



IEC 61095

Edition 2.0 2009-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electromechanical contactors for household and similar purposes

Contacteurs électromécaniques pour usages domestiques et analogues

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XF

ICS 29.120.99; 29.130.20

ISBN 2-8318-1026-2

CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	11
3.1 General terms	11
3.2 Switching devices.....	13
3.3 Parts of switching devices	15
3.4 Operation of switching devices	18
3.5 Characteristic quantities	19
4 Classification.....	24
5 Characteristics of contactors	24
5.1 Summary of characteristics	24
5.2 Type of contactor	24
5.2.1 Number of poles	24
5.2.2 Method of control.....	24
5.3 Rated and limiting values for main circuits.....	24
5.3.1 General	24
5.3.2 Rated voltages	24
5.3.3 Currents or powers	25
5.3.4 Rated frequency	26
5.3.5 Rated duties	26
5.3.6 Normal load and overload characteristics	27
5.3.7 Rated conditional short-circuit current	28
5.4 Utilization category.....	28
5.4.1 General	28
5.4.2 Assignment of utilization categories based on the results of tests	28
5.5 Control circuits	29
5.6 Auxiliary circuits	29
5.7 Co-ordination with short-circuit protective devices	29
6 Product information	29
6.1 Nature of information.....	29
6.1.1 Identification.....	29
6.1.2 Characteristics, basic rated values and utilization.....	30
6.2 Marking	30
6.3 Instructions for installation, operation and maintenance	31
7 Normal service, mounting and transport conditions.....	31
7.1 Normal service conditions	31
7.1.1 Ambient air temperature	31
7.1.2 Altitude.....	32
7.1.3 Atmospheric conditions.....	32
7.1.4 Normal electromagnetic environmental conditions	33
7.2 Conditions during transport and storage	33
7.3 Mounting	33
8 Constructional and performance requirements.....	33
8.1 Constructional requirements.....	33

8.1.1	General	33
8.1.2	Materials	33
8.1.3	Strength of screws or nuts other than those on terminals which are intended to be operated during installation or maintenance	34
8.1.4	Vacant.....	35
8.1.5	Actuator.....	35
8.1.6	Indication of the OFF and ON positions	35
8.1.7	Terminals	36
8.1.8	Additional requirements for contactors provided with a neutral pole.....	37
8.1.9	Provisions for earthing.....	37
8.1.10	Enclosures	38
8.1.11	Degrees of protection of enclosed contactors	39
8.1.12	Resistance to impact	39
8.1.13	Durability of markings.....	39
8.2	Performance requirements	40
8.2.1	Operating conditions.....	40
8.2.2	Temperature-rise	40
8.2.3	Dielectric properties.....	43
8.2.4	Normal load and overload performance requirements	45
8.2.5	Co-ordination with short-circuit protective devices	47
8.3	Electromagnetic compatibility	47
8.3.1	Immunity	47
8.3.2	Emission	47
9	Tests.....	48
9.1	Types of test	48
9.1.1	General	48
9.1.2	Type tests	48
9.1.3	Routine tests	48
9.1.4	Sampling tests for clearance verification.....	49
9.2	Compliance with constructional requirements	49
9.2.1	General	49
9.2.2	Materials	49
9.2.3	Test on screws or nuts other than those on terminals which are intended to be operated during installation or maintenance	52
9.2.4	Verification of the degrees of protection of enclosed contactors.....	52
9.2.5	Mechanical properties of terminals	52
9.2.6	Test of resistance to impact.....	55
9.2.7	Test of durability of marking	57
9.3	Compliance with performance requirements	58
9.3.1	Test sequences	58
9.3.2	General test conditions.....	58
9.3.3	Performance under no load, normal load and overload conditions	60
9.3.4	Performance under short-circuit conditions	71
9.3.5	Overload current withstand capability	76
9.3.6	Routine tests	76
Annex A (normative)	Terminal marking and distinctive number	95
Annex B (normative)	Test sequences and number of samples	100
Annex C (normative)	Description of a method for adjusting the load circuit	102
Annex D (normative)	Determination of short-circuit power-factor.....	104

Annex E (normative) Measurement of creepage distances and clearances	106
Annex F (normative) Correlation between the nominal voltage of the supply system and the rated impulse withstand voltage of a contactor	111
Annex G (normative) Hot wire ignition test	113
Annex H (normative) Degrees of protection of enclosed contactor	115
Annex I (normative) Requirements and tests for equipment with protective separation.....	122
Figure 1 – Thread-forming tapping screw	77
Figure 2 – Thread-cutting tapping screw	77
Figure 3 – Ball-pressure test apparatus (see 9.2.2.3.1)	77
Figure 4 – Test equipment for flexion test (see 9.2.5.3)	78
Figure 5 – Gauges of form A and form B (see 9.2.5.5)	78
Figure 6 – Pendulum for mechanical impact test apparatus (striking element) (see 9.2.6.2.1)	79
Figure 7 – Mounting support for sample, for mechanical impact test (see 9.2.6.2.1).....	80
Figure 8 – Pendulum hammer test apparatus (see 9.2.6.2.1)	81
Figure 9 – Sphere test apparatus (see 9.2.6.2.2)	81
Figure 10 – Jointed test finger (according to IEC 60529).....	82
Figure 11 – Diagram of the test circuit for the verification of making and breaking capacities of a single-pole contactor on single-phase a.c.....	83
Figure 12 – Diagram of the test circuit for the verification of making and breaking capacities of a two-pole contactor on single-phase a.c.....	84
Figure 13 – Diagram of the test circuit for the verification of making and breaking capacities of a three-pole contactor	85
Figure 14 – Diagram of the test circuit for the verification of making and breaking capacities of a four-pole contactor	86
Figure 15 – Schematic illustration of the recovery voltage across contacts of the first phase to clear (see 9.3.3.5.2, e)) under ideal conditions	87
Figure 16 – Diagram of a load circuit adjustment method	88
Figure 17 – Diagram of the test circuit for the verification of short-circuit making and breaking capacities of a single-pole contactor on single-phase a.c.	89
Figure 18 – Diagram of the test circuit for the verification of short-circuit making and breaking capacities of a two-pole contactor on single-phase a.c.	90
Figure 19 – Diagram of the test circuit for the verification of short-circuit making and breaking capacities of a three-pole contactor	91
Figure 20 – Diagram of the test circuit for the verification of short-circuit making and breaking capacities of a four-pole contactor	92
Figure 21 – Example of short-circuit making and breaking test record in the case of a single-pole contactor on single-phase a.c.	93
Figure 22 – Diagram of the test circuit for making and breaking verification for utilization category AC-7c	94
Figure C.1 – Determination of the actual value of the factor γ	103
Figure E.1 – Measurement of ribs	106
Figure E.2 – Creepage distance example 1	107
Figure E.3 – Creepage distance example 2	107
Figure E.4 – Creepage distance example 3	107
Figure E.5 – Creepage distance example 4	108

Figure E.6 – Creepage distance example 5.....	108
Figure E.7 – Creepage distance example 6.....	108
Figure E.8 – Creepage distance example 7.....	109
Figure E.9 – Creepage distance example 8.....	109
Figure E.10 – Creepage distance example 9.....	109
Figure E.11 – Creepage distance example 10.....	110
Figure E.12 – Creepage distance example 11.....	110
Figure G.1 – Test fixture for hot wire ignition test.....	113
Figure H.1 – IP Codes	119
Figure I.1 – Example of application with component connected between separated circuits.....	126
Table 1 – Utilization categories.....	29
Table 2 – Standard cross-sections of round copper conductors.....	37
Table 3 – Temperature-rise limits for insulated coils in air.....	40
Table 4 – Temperature-rise limits of terminals	41
Table 5 – Temperature-rise limits of accessible parts.....	41
Table 6 – Intermittent duty test cycle data.....	42
Table 7 – Making and breaking capacities. Making and breaking conditions corresponding to the utilization categories	45
Table 8 – Relationship between current broken I_C and off-time for the verification of rated making and breaking capacities	46
Table 9 – Conventional operational performance. Making and breaking conditions corresponding to the utilization categories	46
Table 10 – Overload current withstand requirements	47
Table 11 – Tightening torques for the verification of the mechanical strength of screw-type terminals	53
Table 12 – Test values for flexion and pull-out tests for round copper conductors.....	54
Table 13 – Maximum conductor cross-sections and corresponding gauges.....	55
Table 14 – Tolerances on test quantities.....	59
Table 15 – Test copper conductors	62
Table 16 – Impulse test voltages and corresponding altitudes.....	66
Table 17 – Minimum clearances in air.....	67
Table 18 – Minimum creepage distances	67
Table 19 – Dielectric test voltage corresponding to the rated insulation voltage	68
Table 20 – Values of power-factors corresponding to test currents and ratio n between peak and r.m.s. values of current.....	73
Table 21 – Value of the prospective test current according to the rated operational current.....	75
Table B.1 – Test sequences.....	100
Table B.2 – Number of samples to be tested.....	101
Table F.1 – Correspondence between the nominal voltage of the supply system and the contactor rated impulse withstand voltage, in case of over-voltage protection by surge-arresters according to IEC 60099-1.....	112

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMECHANICAL CONTACTORS FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES

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 61095 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear in conjunction with subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1992 and its Amendment 1 (2000), and constitutes a technical revision.

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

- deletion of switching overvoltages requirements,
- addition of a new utilization category AC-7c: switching of compensated electric discharge lamp control,
- measuring of U_{imp} required, but the marking is not required if U_{imp} equal to 4 kV,
- improvement regarding marking concerning direction of movement,
- improvement of dielectric properties,
- test of resistance to humidity referred to IEC 60068-2-78 instead of IEC 60068-2-3,

- amendment to Table B.1 regarding test sequences,
- deletion of Table F.2 regarding the correspondence between the nominal voltage of the supply system and the contactor rated impulse withstand voltage,
- addition of a new Annex H (normative): degrees of protection of enclosed contactor,
- addition of a new Annex I (normative): requirements and tests for equipment with protective separation.

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

FDIS	Report on voting
17B/1640/FDIS	17B/1652/RVD

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

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

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

This International Standard gives requirements for contactors household and similar purposes, including contactors for distribution control in buildings.

Contactors for such purposes have particular requirements which include test sequences and sampling plans to facilitate testing.

Contactors according to this standard are limited in the range of operational currents and operational voltages to values appropriate to the applications. Such contactors are for use in circuits of limited prospective short-circuit fault current for which they need to be co-ordinated with an appropriate short-circuit protective device to provide suitable co-ordination.

This standard defines in a single document the specific utilization category for a described application and states the relevant requirements. As far as possible, it is in line with the requirements contained in IEC 60947-4-1 "Electromechanical contactors and motor-starters".

This standard also applies to contactors which are components of an appliance, unless otherwise stated in the standard covering the relevant appliance.

ELECTROMECHANICAL CONTACTORS FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES

1 Scope

This International Standard applies to electromechanical air break contactors for household and similar purposes provided with main contacts intended to be connected to circuits the rated voltage of which does not exceed 440 V a.c. (between phases) with rated operational currents less than or equal to 63 A for utilization category AC-7a and 32 A for utilization categories AC-7b and AC-7c, and rated conditional short-circuit current less than or equal to 6 kA.

The contactors dealt with in this standard are not normally designed to interrupt short-circuit currents. Therefore, suitable short-circuit protection (see 9.3.4) shall form part of the installation.

This standard does not apply to

- contactors complying with IEC 60947-4-1;
- semiconductor contactors;
- contactors designed for special applications;
- auxiliary contacts of contactors. These are dealt with in IEC 60947-5-1.

This standard states

- 1) the characteristics of contactors.
- 2) the conditions with which contactors shall comply with reference to:
 - a) their operation and behaviour;
 - b) their dielectric properties;
 - c) the degrees of protection provided by their enclosures, where applicable;
 - d) their construction;
 - e) their electromagnetic compatibility characteristics.
- 3) the tests intended for confirming that these conditions have been met, and the methods to be adopted for these tests.
- 4) the test sequences and the number of samples.
- 5) the information to be given with contactors or in the manufacturer's literature.

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 60028:1925, *International standard of resistance for copper*

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

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*
Amendment 1 (2000)

IEC 60050-604:1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*
Amendment 1 (1998)

IEC 60050-826:2004, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 826: Electrical installations*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60073:2002, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indicators and actuators*

IEC 60085:2007, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*

IEC 60099-1:1991, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*
Amendment 1 (1999)

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

IEC 60216 (all parts), *Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance*

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

IEC 60417-DB: 2007¹, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60445:2006, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and conductor terminations*

IEC 60447:2004, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Actuating principles*

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

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

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 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 60695-11-10:1999, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*
Amendment 1 (2003)

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

¹ “DB” refers to the IEC on-line database.

IEC 60947-4-1:2000, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters*
Amendment 1 (2002)
Amendment 2 (2005)

IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*
Amendment 1 (2004)

IEC 61180 (all parts), *High-voltage test techniques for low-voltage equipment*

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

ISO 2039-2:1987, *Plastics – Determination of hardness – Part 2: Rockwell hardness*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	133
INTRODUCTION.....	135
1 Domaine d'application	136
2 Références normatives.....	136
3 Termes et définitions	138
3.1 Termes généraux	138
3.2 Appareils de connexion	140
3.3 Parties d'appareils de connexion	142
3.4 Manœuvre des appareils de connexion	145
3.5 Grandeurs caractéristiques.....	147
4 Classification.....	151
5 Caractéristiques des contacteurs.....	152
5.1 Enumération des caractéristiques.....	152
5.2 Type du contacteur.....	152
5.2.1 Le nombre de pôles	152
5.2.2 Le mode de commande	152
5.3 Valeurs assignées et valeurs limites des circuits principaux	152
5.3.1 Généralités.....	152
5.3.2 Tensions assignées	152
5.3.3 Courants ou puissances	153
5.3.4 Fréquence assignée	154
5.3.5 Services assignés.....	154
5.3.6 Caractéristiques en conditions normales de charge et de surcharge	155
5.3.7 Courant assigné de court-circuit conditionnel.....	155
5.4 Catégorie d'emploi	156
5.4.1 Généralités.....	156
5.4.2 Attribution des catégories d'emploi suivant les résultats d'essais.....	156
5.5 Circuits de commande.....	157
5.6 Circuits auxiliaires	157
5.7 Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits	157
6 Informations sur le matériel	157
6.1 Nature des informations	157
6.1.1 Identification.....	157
6.1.2 Caractéristiques, valeurs assignées fondamentales et utilisation	158
6.2 Marquage.....	158
6.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien	159
7 Conditions normales de service, de montage et de transport	159
7.1 Conditions normales de service.....	159
7.1.1 Température de l'air ambiant	160
7.1.2 Altitude.....	160
7.1.3 Conditions atmosphériques	160
7.1.4 Conditions normales d'environnement électromagnétique.....	161
7.2 Conditions pendant le transport et le stockage	161
7.3 Montage.....	161
8 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement	161
8.1 Dispositions constructives	161

8.1.1	Généralités.....	161
8.1.2	Matériaux	161
8.1.3	Résistance des vis ou écrous autres que ceux des bornes qui sont prévus pour être manœuvrés au cours de l'installation ou de l'entretien	163
8.1.4	Disponible	163
8.1.5	Organe de commande	163
8.1.6	Indication des positions ARRÊT et MARCHÉ	164
8.1.7	Bornes.....	164
8.1.8	Exigences supplémentaires pour les contacteurs dotés d'un pôle neutre.....	166
8.1.9	Dispositions pour assurer la mise à la terre	166
8.1.10	Enveloppes	167
8.1.11	Degrés de protection des contacteurs sous enveloppe	168
8.1.12	Résistance aux impacts.....	168
8.1.13	Durabilité des marquages.....	168
8.2	Dispositions relatives au fonctionnement.....	168
8.2.1	Conditions de fonctionnement.....	168
8.2.2	Echauffement	169
8.2.3	Propriétés diélectriques	172
8.2.4	Exigences de fonctionnement dans des conditions normales de charge et de surcharge.....	174
8.2.5	Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits.....	176
8.3	Compatibilité électromagnétique.....	177
8.3.1	Immunité	177
8.3.2	Emission	177
9	Essais	177
9.1	Nature des essais	177
9.1.1	Généralités.....	177
9.1.2	Essais de type	177
9.1.3	Essais individuels	178
9.1.4	Essais sur prélèvement pour la vérification des distances d'isolement.....	178
9.2	Conformité aux dispositions constructives	178
9.2.1	Généralités.....	178
9.2.2	Matériaux	179
9.2.3	Essai des vis ou écrous autres que ceux des bornes prévus pour être manœuvrés pendant l'installation ou l'entretien	181
9.2.4	Vérification du degré de protection des contacteurs sous enveloppe	182
9.2.5	Propriétés mécaniques des bornes	182
9.2.6	Essai de résistance aux impacts.....	185
9.2.7	Essai de durabilité du marquage.....	188
9.3	Conformité aux dispositions relatives au fonctionnement.....	188
9.3.1	Séquences d'essais.....	188
9.3.2	Conditions générales pour les essais.....	188
9.3.3	Fonctionnement à vide et dans les conditions normales de charge et de surcharge	190
9.3.4	Fonctionnement en condition de court-circuit.....	203
9.3.5	Aptitude à supporter les courants de surcharge	207
9.3.6	Essais individuels	208

Annexe A (normative) Marquage des bornes et numéro distinctif	227
Annexe B (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons.....	232
Annexe C (normative) Description d'une méthode pour le réglage du circuit de charge	234
Annexe D (normative) Détermination du facteur de puissance d'un court-circuit.....	236
Annexe E (normative) Mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement.....	238
Annexe F (normative) Correspondance entre la tension nominale du réseau d'alimentation et la tension assignée de tenue aux chocs d'un contacteur.....	244
Annexe G (normative) Essai d'inflammation au fil chauffant	246
Annexe H (normative) Degrés de protection d'un contacteur sous enveloppe.....	248
Annexe I (normative) Exigences et essais pour le matériel avec séparation de protection	255
Figure 1 – Vis auto-taraudeuse à déformation.....	209
Figure 2 – Vis auto-taraudeuse à découpe.....	209
Figure 3 – Appareil pour l'essai à la bille (voir 9.2.2.3.1).....	209
Figure 4 – Dispositifs d'essai pour l'essai de flexion (voir 9.2.5.3).....	210
Figure 5 – Gabarits de forme A et de forme B (voir 9.2.5.5)	210
Figure 6 – Pendule d'essai de choc mécanique (pièce de frappe) (voir 9.2.6.2.1)	211
Figure 7 – Support de montage pour l'échantillon, pour l'essai de choc mécanique (voir 9.2.6.2.1)	212
Figure 8 – Appareil d'essai au pendule (voir 9.2.6.2.1).....	213
Figure 9 – Appareil d'essai à la sphère (voir 9.2.6.2.2)	213
Figure 10 – Doigt d'épreuve articulé (selon CEI 60529)	214
Figure 11 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure d'un contacteur unipolaire en courant alternatif monophasé.....	215
Figure 12 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure d'un contacteur bipolaire en courant alternatif monophasé	216
Figure 13 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure d'un contacteur tripolaire	217
Figure 14 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure d'un contacteur tétrapolaire	218
Figure 15 – Représentation schématique de la tension de rétablissement entre les contacts de la première phase qui coupe (voir 9.3.3.5.2, e)) dans des conditions idéales.....	219
Figure 16 – Schéma d'une méthode de réglage du circuit de charge.....	220
Figure 17 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure en court-circuit d'un contacteur unipolaire en courant alternatif monophasé	221
Figure 18 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure en court-circuit d'un contacteur bipolaire en courant alternatif monophasé	222
Figure 19 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure en court-circuit d'un contacteur tripolaire	223
Figure 20 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure en court-circuit d'un contacteur tétrapolaire	224
Figure 21 – Exemple d'enregistrement d'un essai de fermeture ou de coupure en court- circuit dans le cas d'un contacteur unipolaire en courant alternatif monophasé	225
Figure 22 – Schéma du circuit d'essai pour la vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure pour la catégorie d'emploi AC-7c.....	226
Figure C.1 – Détermination de la valeur réelle du facteur γ	235

Figure E.1 – Mesurage des nervures	238
Figure E.2 – Ligne de fuite exemple 1	239
Figure E.3 – Ligne de fuite exemple 2	239
Figure E.4 – Ligne de fuite exemple 3	239
Figure E.5 – Ligne de fuite exemple 4	240
Figure E.6 – Ligne de fuite exemple 5	240
Figure E.7 – Ligne de fuite exemple 6	240
Figure E.8 – Ligne de fuite exemple 7	241
Figure E.9 – Ligne de fuite exemple 8	241
Figure E.10 – Ligne de fuite exemple 9	242
Figure E.11 – Ligne de fuite exemple 10	242
Figure E.12 – Ligne de fuite exemple 11	243
Figure G.1 – Montage pour l'essai d'inflammation au fil chauffant	246
Figure H.1 – Codes IP	252
Figure I.1 – Exemple d'application avec un composant connecté entre des circuits séparés	259
Tableau 1 – Catégories d'emploi	156
Tableau 2 – Sections normales des conducteurs ronds en cuivre	165
Tableau 3 – Limites d'échauffement pour les bobines isolées dans l'air	169
Tableau 4 – Limites d'échauffement des bornes	170
Tableau 5 – Limites d'échauffement des parties accessibles	170
Tableau 6 – Données pour les cycles d'essai de service intermittent	171
Tableau 7 – Pouvoirs de fermeture et de coupure – Conditions d'établissement et de coupure correspondant aux catégories d'emploi	175
Tableau 8 – Relation entre le courant coupé I_C et la durée de repos pour la vérification des pouvoirs assignés de fermeture et de coupure	175
Tableau 9 – Fonctionnement conventionnel en service. Conditions d'établissement et de coupure correspondant aux catégories d'emploi	176
Tableau 10 – Exigences de tenue aux courants de surcharge	176
Tableau 11 – Couples de serrage pour la vérification de la résistance mécanique des bornes à vis	183
Tableau 12 – Grandeurs d'essai pour les essais de flexion et de traction des conducteurs ronds en cuivre	184
Tableau 13 – Sections maximales des conducteurs et gabarits correspondants	185
Tableau 14 – Tolérances sur les grandeurs d'essai	189
Tableau 15 – Conducteurs d'essai en cuivre	192
Tableau 16 – Tensions d'essai de choc et altitudes correspondantes	197
Tableau 17 – Distances minimales d'isolement dans l'air	198
Tableau 18 – Lignes de fuite minimales	199
Tableau 19 – Tension d'essai diélectrique en fonction de la tension assignée d'isolement	199
Tableau 20 – Valeurs des facteurs de puissance correspondant aux courants d'essai et rapport n entre la valeur de crête et la valeur efficace du courant	205
Tableau 21 – Valeurs du courant d'essai présumé en fonction du courant assigné d'emploi	207

Tableau B.1 – Séquences d'essai	232
Tableau B.2 – Nombre d'échantillons à soumettre aux essais	233
Tableau F.1 – Correspondance entre la tension nominale du réseau d'alimentation et la tension assignée de tenue aux chocs du contacteur en cas de protection par parafoudres conformes à la CEI 60099-1	245

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONTACTEURS ÉLECTROMÉCANIQUES POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES

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 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 61095 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage en collaboration avec le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1992 et son Amendement 1 (2000). Elle constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente :

- suppression des exigences concernant les surtensions de manoeuvre,
- ajout de la nouvelle catégorie d'utilisation AC-7c: commande de lampes à décharge électrique avec compensation,
- exigence de mesure de U_{imp} , mais le marquage n'est pas exigé si U_{imp} est égal à 4 kV,
- amélioration concernant le marquage lié au sens du mouvement,

- amélioration des propriétés diélectriques,
- test de résistance à l'humidité basée sur CEI 60068-2-78 au lieu de CEI 60068-2-3,
- amendement au Tableau B.1 concernant les séquences de test,
- suppression du Tableau F.2 concernant la correspondance entre la tension nominale du réseau d'alimentation et la tension assignée de tenue aux chocs du contacteur,
- ajout de la nouvelle Annexe H (normative): degrés de protection d'un contacteur sous enveloppe,
- ajout de la nouvelle Annexe I (normative): exigences et essais pour le matériel avec séparation de protection.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/1640/FDIS	17B/1652/RVD

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication de base 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.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale donne les exigences applicables aux contacteurs pour usages domestiques et analogues, y compris les contacteurs prévus pour la commande des circuits de distribution dans les bâtiments.

Les contacteurs répondant à ces objectifs sont soumis à des dispositions particulières comprenant des séquences d'essais et des plans d'échantillonnage pour faciliter les essais.

Les courants d'emploi et les tensions d'emploi des contacteurs conformes à la présente norme sont limités aux valeurs appropriées aux applications envisagées. Ces contacteurs sont à utiliser dans des circuits dont le courant de défaut présumé en court-circuit a une valeur limitée et doivent être coordonnés avec un dispositif approprié de protection contre les courts-circuits afin d'assurer une coordination adéquate.

La présente norme définit en un seul document la catégorie d'emploi spécifique pour un emploi défini et précise les exigences correspondantes. Elle est harmonisée dans la mesure du possible avec les exigences de la CEI 60947-4-1 «Contacteurs et démarreurs électromécaniques».

La présente norme est applicable également aux contacteurs qui sont des constituants d'un appareil, sauf exigence contraire de la norme applicable à cet appareil.

CONTACTEURS ÉLECTROMÉCANIQUES POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable aux contacteurs électromécaniques à air pour usages domestiques et analogues dont les contacts principaux sont destinés à être reliés à des circuits dont la tension assignée ne dépasse pas 440 V en courant alternatif (entre phases) et dont les courants assignés d'emploi sont inférieurs ou égaux à 63 A pour la catégorie d'emploi AC-7a et à 32 A pour les catégories d'emploi AC-7b et AC-7c, et le courant assigné de court-circuit conditionnel est inférieur ou égal à 6 kA.

Les contacteurs traités dans la présente norme ne sont pas normalement conçus pour interrompre les courants de court-circuit. En conséquence, une protection appropriée contre les courts-circuits (voir 9.3.4) doit faire partie de l'installation.

La présente norme n'est pas applicable

- aux contacteurs conformes à la CEI 60947-4-1;
- aux contacteurs à semi-conducteurs;
- aux contacteurs conçus pour des applications spéciales;
- aux contacts auxiliaires des contacteurs. Ceux-ci sont traités dans la CEI 60947-5-1.

La présente norme fixe

- 1) les caractéristiques des contacteurs.
- 2) les conditions auxquelles doivent répondre les contacteurs relativement:
 - a) à leur fonctionnement et à leur tenue;
 - b) à leurs propriétés diélectriques;
 - c) aux degrés de protection procurés par leurs enveloppes, le cas échéant;
 - d) à leur construction;
 - e) à leurs caractéristiques de compatibilité électromagnétique.
- 3) les essais destinés à vérifier si ces conditions sont réalisées, ainsi que les méthodes à adopter pour ces essais.
- 4) les séquences d'essais et le nombre d'échantillons.
- 5) les renseignements à fournir avec les contacteurs ou dans la documentation du constructeur.

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 60028:1925, *Spécification internationale d'un cuivre-type recuit*

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

CEI 60050-441:1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*
Amendement 1 (2000)

CEI 60050-604:1987, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 604: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Exploitation*
Amendement 1 (1998)

CEI 60050-826:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 826: Installations électriques*

CEI 60068-2-78:2001, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CEI 60073:2002, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les indicateurs et les organes de commande*

CEI 60085:2007, *Isolation électrique – Evaluation et désignation thermiques*

CEI 60099-1:1991, *Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif*
Amendement 1 (1999)

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

CEI 60216 (toutes les parties), *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique*

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 60417-DB:2007¹, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60445:2006, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and conductor terminations* (disponible en anglais seulement)

CEI 60447:2004, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de manœuvre*

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

CEI 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

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

¹ «DB» se réfère à la base de données en ligne de la CEI.

CEI 60695-11-10:1999, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flammes d'essai – Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W*
Amendement 1 (2003)

CEI 60947-1:2007, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-4-1:2000, *Appareillage à basse tension – Partie 4-1: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Contacteurs et démarreurs électromécaniques*
Amendement 1 (2002)
Amendement 2 (2005)

CEI 60947-5-1:2003, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

CEI 61140:2001, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*
Amendement 1 (2004)

CEI 61180 (toutes les parties), *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension*

ISO 7000:2004, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index et tableau synoptique*

ISO 2039-2:1987, *Plastiques – Détermination de la dureté – Partie 2: Dureté Rockwell*