 min dans la direction de l'axe du logement du conducteur.~~

~~Tableau 12 – Forces de traction~~

~~Section du conducteur acceptée par la borne mm²~~	~~Jusqu'à 4~~	~~Jusqu'à 6~~	~~Jusqu'à 10~~	~~Jusqu'à 16~~	~~Jusqu'à 50~~
~~Traction N~~	~~50~~	~~60~~	~~80~~	~~90~~	~~100~~

~~Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas bouger de façon appréciable dans la borne.~~

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

Section du conducteur inséré dans la borne mm²	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

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

9.5.2 Les bornes sont munies de conducteurs en cuivre, de la plus petite et de la plus grande section spécifiées au Tableau 6, massifs ou câblés, selon le cas qui est le plus défavorable et les vis des bornes sont serrées, avec un couple égal aux deux tiers de celui indiqué dans la colonne appropriée du Tableau 11.

Les vis des bornes sont alors desserrées et on examine la partie du conducteur qui peut avoir été affectée par la borne.

Les conducteurs ne doivent pas montrer de dommages majeurs ni de brins sectionnés.

NOTE Les conducteurs sont considérés comme endommagés de façon majeure s'ils laissent apparaître des empreintes profondes ou des entailles.

Pendant l'essai, les bornes ne doivent pas se desserrer et on ne doit constater aucun dommage tel que bris de vis, ou détérioration des fentes de la tête, du filetage, des rondelles ou des étriers qui nuiraient à l'usage ultérieur de la borne.

9.5.3 ~~Les bornes sont munies d'un conducteur câblé rigide en cuivre ayant la composition indiquée au Tableau 13.~~ Les bornes sont munies de la plus grande section indiquée au Tableau 6 pour le conducteur en cuivre câblé et/ou souple.

~~**Tableau 13 – Dimensions du conducteur**~~

~~**Plage de section nominale à serrer**~~ ~~mm²~~	~~**Conducteur câblé**~~	
	~~**Nombre de brins**~~	~~**Diamètre des brins** mm~~
~~1,0 à 2,5[a]~~	~~7~~	~~0,67~~
~~1,0 à 4,0[a]~~	~~7~~	~~0,85~~
~~1,5 à 6,0[a]~~	~~7~~	~~1,04~~
~~2,5 à 10,0~~	~~7~~	~~1,35~~
~~4,0 à 16,0~~	~~7~~	~~1,70~~
~~10,0 à 25,0~~	~~7~~	~~2,14~~
~~16,0 à 35,0~~	~~19~~	~~1,53~~
~~25,0 à 50,0~~	~~19~~	~~1,83~~

~~[a] L'essai n'est pas effectué si la borne est prévue pour serrer seulement des conducteurs massifs (voir note au Tableau 6).~~

Avant l'insertion dans la borne, les brins du conducteur sont convenablement remis en forme.

Le conducteur est introduit dans la borne jusqu'à ce qu'il atteigne le fond de la borne ou qu'il apparaisse sur la face opposée de la borne et dans la position la plus susceptible de ~~permettre~~ favoriser l'échappement d'un brin (ou de brins). La vis ou l'écrou de serrage est alors serré avec un couple égal aux deux tiers de celui indiqué dans la colonne appropriée du Tableau 11.

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

9.6 Vérification de la protection contre les chocs électriques

Cette exigence est applicable aux parties des ID qui sont accessibles à l'usager quand ils sont montés comme en usage normal.

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

L'essai est effectué avec le doigt d'épreuve normalisé de la Figure 3 sur l'ID monté comme en usage normal (voir note au 8.2) et équipé de conducteurs de la plus petite et de la plus grande section qui peuvent être connectés à l'ID.

Le doigt d'épreuve normalisé doit être conçu de façon telle que chacune des sections peut être tournée d'un angle de 90° par rapport à l'axe du doigt dans une même direction seulement.

Le doigt d'épreuve normalisé est appliqué dans toutes les positions possibles d'un doigt réel, un indicateur de contact électrique étant utilisé pour montrer un contact avec des parties actives.

Il est recommandé d'utiliser une lampe pour l'indication d'un contact, la tension étant d'au moins 40 V. Le doigt d'épreuve normalisé ne doit pas toucher de parties actives.

Les ID avec enveloppes ou couvercles en matériau thermoplastique sont soumis à l'essai additionnel suivant, qui est effectué à une température ambiante de 35 °C ± 2 °C, les ID étant à cette température.

Les ID sont soumis pendant 1 min à une force de 75 N appliquée par l'intermédiaire de l'extrémité d'un doigt d'épreuve rigide de mêmes dimensions que le doigt d'épreuve normalisé. Ce doigt est appliqué à tous les endroits où un excès de souplesse du matériau isolant pourrait compromettre la sécurité du ID; il n'est pas appliqué aux parois minces défonçables.

Pendant cet essai, les enveloppes ou couvercles ne doivent pas se déformer à un degré tel que des parties sous tension puissent être touchées avec le doigt d'épreuve rigide.

Les ID ouverts ayant des parties non prévues pour être couvertes par une enveloppe sont soumis à cet essai avec un panneau frontal métallique, et montés comme en usage normal.

9.7 Essai des propriétés diélectriques

9.7.1 Résistance à l'humidité

9.7.1.1 Préparation de l'ID pour les essais

Les parties de l'ID qui peuvent être enlevées sans l'aide d'un outil sont retirées et soumises au traitement d'humidité avec la partie principale, les couvercles faisant ressort sont ouverts pendant ce traitement.

Les entrées de câbles, s'il en existe, sont laissées ouvertes; s'il existe des entrées défonçables, l'une d'elles est défoncée.

9.7.1.2 Conditions d'essai

Le traitement d'humidité est effectué dans une enceinte humide dont l'air a une humidité relative maintenue entre 91 % et 95 %.

La température de l'air, à tous les endroits où l'échantillon est placé, est maintenue à ±1 °C près à une valeur quelconque convenable, *T*, comprise entre 20 °C et 30 °C.

Avant d'être placé dans l'enceinte humide, l'échantillon est amené à une température comprise entre la température *T* °C et *T* °C + 4 °C.

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

9.7.1.3 Procédure d'essai

L'échantillon est maintenu dans l'enceinte pendant 48 h.

NOTE 1 On peut obtenir une humidité relative comprise entre 91 % et 95 % en plaçant dans l'enceinte humide une solution saturée d'eau et de sulfate de sodium (Na_2SO_4) ou de nitrate de potassium (KNO_3), présentant une surface de contact avec l'air suffisamment grande.

NOTE 2 Pour obtenir les conditions spécifiées à l'intérieur de l'enceinte, il est recommandé d'assurer la circulation permanente de l'air et d'employer une enceinte thermiquement isolée.

9.7.1.4 Etat de l'ID après l'essai

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 et 9.7.3, 9.7.4, 9.7.6 et 9.7.72 (le cas échéant).

9.7.2 Résistance d'isolement du circuit principal

L'ID ayant été traité comme spécifié au 9.7.1 est ensuite retiré de l'enceinte humide.

Après une période de repos comprise entre 30 min et 60 min après le traitement, on mesure la résistance d'isolement 5 s après avoir appliqué une tension continue d'environ 500 V, dans l'ordre suivant:

a) l'ID étant en position d'ouverture, successivement entre chaque paire des bornes qui sont électriquement reliées ensemble lorsque l'ID est en position de fermeture;

b) l'ID étant en position de fermeture successivement entre chaque pôle et les autres pôles reliés entre eux, les composants électroniques connectés entre les voies de courant étant déconnectés pour l'essai;

c) l'ID étant en position de fermeture, entre toutes les bornes reliées entre elles et la masse, y compris une feuille métallique en contact avec la surface extérieure de l'enveloppe interne en matériau isolant, s'il y a lieu;

d) entre les parties métalliques du mécanisme et le châssis;

NOTE L'accès aux parties métalliques du mécanisme peut être effectué de façon spécifique pour cette mesure.

e) pour les ID sous enveloppe métallique avec revêtement intérieur en matière isolante entre la masse et une feuille de métal en contact avec la surface intérieure du revêtement intérieur en matière isolante, s'il y a lieu, y compris les manchons et les dispositifs analogues.

Les mesures a), b), et c) sont effectuées après avoir connecté tous les circuits auxiliaires au châssis.

Le terme «châssis» comprend

– toutes les parties métalliques accessibles et une feuille de métal en contact avec les surfaces en matière isolante qui sont accessibles après installation dans les conditions normales d'emploi,
– la surface sur laquelle la base de l'ID est montée, revêtue si nécessaire, d'une feuille métallique,
– les vis et autres dispositifs pour la fixation de la base sur son support,
– les vis de fixation des capots qui doivent être retirées pour le montage de l'ID,
– les parties métalliques des organes de manoeuvre mentionnées au 8.2.

Si l'ID est muni d'une borne destinée à l'interconnexion des conducteurs de protection, cette borne est reliée au châssis.

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

Pour les mesures selon b), c), d) et e), la feuille métallique est appliquée de façon telle que la matière de remplissage, s'il en existe, soit effectivement essayée.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à

– 2 MΩ pour les mesures selon a) et b);
– 5 MΩ pour les autres mesures.

9.7.3 Rigidité diélectrique du circuit principal

Après que l'ID a satisfait aux essais du 9.7.2, on applique la tension d'essai spécifiée pendant 1 min entre les parties indiquées au 9.7.2, les composants électroniques, s'il y a lieu, étant déconnectés pour l'essai.

La tension d'essai doit être de forme pratiquement sinusoïdale et sa fréquence comprise entre 45 Hz et 65 Hz.

La source du courant d'essai doit pouvoir fournir un courant de court-circuit d'au moins 0,2 A.

Aucun déclencheur à maximum de courant ne doit fonctionner lorsque le courant dans le circuit de sortie est inférieur à 100 mA.

Les valeurs de la tension d'essai doivent être les suivantes:

– 2 000 V pour a) à d) du 9.7.2;
– 2 500 V pour e) du 9.7.2.

On commence par appliquer une tension ne dépassant pas la moitié de la valeur prescrite, puis on l'élève en moins de 5 s à la pleine valeur.

Il ne doit pas se produire de contournement, ni de perforation pendant l'essai.

Il n'est pas tenu compte des décharges luminescentes qui ne sont pas accompagnées d'une chute de tension.

9.7.4 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires

a) Les mesures de résistance d'isolement et les essais de rigidité diélectrique pour les circuits auxiliaires sont effectués immédiatement après la mesure de la résistance d'isolement et de rigidité diélectrique du circuit principal, dans les conditions données en b) et c) ci-après.

   Si en service normal, des composants électroniques sont connectés au circuit principal, les connexions temporaires doivent être faites de façon que, pendant les essais, aucune tension n'apparaisse entre les entrées et les sorties de ces composants.

b) Les mesures de résistance d'isolement sont effectuées
   – entre les circuits auxiliaires connectés ensemble et la masse;
   – entre chaque partie du circuit auxiliaire pouvant être isolée des autres parties en service normal et le reste des autres parties connectées ensemble, à une tension continue de 500 V environ, après que la tension a été appliquée pendant 1 min.

   La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 2 MΩ.

c) Une tension sensiblement sinusoïdale, à la fréquence assignée, est appliquée pendant 1 min entre les parties indiquées en b).

Les valeurs de tension à utiliser sont indiquées au Tableau 14.

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

Tableau 14 – Tensions d'essais pour circuits auxiliaires

Tension assignée des circuits auxiliaires (alternative ou continue) V		Tension d'essai V
Supérieur à	Jusqu'à et y compris	
0	30	600
30	50	1 000
50	110	1 500
110	250	2 000
250	500	2 500

Au début de l'essai, la tension ne doit pas dépasser la moitié de la valeur spécifiée. Elle est ensuite augmentée de façon continue jusqu'à sa pleine valeur en un temps qui ne doit pas être inférieur à 5 s ni supérieur à 20 s.

Pendant l'essai, aucune perforation ni contournement ne doit apparaître.

NOTE 1 Les décharges qui ne correspondent pas à une chute de tension ne sont pas notées.

NOTE 2 Dans le cas d'ID où le circuit auxiliaire n'est pas accessible pour la vérification des exigences données en b), les essais doivent être faits sur des échantillons spécialement préparés par le constructeur ou selon ses instructions.

NOTE 3 Les circuits auxiliaires ne comprennent pas les circuits de commande des ID dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation.

NOTE 4 Les circuits de commande autres que ceux du circuit secondaire des transformateurs de détection et des circuits de commande connectés au circuit principal sont soumis aux mêmes essais que les circuits auxiliaires.

9.7.5 Circuit secondaire des transformateurs de détection

Le circuit comprenant le circuit secondaire d'un transformateur de détection n'est soumis à aucun essai pour autant qu'il ne soit pas relié à une masse, à un conducteur de protection ou à des parties actives.

9.7.6 Tenue des circuits de commande connectés au circuit principal vis-à-vis des tensions continues élevées pendant les mesures d'isolement

L'essai est effectué sur un ID fixé sur un support métallique, en position fermée, tous les circuits de commande étant connectés comme en service.

On utilise une source à une tension continue ayant les caractéristiques suivantes:

– tension à vide: 600 V $^{+25}_{0}$ V

NOTE Cette valeur est provisoire.

– taux d'ondulation maximal: 5 %

où

$$\text{taux d'ondulation (\%)} = \frac{\text{valeur max.} - \text{valeur moy.}}{\text{valeur moy.}} \times 100$$

– courant de court-circuit: 12 mA $^{+2}_{o}$ mA.

Cette tension d'essai est appliquée pendant 1 min successivement entre chaque pôle et les autres pôles connectés ensemble au châssis.

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

Après ce traitement, l'ID doit être capable de satisfaire aux essais spécifiés au 9.9.2.3.

9.7.7 Vérification de la tenue aux tensions de choc (à travers les distances d'isolement et l'isolation solide) et des courants de fuite entre les contacts ouverts

9.7.7.1 ~~Vérification de la tenue aux tensions de choc à travers les contacts ouverts (aptitude au sectionnement)~~ Procédure d'essai général de la tenue aux tensions de choc

~~L'essai est effectué sur un ID fixé sur un support métallique comme en usage normal.~~

~~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 µs, et un temps à mi-hauteur de 50 µs, les tolérances étant les suivantes:~~

~~±5 % pour la valeur crête,~~

~~±30 % pour le temps de montée,~~

~~±20 % pour le temps à mi-hauteur.~~

~~L'impédance de l'appareil d'essai doit avoir une valeur nominale de 500 Ω.~~

~~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 un détecteur de tension doivent être utilisés.~~

~~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.~~

~~L'onde de tension 1,2/50 µs selon la Figure 6 de la CEI 60060-1:1989 est appliquée entre les bornes d'alimentation raccordées entre elles et les bornes de sortie raccordées entre elles, les contacts étant en position ouverte.~~

~~Trois ondes de choc positives et trois ondes de choc négatives sont appliquées, l'intervalle entre deux ondes consécutives étant au moins de 1 s pour les ondes de même polarité et d'au moins 10 s pour les ondes de polarité différente.~~

~~Les valeurs de la tension d'essai de choc doivent être choisies dans le Tableau 15 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, conformément au Tableau 15.~~

~~Aucune décharge disruptive ne doit apparaître pendant l'essai.~~

~~Tableau 15 – Tension d'essai à travers les contacts ouverts en fonction de la tension de choc assignée de l'ID et de l'altitude où est effectué l'essai, pour la vérification de l'aptitude au sectionnement~~

~~Tension assignée de tenue aux chocs U_{imp} kV~~	~~Tensions 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~~
~~2,5~~	~~3,5~~	~~3,5~~	~~3,4~~	~~3,2~~	~~3~~
4	~~6,2~~	~~6,0~~	~~5,8~~	~~5,6~~	~~5,0~~

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

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 µs, et un temps à mi-hauteur de 50 µs, 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 recommendé.

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**~~

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

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

~~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 µs et un temps à mi-hauteur de 50 µs, les tolérances étant~~

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

±5 % pour la valeur crête,

±30 % pour le temps de montée,

±20 % pour le temps à mi-hauteur.

La valeur nominale de l'impédance d'onde de l'appareillage d'essai doit être de 500 Ω.

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 un détecteur de tension doivent être utilisés.

NOTE 1 Pour les ID avec parafoudre incorporé, la forme des ondes de choc est réglée sans connecter l'ID à l'appareil générateur d'impulsions.

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.

Une première série d'essais est effectuée en appliquant l'onde de tension entre le pôle ou les pôles de phase connectés entre eux et, le cas échéant, le pôle ou chemin neutre de l'ID.

Une seconde série d'essais est effectuée en appliquant l'onde de tension entre le support métallique raccordé à la ou aux bornes destinées au conducteur de protection, s'il y a lieu, et le ou les pôles de phase et le pôle ou chemin neutre, connectés entre eux.

Dans les deux cas, trois ondes de choc positives et trois ondes de choc négatives sont appliquées, l'intervalle entre deux ondes consécutives étant de 1 s au moins pour les ondes de même polarité et d'au moins 10 s pour les ondes de polarité différente.

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.

Aucun contournement et aucune décharge disruptive non intentionnelle ne doivent apparaître pendant l'essai. Si, toutefois, une seule charge disruptive non intentionnelle apparaissait, six 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.

NOTE 2 L'expression «décharge disruptive non intentionnelle» est utilisée pour couvrir les phénomènes associés avec le défaut d'isolation sous contrainte électrique qui comprennent une chute de tension et le passage d'un courant.

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

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

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~~

Tension assignée de tenue aux chocs U_{imp} kV	Tensions 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
2,5	2,9	2,8	2,8	2,7	2,5
4	4,9	4,8	4,7	4,4	4,0

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

Chaque pôle d'un ID ayant été soumis ~~aux~~ à un des essais applicables de 9.11.2.2, ~~ou~~ 9.11.2.3, ~~ou~~ 9.11.2.4a), ~~ou~~ 9.11.2.4b) ~~ou~~ 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.

Le courant de fuite entre les contacts ouverts est mesuré et ne doit pas dépasser 2 mA.

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.

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

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.

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

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 V + Uo. Uo 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 V, la valeur de la tension d'essai (courant alternatif) pour l'isolation principale est 1 200 V + 250V, donc la valeur efficace de la tension d'essai est 1 450 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.

9.8 Essais d'échauffement

9.8.1 Température de l'air ambiant

La température de l'air ambiant doit être mesurée pendant le dernier quart de la période d'essai au moyen d'au moins deux thermomètres ou thermocouples disposés symétriquement autour de l'ID à environ la moitié de sa hauteur et à une distance d'environ 1 m de l'ID.

Les thermomètres ou thermocouples doivent être protégés contre les courants d'air et les rayonnements de chaleur.

NOTE Il convient de prendre garde aux brusques variations de température de façon à éviter les erreurs.

9.8.2 Procédure d'essai

On fait passer un courant égal à I_n simultanément par tous les pôles de l'ID pendant une durée suffisante pour atteindre l'état d'équilibre thermique. En pratique, cette condition est atteinte quand la variation de température ne dépasse pas 1 K par heure.

Pour les ID tétrapolaires, on effectue l'essai d'abord en faisant passer le courant par les trois pôles de phase seulement.

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

On répète ensuite l'essai en faisant passer le courant par le pôle destiné à être connecté au neutre et le pôle adjacent au neutre.

Pendant ces essais, les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées au Tableau 7.

9.8.3 Mesure de la température des parties

La température des différentes parties énumérées au Tableau 7 doit être mesurée au moyen de couples thermoélectriques à fils fins ou moyens équivalents, placés le plus près possible du point le plus chaud accessible.

On doit assurer une bonne conductivité thermique entre le couple thermoélectrique et la surface de la partie en essai.

9.8.4 Echauffement d'un élément

L'échauffement d'un élément est la différence entre la température de cet élément mesurée conformément au 9.8.3 et la température de l'air ambiant mesurée conformément au 9.8.1.

9.9 Vérification de la caractéristique de fonctionnement

9.9.1 Circuit d'essai

L'ID est installé comme en usage normal.

Le circuit d'essai doit avoir une inductance négligeable et correspondre à la Figure 4.

~~Les appareils de mesure du courant résiduel doivent être au moins de la classe 0,5 et doivent indiquer (ou permettre de déterminer) les valeurs efficaces réelles.~~

~~Les appareils servant à la mesure du temps doivent donner une erreur relative maximale sur la mesure n'excédant pas 10 % de la valeur mesurée.~~

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.

9.9.2 Essais à vide avec des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux à la température de référence de 20 °C ± 5 °C

L'ID doit satisfaire aux essais des 9.9.2.1, 9.9.2.2 et 9.9.2.3 (chacun comportant cinq mesures) qui sont effectuées sur un pôle seulement pris au hasard.

Pour les ID ayant plusieurs réglages de courant différentiel les essais sont faits pour chaque réglage.

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

9.9.2.1 Vérification du fonctionnement correct en cas de courant différentiel croissant régulièrement

Les interrupteurs d'essais S_1 et S_2 et l'ID en essai étant fermés on fait croître progressivement le courant différentiel, à partir d'une valeur au plus égale à 0,2 $I_{\Delta n}$ jusqu'à essayer d'atteindre $I_{\Delta n}$ en moins de 30 s, le courant de déclenchement étant mesuré chaque fois.

Les cinq valeurs mesurées doivent être comprises entre $I_{\Delta no}$ et $I_{\Delta n}$.

9.9.2.2 Vérification du fonctionnement correct en cas de fermeture sur courant différentiel

Le circuit d'essai étant étalonné pour la valeur assignée du courant différentiel de fonctionnement $I_{\Delta n}$ et les interrupteurs d'essais S_1 et S_2 étant préalablement fermés, on établit le courant en fermant l'ID de façon à reproduire aussi fidèlement que possible les conditions de service. Cinq mesures du temps de fonctionnement sont effectuées. Aucune mesure ne doit dépasser la valeur limite spécifiée pour $I_{\Delta n}$ au Tableau 1, selon le type d'ID.

9.9.2.3 Vérification du fonctionnement correct en cas d'apparition soudaine de courant alternatif résiduel sinusoïdal

a) Tous types

Le circuit d'essai étant successivement étalonné à chaque valeur du courant résiduel spécifiée au Tableau 1, l'interrupteur d'essai S_2 et l'ID étant en position fermée, le tension d'essai est établie brusquement en fermant l'interrupteur d'essai S_1.

L'ID doit déclencher pendant chaque essai.

Cinq mesures du temps de fonctionnement sont effectuées à chaque valeur du courant résiduel.

Aucune de ces valeurs ne doit dépasser les valeurs limites spécifiées dans le Tableau 1.

b) Essai supplémentaire pour le type S

Le circuit d'essai étant successivement étalonné aux valeurs de courant résiduel spécifiées au Tableau 1, l'interrupteur d'essai S_1 et l'ID étant en position fermée, le courant différentiel est établi brusquement en fermant l'interrupteur d'essai S_2 pendant des périodes correspondant aux temps de non-réponse minimaux concernés, avec une tolérance de $^{0}_{-5}$ %.

Chaque application du courant résiduel doit être séparée de la précédente par un intervalle de temps d'au moins 1 min.

L'ID ne doit pas déclencher pendant l'un quelconque des essais.

9.9.2.4 Vérification du fonctionnement correct en cas d'apparition soudaine de courants résiduels pour des valeurs comprises entre 5 $I_{\Delta n}$ et 500 A

Le circuit d'essai est calibré aux deux valeurs convenables du courant résiduel sélectionné au hasard entre 5 A et 200 A.

Le courant résiduel est établi par fermeture soudaine de l'interrupteur d'essai S_2, l'interrupteur S_1 et l'ID étant fermés.

L'essai est réalisé une fois pour chaque valeur du courant résiduel, le temps de fonctionnement étant mesuré à chaque essai.

L'ID doit déclencher à chaque essai. Le temps de fonctionnement ne doit pas être supérieur aux valeurs indiquées au Tableau 1.

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

9.9.3 Vérification du fonctionnement correct, en charge, à la température de référence

Les essais des 9.9.2.2 et 9.9.2.3 sont répétés, l'ID étant chargé à son courant assigné comme en service normal pendant un temps suffisant pour que les conditions d'équilibre thermique soient atteintes.

Pour les essais du 9.9.2.3, l'interrupteur S_1 et l'ID sont en position fermée. Le courant différentiel est établi en fermant S_2.

En pratique, ces conditions sont atteintes quand l'échauffement ne varie pas de plus de 1 K par heure.

Pour les ID ayant plusieurs réglages de courant différentiel, les essais sont faits pour chaque réglage.

9.9.4 Essais aux températures limites

L'ID doit satisfaire aux essais du 9.9.2.3 successivement dans les conditions suivantes:

a) température ambiante: –5 °C, à vide;

b) température ambiante: +40 °C, l'appareil étant préalablement chargé au courant assigné, sous une tension convenable, jusqu'à l'obtention de l'équilibre thermique.

   En pratique ces conditions sont atteintes quand l'échauffement ne varie pas de plus de 1 K par heure.

En cas d'ID ayant plusieurs réglages de courant différentiel, les essais sont faits pour chaque réglage.

NOTE Le préchauffage peut être fait à tension réduite, mais les circuits auxiliaires doivent être alimentés à leur tension normale d'emploi (en particulier pour les composants dépendants de la tension d'alimentation).

9.9.5 Conditions d'essais particulières pour ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation

Pour les ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation, chaque essai est effectué aux valeurs suivantes de la tension d'alimentation, appliquée aux bornes correspondantes: 1,1 et 0,85 fois la valeur assignée de la tension d'alimentation.

9.10 Vérification de l'endurance mécanique et électrique

9.10.1 Conditions générales de l'essai

L'ID est fixé sur un support métallique.

L'essai est effectué sous la tension d'emploi assignée et on règle le courant à la valeur du courant assigné au moyen de résistances et de bobines de réactance en série, connectées aux bornes aval.

Si l'on utilise des inductances sans fer, une résistance absorbant approximativement 0,6 % du courant passant par l'inductance est connectée en parallèle avec chacune d'entre elles.

Si l'on utilise des inductances en fer, les pertes de puissance de ces inductances ne doivent pas avoir d'influence appréciable sur la tension de rétablissement.

Le courant doit avoir une forme pratiquement sinusoïdale et le facteur de puissance doit être compris entre 0,85 et 0,9.

L'ID est raccordé au circuit par des conducteurs de dimensions indiquées dans le Tableau 10.

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

9.10.2 Procédure d'essais

Les ID ayant un $I_{\Delta n}$ >0,010 A sont soumis à 2 000 cycles de manoeuvre, chaque cycle consistant en une manoeuvre de fermeture suivie d'une manoeuvre d'ouverture.

L'ID doit être manoeuvré comme en usage normal.

Les manoeuvres doivent être effectuées de la façon suivante:

– pour les 1 000 premiers cycles de manoeuvre en utilisant l'organe de commande manuelle;
– pour les 500 cycles de manoeuvre suivants en agissant sur le dispositif d'essai;
– pour les 500 derniers cycles de manoeuvre en faisant circuler un courant différentiel de fonctionnement à sa valeur $I_{\Delta n}$ dans un pôle.

Pour les ID ayant un $I_{\Delta n} \leq 0{,}010$ A, le nombre de coupures doit être respectivement 500 – 750 – 750.

De plus, l'ID est soumis sans charge au moyen de l'organe de manoeuvre à

– 2 000 cycles de manoeuvre pour les ID ayant un courant assigné $I_n \leq 25$ A;
– 1 000 cycles de manoeuvre pour les ID ayant un courant assigné $I_n > 25$ A.

La cadence de manoeuvre est de

– quatre cycles par minute pour les ID d'$I_n \leq 25$ A, la durée de fermeture étant de 1,5 s à 2 s;
– deux cycles par minute pour les ID d'$I_n > 25$ A, la durée de fermeture étant de 1,5 s à 2 s.

NOTE Pour les ID ayant plusieurs réglages les essais sont faits au réglage le plus bas.

9.10.3 Etat de l'ID après les essais

Après les essais du 9.10.2, l'ID ne doit pas présenter

– d'usure anormale,
– de dommages à l'enveloppe permettant de toucher des parties actives avec le doigt d'épreuve normalisé,
– de desserrage de connexions électriques ou raccordements mécaniques,
– d'écoulement de la matière de remplissage, s'il y a lieu.

Dans les conditions d'essai du 9.9.2.3 a) l'ID doit déclencher avec un courant d'essai de 1,25 $I_{\Delta n}$. Un essai seulement est effectué sans mesure du temps de fonctionnement.

L'ID doit alors satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique comme spécifié au 9.7.3 pendant 1 min, mais à une tension de 900 V sans traitement préalable à l'humidité.

9.11 Vérification du comportement des ID dans les conditions de court-circuit

9.11.1 Liste des essais de court-circuit

Les divers essais destinés à vérifier le comportement des ID dans les conditions de court-circuit sont indiqués dans le Tableau 17.

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

Tableau 17 – Essais à effectuer pour vérifier le comportement des ID dans des conditions de court-circuit

Vérification de	Paragraphe
Pouvoir de coupure et de fermeture assigné I_m	9.11.2.2
Pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné $I_{\Delta m}$	9.11.2.3
Coordination au courant conditionnel de court-circuit assigné I_{nc}	9.11.2.4 a)
Coordination au pouvoir de coupure et de fermeture assigné I_m	9.11.2.4 b)
Coordination au courant différentiel conditionnel de court-circuit assigné $I_{\Delta c}$	9.11.2.4 c)

9.11.2 Essais de court-circuit

9.11.2.1 Conditions générales pour l'essai

Les conditions du 9.11.2 sont applicables pour tous les essais destinés à vérifier le comportement des ID dans des conditions de court-circuit.

NOTE 1 Pour les ID ayant plusieurs réglages les essais sont faits au réglage le plus bas.

a) Circuit d'essai

Les Figures 7, 8, 9 ~~10, 11 et 12~~ représentent respectivement les schémas des circuits à utiliser pour les essais

- d'un ID unipolaire à 2 voies de courant,
- d'un ID bipolaire,
- d'un ID tripolaire,
- d'un ID tripolaire à 4 voies de courant,
- d'un ID tétrapolaire.

La source S alimente un circuit comprenant ~~des résistances R, des bobines d'inductance L~~ 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) ~~Z2~~ Z_1 et/ou ~~Z3~~ Z_2 selon les cas.

Les valeurs des résistances et des bobines d'inductance du circuit d'essai doivent être ajustées pour satisfaire aux conditions spécifiées de l'essai.

Les bobines d'inductance L doivent être de préférence sans fer. Elles doivent toujours être placées en série avec les résistances R et leur valeur doit être obtenue par le couplage en séries de bobines d'inductance individuelles; le couplage en parallèle des bobines d'inductance est admis lorsqu'elles ont pratiquement la même constante de temps.

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). ~~à moins d'accord contraire entre le constructeur et l'utilisateur.~~ Cette résistance peut être omise en accord avec le constructeur.

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.

Dans chacun des circuits d'essai, ~~les résistances R et les bobines d'inductance L sont placées~~ les bobines d'impédance L sont insérées entre la source d'alimentation S et l'ID.

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

Le DPCC ou l'impédance équivalente (voir 9.11.2.2 a) et 9.11.2.3 a)) est placé entre ~~les résistances R~~ l'impédance Z et l'ID.

L'impédance additionnelle ~~Z_3~~ Z_1, lorsqu'elle est utilisée, doit être insérée en aval de l'ID.

Pour les essais des 9.11.2.4 a) et c), l'ID doit être connecté à des câbles de 0,75 m de longueur par pôle et de section maximale correspondant au courant assigné, en conformité avec le Tableau 6.

NOTE 2 Il est recommandé de connecter 0,5 m du côté amont et 0,25 m du côté aval de l'ID en essai.

Le schéma du circuit d'essai doit être donné dans le compte rendu d'essai. Il doit être conforme à la figure appropriée.

Il doit y avoir un point et un seul du circuit d'essai raccordé directement à la terre; ce peut être la connexion de court-circuit du circuit d'essai ou le point neutre de la source ou tout autre point convenable. La manière dont est effectuée la mise à la terre doit être indiquée dans le compte rendu d'essai.

Z_2, convenablement calibrée, est une impédance utilisée pour obtenir l'un des courants suivants:

- un courant différentiel de 10 $I_{\Delta n}$ de façon à provoquer le fonctionnement de l'ID dans le temps de fonctionnement approprié le plus court spécifié au Tableau 1;
- le courant de coupure et de fermeture différentiel assigné $I_{\Delta m}$;
- le courant différentiel conditionnel de court-circuit assigné $I_{\Delta c}$.

S_1 est un interrupteur auxiliaire.

Des essais doivent être effectués dans le but de vérifier les valeurs minimales de l'I^2t et de l'I_p indiquées dans le Tableau 18 que doivent supporter les ID. Le DPCC, s'il y a lieu, doit être adapté et réalisé soit par un fil d'argent, soit par un fusible (comme proposé à l'Annexe IF) ou par n'importe quel autre moyen. Le constructeur peut spécifier le type de DPCC à employer pour l'essai.

Pour atteindre le but de cet essai, une vérification de la sélection convenable et de l'adaptation du DPCC (I^2t et I_p) est effectuée avant l'essai, en remplaçant l'ID par une connexion temporaire d'impédance négligeable.

Les valeurs minimales de la contrainte thermique I^2t et du courant de crête I_p, basées sur un angle électrique de 45°, sont données dans le Tableau 18.

Sans un accord du constructeur, ces valeurs ne doivent pas être supérieures à 1,1 fois les valeurs données dans le Tableau 18.

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

Tableau 18 – Valeurs minimales de I^2t et I_p

I_{nc} et $I_{\Delta c}$ A		I_n A ≤ 16	≤ 20	≤ 25	≤ 32	≤ 40	≤ 63	≤ 80	≤ 100	≤ 125
500	I_p (kA)	0,45	0,47	0,5	0,57					
	I^2t (kA²s)	0,4	0,45	0,53	0,68					
1 000	I_p (kA)	0,65	0,75	0,9	1,18					
	I^2t (kA²s)	0,50	0,9	1,5	2,7					
1 500	I_p (kA)	1,02	1,1	1,25	1,5	1,9	2,1			
	I^2t (kA²s)	1	1,5	2,4	4,1	9,75	22			
3 000	I_p (kA)	1,1	1,2	1,4	1,85	2,35	3,3	3,5	3,8	3,95
	I^2t (kA²s)	1,2	1,8	2,7	4,5	8,7	22,5	26	42	72,5
4 500	I_p (kA)	1,15	1,3	1,5	2,05	2,7	3,9	4,3	4,8	5,6
	I^2t (kA²s)	1,45	2,1	3,1	5,0	9,7	28	31	45	82,0
6 000	I_p (kA)	1,3	1,4	1,7	2,3	3	4,05	4,7	5,3	5,8
	I^2t (kA²s)	1,6	2,4	3,7	6,0	11,5	25	31	48	65,0
10 000	I_p (kA)	1,45	1,8	2,2	2,6	3,4	4,3	5,1	6	6,4
	I^2t (kA²s)	1,9	2,7	4	6,5	12	24	31	48	60,0

NOTE 3 A la demande du constructeur, des valeurs supérieures de I^2t et I_p peuvent être utilisées.

Pour des valeurs intermédiaires des courants d'essai de court-circuit, le courant de court-circuit immédiatement supérieur doit être appliqué.

La vérification des valeurs minimales pour I^2t et I_p n'est pas nécessaire si le constructeur a déclaré des valeurs supérieures aux minima pour l'ID; dans ce cas, les valeurs déclarées doivent être vérifiées.

Pour la coordination avec les disjoncteurs, les essais avec cette combinaison sont nécessaires.

Toutes les parties conductrices de l'ID normalement raccordées à la terre en service, y compris le support métallique sur lequel l'ID est fixé ou toute enveloppe métallique (voir 9.11.2.1 f)) doivent être reliées au point neutre de la source ou à un neutre artificiel pratiquement non inductif permettant un courant de défaut présumé d'au moins 100 A.

Cette connexion doit comprendre un fil de cuivre F de 0,1 mm de diamètre et de longueur au moins égale à 50 mm pour déceler le courant de défaut et, si nécessaire, une résistance ~~R_1~~ R_2 limitant la valeur du courant de défaut présumé à environ 100 A.

~~Les capteurs de courant O_1 sont connectés du côté aval de l'ID.~~

Les capteurs de tension ~~O_2~~ sont connectés:

– entre les bornes du pôle pour les ID unipolaires;
– entre les bornes d'alimentation pour les ID multipolaires.

Sauf indication contraire figurant dans le compte rendu d'essais, la résistance des circuits de mesure doit être au moins de 100 Ω par volt de la tension de rétablissement à fréquence industrielle.

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

Pour les ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation, une tension d'alimentation égale à la tension assignée (ou, s'il y a lieu, la plus petite valeur de la plage de tension assignée) est appliquée aux bornes correspondantes.

Dans le cas des ID conformes au 4.1.2.1, pour que les opérations de coupure puissent être effectuées, il est nécessaire, soit de positionner le dispositif T établissant le court-circuit côté aval de l'ID, soit d'insérer un dispositif additionnel en aval pour établir le court-circuit.

b) Tolérances sur les grandeurs d'essai

Tous les essais concernant la vérification du pouvoir de coupure et de fermeture assigné et la vérification de la coordination correcte entre l'ID et le DPCC doivent être effectués aux valeurs des grandeurs et facteurs d'influence fixés par le constructeur, en accord avec le Tableau 4 du présent rapport, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement.

Les essais sont considérés comme valables si les valeurs figurant dans le compte rendu d'essais ne diffèrent des valeurs spécifiées que dans les limites des tolérances suivantes:

– Courant: $^{+5}_{0}$ %

– Fréquence: Voir 9.2;

– Facteur de puissance: $^{0}_{-0,05}$

– Tension ±5 %
(la tension de rétablissement à fréquence industrielle incluse)

c) Facteur de puissance du circuit d'essai

Le facteur de puissance de chaque phase du circuit d'essai doit être déterminé suivant une méthode bien établie qui doit être indiquée dans le rapport d'essai.

Deux exemples sont donnés en Annexe IA.

Le facteur de puissance d'un circuit polyphasé est considéré comme étant la valeur moyenne des facteurs de puissance de chaque phase.

Le facteur de puissance doit être conforme au Tableau 19.

Tableau 19 – Facteurs de puissance pour les essais de court-circuit

Courant de court-circuit (I_c) A	Facteur de puissance
$I_c \leq$ 500	0,95 à 1,00
500 < $I_c \leq$ 1 500	0,93 à 0,98
1 500 < $I_c \leq$ 3 000	0,85 à 0,90
3 000 < $I_c \leq$ 4 500	0,75 à 0,80
4 500 < $I_c \leq$ 6 000	0,65 à 0,70
6 000 < $I_c \leq$ 10 000	0,45 à 0,50
10 000 < $I_c \leq$ 25 000	0,20 à 0,25

d) Tension de rétablissement à fréquence industrielle

La valeur de la tension de rétablissement à fréquence industrielle doit être égale à une valeur correspondant à 105 % de la tension assignée de l'ID en essai.

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

NOTE 4 La valeur de 105 % de la tension assignée est destinée à couvrir les effets de variation du système de tension dans les conditions de service normales. La limite supérieure peut être augmentée après accord du constructeur.

Après chaque extinction de l'arc, la tension de rétablissement à fréquence industrielle doit être maintenue pendant au moins 0,1 s.

e) Calibration du circuit d'essai

L'ID en essai et, le cas échéant, le DPCC sont remplacés par des connexions temporaires G_1 d'impédance négligeable comparée avec celle du circuit d'essai.

Pour l'essai du 9.11.2.4 a), les bornes aval de l'ID sont court-circuitées au moyen des connexions G_2 d'impédance négligeable, ~~les résistances R et les bobines d'inductance L sont réglées~~ l'impédance Z est réglée de façon à obtenir à la tension d'essai un courant égal au courant conditionnel de court-circuit assigné au facteur de puissance prescrit, le circuit d'essai est alimenté simultanément sur tous les pôles et la courbe de courant est enregistrée avec capteur de courant ~~O_1~~.

De plus, pour les essais des 9.11.2.2, 9.11.2.3, 9.11.2.4 b) et c), on utilise, quand il y a lieu, les impédances additionnelles Z_2 et/ou ~~Z_3~~ Z_1, de façon à obtenir les valeurs de courant d'essai prescrites (respectivement I_m, $I_{\Delta m}$ et $I_{\Delta c}$).

f) Etat de l'ID pour les essais

Les ID doivent être essayés à l'air libre en conformité avec 9.11.2.1 f) 1), sauf s'ils sont conçus seulement pour l'utilisation en enveloppes spécifiées par le constructeur ou sont prévus seulement pour l'utilisation en enveloppes individuelles, auxquels cas ils doivent être essayés selon 9.11.2.1 f) 2) ou, avec l'agrément du constructeur, selon 9.11.2.1 f) 1).

NOTE 5 Une enveloppe individuelle est une enveloppe conçue pour ne recevoir qu'un seul appareil.

L'ID doit être manoeuvré en simulant le plus possible le fonctionnement manuel normal.

i) Essai à l'air libre

L'ID à essayer est installé comme il est décrit à la Figure C.1 de l'Annexe C.

La feuille de polyéthylène et la barrière en matériau isolant prescrites dans l'Annexe C sont placées, comme indiqué à la Figure C.1 pour les manoeuvres d'ouverture (O) seulement.

La ou les grilles prescrites en Annexe C doivent être placées de telle sorte que le volume des gaz ionisés émis les traverse. Elles doivent être placées dans les positions les plus défavorables.

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

Le ou les circuit(s) de grille (voir Figure C.3) doit(doivent) être connecté(s) aux points B et C comme l'indiquent les schémas de circuit d'essai des Figures ~~8 à 12~~ 7 et 8.

La résistance R′ doit avoir une valeur de 1,5 Ω. Le fil de cuivre F′ (voir Figure C.3) doit avoir une longueur de 50 mm et un diamètre de 0,12 mm pour les ~~disjoncteurs~~ ID de tension assignée 230 V ou de diamètre 0,16 mm pour les ~~interrupteurs différentiels~~ ID de tension assignée 400 V.

NOTE 7 Les valeurs pour les autres tensions sont à l'étude.

Pour les courants d'essai inférieurs ou égaux à 1 500 A, la distance «a» doit être de 35 mm.

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

Pour les courants d'essai plus élevés, et jusqu'à I_{nc}, la distance «a» peut être accrue et/ou ~~toutes barrières ou moyens d'isolation supplémentaires peuvent être installés~~ 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

La grille et la barrière en matériau isolant décrites à la Figure C.1 ne sont pas utilisées.

L'essai doit être exécuté, l'~~interrupteur différentiel~~ ID installé dans l'enveloppe qui a la disposition constructive la plus défavorable et placé dans les conditions les plus défavorables.

NOTE 8 Cela signifie que si d'autres ID (ou autres appareillages) sont normalement installés dans la ou les direction(s) où les grilles seraient placées, il convient qu'ils y soient installés. Il convient que ces ID (ou autres appareillages) soient alimentés comme en usage normal, mais à travers F′ et R′ comme défini en 9.11.2.1 f) 1) et connectés comme décrit dans les Figures appropriées de 7 et 8 ~~à 12~~.

En accord avec les instructions du constructeur, des barrières, d'autres moyens ou des distances d'isolement appropriées peuvent être nécessaires pour empêcher les gaz ionisés d'affecter l'installation.

La feuille de polyéthylène décrite à l'Annexe C est placée comme le montre la Figure C.1, à une distance de 10 mm de l'organe de manoeuvre, et pour les opérations «O» seulement.

g) Séquence des manoeuvres

La procédure d'essai consiste en une séquence de manoeuvres.

Les symboles suivants sont utilisés pour définir la séquence de manoeuvres:

O représente une manoeuvre d'ouverture, le court-circuit étant établi par l'interrupteur T avec l'ID et le DPCC, s'il y a lieu, dans la position fermée;

CO représente une manoeuvre de fermeture de l'ID, l'interrupteur T et le DPCC, s'il y a lieu, étant en position fermée, suivie par une ouverture automatique (dans le cas d'un DPCC voir 9.11.2.4);

t représente l'intervalle de temps entre deux manoeuvres successives en court-circuit, il doit être de 3 min, un temps plus long peut être requis pour le réarmement ou le remplacement du DPCC, s'il y a lieu.

h) Comportement de l'ID pendant les essais

Pendant les essais, l'ID ne doit pas mettre l'opérateur en danger.

~~De plus, il ne doit se produire ni arc permanent, ni contournement entre les pôles et la masse, ni fusion du fusible F, inséré dans le circuit de terre, ni fusion du fusible F′ si applicable.~~

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'.

i) Etat de l'ID après les essais

Après chacun des essais applicables effectués selon 9.11.2.2, 9.11.2.3, 9.11.2.4 a), 9.11.2.4 b) et 9.11.2.4 c), les ID ne doivent présenter aucune détérioration susceptible de compromettre leur emploi ultérieur, et être capables, sans entretien, de résister aux essais suivants:

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

– courant de fuite entre les contacts ouverts, conforme à 9.7.7.3;

– essai de rigidité diélectrique conforme à 9.7.3, réalisé dans un délai de 2 h à 24 h après les essais de court-circuit mais sous une tension de deux fois sa tension assignée, pendant 1 min, sans traitement préalable à l'humidité;

– établir et couper leur courant assigné sous leur tension assignée.

Au cours de ces essais, après les essais effectués aux conditions spécifiées au point a) de 9.7.2, on doit vérifier que l'indicateur de la position des contacts donne l'indication «ouvert» et que pendant l'essai effectué aux conditions spécifiées au point b) de 9.7.2, l'indicateur de la position des contacts donne l'indication «fermé».

Dans les conditions d'essai du 9.9.2.3 a) 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 du temps de fonctionnement.

La feuille de polyéthylène ne doit présenter aucun trou visible à l'oeil nu, à la vision normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire.

De plus, les ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation doivent pouvoir satisfaire aux essais du 9.17, si applicable.

j) Interprétation des enregistrements

1) Détermination de la tension appliquée et de la tension de rétablissement à fréquence industrielle

La tension appliquée et la tension de rétablissement à fréquence industrielle sont déterminées d'après l'enregistrement correspondant à l'essai de coupure effectué avec l'ID en essai. La tension appliquée est évaluée comme indiqué en Figure 30.

La tension côté amont doit être mesurée pendant le premier cycle après extinction de l'arc sur tous les pôles et après que les phénomènes haute fréquence ont disparu.

2) Détermination du courant de court-circuit présumé

La composante alternative du courant présumé est prise égale à la valeur efficace de la composante alternative du courant d'étalonnage (valeur correspondant à A_2 de la Figure 30).

S'il y a lieu, le courant de court-circuit présumé doit être la moyenne des courants présumés dans toutes les phases.

9.11.2.2 Vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné (I_m)

Cet essai est destiné à vérifier l'aptitude de l'ID à établir, supporter pendant un temps spécifié et couper des courants de court-circuit tandis que le courant différentiel provoque le fonctionnement de l'ID.

a) Conditions d'essai

L'ID est essayé dans les conditions générales d'essai décrites au 9.11.2.1 sans DPCC inséré dans le circuit.

Les connexions G_1 d'impédance négligeable sont remplacées par l'ID et par des connexions ayant approximativement la même impédance que le DPCC.

L'interrupteur auxiliaire S_1 reste fermé.

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

b) Procédure d'essai

La séquence de manoeuvre suivante est effectuée avec un courant de fonctionnement différentiel de 10 $I_{\Delta n}$ passant à travers l'interrupteur S_1 et la résistance R_2:

CO – t – CO – t – CO.

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

Cet essai est destiné à vérifier l'aptitude de l'ID à établir, supporter pendant un temps spécifié et couper des courants de court-circuit différentiels.

a) Conditions d'essai

L'ID doit être essayé selon les conditions d'essai spécifiées au 9.11.2.1 sans DPCC inséré dans le circuit, mais en étant connecté de telle façon que le courant de court-circuit soit un courant différentiel.

Pour cet essai, ~~les résistances R_3 ne sont pas utilisées~~ l'impédance Z_1 n'est pas utilisée le circuit étant laissé ouvert.

Les voies de courant qui ne sont pas soumises au courant de court-circuit différentiel sont connectées à la tension d'alimentation à leurs bornes amont.

Les connexions G_1 d'impédance négligeable sont remplacées par l'ID et par des connexions ayant approximativement la même impédance que le DPCC.

L'interrupteur auxiliaire S_1 reste fermé.

L'essai est effectué sur chaque pôle à tour de rôle à l'exclusion du neutre coupé s'il y a lieu.

b) Procédure d'essai

La séquence d'essai suivante est appliquée:

O – t – CO – t – CO.

Pour la manoeuvre de coupure, l'interrupteur auxiliaire T est synchronisé par rapport à l'onde de tension, de façon que le point d'initiation de l'arc soit 45° ± 5°. Le même pôle devrait être utilisé comme référence afin de synchroniser les différents échantillons.

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

Cet essai est répété avec de nouveaux échantillons:

– à une valeur de 105 % de la tension assignée entre phases pour les pôles de phase et à une valeur de 105 % de U_o pour le pôle marqué N le cas échéant;

– et, selon 5.3.9, avec un courant dont la valeur est la plus grande des deux valeurs 500 A ou 10 I_n .

Chaque pôle est soumis individuellement à un essai dans un circuit dont les connexions sont données en Figure ~~7~~ 8.

La séquence d'essai étant O – t – CO.

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

Les ID avec neutre non coupé ne sont pas soumis à cet essai.

Pour la manœuvre O sur le premier pôle testé, l'interrupteur auxiliaire T est synchronisé avec l'onde de tension de manière que le circuit se ferme au point 0° de l'onde pour la manœuvre.

Pour les manœuvres O suivantes sur les autres pôles à tester (voir Article A.2), ce point est décalé à chaque fois de 30° par rapport au point d'onde de l'essai précédent, avec une tolérance de ± 5°.

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

Ces essais sont destinés à vérifier que l'ID protégé par le DPCC est capable de supporter sans dommage des courants de courts-circuits jusqu'à son courant conditionnel de court-circuit assigné (voir 5.3.10).

Le courant de court-circuit est interrompu par l'association de l'ID et du DPCC.

Pendant l'essai soit l'ID et le DPCC, soit le DPCC seulement peuvent fonctionner. Toutefois si l'ID seulement s'ouvre, l'essai est aussi considéré comme satisfaisant.

Le DPCC est remplacé ou réarmé selon le cas après chaque essai.

Les essais suivants sont effectués (voir aussi le Tableau 17) dans les conditions générales du 9.11.2.1:

– un essai (voir 9.11.2.4 a)) pour vérifier que, au courant conditionnel de court-circuit assigné I_{nc}, le DPCC protège l'ID.L'essai est effectué en l'absence de tout courant différentiel;
– un essai (voir 9.11.2.4 b)) pour vérifier que, aux courants de court-circuit de valeur correspondant au pouvoir de coupure et de fermeture assigné I_m, le DPCC fonctionne et protège l'ID. L'essai est effectué en l'absence de tout courant différentiel;
– un essai (voir 9.11.2.4 c)) pour vérifier qu'en cas de courts-circuits phase terre, avec des courants jusqu'à la valeur du courant différentiel conditionnel de court-circuit assigné $I_{\Delta c}$, l'ID est capable de supporter les contraintes correspondantes.

Pour les manoeuvres de coupure, l'interrupteur auxiliaire T est synchronisé par rapport à l'onde de tension de façon que le point d'initiation d'un pôle soit 45° ± 5°. Le même pôle doit être utilisé comme référence afin de synchroniser les différents échantillons.

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

1) Conditions d'essai

Les connexions G_1 d'impédance négligeable sont remplacées par l'ID ~~D~~ et par le DPCC.

L'interrupteur auxiliaire S_1 reste ouvert: il n'est pas établi de courant différentiel.

2) Procédure d'essai

La séquence d'essai suivante est appliquée:

O – t – CO

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

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

1) Conditions d'essai

Les connexions G_1 d'impédance négligeable sont remplacées par l'ID ~~D~~ et par le dispositif de protection contre les courts-circuits DPCC.

L'interrupteur auxiliaire S_1 reste ouvert: il n'est pas établi de courant différentiel.

2) Procédure d'essai

La séquence des manoeuvres à effectuer est la suivante:

O – t – CO – t – CO

c) Vérification de la coordination au courant différentiel de court-circuit assigné ($I_{\Delta c}$)

1) Conditions d'essai

L'ID doit être essayé suivant les conditions fixées au 9.11.2.1, mais il doit être connecté de telle façon que le courant de court-circuit soit un courant différentiel.

L'essai est effectué sur un pôle seulement qui ne doit pas être le neutre de sectionnement de l'ID.

Les voies de courant qui ne sont pas parcourues par le courant différentiel de court-circuit sont connectées à la source d'alimentation par leurs bornes terminales.

Les connexions G_1 d'impédance négligeable sont remplacées par l'ID et par le DPCC.

L'interrupteur auxiliaire S_1 reste fermé.

2) Procédure d'essai

La séquence des manoeuvres à effectuer est la suivante:

O – t – CO – t – CO

9.12 Vérification de la résistance aux secousses mécaniques et aux chocs

9.12.1 Secousses mécaniques

9.12.1.1 Appareil d'essai

L'ID est soumis à des secousses mécaniques en utilisant l'appareil représenté à la Figure 14. Un socle de bois A est fixé sur un bloc de béton et une plate-forme B est articulée par charnière sur A. Cette plate-forme porte une plaque de bois C qui peut être fixée à différentes distances de la charnière et dans deux positions verticales. L'extrémité de B porte sur une plaque de butée métallique D qui repose sur un ressort hélicoïdal ayant une constante de flexion de 25 N/mm.

L'ID est fixé sur C de façon telle que la distance entre l'axe horizontal de l'échantillon et B soit de 180 mm, C étant à son tour fixé de façon que la distance entre la surface de fixation et la charnière soit de 200 mm comme l'indique la figure.

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

Sur C, à l'opposé de la surface de fixation de l'ID, une masse additionnelle est fixée de telle sorte que la force statique sur D soit de 25 N afin d'être assuré que le moment d'inertie du système complet soit pratiquement constant.

9.12.1.2 Procédure d'essai

L'ID étant en position de fermeture, mais sans être relié à aucune source de courant, on soulève B par son extrémité libre et on la laisse ensuite tomber 50 fois d'une hauteur de 40 mm, l'intervalle de temps entre les chutes successives étant tel que l'échantillon revienne au repos.

On fixe ensuite l'ID sur le côté opposé de C et on laisse de nouveau tomber B 50 fois comme précédemment. Après cet essai, on fait tourner C de 90° autour de son axe vertical et, si nécessaire, on règle à nouveau sa position de façon que l'axe vertical de symétrie de l'ID soit à 200 mm de la charnière.

On laisse ensuite tomber B 50 fois comme précédemment, l'ID étant d'un côté de C et 50 fois avec l'ID du côté opposé.

Avant chaque changement de position, l'ID est ouvert et fermé à la main.

L'ID ne doit pas s'ouvrir pendant les essais.

9.12.2 Chocs mécaniques

La vérification est effectuée sur les parties accessibles de l'ID, monté dans les conditions normales d'emploi (voir note au 8.2), qui peuvent être soumises à des chocs mécaniques en usage normal, par l'essai du 9.12.2.1 pour tous les types d'ID et de plus par les essais des paragraphes

– 9.12.2.2, pour les ID prévus pour être montés sur rails;
– 9.12.2.3, pour les ID enfichables.

NOTE Les ID destinés seulement à être totalement enfermés ne sont pas soumis à cet essai.

9.12.2.1 Les échantillons sont soumis à des chocs au moyen de l'appareil d'essai de chocs comme représenté aux Figures 15 à 17.

La tête de la pièce de frappe a une surface hémisphérique de 10 mm de rayon, en polyamide de dureté Rockwell HR 100. La pièce de frappe a une masse de 150 g ± 1 g et est fixée rigidement à l'extrémité inférieure d'un tube d'acier de 9 mm de diamètre extérieur et de 0,5 mm d'épaisseur pivotant à son extrémité supérieure de façon à n'osciller que dans un plan vertical.

L'axe du pivot est à 1 000 mm ± 1 mm au-dessus de l'axe de la pièce de frappe.

Pour déterminer la dureté Rockwell de la pièce de frappe en polyamide, on applique les conditions suivantes:

– le diamètre de la bille: 12,7 mm ± 0,002 5 mm
– charge initiale: 100 N ± 2 N
– charge additionnelle: 500 N ± 2,5 N

NOTE 1 Des renseignements complémentaires concernant l'établissement de la dureté Rockwell des matières plastiques sont indiqués dans la Publication ASTM D 785-08.

La conception de l'appareil d'essai est telle qu'il faut exercer une force entre 1,9 N et 2,0 N sur la face de la pièce de frappe pour maintenir le tube en position horizontale.

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

Les ID pour montage en saillie sont montés sur une plaque de contre-plaqué de 8 mm d'épaisseur, de forme carrée de 175 mm de côté, fixée à ses bords supérieurs et inférieurs à une console rigide qui fait partie du support de montage indiqué sur la Figure 17.

Ce support doit avoir une masse de 10 kg ± 1 kg et doit être monté sur un châssis rigide par l'intermédiaire de pivots. Ce châssis est fixé à une paroi massive.

Les ID de type encastré sont montés dans un dispositif, comme indiqué à la Figure 18, qui est fixé au support.

Les ID pour montage en tableau sont montés dans un dispositif, comme indiqué à la Figure 19, qui est fixé au support.

Les ID enfichables sont montés sur leur socle d'origine qui est fixé sur la plaque de contre-plaqué ou dans les dispositifs selon la Figure 18 ou 19 selon le cas.

Les ID destinés à être fixés sur un rail doivent être montés sur le rail approprié qui est fixé rigidement sur le support de montage.

La conception de l'appareil d'essai est telle que

– l'échantillon puisse être déplacé horizontalement et puisse tourner autour d'un axe perpendiculaire à la surface de contre-plaqué,
– le contre-plaqué puisse tourner autour d'un axe vertical.

L'ID, avec ses capots s'il y a lieu, est monté comme en usage normal, sur le contre-plaqué ou dans le dispositif approprié, selon le cas, de telle façon que le point d'impact se trouve dans le plan vertical contenant l'axe de rotation du pendule.

Les entrées de câbles qui ne sont pas obturées par une paroi défonçable sont laissées ouvertes. Si elles sont défonçables, deux d'entre elles sont défoncées.

Avant d'appliquer les chocs, les vis de fixation des bases, des couvercles et analogues sont serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié au Tableau 11.

On fait tomber la pièce de frappe d'une hauteur de 10 cm, sur les surfaces qui sont accessibles quand l'ID est monté dans les conditions normales d'emploi.

La hauteur de chute est la distance verticale entre la position du point de contrôle, lorsque le pendule est libéré, et la position de ce point au moment de l'impact. Le point de contrôle est repéré sur la surface de la pièce de frappe où la ligne passant par le point d'intersection des axes du tube d'acier du pendule et de la pièce de frappe, perpendiculaire au plan traversant les deux axes, entre en contact avec la surface.

NOTE 2 En théorie, le centre de gravité de la pièce de frappe devrait être le point de contrôle. Comme il est difficile de déterminer le centre de gravité, le point de contrôle a été choisi comme décrit ci-dessus.

On applique à chaque ID 10 coups, deux d'entre eux étant appliqués à l'organe de manoeuvre et les autres régulièrement répartis sur les parties de l'échantillon pouvant être soumises à des chocs.

Les coups ne sont pas appliqués aux surfaces défonçables ni aux fenêtres.

En général, un coup est appliqué sur chaque face latérale de l'échantillon après qu'on l'a fait tourner autour d'un axe vertical, aussi loin que possible, mais pas au-delà de 60° et les deux autres à peu près à mi-distance entre les coups précédents.

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

Les autres coups sont appliqués de la même façon après que l'on a fait tourner l'unité en essai de 90° autour de son axe perpendiculaire au contre-plaqué.

S'il existe des entrées de câbles ou des entrées défonçables, l'échantillon est monté de façon que les deux lignes de coups soient disposées autant que possible à égale distance de ces orifices.

Les deux coups sur l'organe de manoeuvre doivent être appliqués, un organe de manoeuvre étant sur la position «fermé» et un autre organe de manoeuvre étant sur la position «ouvert».

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme. En particulier, les capots qui, s'ils sont brisés, rendent les parties sous tension accessibles ou altèrent l'usage ultérieur de l'ID, les organes de manoeuvre, les revêtements ou cloisons en matériau isolant et analogues ne doivent pas présenter de tels dommages.

En cas de doute, il est vérifié que le démontage et le remplacement des parties externes, telles qu'enveloppes ou couvercles, est possible sans endommager ni ces parties, ni leur revêtement.

NOTE 3 Une détérioration de la finition, de faibles enfoncements qui ne réduisent pas les lignes de fuite ou les distances d'isolement dans l'air en dessous des valeurs spécifiées au 8.1.3 et de petits éclats qui ne mettent pas en cause la protection contre les chocs électriques ne sont pas retenus.

Lors de l'essai d'ID destinés à être fixés par vis aussi bien que sur un rail, l'essai est effectué sur deux lots d'ID, l'un étant fixé au moyen de vis, l'autre étant monté sur un rail.

9.12.2.2 Les ID destinés à être montés sur un rail sont montés comme en usage normal sur un rail fixé rigidement sur une paroi rigide verticale, sans câbles connectés et sans couvercles ou plaques de recouvrement.

Une force verticale vers le bas de 50 N est appliquée par un mouvement régulier et continu pendant 1 min sur la surface avant de l'ID et suivie immédiatement d'une force verticale vers le haut de 50 N pendant 1 min (Figure 20).

Durant cet essai, l'ID ne doit pas prendre de jeu et après l'essai, l'ID ne doit pas présenter de dommage susceptible d'affecter son usage ultérieur.

9.12.2.3 ID de type enfichable

NOTE Des essais complémentaires sont à l'étude.

9.13 Vérification de résistance à la chaleur

9.13.1 Les échantillons, sans capots amovibles éventuels, sont maintenus pendant 1 h dans une étuve à une température de 100 °C ± 2 °C, les capots amovibles éventuels sont maintenus pendant 1 h dans l'étuve à une température de 70 °C ± 2 °C.

Au cours de l'essai, les échantillons ne doivent subir aucune modification qui nuirait à leur emploi ultérieur et la matière de remplissage éventuelle ne doit pas avoir coulé au point que des parties sous tension soient devenues apparentes.

Après l'essai et après que les échantillons sont revenus approximativement à la température ambiante, il ne doit y avoir aucun accès possible aux parties sous tension qui ne sont normalement pas accessibles lorsque les échantillons sont montés comme en usage normal, même si le doigt d'épreuve normalisé est appliqué avec une force ne dépassant pas 5 N.

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

Dans les conditions d'essai du 9.9.2.3 a) 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 du temps de fonctionnement.

Après l'essai, les marquages doivent encore être lisibles.

Un changement de couleur, des boursouflures ou un léger déplacement de la matière de remplissage ne sont pas retenus, pourvu que la sécurité ne soit pas affectée au sens de la présente norme.

9.13.2 Les parties extérieures en matériau isolant des ID nécessaires au maintien en position des parties transportant le courant et des parties du circuit de protection, sont soumises à un essai de pression à la bille, au moyen de l'appareil décrit à la Figure 21, sauf, le cas échéant, les parties isolantes nécessaires pour maintenir en position dans une boîte les bornes pour des conducteurs de protection montées dans une boîte qui doivent être essayées selon les exigences du 9.13.3.

La partie à essayer est placée sur un support en acier, la surface appropriée étant disposée horizontalement et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est appliquée contre cette surface avec une force de 20 N.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de 125 °C ± 2 °C.

Après 1 h, la bille est retirée de l'unité en essai qui est alors refroidie en 10 s approximativement à la température ambiante, par immersion dans l'eau froide.

Le diamètre de l'empreinte due à la bille est mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm.

9.13.3 Les parties extérieures en matériau isolant des ID qui ne sont pas nécessaires pour maintenir en position les parties transportant le courant et les parties du circuit de protection, même si elles sont en contact avec celles-ci, sont soumises à un essai de pression à la bille conformément au 9.13.2, mais l'essai est effectué à une température de 70 °C ± 2 °C, ou à une température de 40 °C ± 2 °C augmentée de l'échauffement le plus élevé déterminé pour la partie correspondante pendant l'essai du 9.8, la plus grande des deux valeurs étant retenue.

NOTE Pour les essais des 9.13.2 et 9.13.3, les bases des ID du type montage en saillie sont à considérer comme des parties extérieures.

Les essais des 9.13.2 et 9.13.3 ne sont pas effectués sur des parties en matériau céramique.

Si deux ou plusieurs parties isolantes, spécifiées aux 9.13.2 et 9.13.3 sont réalisées en même matériau, l'essai est effectué seulement sur une de ces parties, selon respectivement le 9.13.2 ou le 9.13.3.

9.14 Vérification de résistance à la chaleur anormale et au feu

L'essai au fil incandescent est effectué sur un ID complet conformément à la CEI 60695-2-10 ~~:2000,~~ dans les conditions suivantes:

– pour les parties extérieures en matériau isolant des ID nécessaires au maintien des parties transportant le courant et des parties du circuit de protection, par l'essai fait à la température de 960 °C ± 15 °C;

– pour toutes les autres parties extérieures en matériau isolant, par un essai fait à la température de 650 °C ± 10 °C.

NOTE Pour les besoins de cet essai, les bases des ID du type pour montage en saillie sont à considérer comme des parties extérieures.

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

Si les parties isolantes des groupes ci-dessus sont réalisées dans le même matériau, l'essai est effectué seulement sur l'une d'entre elles, selon la température appropriée de l'essai au fil incandescent.

L'essai n'est pas effectué sur des parties en matériau céramique.

L'essai au fil incandescent est effectué pour s'assurer qu'un fil d'essai chauffé électriquement dans des conditions d'essai définies n'entraîne pas l'inflammation des parties isolantes ou qu'une partie du matériau isolant, qui aurait pu s'enflammer dans des conditions définies à cause du fil d'essai chauffé, brûle pendant un temps limité sans propager le feu par flamme ou parties enflammées ou par des gouttelettes tombant de la partie en essai.

~~L'essai est effectué sur un seul échantillon.~~

~~En cas de doute, l'essai est répété sur deux échantillons supplémentaires.~~

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

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

~~L'extrémité du fil incandescent doit être appliquée sur la surface spécifiée de l'unité en essai en tenant compte des conditions d'utilisation prévues dans lesquelles un élément chauffé ou incandescent peut venir en contact avec l'échantillon.~~

L'essai est effectué sur trois échantillons, les points d'application de l'essai au fil incandescent sont differents 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).

L'échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai au fil incandescent, si

– soit il n'apparaît aucune flamme visible et aucune incandescence prolongée,
– soit les flammes et l'incandescence sur l'échantillon s'éteignent dans les 30 s qui suivent le retrait du fil incandescent.

Le papier mousseline ne doit pas s'être enflammé et la planche en bois de pin blanc ne doit pas être roussie.

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

9.15 Vérification des mécanismes à déclenchement libre

9.15.1 Conditions générales d'essai

L'ID est monté et équipé comme en usage normal.

Il est essayé dans un circuit pratiquement non inductif dont le schéma est indiqué à la Figure 4.

9.15.2 Procédure d'essai

On fait passer un courant différentiel égal à 1,5 $I_{\Delta n}$, en fermant l'interrupteur S_2, l'ID ayant été préalablement fermé et l'organe de manoeuvre placé dans la position «fermé». L'ID doit déclencher.

Cet essai est répété en manoeuvrant lentement l'organe de manoeuvre de l'ID, pendant environ 1 s jusqu'à la position où le courant commence à s'écouler. Le déclenchement doit s'effectuer sans autre mouvement de l'organe de manoeuvre.

Les deux essais sont effectués trois fois, au moins une fois sur chaque pôle prévu pour être raccordé à une phase.

NOTE 1 Si l'ID est muni de plus d'un organe de manoeuvre, le fonctionnement en déclenchement libre est vérifié pour tous les organes de manoeuvre.

NOTE 2 Pour les ID multicalibres l'essai est effectué pour chaque calibre.

9.16 Vérification du fonctionnement du dispositif de contrôle aux limites de la tension assignée

a) L'ID étant alimenté sous une tension égale à 0,85 fois sa tension assignée, le dispositif de contrôle est momentanément activé 25 fois, à des intervalles de 5 s, l'ID étant réenclenché avant chaque manoeuvre.

b) L'essai a) est ensuite répété à 1,1 fois la tension assignée.

c) L'essai b) est ensuite répété mais, une seule fois, en maintenant en position de fonctionnement l'organe de manoeuvre du dispositif de contrôle pendant 30 s.

Pour tous les essais, l'ID doit fonctionner. Après l'essai, l'échantillon ne doit montrer aucune altération susceptible de compromettre son emploi ultérieur.

Pour vérifier que les ampères-tours provoqués par le dispositif de contrôle sont inférieurs à 2,5 fois les ampères-tours produits par un courant égal à $I_{\Delta n}$, à la tension assignée, on mesure l'impédance du circuit du dispositif de contrôle, et on calcule le courant d'essai, en tenant compte de la configuration du circuit du dispositif de contrôle.

Si pour une telle vérification, le démontage de l'ID s'avère nécessaire, on doit utiliser un échantillon séparé.

NOTE La vérification de l'endurance du dispositif de contrôle est considérée comme couverte par les essais du 9.10.

9.17 Vérification du comportement de l'ID fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation classé selon le 4.1.2.1, en cas de défaillance de la tension d'alimentation

9.17.1 Vérification de la valeur limite de la tension de fonctionnement (U_X)

Une tension égale à la tension assignée est appliquée aux bornes d'alimentation de l'ID et abaissée progressivement en un temps permettant l'obtention du zéro en 30 s, ou en un temps suffisamment long en cas d'ouverture temporisée, s'il y a lieu (voir 8.12), selon le plus long des deux, jusqu'à l'ouverture automatique de l'ID.

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

La tension correspondante est mesurée.

Cinq mesures sont effectuées.

Toutes les valeurs mesurées doivent être inférieures à 0,85 fois la tension assignée (ou le cas échéant 0,85 fois la valeur minimale de la plage de la tension assignée).

A la fin de ces mesures, on doit vérifier que l'ID fonctionne correctement en accord avec le Tableau 1 si un courant différentiel égal à $I_{\Delta n}$ est appliqué en cas de diminution de la tension d'alimentation, dans les conditions spécifiées au présent paragraphe, jusqu'à l'ouverture automatique, la tension appliquée étant juste supérieure à la valeur mesurée la plus élevée.

On vérifie également, pour toute valeur de la tension d'alimentation inférieure à la plus faible valeur mesurée, qu'il ne doit pas être possible de fermer l'appareil au moyen de l'organe de commande manuelle.

9.17.2 Vérification de l'ouverture automatique en cas de défaillance de la tension d'alimentation

L'ID est alimenté côté amont à sa tension assignée (ou, s'il y a lieu, à une valeur prise dans la plage des tensions assignées) et est fermé.

La tension d'alimentation est ensuite coupée.

Le temps écoulé entre l'instant de cette interruption et l'instant où les contacts principaux s'ouvrent est mesuré.

Cinq mesures sont effectuées:

a) pour les ID à ouverture non temporisée, aucune valeur ne doit dépasser 0,5 s;

b) pour les ID à ouverture temporisée, les valeurs maximales et minimales mesurées doivent être comprises entre les limites indiquées par le constructeur.

NOTE La vérification de la valeur U_y (voir 3.4.12.2) n'est pas considérée dans cette norme.

9.17.3 Vérification du fonctionnement correct en présence d'un courant différentiel pour les ID à ouverture temporisée en cas de défaillance de la tension d'alimentation

L'ID est raccordé selon la Figure 4, et est alimenté côté amont à sa tension assignée (ou, s'il y a lieu, à une valeur quelconque prise dans la plage des tensions assignées).

Toutes les phases sauf une sont coupées au moyen d'un interrupteur S_3 approprié.

Pendant ce délai de temporisation (voir Tableau 8) indiqué par le constructeur, l'ID est soumis aux essais du 9.9.2, la fermeture et l'ouverture consécutive de S_3 étant requises avant chaque mesure.

NOTE L'essai du 9.9.2.1 est effectué seulement si la temporisation est supérieure à 30 s.

9.17.4 Vérification du fonctionnement correct d'un ID ayant trois ou quatre voies de courant avec un courant différentiel résiduel, une seule de ses voies étant alimentée

Dans le cas d'un ID ayant trois ou quatre voies de courant (voir 4.3) un essai est fait selon 9.9.2.3 mais le neutre et une seule des autres voies étant alimentés à la fois, les connexions étant faites selon la Figure 4.

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

9.17.5 Vérification de la fonction de refermeture des ID se refermant automatiquement

A l'étude.

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

NOTE Pour les ID multicalibres, l'essai est fait au calibre le plus bas.

9.18.1 Essai de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge à travers un ID bipolaire avec deux voies de courant

L'ID est connecté comme en usage normal avec une charge pratiquement non inductive, telle qu'il circule un courant égal à 6 I_n.

Le courant est établi par les pôles d'un interrupteur d'essai, qui est ouvert après 1 s.

L'essai est répété trois fois, l'intervalle entre deux fermetures consécutives étant d'au moins 1 min.

L'ID ne doit pas s'ouvrir.

Les ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation sont alimentés côté amont par la tension assignée (ou une valeur quelconque prise dans la plage des tensions assignées s'il y a lieu).

9.18.2 Vérification de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge monophasée à travers un ID tri- ou tétrapolaire

L'ID est branché comme indiqué à la Figure 22.

La résistance R est réglée de façon à faire circuler dans le circuit un courant égal à 6 I_n.

NOTE Dans le but de régler ce courant, l'ID D peut être remplacé par des connexions d'impédance négligeable.

L'interrupteur d'essai S_1 étant préalablement ouvert, est fermé puis ouvert à nouveau après 1 s.

L'essai est répété trois fois pour chaque combinaison possible de voies de courant, l'intervalle entre deux fermetures consécutives étant d'au moins 1 min.

L'ID ne doit pas s'ouvrir.

Les ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation sont alimentés côté amont par une tension égale à la tension assignée (ou une valeur quelconque prise dans la plage des tensions assignées s'il y a lieu).

9.19 Vérification du comportement des ID en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension

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

L'ID est essayé en utilisant un générateur d'onde de courant capable de produire un courant oscillant amorti comme indiqué à la Figure 23. Un exemple de schéma de circuit pour l'essai de l'ID est donné à la Figure 24.

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

Un pôle de l'ID choisi au hasard doit être soumis à 10 applications de l'onde de courant. La polarité de l'onde de courant doit être inversée toutes les deux applications. L'intervalle entre deux applications consécutives doit être d'environ 30 s.

Les impulsions de courant doivent être mesurées à l'aide des moyens appropriés et ajustées en utilisant un échantillon supplémentaire d'ID du même type avec les mêmes I_n et $I_{\Delta n}$ pour répondre aux exigences suivantes:

– valeur pic: 200 A $^{+10}_{0}$ %

ou 25 A $^{+10}_{0}$ % pour les ID avec $I_{\Delta n} \leq 10$ mA

– temps de montée virtuel: 0,5 µs ± 30 %
– période de l'onde transitoire suivante: 10 µs ± 20 %
– chacun des pics successifs inversés: environ 60 % du pic précédent

Pendant l'essai, l'ID ne doit pas se déclencher. Après l'essai à l'onde récurrente amortie le fonctionnement correct de l'ID est vérifié par un essai selon 9.9.2.3 à $I_{\Delta n}$ seulement avec mesure du temps de déclenchement.

NOTE Les procédures d'essais et les circuits d'essais correspondants pour les ID, avec protection contre les surtensions intégrées ou incorporées, sont à l'étude.

9.19.2 Vérification du comportement aux ondes de courant jusqu'à 3 000 A (essai à l'onde de courant 8/20 µs)

9.19.2.1 Conditions d'essai

L'ID est essayé en utilisant un générateur d'ondes de courant capable de délivrer une onde de courant de 8/20 µs amortie (CEI 60060-2) comme indiqué à la Figure 28. Un exemple d'un circuit d'essai pour la connexion de l'ID est indiqué à la Figure 29.

Un pôle de l'ID, choisi au hasard, doit être soumis à 10 applications de l'onde de courant. La polarité de l'onde de courant doit être inversée toutes les deux applications. L'intervalle entre deux applications consécutives doit être d'environ 30 s.

Les impulsions de courant doivent être mesurées à l'aide des moyens appropriés et ajustées en utilisant un échantillon supplémentaire d'ID du même type (mêmes I_n et $I_{\Delta n}$) pour répondre aux exigences suivantes:

– valeur pic: 3 000 A $^{+10}_{0}$ %
– temps de montée virtuel: 8 µs ± 20 %
– temps virtuel à la moitié de la valeur: 20 µs ± 20 %
– pic de courant inverse: moins de 30 % de la valeur pic.

Il y a lieu d'ajuster le courant à la forme asymptotique du courant. Pour les autre échantillons du même type (mêmes I_n et $I_{\Delta n}$), il convient que le courant inverse, s'il y a lieu, ne dépasse pas 30 % de la valeur pic.

9.19.2.2 Résultats des essais pour les ID type S

Pendant les essais, l'ID ne doit pas déclencher.

Après l'essai à l'onde de courant, le fonctionnement correct de l'ID est vérifié par un essai selon 9.9.2.3, seulement à $I_{\Delta n}$, avec mesure du temps de fonctionnement.

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

9.19.2.3 Résultats de l'essai pour les ID du type général

Pendant les essais, l'ID peut déclencher. Après chaque déclenchement, l'ID doit être fermé à nouveau.

Après les essais à l'onde de courant, le fonctionnement correct de l'ID est vérifié par un essai selon 9.9.2.3, à $I_{\Delta n}$ seulement, avec mesure du temps de fonctionnement.

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

~~L'essai est effectué sur un ID fixé sur un support métallique, connecté comme en usage normal et en position fermée.~~

~~Les impulsions sont données par un générateur d'impulsions positives et négatives, de durée de front 1,2 µs et de durée jusqu'à la mi-valeur de 50 µs, les tolérances étant de~~

~~– ±5 % pour la valeur de crête,~~

~~– ±30 % pour la durée de front,~~

~~– ±20 % pour la durée à mi-valeur.~~

~~Une première série d'essais est effectuée à une tension de choc de crête 6 kV, les impulsions étant appliquées entre le(s) pôle(s) de phase connecté(s) ensemble et le pôle (ou voie) du neutre de l'ID.~~

~~Une seconde série d'essais est effectuée à une tension de choc de crête 8 kV, les impulsions étant appliquées entre le support métallique connecté à la (aux) borne(s) destinée(s) à l'interconnexion du (des) conducteur(s) de protection, s'il y a lieu, et les pôles de phases et le pôle (ou la voie) de neutre connectés ensemble.~~

~~L'impédance de l'appareil d'essai doit avoir une valeur nominale de 500 Ω.~~

~~NOTE 1 Une réduction essentielle de cette valeur est à l'étude.~~

~~NOTE 2 Les valeurs de 6 kV et 8 kV sont provisoires.~~

~~Dans les deux cas, cinq impulsions positives et cinq impulsions négatives sont appliquées, l'intervalle de temps entre deux impulsions consécutives étant d'au moins 10 s.~~

~~Aucune décharge disruptive non intentionnelle ne doit apparaître.~~

~~S'il apparaît toutefois une seule décharge disruptive, dix impulsions supplémentaires de même polarité que celle ayant provoqué l'apparition de la décharge sont appliquées, les connexions étant celles avec lesquelles le défaut est apparu.~~

~~Aucune autre décharge disruptive ne doit apparaître.~~

~~NOTE 3 L'expression «décharge disruptive non intentionnelle» est utilisée pour couvrir les phénomènes associés avec le défaut d'isolation sous contrainte électrique qui comprennent une chute de tension et le passage d'un courant.~~

~~NOTE 4 Une décharge disruptive intentionnelle couvre toute décharge d'un parafoudre incorporé.~~

~~La forme des impulsions est réglée avec l'ID en essai connecté à l'appareil générateur d'impulsions. A cet effet, on doit utiliser des diviseurs de tension et des capteurs de tension appropriés.~~

~~De petites oscillations dans les impulsions sont admises, pourvu que leur amplitude au voisinage de la crête de l'impulsion ne dépasse pas 5 % de la valeur de crête.~~

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

~~Pour les oscillations sur la première moitié du front, des amplitudes ne dépassant pas 10 % de la valeur de crête sont admises.~~

9.21 Vérification du fonctionnement correct des courants différentiels avec composante continue

Les conditions d'essais qui s'appliquent sont celles des 9.9.1 et 9.9.5 excepté que les circuits d'essai doivent être ceux indiqués aux Figures 5 et 6, selon le cas.

9.21.1 Dispositifs différentiels type A

Pour les ID ayant plus d'un courant assigné, les essais doivent être effectués à la fréquence la plus basse et à la fréquence la plus élevée.

9.21.1.1 Vérification du fonctionnement correct dans le cas d'un accroissement continu du courant différentiel continu pulsé

Les essais doivent être effectués en accord avec la Figure 5.

Les interrupteurs auxiliaires S_1 et S_2 et l'ID D doivent être fermés. Le thyristor approprié doit être commandé de telle façon que l'on puisse obtenir des angles de retard du courant α de 0°, 90° et 135°. Chaque pôle de l'ID doit être essayé deux fois pour chacun des angles de retard du courant pour la position I aussi bien que la position II de l'interrupteur auxiliaire S_3.

A chaque essai le courant doit être augmenté de façon continue en partant de zéro avec un taux d'accroissement approximativement de 1,4 $I_{\Delta n}$/30 ampères par seconde pour les ID dont $I_{\Delta n}$ est supérieur à 0,01 A et avec un taux d'accroissement de 2 $I_{\Delta n}$/30 ampères par seconde pour les ID dont $I_{\Delta n}$ est inférieur ou égal à 0,01 A, à partir de zéro. Le courant de déclenchement doit être conforme aux valeurs du Tableau 20.

Tableau 20 – Valeur du courant de déclenchement pour les ID du type A

Angle, α °	**Courant de déclenchement** A	
	Limite inférieure $I_{\Delta n}$	**Limite supérieure** $I_{\Delta n}$
0	0,35	1,4 ou 2 (5.3.12)
90	0,25	
135	0,11	

9.21.1.2 Vérification du fonctionnement correct dans le cas d'apparition soudaine de courants différentiels continus pulsés

Les ID doivent être essayés selon la Figure 5.

Le circuit étant étalonné successivement aux valeurs spécifiées ci-après, l'interrupteur auxiliaire S_1 et l'ID étant en position fermée, le courant différentiel est brusquement établi en fermant l'interrupteur S_2.

L'essai est effectué à chaque valeur du courant différentiel spécifié au Tableau 2, en accord avec le type d'ID.

Deux mesures du temps de fonctionnement sont effectuées pour chaque valeur du courant résiduel avec un angle de retard α = 0°, l'interrupteur auxiliaire S_3 étant en position I pour la première mesure et en position II pour la seconde mesure.

Aucune mesure ne doit dépasser les valeurs limites spécifiées.

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

9.21.1.3 Vérification du fonctionnement correct en charge à la température de référence

Les essais de 9.21.1.1 sont répétés, le pôle en essai et un autre pôle de l'ID étant chargés au courant assigné, ce courant étant établi peu de temps avant l'essai.

NOTE La mise en charge sous le courant assigné n'est pas indiquée à la Figure 5.

9.21.1.4 Vérification du fonctionnement correct dans le cas de courant résiduel continu pulsé auquel est superposé un courant continu lissé de 0,006 A

L'ID doit être essayé en accord avec la Figure 6 avec un courant de défaut redressé d'une demi-onde (angle de retard α = 0°) auquel est superposé un courant continu lissé de 0,006 A.

Chaque pôle de l'ID est essayé deux fois successivement dans chacune des positions I et II.

Le courant I_1 d'une demi-onde étant augmenté de façon continue en partant de zéro avec un taux d'accroissement approximativement de 1,4 $I_{\Delta n}$ /30 ampères par seconde pour les ID dont $I_{\Delta n}$ > 0,01 A et 2 $I_{\Delta n}$ /30 ampères par seconde pour les ID dont $I_{\Delta n}$ ≤ 0,01 A le dispositif doit déclencher avant que ce courant I_1 d'une demi-onde atteigne une valeur maximale de 1,4 $I_{\Delta n}$ ou 2 $I_{\Delta n}$ respectivement.

9.22 Vérification de la fiabilité

La vérification est effectuée par les essais des 9.22.1 et 9.22.2.

NOTE Pour les ID multicalibres les essais sont faits au calibre le plus bas.

9.22.1 Essais climatiques

L'essai est basé sur la CEI 60068-2-30 en tenant compte de la CEI 60068-3-4.

9.22.1.1 Chambre d'essais

La chambre d'essais doit être construite comme indiqué à l'Article 4 de la CEI 60068-2-30:2005. L'eau de condensation doit être continuellement évacuée de la chambre d'essais et non réutilisée, à moins qu'elle n'ait été purifiée. On ne doit utiliser que de l'eau distillée pour le maintien de l'humidité de la chambre d'essais.

Avant sa pénétration dans la chambre d'essais, l'eau distillée doit avoir une résistivité d'au moins 500 Ωm et une valeur de pH de 7,0 ± 0,2. Pendant et après l'essai la résistivité ne devrait pas être inférieure à 100 Ωm et la valeur du pH devrait rester à 7,0 ± 1,0.

9.22.1.2 Sévérité

Les cycles sont effectués dans les conditions suivantes:

– température la plus élevée: 55 °C ± 2 °C;
– nombre de cycles: 28.

9.22.1.3 Procédure d'essai

La procédure d'essai doit être conforme à l'Article 4 de la CEI 60068-2-30:2005 et de la CEI 60068-3-4.

a) Vérification initiale

Une mesure initiale est faite en soumettant l'ID à l'essai du 9.9.2.3 mais seulement à $I_{\Delta n}$.

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

b) Conditionnement

1) L'ID est introduit dans la chambre, monté et équipé de conducteurs comme en usage normal. Il doit être en position de fermeture.

2) Période de stabilisation (voir Figure 25)

La température de l'ID doit être stabilisée à 25 °C ± 3 °C:

i) soit en plaçant l'ID dans une chambre distincte de la chambre d'essais avant de l'introduire dans celle-ci;

ii) soit en réglant la température de la chambre d'essais à 25 °C ± 3 °C après l'introduction de l'ID dans la chambre et en la maintenant dans ces limites jusqu'à ce que la stabilité thermique soit atteinte.

Durant la stabilisation de la température par l'une quelconque de ces méthodes, l'humidité relative doit être à l'intérieur des limites prescrites pour les conditions atmosphériques normales d'essais (voir Tableau 4).

Pendant la dernière heure, l'ID étant dans la chambre d'essais, l'humidité relative doit être augmentée jusqu'à être d'au moins 95 % à une température ambiante de 25 °C ± 3 °C.

3) Description du cycle de 24 h (voir Figure 26)

i) La température de la chambre doit être élevée d'une façon continue jusqu'à la valeur de la température supérieure prescrite au 9.22.1.2.

Cette température supérieure doit être obtenue en un temps égal à 3 h + 30 min et à une vitesse comprise dans les limites définies par l'aire hachurée de la Figure 26.

Pendant cette période, l'humidité relative doit être d'au moins 95 %. Pendant cette période de la condensation doit se produire sur l'ID.

NOTE La condition pour que la condensation se produise implique que la température de surface de l'ID soit inférieure à celle du point de rosée de l'atmosphère; ce qui signifie qu'il convient que l'humidité relative soit supérieure à 95 % si la constante de temps thermique est faible. Il convient de veiller à ce qu'aucune goutte d'eau condensée ne tombe sur l'échantillon.

ii) La température doit alors être maintenue pendant 12 h avec une tolérance de ± 30 min comptées à partir de l'instant de départ du cycle à une valeur pratiquement constante dans les limites de ±2 °C prescrites pour la température la plus haute.

Pendant cette période, l'humidité relative doit être de 93 % ± 3 %, sauf pendant les premières 15 min et les 15 dernières 15 min pendant lesquelles elle doit être comprise entre 90 % et 100 %.

Il ne doit pas se produire de condensation sur l'ID pendant les dernières 15 min.

iii) La température doit être ensuite abaissée jusqu'à 25 °C ± 3 °C en un temps compris entre 3 h et 6 h. Au début, pendant 1,5 h, la vitesse d'abaissement de la température doit être telle que, si elle était maintenue comme il est indiqué à la Figure 26, la température de 25 °C ± 3 °C serait atteinte en 3 h ± 15 min.

Pendant la période de chute de température, l'humidité relative ne doit pas être inférieure à 95 %, sauf au cours des premières 15 min pendant lesquelles elle doit être d'au moins 90 %.

iv) La température est alors maintenue à 25 °C ± 3 °C avec une humidité relative d'au moins 95 % jusqu'à ce que le cycle de 24 h soit achevé.

9.22.1.4 Rétablissement

A la fin de l'exécution des cycles, l'ID ne doit pas être retiré de la chambre d'essais.

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

La porte de la chambre d'essais doit être ouverte et la régulation en température et humidité coupée.

On attend le rétablissement des conditions de l'atmosphère ambiante (température et humidité) pendant une période de 4 h à 6 h avant d'effectuer les mesures finales.

Pendant les 28 cycles l'ID ne doit pas déclencher.

9.22.1.5 Vérification finale

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 du temps de fonctionnement.

9.22.2 Essai à la température de 40 °C

L'ID est installé comme en usage normal sur une paroi de contre-plaqué de 20 mm d'épaisseur environ peinte en noir mat.

A chaque pôle, un conducteur de 1 m de longueur et de section nominale spécifiée au Tableau 10, est connecté à l'entrée et à la sortie des ID, les vis ou écrous de ces bornes étant serrés avec un couple de torsion égal aux deux tiers de celui spécifié au Tableau 11. L'ensemble est placé dans une étuve.

On fait passer dans l'ID un courant égal au courant assigné sous une tension appropriée et on le soumet à une température de 40 °C ± 2 °C pendant 28 cycles, chaque cycle comprenant 21 h avec un courant et 3 h sans courant. Le courant est interrompu par un interrupteur auxiliaire, l'ID n'étant pas manoeuvré.

Pour les interrupteurs tétrapolaires trois pôles seulement sont chargés.

A la fin de la dernière période de 21 h avec courant, on détermine l'échauffement des bornes au moyen de couples thermoélectriques à fils fins. Cet échauffement ne doit pas dépasser 65 K.

Après cet essai, on laisse refroidir dans l'étuve l'ID sans courant, approximativement jusqu'à la température ambiante.

Dans les conditions d'essai du 9.9.2.3 l'ID doit déclencher avec un courant de 1,25 $I_{\Delta n}$. Un essai seulement est effectué, sur un pôle pris au hasard, sans mesure du temps de fonctionnement.

9.23 Vérification du vieillissement des composants électroniques

L'ID est placé pendant une période de 168 h dans une température ambiante de 40 °C ± 2 °C et chargé au courant assigné. La tension des parties électroniques doit être portée à 1,1 fois la tension assignée.

Après cet essai, on laisse refroidir dans l'étuve l'ID sans courant approximativement jusqu'à la température ambiante.

Les parties électroniques ne doivent pas présenter de défauts. Dans les conditions d'essai du 9.9.2.3 l'ID doit déclencher avec un courant de 1,25 $I_{\Delta n}$. Un essai seulement est effectué, sur un pôle pris au hasard sans mesure du temps de fonctionnement.

NOTE Un exemple pour le circuit de cet essai est donné à la Figure 27.

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

9.24 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Les essais de CEM doivent être effectués conformément à la CEI 61543 comme suit:

NOTE Les essais indiqués dans le tableau ci-après sont couverts et n'ont pas besoin d'être répétés.

Tableau 21 – Essais à appliquer pour vérifier la CEM

Référence des Tableaux 4 et 5 de la CEI 61543:1995	Phénomènes électromagnétiques	Essais de la CEI 61008-1
T 1.3	Variation d'amplitude de la tension	9.9.5 et 9.17
T 1.4	Déséquilibre de la tension	9.9.5 et 9.17
T 1.5	Variations de la fréquence fondamentale	9.2
T 1.8	Champs magnétiques	9.11 et 9.18
T 2.4	Transitoires oscillatoires de courant	9.19

Les autres essais des Tableaux 4, 5 et 6 de la CEI 61543:1995 doivent être effectués selon les séquences d'essais H, I et J énumérés dans l'Annexe A de cette norme.

Pour les dispositifs incorporant un oscillateur permanent, l'essai du CISPR 14-1 doit être effectué sur les échantillons avant les essais de la CEI 61543.

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 ± 5) °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 ± 5) °C.

Après que les pièces ont été séchées pendant 10 min dans une étuve à une température de (100 ± 5) ° 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.

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

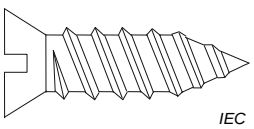


Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière (3.6.10)

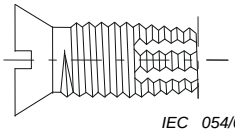
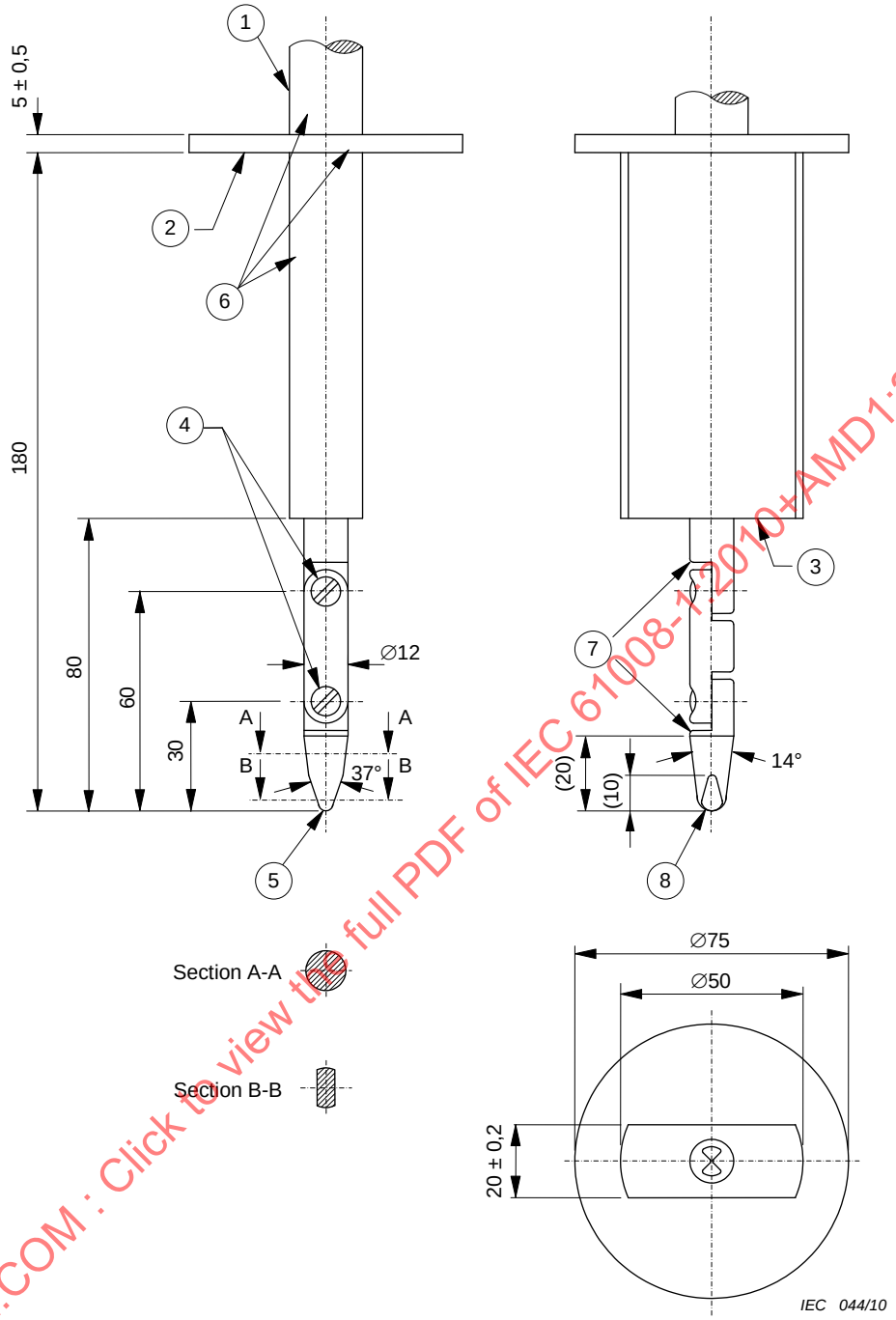


Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière (3.6.11)

Dimensions en millimètres



Légende

1 Manche
2 Garde
3 Plaque d'arrêt
4 Articulations
5 R2 ± 0,05 cylindrique
6 Matière isolante
7 Chanfreiner toutes les arêtes
8 R4 ± 0,05 sphérique

Matière: métal sauf spécification contraire
Tolérances des dimensions sans indication de tolérance:

– sur les angles: $^{0}_{-10}$

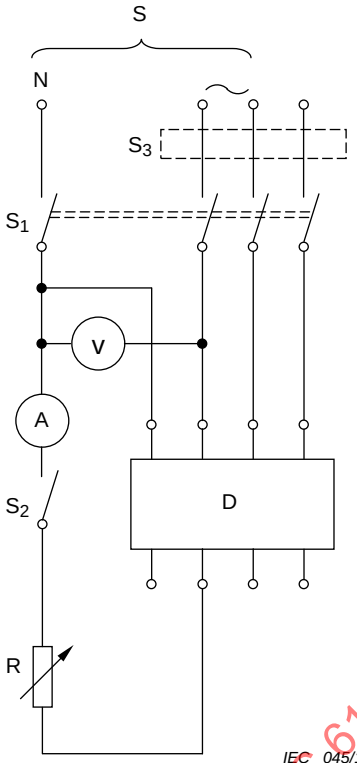
– sur les dimensions linéaires:

- jusqu'à 25 mm: $^{0}_{-0,05}$
- au-dessus de 25 mm: ±0,2

Les deux articulations doivent permettre un mouvement dans le même plan et le même sens de 90° avec une tolérance de $^{+10}_{0}$ °.

Figure 3 – Doigt d'épreuve normalisé (9.6)

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



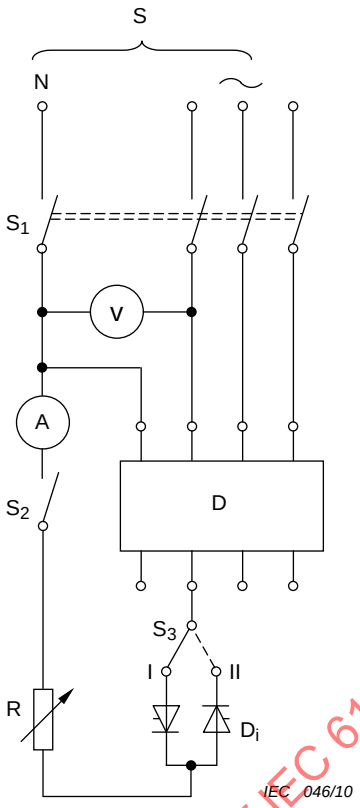
Légende

S	Alimentation
V	Voltmètre
A	Ampèremètre
S_1	Interrupteur omnipolaire
S_2	Interrupteur unipolaire
S_3	Interrupteur coupant toutes les phases sauf une
D	ID en essai
R	Résistance variable

NOTE S_3 reste fermé sauf pour l'essai 9.17.3.

Figure 4 – Circuit d'essai pour la vérification
– des caractéristiques de fonctionnement (9.9)
– du mécanisme à déclenchement libre (9.15)
– du comportement, en cas de défaillance de la tension d'alimentation (9.17.3 et 9.17.4) pour les ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation

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

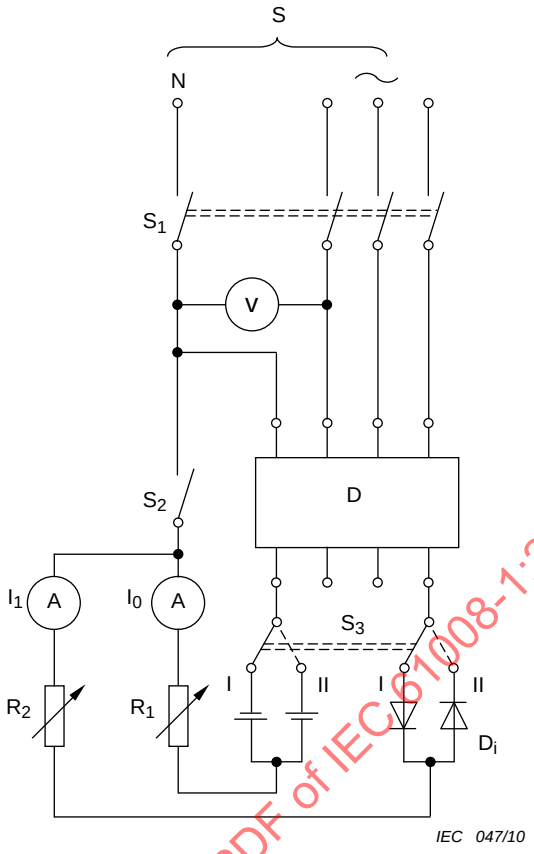


Légende

S	Alimentation
V	Voltmètre
A	Ampèremètre (mesurant la valeur efficace vraie)
D	ID en essai
D_i	Thyristors
R	Résistance variable
S_1	Interrupteur multipolaire
S_2	Interrupteur unipolaire
S_3	Interrupteur à deux voies

Figure 5 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct de l'ID dans le cas de courants résiduels continus pulsés

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



Légende

S	Alimentation
V	Voltmètre
A	Ampèremètre (mesurant la valeur efficace vraie)
D	ID en essai
D_i	Thyristors
R_1, R_2	Résistances variables
S_1	Interrupteur multipolaire
S_2	Iinterrupteur unipolaire
S_3	Interrupteur bipolaire à deux voies

Figure 6 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courants résiduels continus pulsés en présence d'un courant continu lissé permanent de 0,006 A

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

Explication des symboles littéraux utilisés dans les Figures 7, 8 et 9 ~~à 12~~

~~N Conducteur neutre~~
~~S Alimentation~~
~~R Résistance réglable~~
~~L Bobines d'inductances réglables~~
~~P Dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC)~~
~~D ID en essai~~
~~G_1 Connexions provisoires pour l'étalonnage~~
~~G_2 Connexions pour l'essai au courant conditionnel de court-circuit assigné~~
~~T Dispositif établissant le court-circuit~~
~~O_1 Capteur(s) de courant~~
~~O_2 Capteur(s) de tension~~
~~F Dispositif destiné à déceler un courant de défaut~~
~~R_1 Résistance limitant le courant dans le dispositif F~~
~~R_2 Résistance réglable pour l'étalonnage de I_Δ~~
~~R_3 Résistance additionnelle réglable pour obtenir des courants inférieurs au courant conditionnel de court-circuit assigné~~
~~S_1 Interrupteur auxiliaire~~
~~B et C Points de connexion de la (des) grille(s) indiquée(s) dans l'Annexe C~~

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_Δ
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 déceler 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

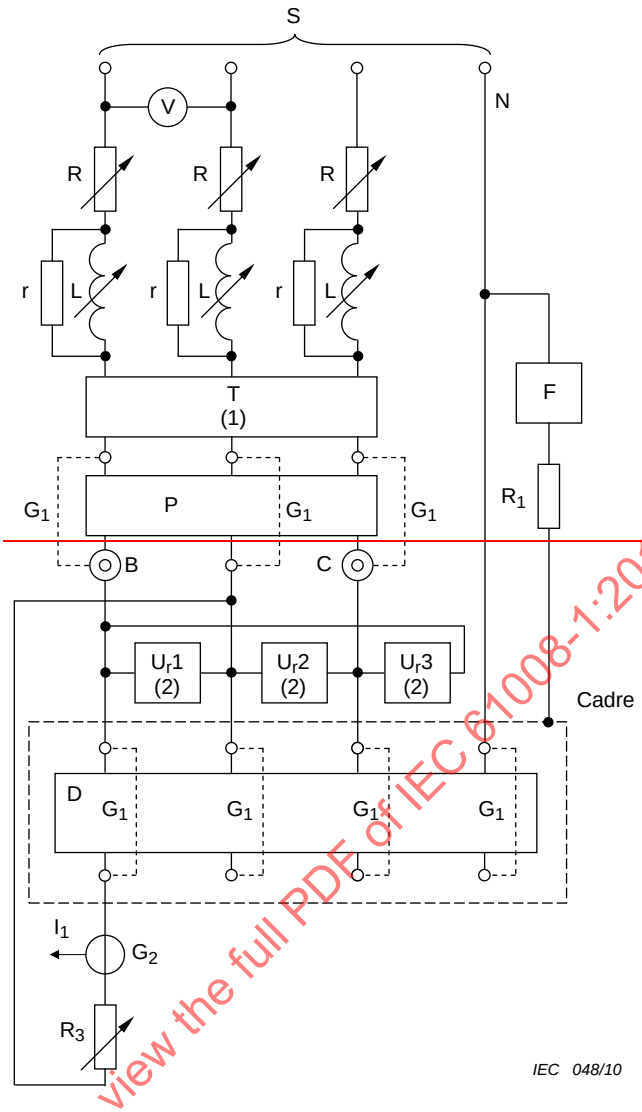
NOTE 1 Le dispositif de fermeture T peut également être situé entre les bornes du côté aval de l'appareil d'essai et les capteurs de courant I_1, I_2 et I_3 le cas échéant.

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.

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



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

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

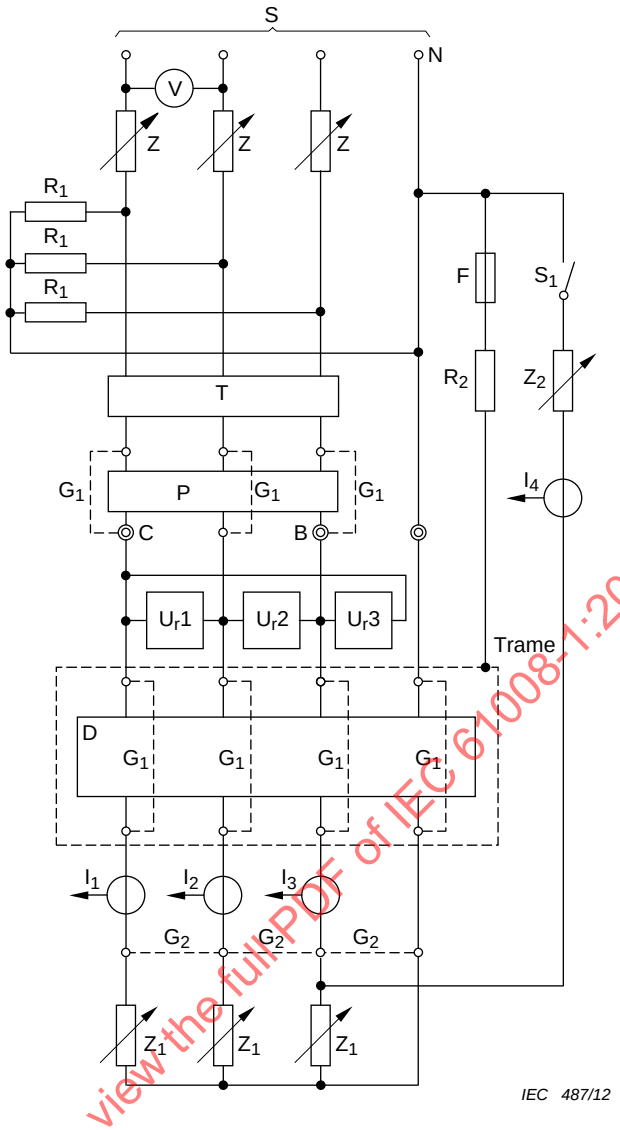


Figure 7 – Schéma type pour tous les essais de court-circuit à l'exception de celui du 9.11.2.3 c)

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

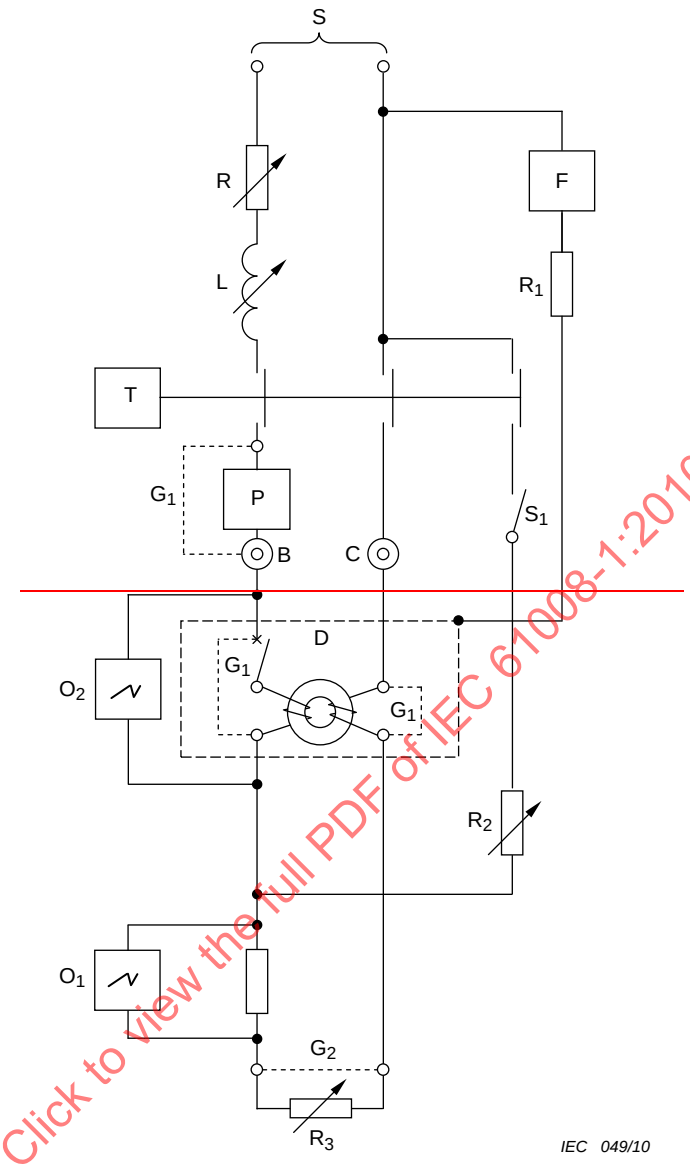


Figure 8 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID unipolaire à deux voies de courant (9.11)

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

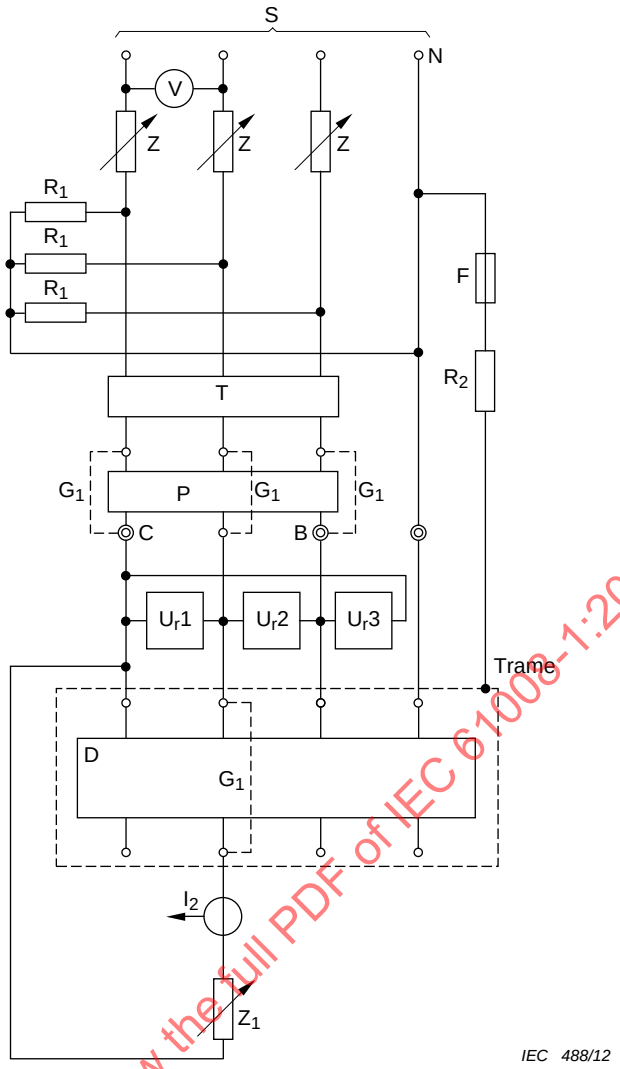
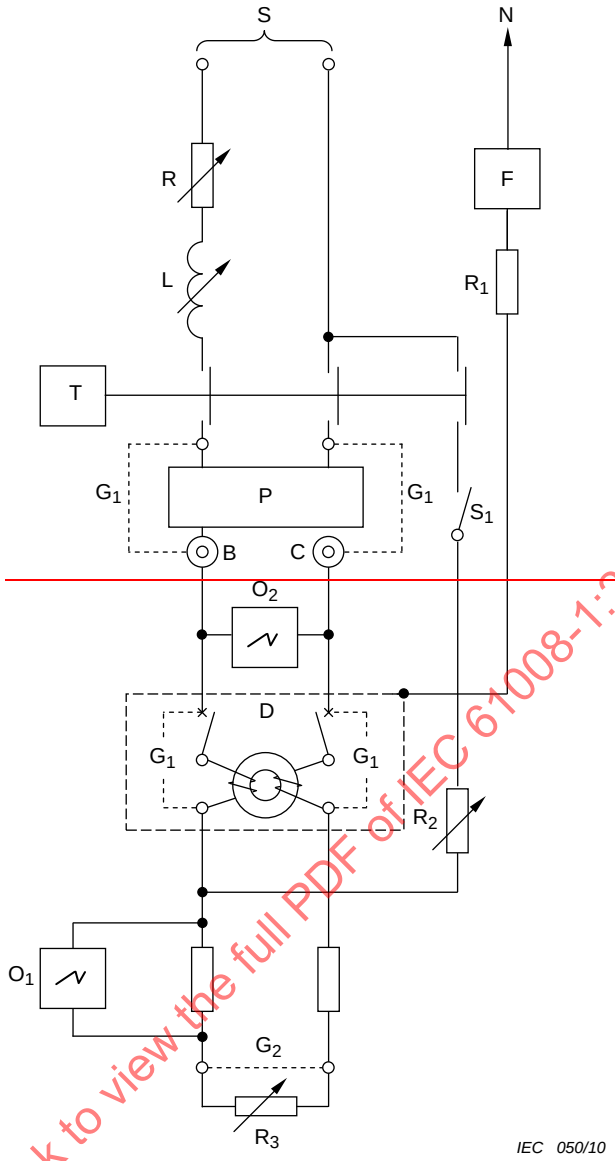


Figure 8 – Schéma type pour les essais de court-circuit selon 9.11.2.3 c)

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



~~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)~~

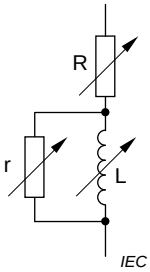
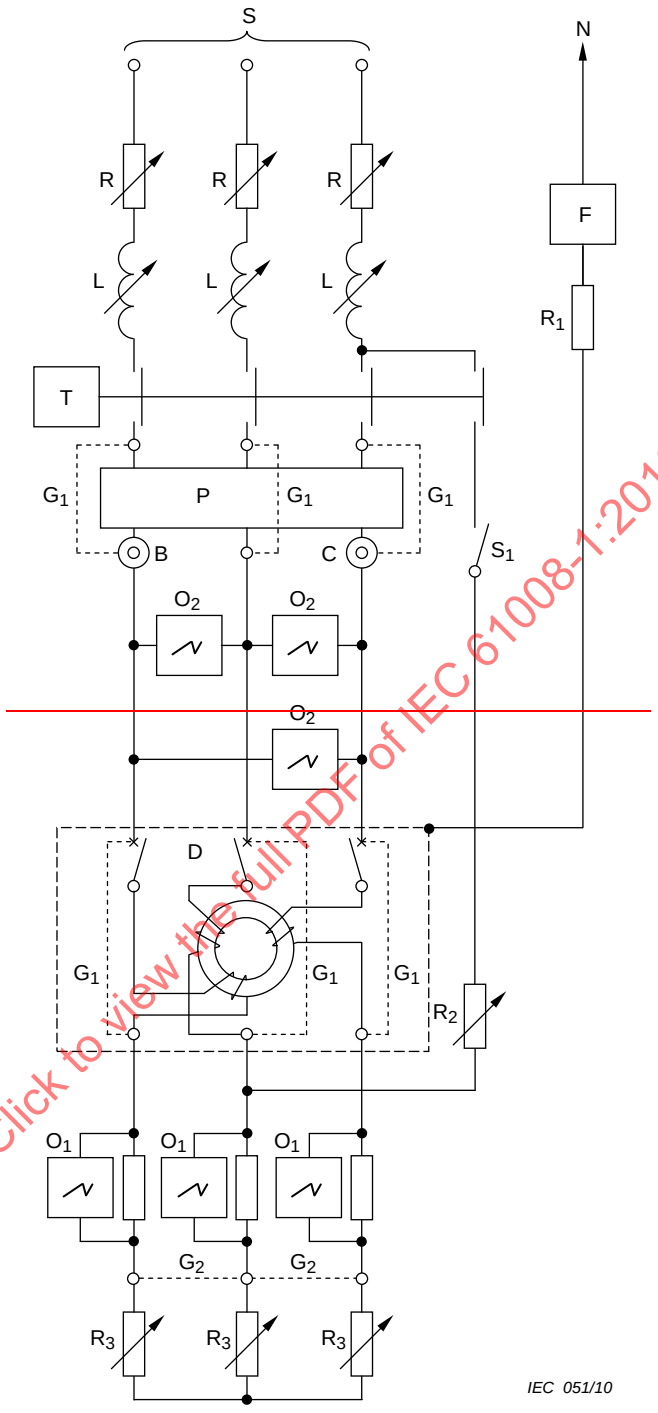


Figure 9 – Détail des impédances Z, Z_1 et Z_2

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



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

Figure 10 – ~~Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID tripolaire à trois voies, dans le cas d'un circuit triphasé (9.11)~~ Vide

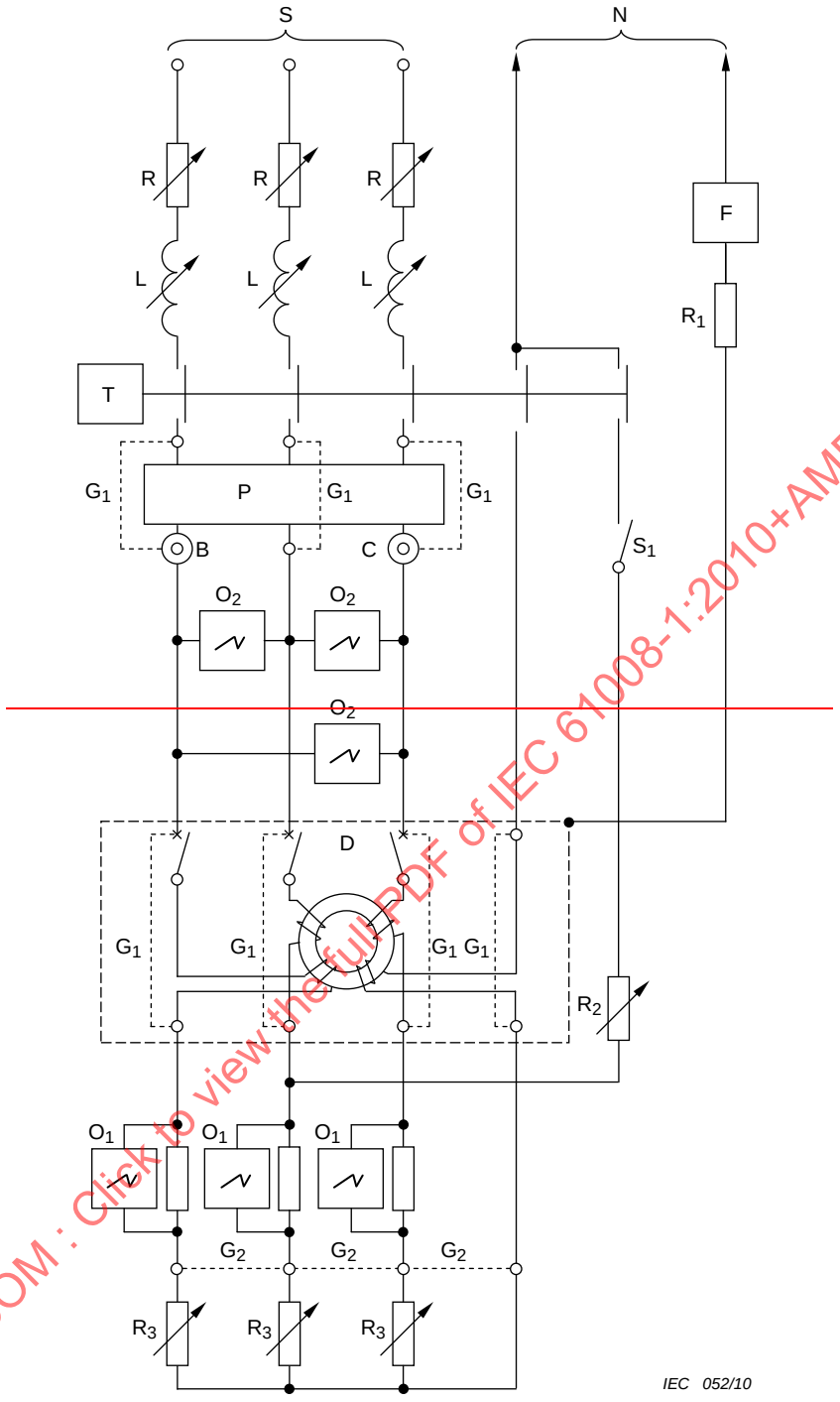
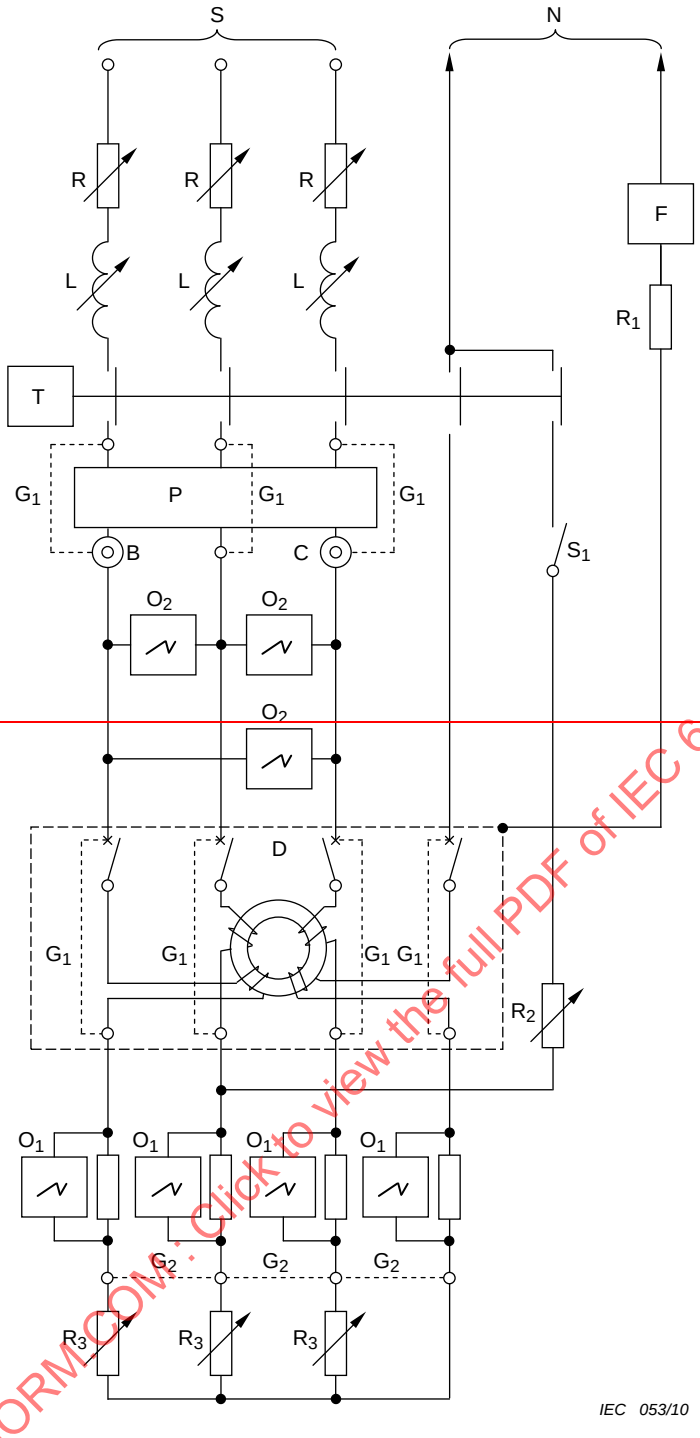


Figure 11 – ~~**Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID tripolaire à quatre voies de courant, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.11)**~~ Vide

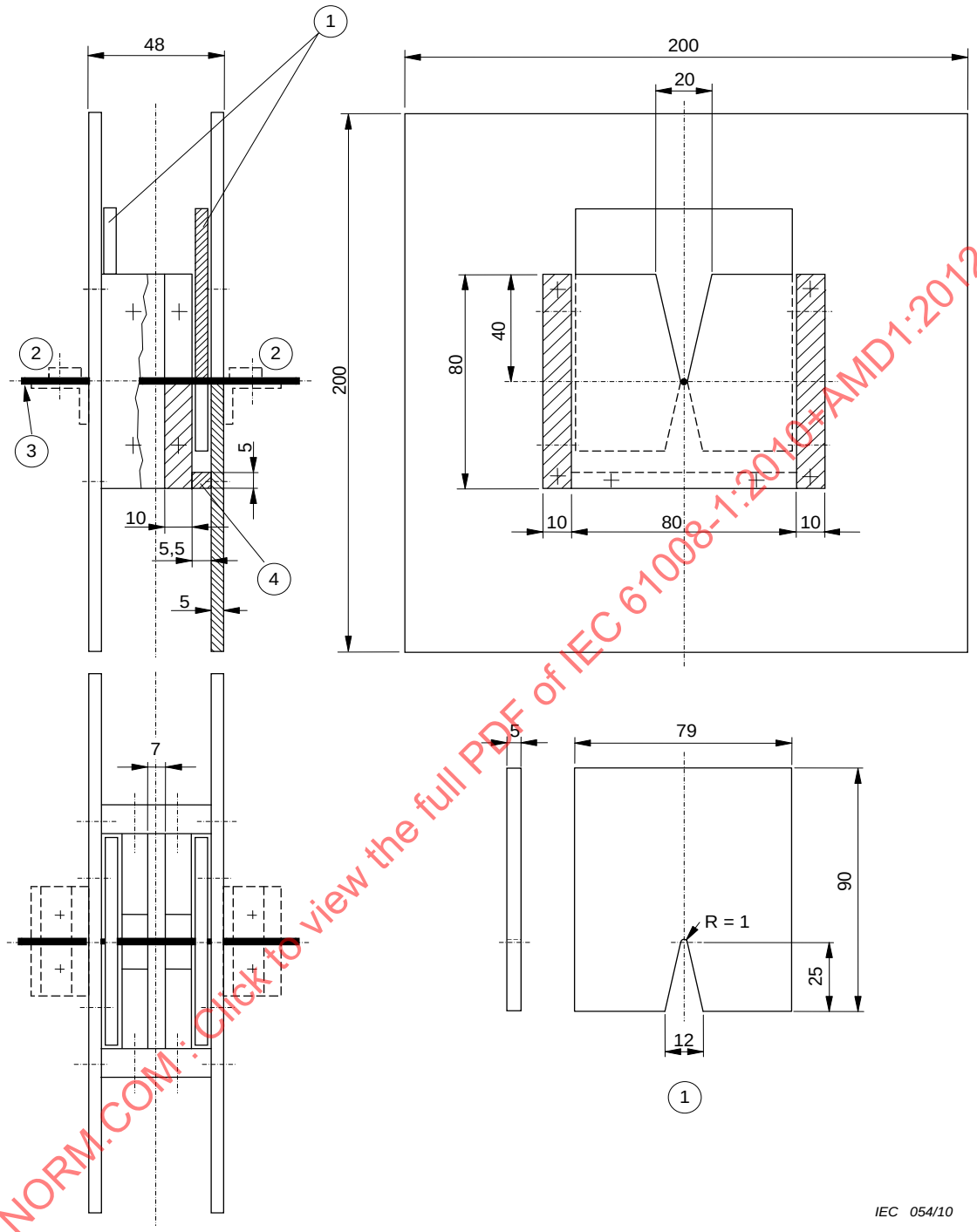
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010+AMD1:2012 CSV



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

Figure 12 – ~~Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID tétrapolaire, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.11)~~ Vide

Dimensions en millimètres



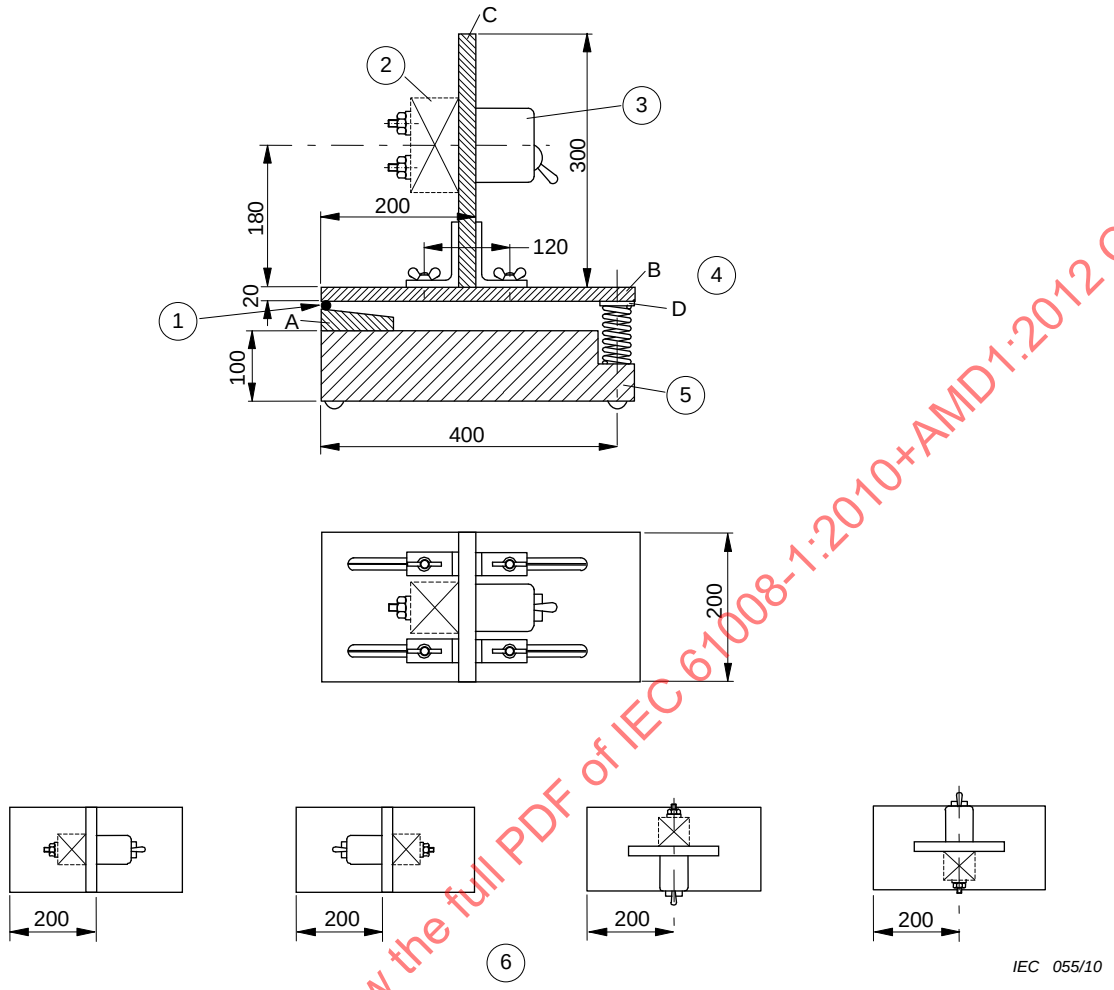
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-1:2010+AMD1:2012 CSV

Légende

1 Plaque coulissante
2 Borne
3 Fil d'argent
4 Butoir pour plaque coulissante

Figure 13 – Appareil d'essai pour la vérification des valeurs minimales de I^2t et I_p que l'ID doit supporter (9.11.2.1 a))

Dimensions en millimètres



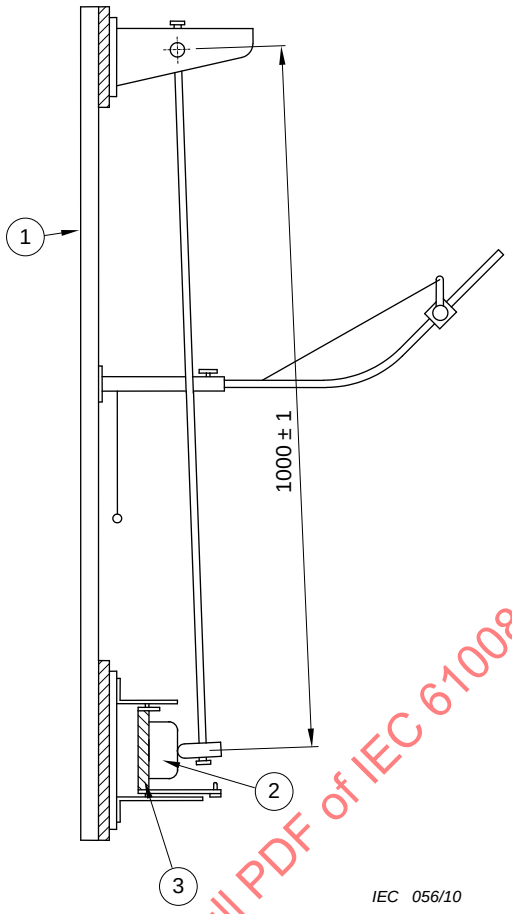
Légende

1 Charnière
2 Masse additionnelle
3 Echantillon
4 Plaque-butée métallique
5 Bloc de béton
6 Positions d'essai successives

Figure 14 – Appareil pour l'essai aux secousses (9.12.1)

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

Dimensions en millimètres



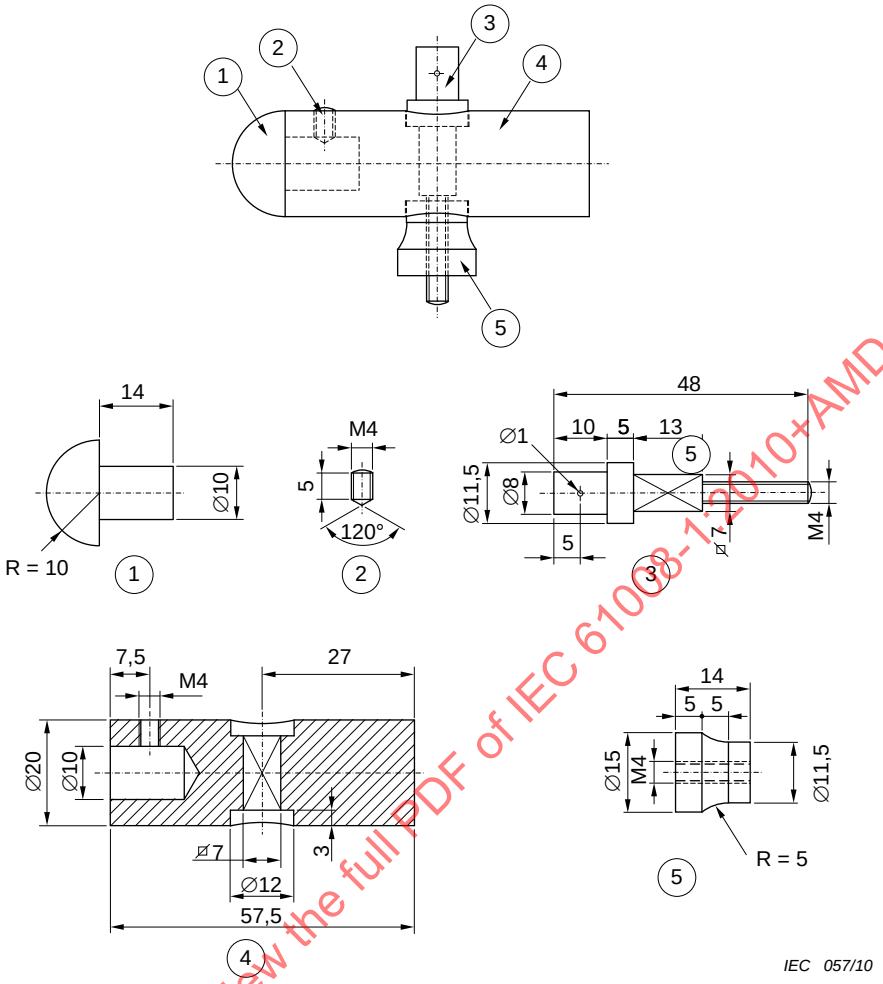
Légende

1 Support
2 Echantillon
3 Support d'appui

Figure 15 – Appareil d'essai de choc mécanique (9.12.2.1)

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

Dimensions en millimètres



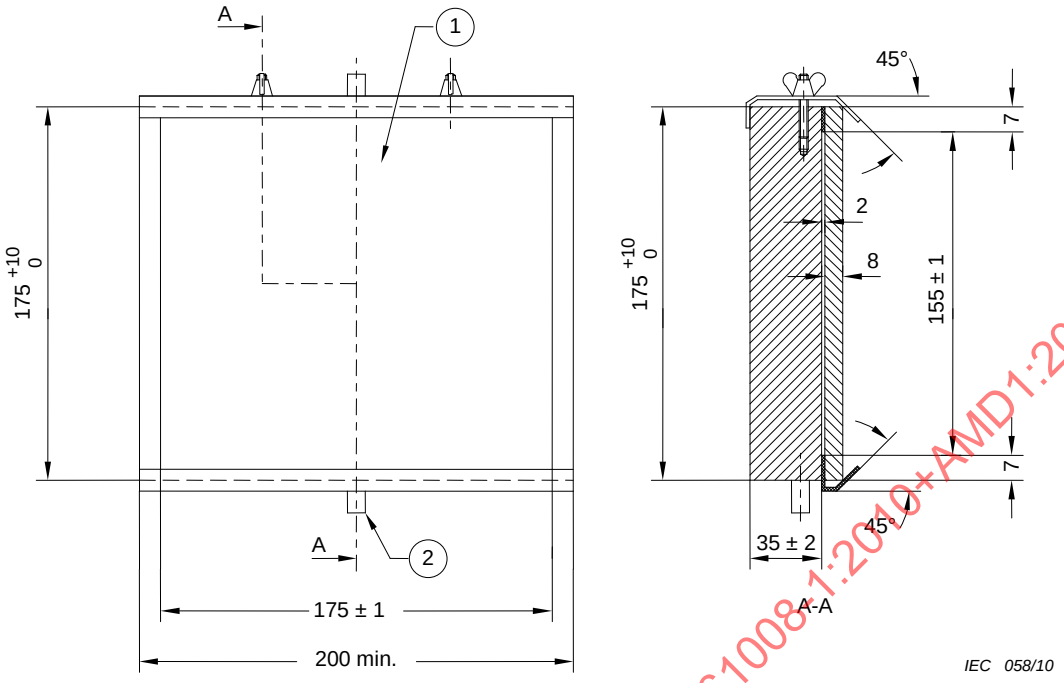
Légende

1	Polyamide
2, 3, 4, 5	Acier Fe 360

Figure 16 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de choc (9.12.2.1)

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

Dimensions en millimètres



Légende

1 Panneau de contre-plaqué

2 Pivot

Figure 17 – Support de montage pour l'échantillon pour l'essai de choc mécanique (9.12.2.1)

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