

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61009-1

Edition 2.2

2006-06

Edition 2:1996 consolidée par les amendements 1:2002 et 2:2006
Edition 2:1996 consolidated with amendments 1:2002 and 2:2006

**Interrupteurs automatiques à courant différentiel
résiduel avec protection contre les surintensités
incorporée pour installations domestiques
et analogues (DD) –**

**Partie 1:
Règles générales**

**Residual current operated circuit-breakers
with integral overcurrent protection for
household and similar uses (RCBOs) –**

**Part 1:
General rules**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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 l'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **CR**

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	10
INTRODUCTION	14
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives	18
3 Définitions	20
3.1 Définitions relatives aux courants circulant des parties actives à la terre	22
3.2 Définitions relatives à l'alimentation d'un DD	22
3.3 Définitions relatives à la commande et aux fonctions des DD	24
3.4 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'alimentation	28
3.5 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'influence	36
3.6 Définitions relatives aux bornes	38
3.7 Conditions de fonctionnement	40
3.8 Eléments constitutifs	42
3.9 Essais	46
3.10 Définitions relatives à la coordination de l'isolement	46
4 Classification	48
4.1 Selon le mode de fonctionnement	48
4.2 Selon le type d'installation	50
4.3 Selon le nombre de pôles et de voies de courant	50
4.4 Selon les possibilités de réglage des courants différentiels de fonctionnement	50
4.5 Selon la résistance aux déclenchements indésirables dus à des ondes de surtension	50
4.6 Selon le comportement en présence de composantes continues	50
4.7 Selon la temporisation (en présence d'un courant différentiel)	52
4.8 Selon la protection contre les influences externes	52
4.9 Selon la méthode de montage	52
4.10 Selon le mode de connexion	52
4.11 D'après le courant de déclenchement instantané (voir 3.4.18)	52
4.12 D'après la caractéristique $I_{\Delta n}^2 t$	52
5 Caractéristiques des DD	52
5.1 Énumération des caractéristiques	52
5.2 Valeurs assignées et caractéristiques	54
5.3 Valeurs nominales et préférentielles	58
6 Marquage et autres informations sur le produit	64
7 Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation	68
7.1 Conditions normales	68
7.2 Conditions d'installation	70
7.3 Degré de pollution	70
8 Descriptions de construction et de fonctionnement	70
8.1 Réalisation mécanique	70
8.2 Protection contre les chocs électriques	86
8.3 Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement	88
8.4 Echauffements	88
8.5 Caractéristiques de fonctionnement	88
8.6 Endurance mécanique et électrique	92
8.7 Tenue aux courants de courts-circuits	92
8.8 Résistance aux chocs mécaniques	92
8.9 Résistance à la chaleur	92
8.10 Résistance à la chaleur anormale et au feu	94

CONTENTS

FOREWORD.....	11
INTRODUCTION.....	15
1 Scope.....	17
2 Normative references.....	19
3 Definitions.....	21
3.1 Definitions relating to currents flowing from live parts to earth.....	23
3.2 Definitions relating to the energization of a residual current circuit-breaker.....	23
3.3 Definitions relating to the operation and functions of residual current circuit-breakers.....	25
3.4 Definitions relating to values and ranges of energizing quantities.....	29
3.5 Definitions relating to values and ranges of influencing quantities.....	37
3.6 Definitions relating to terminals.....	39
3.7 Conditions of operation.....	41
3.8 Constructional elements.....	43
3.9 Tests.....	47
3.10 Definitions related to insulation coordination.....	47
4 Classification.....	49
4.1 According to the method of operation.....	49
4.2 According to the type of installation.....	51
4.3 According to the number of poles and current paths.....	51
4.4 According to the possibility of adjusting the residual operating current.....	51
4.5 According to resistance to unwanted tripping due to voltage surges.....	51
4.6 According to behaviour in presence of d.c. components.....	51
4.7 According to time-delay (in presence of a residual current).....	53
4.8 According to the protection against external influences.....	53
4.9 According to the method of mounting.....	53
4.10 According to the method of connection.....	53
4.11 According to the instantaneous tripping current (see 3.4.18).....	53
4.12 According to the I^2t characteristic.....	53
5 Characteristics of RCBOs.....	53
5.1 Summary of characteristics.....	53
5.2 Rated quantities and other characteristics.....	55
5.3 Standard and preferred values.....	59
6 Marking and other product information.....	65
7 Standard conditions for operation in service and for installation.....	69
7.1 Standard conditions.....	69
7.2 Conditions of installation.....	71
7.3 Pollution degree.....	71
8 Requirements for construction and operation.....	71
8.1 Mechanical design.....	71
8.2 Protection against electric shock.....	87
8.3 Dielectric properties and isolating capability.....	89
8.4 Temperature-rise.....	89
8.5 Operating characteristics.....	89
8.6 Mechanical and electrical endurance.....	93
8.7 Performance at short-circuit currents.....	93
8.8 Resistance to mechanical shock and impact.....	93
8.9 Resistance to heat.....	93
8.10 Resistance to abnormal heat and to fire.....	95

8.11	Dispositif de contrôle	94
8.12	Spécifications pour les DD dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation.....	94
8.13	Comportement des DD en cas de surintensité monophasée dans les DD tri- ou tétrapolaires.....	96
8.14	Comportement des DD en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension.....	96
8.15	Comportement des DD en cas d'un courant de défaut à la terre comprenant une composante continue	96
8.16	Fiabilité	96
9	Essais	98
9.1	Généralités.....	98
9.2	Conditions d'essais.....	100
9.3	Vérification de l'indélébilité du marquage	100
9.4	Vérification de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions.....	102
9.5	Vérification de la sûreté des bornes pour conducteurs externes	104
9.6	Vérification de la protection contre les chocs électriques.....	106
9.7	Essai des propriétés diélectriques.....	108
9.8	Essais d'échauffement.....	118
9.9	Vérification de la caractéristique de fonctionnement.....	120
9.10	Vérification de l'endurance mécanique et électrique	128
9.11	Vérification du mécanisme à déclenchement libre	130
9.12	Essais de court-circuit	132
9.13	Vérification de la résistance aux secousses mécaniques et aux chocs.....	152
9.14	Vérification de résistance à la chaleur.....	158
9.15	Vérification de résistance à la chaleur ambiante et au feu	160
9.16	Vérification du fonctionnement du dispositif de contrôle aux limites de la tension assignée	162
9.17	Vérifications du comportement du DD fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation classés selon le 4.1.2.1. en cas de défaillance de la tension d'alimentation	162
9.18	Vérification de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge monophasée à travers un DD tri- ou tétrapolaire	166
9.19	Vérification du comportement des DD en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension.....	166
9.20	Vérification de la résistance de l'isolation à une onde de surtension	168
9.21	Vérification du fonctionnement correct aux courants différentiels résiduels avec composante continue.....	170
9.22	Vérification de la fiabilité.....	174
9.23	Vérification du vieillissement des composants électroniques	178
Annexe A (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue de la certification		228
Annexe B (normative) Détermination des distances d'isolement dans l'air et des règles de fuite		238
Annexe C (normative) Disposition pour la détection de l'émission de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit		244
Annexe D (normative) Essais individuels		248
Annexe E (normative) Prescriptions particulières pour les circuits auxiliaires pour très basse tension de sécurité		250
Annexe F (normative) Coordination entre DD et coupe-circuit à fusibles séparés, associés dans le même circuit.....		252
Annexe G (normative) Prescriptions et essais pour les disjoncteurs différentiels constitués d'un disjoncteur et d'un déclencheur différentiel adaptable destinés à être assemblés sur site		254

8.11	Test device.....	95
8.12	Requirements for RCBOs functionally dependent on line voltage.....	95
8.13	Behaviour of RCBOs in case of a single-phase overcurrent through a three-pole or four-pole RCBO.....	97
8.14	Behaviour of RCBOs in case of current surges caused by impulse voltages.....	97
8.15	Behaviour of RCBOs in case of earth fault currents comprising a d.c. component.....	97
8.16	Reliability.....	97
9	Tests.....	99
9.1	General.....	99
9.2	Test conditions.....	101
9.3	Test of indelibility of marking.....	101
9.4	Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections.....	103
9.5	Test of reliability of terminals for external conductors.....	105
9.6	Verification of protection against electric shock.....	107
9.7	Test of dielectric properties.....	109
9.8	Test of temperature-rise.....	119
9.9	Verification of the operating characteristic.....	121
9.10	Verification of mechanical and electrical endurance.....	129
9.11	Verification of the trip-free mechanism.....	131
9.12	Short-circuit tests.....	133
9.13	Verification of resistance to mechanical shock and impact.....	153
9.14	Test of resistance to heat.....	159
9.15	Test of resistance to abnormal heat and to fire.....	161
9.16	Verification of the operation of the test device at the limits of rated voltage.....	163
9.17	Verification of the behaviour of RCBOs functionally dependent on line voltage, classified under 4.1.2.1, in case of failure of the line voltage.....	163
9.18	Verification of the limiting value of overcurrent in case of a single-phase load through a three-pole or four-pole RCBO.....	167
9.19	Verification of behaviour of RCBOs in case of current surges caused by impulse voltages.....	167
9.20	Verification of resistance of the insulation against an impulse voltage.....	169
9.21	Verification of the correct operation at residual currents with d.c. components.....	171
9.22	Verification of reliability.....	175
9.23	Verification of ageing of electronic components.....	179
	Annex A (normative) Test sequence and number of samples to be submitted for certification purposes.....	229
	Annex B (normative) Determination of clearances and creepage distances.....	239
	Annex C (normative) Arrangement for the detection of the emission of ionized gases during short-circuit tests.....	245
	Annex D (normative) Routine tests.....	249
	Annex E (normative) Special requirements for auxiliary circuits for safety extra-low voltage.....	251
	Annex F (normative) Co-ordination between RCBOs and separate fuses associated in the same circuit.....	253
	Annex G (normative) Additional requirements and tests for RCBOs consisting of a circuit-breaker and a residual current unit designed for assembly on site.....	255

Annexe H (normative) Liste des essais, des séquences d'essai supplémentaires et nombres des exemplaires pour la vérification de conformité des DD aux prescriptions de compatibilité électromagnétique (CEM).....	262
Annexe IA (informative) Méthodes de détermination du facteur de puissance d'un court-circuit	266
Annexe IB (informative) Glossaire des symboles	270
Annexe IC (informative) Exemples de bornes	272
Annexe ID (informative) Correspondance entre les conducteurs ISO et AWG	280
Annexe IE (informative) Programme d'essais de suivi pour les DD.....	282
Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière (3.6.10)	178
Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière (3.6.11).....	178
Figure 3 – Doigt d'épreuve articulé (9.6).....	180
Figure 4a – Circuit d'essai pour la vérification.....	182
Figure 4b – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct du DD dans le cas de courant résiduel continu pulsé.....	184
Figure 4c – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct du DD dans le cas de courant résiduel continu pulsé auquel est superposé un courant résiduel continu lissé.....	186
Figure 5 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD unipolaire à deux voies de courant (9.12)	190
Figure 6 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD bipolaire, dans le cas d'un circuit monophasé (9.12).....	192
Figure 7 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD tripolaire à trois voies, dans le cas d'un circuit triphasé (9.12)	194
Figure 8 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD tripolaire à quatre voies de courant, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.12)	196
Figure 9 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD tétrapolaire, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.12)	198
Figure 10 – Exemple d'enregistrement d'établissement pour essai de court-circuit	200
Figure 11 – Appareil pour l'essai aux secousses (9.13.1).....	202
Figure 12 – Appareil pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1).....	204
Figure 13 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de choc (9.13.2.1).....	206
Figure 14 – Support de montage pour l'échantillon pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1).....	208
Figure 15 – Exemple de fixation d'un DD ouvert pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1).....	210
Figure 16 – Exemple de fixation du DD pour montage en tableau pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1).....	212
Figure 17 – Application de la force pour l'essai de choc mécanique du DD pour montage sur rail (9.13.2.2)	214
Figure 18 – Appareil pour l'essai à la bille (9.14.2).....	214
Figure 19 – Circuit d'essai pour la vérification de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge monophasée à travers un DD tripolaire ou tétrapolaire (9.18)	216
Figure 20 – Période de stabilisation pour l'essai de fiabilité (9.22.1.3).....	218
Figure 21 – Cycle d'essai de fiabilité (9.22.1.3).....	220
Figure 22 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques (9.23)	222
Figure 23 – Onde de courant oscillatoire amortie, 0,5 μ s / 100 kHz	224
Figure 24 – Circuit d'essai pour l'essai à l'onde oscillatoire amortie	224
Figure 25 – Onde de courant 8/20 μ s.....	226
Figure 26 – Circuit d'essai pour l'essai à l'onde de courant	226
Figures B.1 à B.6 – Illustrations de l'application des lignes de fuite	240
Figures B.7 à B.10 – Illustrations de l'application des lignes de fuite	242

Annex H (normative) List of tests, additional test sequences and numbers of samples for verification of compliance of RCBOs with the requirements of electromagnetic compatibility (EMC)	263
Annex IA (informative) Methods of determination of short-circuit power-factor	267
Annex IB (informative) Glossary of symbols	271
Annex IC (informative) Examples of terminals	273
Annex ID (informative) Correspondence between ISO and AWG copper conductors	281
Annex IE (informative) Follow-up testing programme for RCBOs	283
Figure 1 – Thread-forming tapping screw (3.6.10)	179
Figure 2 – Thread-cutting tapping screw (3.6.11)	179
Figure 3 – Jointed test finger (9.6)	181
Figure 4a – Test circuit for the verification of	183
Figure 4b – Test circuit for the verification of the correct operation of RCBOs, in the case of residual pulsating direct currents	185
Figure 4c – Test circuit for the verification of the correct operation of RCBOs in the case of residual pulsating direct currents superimposed by a smooth direct residual current	187
Figure 5 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a single-pole RCBO with two-current paths (9.12)	191
Figure 6 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a two-pole RCBO, in case of a single-phase circuit (9.12)	193
Figure 7 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a three-pole RCBO on a three-phase circuit (9.12)	195
Figure 8 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a three-pole RCBO with four current paths on a three-phase circuit with neutral (9.12)	197
Figure 9 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a four-pole RCBO on a three-phase circuit with neutral (9.12)	199
Figure 10 – Example of calibration record for short-circuit test	201
Figure 11 – Mechanical shock test apparatus (9.13.1)	203
Figure 12 – Mechanical impact test apparatus (9.13.2.1)	205
Figure 13 – Striking element for pendulum impact test apparatus (9.13.2.1)	207
Figure 14 – Mounting support for sample for mechanical impact test (9.13.2.1)	209
Figure 15 – Example of mounting an enclosed RCBO for mechanical impact test (9.13.2.1)	211
Figure 16 – Example of mounting of panel mounting type RCBO for the mechanical impact test (9.13.2.1)	213
Figure 17 – Application of force for mechanical impact test of rail mounted RCBO (9.13.2.2) ..	215
Figure 18 – Ball-pressure test apparatus (9.14.2)	215
Figure 19 – Test circuit for the verification of the limiting value of overcurrent in case of a single-phase load through a three-pole or four-pole RCBO (9.18)	217
Figure 20 – Stabilizing period for reliability test (9.22.1.3)	219
Figure 21 – Reliability test cycle (9.22.1.3)	221
Figure 22 – Example of a test circuit for verification of ageing of electronic components (9.23) ..	223
Figure 23 – Damped oscillator current wave, 0,5 μ s/100 kHz	225
Figure 24 – Test circuit for the ring wave test at RCBOs	225
Figure 25 – Surge current impulse 8/20 μ s	227
Figure 26 – Test circuit for the surge current test at RCBOs	227
Figures B.1 to B.6 – Illustrations of the application of creepage distances	241
Figures B.7 to B.10 – Illustrations of the application of creepage distances	243

Figure C.1 – Dispositif d'essai	246
Figure C.2 – Grille	246
Figure C.3 – Circuit de grille	246
Figure IC.1 – Exemples de bornes à trou	272
Figure IC.2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté	274
Figure IC.3 – Exemples de bornes à plaquettes	276
Figure IC.4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes	278
Tableau 1 – Valeurs normales du pouvoir de coupure assigné	60
Tableau 2 – Valeurs normalisées du temps de fonctionnement et du temps de non-fonctionnement avec un courant différentiel résiduel	62
Tableau 3 – Domaines des surintensités de déclenchement instantané	62
Tableau 4 – Conditions normales de fonctionnement en service	68
Tableau 5 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales	76
Tableau 6 – Sections des conducteurs de cuivre à connecter pour bornes à vis	82
Tableau 7 – Valeurs des échauffements	88
Tableau 8 – Caractéristiques opératoires temps-courant	90
Tableau 9 – Spécifications pour les DD dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation	96
Tableau 10 – Liste des essais de type	98
Tableau 11 – Conducteurs d'essais en cuivre correspondant aux courants assignés	100
Tableau 12 – Diamètres des filetages et couples à appliquer	102
Tableau 13 – Forces de traction	104
Tableau 14 – Dimensions du conducteur	106
Tableau 15 – Tensions d'essais pour circuits auxiliaires	112
Tableau 16 – Liste des essais de court-circuit	134
Tableau 17 – Domaines des facteurs de puissance pour le circuit d'essai	138
Tableau 18 – Rapport entre le pouvoir de coupure de service en court-circuit (I_{CS}) et le pouvoir de coupure assigné (I_{CN}) – (facteur k)	146
Tableau 19 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de DD unipolaires et bipolaires	146
Tableau 20 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de DD tripolaires et tétrapolaires	148
Tableau 21 – Procédure d'essai pour I_{CS}	148
Tableau 22 – Valeur du courant de déclenchement pour les DD du type A	172
Tableau 23 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation	64
Tableau 24 – Tension d'essai à travers les contacts ouverts en fonction de la tension de choc assignée du DD et de l'altitude où est effectué l'essai, pour la vérification de l'aptitude au sectionnement	116
Tableau 25 – Tension d'essai pour la vérification de la tenue aux tensions de choc pour les parties normées, testées en 9.7.7.1	118
Tableau A.1 – Séquences d'essais	228
Tableau A.2 – Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essais totale	230
Tableau A.3 – Nombre d'échantillons pour la procédure d'essais simplifiée	234
Tableau A.4 – Séquences d'essais pour les DD ayant des courants de déclenchement instantanés différents	236
Tableau A.5 – Séquences d'essais pour les DD de classifications différentes selon 4.6 selon le comportement en présence d'une composante continue	236
Tableau H.1	262
Tableau H.2	264
Tableau IE.1 – Séquences d'essais pendant les examens de suivi	282
Tableau IE.2 – Nombre d'échantillons à essayer	288

Figure C.1 – Test arrangement.....	247
Figure C.2 – Grid	247
Figure C.3 – Grid circuit	247
Figure IC.1 – Examples of pillar terminals.....	273
Figure IC.2 – Example of screw terminals and stud terminals.....	275
Figure IC.3 – Example of saddle terminals.....	277
Figure IC.4 – Examples of lug terminals	279
Table 1 – Standard values of rated short-circuit capacity	61
Table 2 – Standard values of break time and non-operating time for operating under residual current conditions.....	63
Table 3 – Ranges of overcurrent instantaneous tripping.....	63
Table 4 – Standard conditions for operation in service	69
Table 5 – Minimum clearances and creepage distances.....	77
Table 6 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals.....	83
Table 7 – Temperature-rise values	89
Table 8 – Time-current operating characteristics	91
Table 9 – Requirements for RCBOs functionally dependent on line voltage	97
Table 10 – List of type tests	99
Table 11 – Test copper conductors corresponding to the rated currents.....	101
Table 12 – Screw thread diameters and applied torques	103
Table 13 – Pulling forces.....	105
Table 14 – Conductor dimensions	107
Table 15 – Test voltage of auxiliary circuits	113
Table 16 – List of short-circuit tests.....	135
Table 17 – Power factor ranges of the test circuit	139
Table 18 – Ratio between service short-circuit capacity (I_{CS}) and rated short-circuit capacity (I_{CN}) – (factor k).....	147
Table 19 – Test procedure for I_{CS} in the case of single- and two-pole RCBOs	147
Table 20 – Test procedure for I_{CS} in the case of three- and four-pole RCBOs	149
Table 21 – Test procedure for I_{CP}	149
Table 22 – Tripping current range for type A RCBOs.....	173
Table 23 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation.....	65
Table 24 – Test voltage across the open contacts for verifying the suitability for isolation, referred to the rated impulse withstand voltage of the RCBO and the altitude when the test is carried out.....	117
Table 25 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage for the parts not tested in 9.7.7.1.....	119
Table A.1 – Test sequences	229
Table A.2 – Number of samples for full test procedure.....	231
Table A.3 – Number of samples for simplified test procedure.....	235
Table A.4 – Test sequences for RCBOs having different instantaneous tripping currents.....	237
Table A.5 – Test sequences for RCBOs of different classification according to 4.6.....	237
Table H.1	263
Table H.2	265
Table IE.1 – Test sequences during follow-up inspections	283
Table IE.2 – Number of samples to be tested	289

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL AVEC PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS INCORPORÉE POUR INSTALLATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES (DD) –

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 n'importe quel 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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61009-1 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.

La présente version consolidée de la CEI 61009-1 comprend de la deuxième édition (1996) [documents 23E/246+252/FDIS et 23E/260+269/RVD], son amendement 1 (2002) [documents 23E/308/FDIS et 23E/514/RVD], son amendement 2 (2006) [documents 23E/600/FDIS et 23E/603/RVD] et son corrigendum 1 (2003).

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 2.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS WITH INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (RCBOs) –

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61009-1 has been prepared by subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This consolidated version of IEC 61009-1 consists of the second edition (1996) [documents 23E/246+252/FDIS and 23E/260+269/RVD, its amendment 1 (2002) [documents 23E/508/FDIS and 23E/514/RVD and its amendment 2 (2006) [documents 23E/600/FDIS and 23E/603/RVD and its corrigendum 1(2003).

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendments and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 2.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- Prescriptions proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- Commentaires: petits caractères romains.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de maintenance 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.

In this standard, the following print types are used.

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Notes: in small roman type.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

INTRODUCTION

Cette partie comprend les définitions, règles et essais couvrant tous les types de DD. Pour l'applicabilité à un type particulier, cette partie doit s'appliquer avec la partie correspondante comme suit:

Partie 2-1: Applicabilité des règles générales aux DD fonctionnellement indépendants de la tension d'alimentation.

Partie 2-2: Applicabilité des règles générales aux DD fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation.

INTRODUCTION

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

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

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

INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL AVEC PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS INCORPORÉE POUR INSTALLATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES (DD) –

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

Cette Norme internationale s'applique aux interrupteurs automatiques avec protection contre les surintensités incorporée, à courant différentiel résiduel, fonctionnellement indépendants ou fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation, pour installations domestiques et analogues (en abrégé «DD» dans la suite du texte), ayant une tension assignée ne dépassant pas 440 V alternatifs, d'un courant assigné ne dépassant pas 125 A et un pouvoir de coupure ne dépassant pas 25 000 A pour fonctionnement à 50 Hz ou 60 Hz.

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 et à la protection des canalisations contre les surintensités dans les bâtiments et réalisations similaires. 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 DD de courant différentiel assigné inférieur ou égal à 30 mA sont aussi utilisés comme moyen de protection complémentaire en cas de défaillance des autres moyens 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 et réalisant également les fonctions d'établissement, de maintien et de coupure de surintensités dans des conditions spécifiées.

NOTE 1 Le contenu de cette norme en relation avec le fonctionnement dans des conditions de courant différentiel résiduel est basé sur la CEI 61008.

Le contenu de cette norme en relation avec la protection contre les surintensités est basé sur la CEI 60898.

NOTE 2 Les DD sont essentiellement destinés à être mis en œuvre par des personnes non averties et conçus pour ne pas être entretenus. Ils peuvent faire l'objet de certification.

NOTE 3 Les règles d'installations et d'utilisation des DD sont indiquées dans la CEI 60364.

Ils sont destinés à être utilisés dans un environnement avec degré de pollution 2.

NOTE 4 Pour des conditions de surtension plus sévères, il convient d'utiliser des disjoncteurs conformes à d'autres normes (par exemple CEI 60947-2).

NOTE 5 Pour des environnements ayant un degré de pollution plus élevé, il convient d'utiliser des enveloppes procurant le degré de protection approprié.

Les DD du type général sont résistants aux déclenchements indésirables y compris les cas où des ondes de surtension (résultant de transitoires de manœuvre ou induites par des coups de foudre) produisent des courants de charge dans l'installation sans qu'il se produise d'amorçage.

Les DD 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 6 Les parafoudres installés en aval d'un DD de type général et connectés en mode commun peuvent provoquer des déclenchements indésirables.

RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS WITH INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (RCBOs) –

Part 1: General rules

1 Scope

This International Standard applies to residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection functionally independent of, or functionally dependent on, line voltage for household and similar uses (hereafter referred to as RCBOs), for rated voltages not exceeding 440 V a.c., rated currents not exceeding 125 A and rated short-circuit capacities not exceeding 25 000 A for operation at 50 Hz or 60 Hz.

These devices are intended to protect people against indirect contact, the exposed conductive parts of the installation being connected to an appropriate earth electrode and to protect against overcurrents the wiring installations of buildings and similar applications. 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.

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

This standard applies to devices performing simultaneously the function 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, and also of performing the function of making, carrying and breaking overcurrents under specified conditions.

NOTE 1 The content of the present standard related to the operation under residual current conditions is based on IEC 61008.

The content of the present standard related to protection against overcurrents is based on IEC 60898.

NOTE 2 RCBOs are essentially intended to be operated by uninstructed persons and designed not to require maintenance. They may be submitted for certification purposes.

NOTE 3 Installation and application rules of RCBOs are given in IEC 60364.

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

NOTE 4 For more severe overvoltage conditions, circuit breakers complying with other standards (e.g. IEC 60947-2) should be used.

NOTE 5 For environment with higher pollution degree, enclosures giving the appropriate degree of protection should be used.

RCBOs 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.

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

NOTE 6 Surge arresters installed downstream of the general type of RCBOs and connected in common mode may cause unwanted tripping.

| Les DD sont appropriés pour la fonction de sectionnement.

Des précautions spéciales (par exemple parasurtenseurs) 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 60364-4-443).

| NOTE 7 Une construction spéciale peut être nécessaire pour les DD d'un indice de protection supérieur à IP20.

Cette norme s'applique également aux DD obtenus par l'assemblage d'un dispositif différentiel adaptable et d'un disjoncteur. L'assemblage mécanique doit être effectué en usine par le constructeur ou sur place, les prescriptions de l'annexe G devant s'appliquer dans ce dernier cas. Elle s'applique également aux DD ayant plus d'un courant assigné à condition que l'organe de réglage pour le passage d'une valeur discrète à une autre ne soit pas accessible en service normal et que le réglage ne puisse être modifié sans l'aide d'un outil.

Des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires pour les DD de type enfichable.

Des prescriptions particulières sont nécessaires pour les DD incorporés dans ou destinés seulement à l'association avec des fiches et socles de prises de courant ou des connecteurs à usages domestiques et analogues.

| NOTE 8 Pour le moment, pour les DD incorporés dans, ou destinés seulement aux fiches ou socles de prises de courant, les prescriptions de cette norme en conjonction avec celles de la CEI 60884-1 peuvent être utilisées pour autant qu'elles sont applicables.

La présente norme ne s'applique pas:

- aux DD destinés à la protection des moteurs,
- aux DD dont le réglage du courant peut être obtenu par des organes accessibles à l'utilisateur en service normal.

Les présentes spécifications s'appliquent pour des conditions normales d'environnement (voir 7.1). Des prescriptions complémentaires peuvent être nécessaires pour des DD utilisés dans des locaux présentant de sévères conditions d'environnement.

Les DD comportant des batteries ne sont pas couverts par cette norme.

Un guide pour la coordination des DD avec des coupe-circuit à fusibles est donné dans l'annexe F.

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 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60050(151):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050(441):1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 60051, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*

| CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

RCBOs are suitable for isolation.

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 60364-4-443).

NOTE 7 For RCBOs having a degree of protection higher than IP20 special constructions may be required.

This standard also applies to RCBOs obtained by the assembly of an adaptable residual current device with a circuit-breaker. The mechanical assembly shall be effected in the factory by the manufacturer, or on site, in which case the requirements of annex G shall apply. It also applies to RCBOs having more than one rated current, provided that the means for changing from one discrete rating to another is not accessible in normal service and that the rating cannot be changed without the use of a tool.

Supplementary requirements may be necessary for RCBOs of *the* plug-in type.

Particular requirements are necessary for RCBOs incorporated in or intended only for association with plugs and socket-outlets or with appliance couplers for household and similar general purposes.

NOTE 8 For the time being, for RCBOs incorporated in, or intended only for plugs and socket-outlets, the requirements of this standard in conjunction with the requirements of IEC 60884-1 may be used, as far as applicable.

This standard does not apply to:

- RCBOs intended to protect motors,
- RCBOs the current setting of which is adjustable by means accessible to the user in normal service.

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

RCBOs including batteries are not covered by this standard.

A guide for the co-ordination of RCBOs with fuses is given in annex F.

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 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050(151):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60051, *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*

CEI 60060-2:1994, *Technique des essais à haute tension – Partie 2: Systèmes de Mesure*

CEI 60068-2-28:1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Guide pour les essais de chaleur humide*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essai Db et guide – Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*
Amendement 1 (1985)

CEI 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

CEI 60364, *Installations électriques des bâtiments*

CEI 60364-4-443:1995, *Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 44: Protection contre les surtensions – Section 443 – Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres*

CEI 60364-5-53:1994, *Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 53: Appareillage*

CEI 60417:1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*

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

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60695-2-1/0:1994, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 0: Méthodes d'essai au fil incandescent – Généralités*

CEI 60755:1983, *Règles générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel*

CEI 60884-1:1994, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Règles générales*

CEI 60898:1995, *Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues*

CEI 61008-1:1990, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et analogues sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé (ID) – Partie 1: Règles générales*
Amendement 1 (1992), Amendement 2 (1995)

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

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

IEC 60068-2-28:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance for damp heat tests*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)*

Amendment 1 (1985)

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

IEC 60364: *Electrical installations of buildings*

IEC 60364-4-443:1995, *Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching*

IEC 60364-5-53:1994, *Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear*

IEC 60417:1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Codes)*

IEC 60664-1:1992, *Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-1/0:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 0: Glow-wire test methods – General*

IEC 60755:1983, *General requirements for residual current operated protective devices*

IEC 60884-1:1994, *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60898:1995, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*

IEC 61008-1:1990, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

Amendment 1 (1992), Amendment 2 (1995)

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