

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection
for household and similar installations –
Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation**

**Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection
contre les surintensités pour installations domestiques et analogues –
Partie 1: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-7736-2

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

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection
for household and similar installations –
Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation**

**Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection
contre les surintensités pour installations domestiques et analogues –
Partie 1: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif**

CONTENTS

FOREWORD	8
1 Scope	10
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	12
3.1 Devices	12
3.2 General terms	13
3.3 Constructional elements	15
3.4 Conditions of operation	18
3.5 Characteristic quantities	18
3.6 Definitions related to insulation co-ordination	23
4 Classification	25
4.1 General	25
4.2 According to the number of poles:	25
4.3 According to the protection against external influences:	25
4.4 According to the method of mounting:	25
4.5 According to the methods of connection	25
4.5.1 According to the fixation system:	25
4.5.2 According to the type of terminals:	26
4.6 According to the instantaneous tripping current (see 3.5.17)	26
4.7 According to the I^2t characteristic	26
5 Characteristics of circuit-breakers	26
5.1 List of characteristics	26
5.2 Rated quantities	27
5.2.1 Rated voltages	27
5.2.2 Rated current (I_n)	27
5.2.3 Rated frequency	27
5.2.4 Rated short-circuit capacity (I_{cn})	27
5.3 Standard and preferred values	28
5.3.1 Preferred values of rated voltage	28
5.3.2 Preferred values of rated current	28
5.3.3 Standard values of rated frequency	28
5.3.4 Values of rated short-circuit capacity	29
5.3.5 Standard ranges of instantaneous tripping	29
5.3.6 Standard values of rated impulse withstand voltage (U_{imp})	29
6 Marking and other product information	30
7 Standard conditions for operation in service	32
7.1 General	32
7.2 Ambient air temperature range	32
7.3 Altitude	32
7.4 Atmospheric conditions	32
7.5 Conditions of installation	32
7.6 Pollution degree	32
8 Requirements for construction and operation	32
8.1 Mechanical design	32
8.1.1 General	32

8.1.2	Mechanism	33
8.1.3	Clearances and creepage distances and solid insulation (see Annex B)	34
8.1.4	Screws, current-carrying parts and connections	40
8.1.5	Terminals for external conductors	40
8.1.6	Non-interchangeability	43
8.1.7	Mechanical mounting of plug-in type circuit-breakers	43
8.2	Protection against electric shock	43
8.3	Dielectric properties and isolating capability	44
8.3.1	General	44
8.3.2	Dielectric strength at power frequency	44
8.3.3	Isolating capability	44
8.3.4	Dielectric strength at rated impulse withstand voltage (U_{imp})	44
8.4	Temperature-rise	44
8.4.1	Temperature-rise limits	44
8.4.2	Ambient air temperature	45
8.5	Uninterrupted duty	45
8.6	Automatic operation	45
8.6.1	Standard time-current zone	45
8.6.2	Conventional quantities	46
8.6.3	Tripping characteristic	46
8.7	Mechanical and electrical endurance	47
8.8	Performance at short-circuit currents	47
8.9	Resistance to mechanical shock and impact	47
8.10	Resistance to heat	48
8.11	Resistance to abnormal heat and to fire	48
8.12	Resistance to rusting	48
8.13	Power loss	48
8.14	Electromagnetic immunity	48
8.15	Electromagnetic emission	48
9	Tests	49
9.1	Type tests and test sequences	49
9.2	Test conditions	49
9.3	Test of indelibility of marking	50
9.4	Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections	51
9.5	Tests of reliability of screw-type terminals for external copper conductors	52
9.6	Test of protection against electric shock	54
9.7	Test of dielectric properties	54
9.7.1	Resistance to humidity	60
9.7.2	Insulation resistance of the main circuit	61
9.7.3	Dielectric strength of the main circuit	61
9.7.4	Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits	62
9.7.5	Verification of impulse withstand voltages (across clearances and across solid insulation) and of leakage current across open contacts	63
9.8	Test of temperature-rise and measurement of power loss	66
9.8.1	Ambient air temperature	66
9.8.2	Test procedure	66
9.8.3	Measurement of the temperature of parts	66
9.8.4	Temperature-rise of a part	66
9.8.5	Measurement of power loss	66

9.9	28-day test.....	67
9.10	Test of tripping characteristic	67
9.10.1	General	67
9.10.2	Test of time-current characteristic.....	67
9.10.3	Test of instantaneous tripping, of correct opening of the contacts and of the trip-free function	68
9.10.4	Test of effect of single-pole loading on the tripping characteristic of multipole circuit-breakers.....	69
9.10.5	Test of effect of ambient temperature on the tripping characteristic	69
9.11	Verification of mechanical and electrical endurance	69
9.11.1	General test conditions	69
9.11.2	Test procedure	70
9.11.3	Condition of the circuit-breaker after test	70
9.12	Short-circuit tests.....	70
9.12.1	General	70
9.12.2	Values of test quantities	71
9.12.3	Tolerances on test quantities	72
9.12.4	Test circuit for short-circuit performance.....	72
9.12.5	Power factor of the test circuit	73
9.12.6	Measurement and verification of I^2t and of the peak current (I_p)	73
9.12.7	Calibration of the test circuit	73
9.12.8	Interpretation of records	74
9.12.9	Condition of the circuit-breaker for test	74
9.12.10	Behaviour of the circuit-breaker during short-circuit tests.....	75
9.12.11	Test procedure	76
9.12.12	Verification of the circuit breaker after short circuit tests.:.....	81
9.13	Mechanical stresses	81
9.13.1	Mechanical shock	81
9.13.2	Resistance to mechanical stresses and impact	82
9.14	Test of resistance to heat.....	85
9.15	Resistance to abnormal heat and to fire	86
9.16	Test of resistance to rusting.....	87
Annex A (informative)	Determination of short-circuit power factor	102
Annex B (normative)	Determination of clearances and creepage distances	103
Annex C (normative)	Test sequences and number of samples	108
Annex D (informative)	Co-ordination under short-circuit conditions between a circuit-breaker and another short-circuit protective device (SCPD) associated in the same circuit.....	114
Annex E (normative)	Special requirements for auxiliary circuits for safety extra-low voltage.....	121
Annex F (informative)	Examples of terminals	122
Annex G (informative)	Correspondence between ISO and AWG copper conductors	125
Annex H (normative)	Arrangement for short-circuit test.....	126
Annex I (normative)	Routine tests	129
Annex J (normative)	Particular requirements for circuit-breakers with screwless-type terminals for external copper conductors.....	130
Annex K (normative)	Particular requirements for circuit-breakers with flat quick-connect terminations.....	147

Annex L (normative) Specific requirements for circuit-breakers with screw-type terminals for external untreated aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors	154
Bibliography	164
Figure 1 – Thread forming tapping screw (3.3.22)	88
Figure 2 – Thread cutting tapping screw (3.3.23)	88
Figure 3 – Typical diagram for all short circuit tests except for 9.12.11.2.2)	88
Figure 4 – Typical diagram for short circuit tests according to 9.12.11.2.2)	89
Figure 5 – Detail of impedance Z and Z_1	89
Figure 6 – Example of short-circuit making or breaking test record in the case of a single-pole device on single phase a.c. AC	92
Figure 7 – Mechanical shock test apparatus (9.13.1)	93
Figure 8 – Standard test finger (9.6)	94
Figure 9 – Mechanical impact test apparatus (9.13.2)	95
Figure 10 – Striking element for pendulum for mechanical impact test apparatus (9.13.2)	96
Figure 11 – Mounting support for mechanical impact test (9.13.2)	97
Figure 12 – Example of mounting for a rear fixed of a flush-type circuit-breaker for mechanical impact test (9.13.2)	98
Figure 13 – Example of mounting of a panel board type circuit-breaker for mechanical impact test (9.13.2)	99
Figure 14 – Application of force for mechanical test on a rail-mounted circuit-breaker (9.13.2.4)	100
Figure 15 – Ball-pressure test apparatus	100
Figure 16 – Example of application of force for mechanical test on two-pole plug-in circuit-breaker, the holding in position of which depends solely on the plug-in connections (9.13.2.5)	101
Figure 17 – Diagrammatic representation (9.15)	101
Figure B.1 – Examples of methods of measuring creepage distances and clearances	107
Figure D.1 – Overcurrent co-ordination between a circuit-breaker and a fuse or back-up protection by a fuse – Operating characteristics	119
Figure D.2 – Total selectivity between two circuit-breakers	119
Figure D.3 – Back-up protection by a circuit-breaker – Operating characteristics	120
Figure F.1 – Examples of pillar terminals	122
Figure F.2 – Examples of screw terminals and stud terminals	123
Figure F.3 – Examples of saddle terminals	124
Figure F.4 – Examples of lug terminals	124
Figure H.1 – Example of test arrangement	127
Figure H.2 – Grid circuit	127
Figure H.3 – Grid circuit	128
Figure J.1 – Connecting samples Example of test set-up	144
Figure J.2 – Examples of screwless-type terminals	145
Figure K.1 – Example of position of the thermocouple for measurement of the temperature-rise	150
Figure K.2 – Dimensions of male tabs	151

Figure K.3 – Dimensions of round dimple detents (see Figure K.2)	152
Figure K.4 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure K.2).....	152
Figure K.5 – Dimensions of hole detents	153
Figure K.6 – Dimensions of female connectors	153
Figure L.1 – General arrangement for the test.....	162
Figure L.2	162
Figure L.3	163
Figure L.4	163
Figure L.5	163
Figure L.6	163
Table 1 – Preferred values of rated voltage.....	28
Table 2 – Ranges of instantaneous tripping	29
Table 3 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation	30
Table 4 – Minimum clearances and creepage distances.....	38
Table 5 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals	41
Table 6 – Temperature-rise values.....	45
Table 7 – Time-current operating characteristics.....	46
Table 8 – Maximum power loss per pole	48
Table 9 – List of type tests	49
Table 10 – Cross-sectional areas (S) of test copper conductors corresponding to the rated currents	50
Table 11 – Screw thread diameters and applied torques	52
Table 12 – Pulling forces	53
Table 13 – Test voltage of auxiliary circuits	63
Table 14 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage	65
Table 15 – Test voltage for verifying the suitability for isolation, referred to the rated impulse withstand voltage of the circuit breakers and the altitude where the test is carried out	65
Table 16 – Applicability of short-circuit tests	71
Table 17 – Power factor ranges of the test circuit	73
Table 18 – Ratio k between service short-circuit capacity (I_{CS}) and rated short-circuit capacity (I_{CN}).....	78
Table 19 – Test procedure for I_{CS} in the case of single- and two-pole circuit-breakers	78
Table 20 – Test procedure for I_{CS} in the case of three- and four-pole circuit-breakers.....	79
Table 21 – Test procedure for I_{CS} in the case of three-phase tests for single-pole circuit-breakers of rated voltage 230/400 V.....	79
Table 22 – The test procedure for I_{CN}	80
Table 23 – Test procedure for I_{CN} in the case of three-phase tests for single-pole circuit-breakers of rated voltage 230/400 V.....	80
Table C.1 – Test sequences	109
Table C.2 – Number of samples for full test procedure.....	110
Table C.3 – Reduction of samples for series of circuit-breakers having different numbers of poles	112

Table C.4 – Test sequences for a series of circuit-breakers being of different instantaneous tripping classifications	113
Table J.1 – Connectable Conductors and their theoretical diameters	141
Table J.2 – Cross-sections of copper conductors connectable to screwless-type terminals.....	141
Table J.3 – Pull forces	143
Table K.1 – Informative table on colour code of female connectors in relationship with the cross section of the conductor.....	148
Table K.2 – Overload test forces.....	149
Table K.3 – Dimensions of tabs	150
Table K.4 – Dimensions of female connectors.....	153
Table L.1 – Marking for terminals.....	155
Table L.2 – Connectable cross-sections of aluminium conductors for screw-type terminals.....	156
Table L.3 – List of tests according to the material of conductors and terminals	157
Table L.4 – Connectable conductors and their theoretical diameters.....	157
Table L.5 – Cross sections (S) of aluminium test conductors corresponding to the rated currents	158
Table L.6 – Test conductor length.....	159
Table L.7 – Equalizer and busbar dimensions	159
Table L.8 – Test current as a function of rated current.....	161
Table L.9 – Example of calculation for determining the average temperature deviation D	161

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL ACCESSORIES –
CIRCUIT-BREAKERS FOR OVERCURRENT PROTECTION
FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR INSTALLATIONS –****Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation****FOREWORD**

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

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60898-1 edition 2.1 contains the second edition (2015-03) [documents 23E/881/FDIS and 23E/894/RVD] and its corrigendum (2015-11), its amendment 1 (2019-12) [documents 23E/1156/FDIS and 23E/1157/RVD] and its corrigendum (2020-03). The contents of the corrigendum of the amendment only applies to the French version.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 60898-1 has been prepared by sub-committee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition constitutes a technical revision.

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

- a) Revision of 9.5 Terminals
- b) Revision of the test of glow wire
- c) Simplification of the figures for short circuit tests.

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

The following differing practices of a less permanent nature exist in the countries indicated below.

- Annex J, Clause J.1: Upper limit of current for use of screwless terminals is 16 A (CZ, DK, NL and CH; upper limit of current for use of screwless terminals is 30 A (Japan).
- J.3.3: Only universal screwless-type terminals are accepted (AT, BE, CN, DK, DE, ES, FR, IT, PT, SE and CH).

In this standard, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

A list of all parts in the IEC 60898 series, published under the general title *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*, can be found on the IEC website.

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

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

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

ELECTRICAL ACCESSORIES – CIRCUIT-BREAKERS FOR OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR INSTALLATIONS –

Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation

1 Scope

This part of IEC 60898 applies to a.c. air-break circuit-breakers for operation at 50 Hz, 60 Hz or 50/60 Hz, having a rated voltage not exceeding 440 V (between phases), a rated current not exceeding 125 A and a rated short-circuit capacity not exceeding 25 000 A.

As far as possible, it is in line with the requirements contained in IEC 60947-2.

NOTE 1 Additional requirements are necessary for circuit-breakers used in locations having more severe overvoltage conditions.

These circuit-breakers are intended for the protection against overcurrents of wiring installations of buildings and similar applications; they are designed for use by uninstructed people and ~~for not being maintained~~ do not require maintenance.

They are intended for use in an environment with pollution degree 2 and overvoltage category III.

For an environment with a higher pollution degree, enclosures giving the appropriate degree of protection are used.

They are suitable for isolation.

Circuit-breakers of this standard, with exception of those rated 120 V or 120/240 V (see Table 1), are suitable for use in IT systems.

This standard also applies to circuit-breakers 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.

This standard does not apply to

- circuit-breakers intended to protect motors;
- circuit-breakers, the current setting of which is adjustable by means accessible to the user.

For circuit-breakers having a degree of protection higher than IP20 according to IEC 60529, for use in locations where arduous environmental conditions prevail (e.g. excessive humidity, heat or cold or deposition of dust) and in hazardous locations (e.g. where explosions are liable to occur), special constructions may be required.

This standard does not apply to circuit-breakers for a.c. and d.c. operation, which is covered by IEC 60898-2.

This document does not apply to circuit-breakers for DC operation that are covered by IEC 60898-3.

This standard does not apply to circuit-breakers which incorporate residual current tripping devices, which is covered by IEC 61009-1, IEC 61009-2-1, and IEC 61009-2-2.

A guide for coordination under short-circuit conditions between a circuit-breaker and another short-circuit protective device (SCPDs) is given in Annex D. For more severe overvoltage conditions, circuit-breakers complying with other standards (e.g. IEC 60947-2) should be used.

~~For an environment with a higher pollution degree, enclosures giving the appropriate degree of protection should be used.~~

NOTE 2 Circuit-breakers within the scope of this standard can also be used for protection against electric shock in case of fault, depending on their tripping characteristics and on the characteristics of the installation. The criterion of application for such purposes is dealt with by installation rules.

This standard contains all requirements necessary to ensure compliance with the operational characteristics required for these devices by type tests.

It also contains the details relative to test requirements and methods of testing necessary to ensure reproducibility of test results.

This standard states

- a) the characteristics of circuit-breakers;
- b) the conditions with which circuit-breakers shall comply, with reference to:
 - 1) their operation and behaviour in normal service;
 - 2) their operation and behaviour in case of overload;
 - 3) their operation and behaviour in case of short-circuits up to their rated short-circuit capacity;
 - 4) their dielectric properties;
- c) the tests intended for confirming that these conditions have been met and the methods to be adopted for the tests;
- d) the data to be marked on the devices;
- e) the test sequences to be carried out and the number of samples (see Annex C);
- f) the co-ordination under short-circuit conditions with another short-circuit protective device (SCPD) associated in the same circuit (see Annex D);
- g) the routine tests to be carried out on each circuit-breaker to reveal unacceptable variations in material or manufacture, likely to affect safety (see Annex I).

2 Normative references

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

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*. Available from: <http://www.electropedia.org/>

IEC 60227 (all parts), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60269 (all parts), *Low-voltage fuses*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*. Available from: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

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

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

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

IEC 60695-2-10, *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 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-2:2006, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	172
1 Domaine d'application	174
2 Références normatives	175
3 Termes et définitions	176
3.1 Appareils	176
3.2 Termes généraux	177
3.3 Éléments constitutifs	179
3.4 Conditions de fonctionnement	182
3.5 Grandeurs caractéristiques	183
3.6 Définitions relatives à la coordination de l'isolement	187
4 Classification	189
4.1 Généralités	189
4.2 D'après le nombre de pôles:	189
4.3 D'après la protection contre les influences externes:	189
4.4 D'après la méthode de montage:	189
4.5 D'après les modes de connexion:	190
4.5.1 D'après le mode de fixation:	190
4.5.2 D'après le type de bornes:	190
4.6 D'après le courant de déclenchement instantané (voir 3.5.17):	190
4.7 D'après la caractéristique I^2t :	190
5 Caractéristiques des disjoncteurs	190
5.1 Liste des caractéristiques	190
5.2 Grandeurs assignées	191
5.2.1 Tensions assignées	191
5.2.2 Courant assigné (I_n)	191
5.2.3 Fréquence assignée	191
5.2.4 Pouvoir de coupure assigné (I_{cn})	191
5.2.5 Pouvoir de fermeture et de coupure assigné d'un pôle individuel (I_{cn1})	192
5.3 Valeurs normales et préférentielles	192
5.3.1 Valeurs préférentielles de la tension assignée	192
5.3.2 Valeurs préférentielles du courant assigné	193
5.3.3 Valeurs normales de la fréquence assignée	193
5.3.4 Valeurs du pouvoir de coupure assigné	193
5.3.5 Plages normales de déclenchement instantané	194
5.3.6 Valeurs normalisées de la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})	194
6 Marquage et autres informations sur le produit	194
7 Conditions normales de fonctionnement en service	196
7.1 Généralités	196
7.2 Plage de température ambiante de l'air	196
7.3 Altitude	196
7.4 Conditions atmosphériques	197
7.5 Conditions d'installation	197
7.6 Degré de pollution	197
8 Exigences de construction et de fonctionnement	197
8.1 Réalisation mécanique	197

8.1.1	Généralités	197
8.1.2	Mécanisme	197
8.1.3	Distances d'isolement, lignes de fuite et isolation solide (voir Annexe B)	199
8.1.4	Vis, parties transportant le courant et connexions	205
8.1.5	Bornes pour conducteurs externes	206
8.1.6	Non-interchangeabilité	208
8.1.7	Fixation mécanique des disjoncteurs du type enfichable	209
8.2	Protection contre les chocs électriques	209
8.3	Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement	210
8.3.1	Généralités	210
8.3.2	Propriétés diélectriques à fréquence industrielle	210
8.3.3	Aptitude au sectionnement	210
8.3.4	Rigidité diélectrique à la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})	210
8.4	Échauffement	210
8.4.1	Limites d'échauffement	210
8.4.2	Température de l'air ambiant	211
8.5	Service ininterrompu	211
8.6	Fonctionnement automatique	211
8.6.1	Zone temps-courant normalisée	211
8.6.2	Grandeurs conventionnelles	212
8.6.3	Caractéristique de déclenchement	213
8.7	Endurance mécanique et électrique	213
8.8	Tenue aux courants de court-circuit	213
8.9	Résistance aux secousses et aux chocs mécaniques	214
8.10	Résistance à la chaleur	214
8.11	Résistance à la chaleur anormale et au feu	214
8.12	Résistance à la rouille	214
8.13	Puissance active dissipée	214
8.14	Immunité électromagnétique	215
8.15	Emission électromagnétique	215
9	Essais	215
9.1	Essais de type et séquences	215
9.2	Conditions d'essai	216
9.3	Essai de l'indélébilité du marquage	217
9.4	Essai de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions	218
9.5	Essais de la sûreté des bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre	219
9.6	Essai de protection contre les chocs électriques	221
9.7	Essai des propriétés diélectriques	221
9.7.1	Résistance à l'humidité	228
9.7.2	Résistance d'isolement du circuit principal	228
9.7.3	Rigidité diélectrique du circuit principal	229
9.7.4	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires	230
9.7.5	Vérification de la tenue aux tensions de choc (à travers les distances d'isolement et l'isolation solide) et du courant de fuite entre les contacts ouverts	231
9.8	Essai d'échauffements et mesure de la puissance active dissipée	233
9.8.1	Température de l'air ambiant	233
9.8.2	Procédure d'essai	233

9.8.3	Mesure de la température des différentes parties	234
9.8.4	Échauffement d'un élément.....	234
9.8.5	Mesure de la puissance active dissipée	234
9.9	Essai 28 jours	234
9.10	Essai de la caractéristique de déclenchement.....	235
9.10.1	Généralités	235
9.10.2	Essai de la caractéristique temps-courant.....	235
9.10.3	Essai du déclenchement instantané, vérification de l'ouverture correcte des contacts et du mécanisme à déclenchement libre	235
9.10.4	Essai de l'effet d'une charge unipolaire sur la caractéristique de déclenchement des disjoncteurs multipolaires	236
9.10.5	Essai de l'effet de la température ambiante sur la caractéristique de déclenchement	237
9.11	Vérification de l'endurance mécanique et électrique	237
9.11.1	Conditions générales d'essai	237
9.11.2	Procédure d'essai	238
9.11.3	État du disjoncteur après l'essai	238
9.12	Essais de court-circuit.....	238
9.12.1	Généralités	238
9.12.2	Valeurs des grandeurs d'essai.....	239
9.12.3	Tolérances sur les grandeurs d'essai	240
9.12.4	Circuit d'essai pour la tenue au court-circuit	240
9.12.5	Facteur de puissance du circuit d'essai	241
9.12.6	Mesure et vérification de I^2t et du courant de crête (I_p).....	242
9.12.7	Étalonnage du circuit d'essai	242
9.12.8	Interprétation des enregistrements	242
9.12.9	État du disjoncteur pour les essais	243
9.12.10	Comportement du disjoncteur pendant les essais de court-circuit	244
9.12.11	Procédure d'essai	244
9.12.12	Vérification du disjoncteur après les essais de court-circuit:	250
9.13	Contraintes mécaniques.....	251
9.13.1	Choc mécanique.....	251
9.13.2	Résistances aux contraintes mécaniques et aux impacts	251
9.14	Essai de résistance à la chaleur.....	254
9.15	Résistance à la chaleur anormale et au feu.....	255
9.16	Essai de résistance à la rouille	256
	Explication des symboles littéraux utilisés dans les Figures 3, 4 et 5.....	260
	Annexe A (informative) Détermination du facteur de puissance d'un court-circuit	272
	Annexe B (normative) Détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite.....	274
	Annexe C (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons.....	279
	Annexe D (informative) Coordination en condition de court-circuit entre un disjoncteur et un autre dispositif de protection contre les courts-circuits associés dans le même circuit.....	285
	Annexe E (normative) Exigences particulières pour les circuits auxiliaires pour très basse tension de sécurité	293
	Annexe F (informative) Exemples de bornes	294
	Annexe G (informative) Correspondance entre les conducteurs en cuivre ISO et AWG	297
	Annexe H (normative) Disposition pour les essais de court-circuit.....	298
	Annexe I (normative) Essais individuels	301

Annexe J (normative) Exigences particulières pour les disjoncteurs avec bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre	302
Annexe K (normative) Exigences particulières pour les disjoncteurs avec bornes plates à connexion rapide	319
Annexe L (normative) Exigences particulières pour disjoncteurs avec bornes à vis pour conducteurs externes en aluminium non traités et avec des bornes à vis en aluminium pour connexion de conducteurs en cuivre ou en aluminium	327
Bibliographie.....	338
Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière (3.3.22)	258
Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière (3.3.23).....	258
Figure 3 – Schéma type pour tous les essais de court-circuit à l'exception de celui de 9.12.11.2.2)	258
Figure 4 – Schéma type pour les essais de court-circuit selon 9.12.11.2.2).....	259
Figure 5 – Détail des impédances Z et Z_1	259
Figure 6 – Exemple d'enregistrement d'un essai de fermeture ou de coupure en court-circuit dans le cas d'un dispositif unipolaire en courant monophasé	262
Figure 7 – Dispositif pour l'essai de résistance aux secousses mécaniques (9.13.1).....	263
Figure 8 – Doigt d'essai normalisé (9.6).....	264
Figure 9 – Dispositif pour l'essai de résistance aux chocs mécaniques (9.13.2)	265
Figure 10 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de résistance aux chocs mécaniques (9.13.2).....	266
Figure 11 – Support de montage pour l'essai de résistance aux chocs mécaniques (9.13.2).....	267
Figure 12 – Exemple de montage d'un disjoncteur pour fixation arrière pour l'essai de résistance aux chocs mécaniques de type à encastrer pour un essai de choc mécanique (voir 9.13.2)	268
Figure 13 – Exemple de montage d'un disjoncteur pour montage en tableau pour l'essai de résistance aux chocs mécaniques (9.13.2)	269
Figure 14 – Application de la force pour l'essai mécanique d'un disjoncteur pour montage sur rail (9.13.2.4).....	270
Figure 15 – Dispositif pour l'essai de pression à la bille	270
Figure 16 – Exemple d'application de la force pour l'essai mécanique d'un disjoncteur enfichable bipolaire dont le maintien en position dépend seulement des connexions enfichables (9.13.2.5)	271
Figure 17 – Représentation schématique (9.15).....	271
Figure B.1 – Exemples de méthodes de mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement	278
Figure D.1 – Coordination, pour la protection contre les surintensités, entre un disjoncteur et un fusible, ou protection d'accompagnement par un fusible – Caractéristiques de fonctionnement	290
Figure D.2 – Sélectivité totale entre deux disjoncteurs	291
Figure D.3 – Protection d'accompagnement par un disjoncteur – Caractéristiques de fonctionnement	292
Figure F.1 – Exemples de bornes à trou	294
Figure F.2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté	295
Figure F.3 – Exemples de bornes à plaquette	296
Figure F.4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes	296
Figure H.1 – Exemple de disposition d'essai	299

Figure H.2 – Circuit de grille	299
Figure H.3 – Circuit de grille	300
Figure J.1 – Raccordement des échantillons Exemple de montage d'essai.....	316
Figure J.2 – Exemples de bornes sans vis	317
Figure K.1 – Exemple de position du thermocouple pour la mesure de l'échauffement	322
Figure K.2 – Dimensions des languettes	323
Figure K.3 – Dimensions de l'empreinte sphérique du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	324
Figure K.4 – Dimensions de l'empreinte rectangulaire du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	324
Figure K.5 – Dimensions du trou du dispositif de verrouillage	325
Figure K.6 – Dimensions des clips	325
Figure L.1 – Disposition générale pour l'essai	336
Figure L.2	336
Figure L.3	337
Figure L.4	337
Figure L.5	337
Figure L.6	337
Tableau 1 – Valeurs préférentielles de la tension assignée	193
Tableau 2 – Plages de déclenchement instantané.....	194
Tableau 3 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation.....	194
Tableau 4 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales	202
Tableau 5 – Sections des conducteurs en cuivre avec propriétés de connexion aux bornes à vis	207
Tableau 6 – Valeurs des échauffements	211
Tableau 7 – Caractéristiques de fonctionnement temps-courant.....	212
Tableau 8 – Puissance active maximale dissipée par pôle	215
Tableau 9 – Liste des essais de type	216
Tableau 10 – Sections (S) des conducteurs d'essai en cuivre correspondant aux courants assignés	217
Tableau 11 – Diamètre des filetages et couples à appliquer.....	219
Tableau 12 – Forces de traction.....	220
Tableau 13 – Tensions d'essais pour circuits auxiliaires	230
Tableau 14 – Tension d'essai pour la vérification de la tenue aux tensions de choc.....	232
Tableau 15 – Tension d'essai pour la vérification de l'aptitude au sectionnement, en fonction de la tenue aux tensions de choc assignée du disjoncteur et de l'altitude où l'essai est effectué	233
Tableau 16 – Applicabilité des essais de court-circuit	239
Tableau 17 – Plages des facteurs de puissance pour le circuit d'essai.....	242
Tableau 18 – Rapport k entre le pouvoir de coupure de service en court-circuit (I_{CS}) et le pouvoir de coupure assigné (I_{CN})	247
Tableau 19 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de disjoncteurs unipolaires et bipolaires.....	247

Tableau 20 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de disjoncteurs tripolaires et tétrapolaires.....	248
Tableau 21 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas d'essais triphasés pour les disjoncteurs unipolaires de tension assignée 230/400 V.....	248
Tableau 22 – Procédure d'essai pour I_{CN}	249
Tableau 23 – Procédure d'essai pour I_{CN} dans le cas d'essais triphasés pour les disjoncteurs unipolaires de tension assignée 230/400 V.....	249
Tableau C.1 – Séquences d'essais	280
Tableau C.2 – Nombre d'échantillons pour la procédure d'essai complète.....	281
Tableau C.3 – Réduction du nombre des échantillons pour des séries de disjoncteurs ayant différents nombres de pôles	283
Tableau C.4 – Séquences d'essais pour une gamme de disjoncteurs ayant des classifications de déclenchement instantané différentes	284
Tableau J.1 – Conducteurs raccordables et leurs diamètres théoriques	313
Tableau J.2 – Sections des conducteurs en cuivre raccordables aux bornes sans vis	313
Tableau J.3 – Forces de traction.....	315
Tableau K.1 – Tableau informatif concernant le code de couleur du clip en relation avec la section du conducteur.....	320
Tableau K.2 – Forces d'essai de surcharge.....	321
Tableau K.3 – Dimensions des languettes.....	322
Tableau K.4 – Dimensions des clips.....	325
Tableau L.1 – Marquage des bornes	328
Tableau L.2 – Sections des conducteurs en aluminium avec propriétés de connexion aux bornes à vis	329
Tableau L.3 – Liste des essais selon le matériau des conducteurs et des bornes.....	330
Tableau L.4 – Conducteurs raccordables et leur diamètre théorique	331
Tableau L.5 – Sections (S) des conducteurs d'essai en aluminium correspondant aux courants assignés.....	331
Tableau L.6 – Longueur du conducteur d'essai	332
Tableau L.7 – Dimension des égaliseurs et des barres de connexion.....	333
Tableau L.8 – Courant d'essai en fonction du courant assigné	335
Tableau L.9 – Exemple de calcul pour la détermination de l'écart moyen de température D	335

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE –
DISJONCTEURS POUR LA PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS
POUR INSTALLATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES –****Partie 1: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60898-1 édition 2.1 contient la deuxième édition (2015-03) [documents 23E/881/FDIS et 23E/894/RVD] et son corrigendum (2015-11), et son amendement 1 (2019-12) [documents 23E/1156/FDIS et 23E/1157/RVD] ainsi que son corrigendum (2020-03).

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60898-1 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

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

- a) Révision de 9.5 Bornes
- b) Révision de l'essai au fil incandescent
- c) Simplification des figures pour les essais de court-circuit.

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

Les différentes pratiques suivantes, à caractère moins permanent, existent dans les pays indiqués ci-après.

- Annexe J, Article J.1: La limite supérieure de courant pour l'utilisation de bornes sans vis est 16 A (CZ, DK, NL et CH; la limite supérieure de courant pour l'utilisation de bornes sans vis est 30 A (Japon).
- J.3.3: Seules les bornes sans vis universelles sont acceptées (AT, BE, CN, DK, DE, ES, FR, IT, PT, SE et CH).

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

- Exigences proprement dites: caractères romains.
- *Spécifications d'essai: caractères italiques.*
- Commentaires: petits caractères romains.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60898, publiées sous le titre général *Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE – DISJONCTEURS POUR LA PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS POUR INSTALLATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 1: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60898 s'applique aux disjoncteurs à coupure dans l'air pour courant alternatif à 50 Hz, 60 Hz ou 50/60 Hz, ayant une tension assignée ne dépassant pas 440 V (entre phases), un courant assigné ne dépassant pas 125 A et un pouvoir de coupure assigné ne dépassant pas 25 000 A.

Dans la mesure du possible, elle est alignée avec les exigences de l'IEC 60947-2.

NOTE 1 Des exigences supplémentaires sont nécessaires pour les disjoncteurs utilisés à des emplacements soumis à des conditions de surtension plus sévères.

Ces disjoncteurs sont destinés à la protection contre les surintensités des installations des bâtiments et autres applications analogues; ils sont conçus pour être utilisés par des personnes non averties et ~~pour ne pas exiger~~ n'exigent pas d'entretien.

Ils sont destinés à être utilisés dans un environnement avec degré de pollution 2 et une catégorie de surtension III.

Pour un environnement avec un degré de pollution plus élevé, des enveloppes offrant le degré de protection approprié sont utilisées.

Ils sont appropriés pour la fonction de sectionnement.

Les disjoncteurs de la présente Norme, à l'exception de ceux dont la tension assignée est de 120 V ou 120/240 V (voir Tableau 1), sont adaptés à une utilisation dans des systèmes IT.

La présente Norme s'applique également aux disjoncteurs à calibres multiples, 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 passage ne puisse pas être effectué sans l'aide d'un outil.

La présente Norme ne s'applique pas

- aux disjoncteurs destinés à la protection des moteurs;
- aux disjoncteurs dont le réglage du courant est ajustable par des moyens accessibles à l'utilisateur.

Pour les disjoncteurs ayant un degré de protection supérieur à IP20 suivant l'IEC 60529, utilisés dans des emplacements où règnent des conditions sévères (telles que chaleur, froid, humidité excessive, ou dépôt de poussières) et dans des emplacements dangereux, (par exemple où il y a un risque d'explosion) des constructions spéciales peuvent être nécessaires.

La présente Norme ne s'applique pas aux disjoncteurs pour fonctionnement en courant alternatif et en courant continu qui sont couverts par l'IEC 60898-2.

Le présent document ne s'applique pas aux disjoncteurs pour le fonctionnement en courant continu, couverts par l'IEC 60898-3.

La présente Norme ne s'applique pas aux disjoncteurs munis d'un déclencheur à courant différentiel résiduel incorporé qui sont couverts par l'IEC 61009-1, l'IEC 61009-2-1 et l'IEC 61009-2-2.

Un guide pour la coordination, dans des conditions de court-circuit, des disjoncteurs avec d'autres dispositifs de protection contre les courts-circuits (DPCC) est donné dans l'Annexe D. Pour des conditions de surtension plus sévères, il convient d'utiliser des disjoncteurs satisfaisant à d'autres normes (par exemple IEC 60947-2).

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

NOTE 2 Les disjoncteurs relevant du domaine d'application de la présente Norme peuvent aussi être utilisés pour la protection contre les chocs électriques en cas de défaut, selon leurs caractéristiques de déclenchement et les caractéristiques de l'installation. Les critères d'application pour de tels usages sont traités par les règles d'installation.

La présente Norme indique toutes les exigences nécessaires pour assurer la conformité aux caractéristiques de fonctionnement exigées pour ces dispositifs par les essais de type.

Elle indique également les détails relatifs aux exigences et aux modalités d'essais nécessaires pour assurer la reproductibilité des résultats.

La présente Norme fixe

- a) les caractéristiques des disjoncteurs;
- b) les conditions auxquelles doivent satisfaire les disjoncteurs relativement à:
 - 1) leur fonctionnement et leur tenue en service normal;
 - 2) leur fonctionnement et leur tenue en cas de surcharge;
 - 3) leur fonctionnement et leur tenue en cas de court-circuit, jusqu'à leur pouvoir de coupure assigné;
 - 4) leurs propriétés diélectriques;
- c) les essais destinés à vérifier si ces conditions sont remplies et les méthodes à adopter pour ces essais;
- d) les indications à porter sur les dispositifs;
- e) les séquences d'essais à effectuer et le nombre d'échantillons (voir Annexe C);
- f) la coordination en court-circuit avec un autre dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC) associé dans le même circuit (voir Annexe D);
- g) les essais individuels à effectuer sur chaque disjoncteur pour détecter les changements inacceptables de matériau ou de fabrication susceptibles de compromettre la sécurité (voir Annexe I).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI)*. Disponible sur: <http://www.electropedia.org/>

IEC 60227 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

IEC 60269 (toutes les parties), *Fusibles basse tension*

IEC 60364-4-41:2005, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*. Disponible sur: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

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

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

IEC 60695-2-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

IEC 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 (GWEPT)*

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

IEC 60947-2:2006, *Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs*

IEC 61545:1996, *Dispositifs de connexion – Dispositifs pour la connexion des câbles en aluminium dans des organes de serrage en matière quelconque et des câbles en cuivre dans des organes de serrage en aluminium*

FINAL VERSION

VERSION FINALE



**Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection
for household and similar installations –
Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation**

**Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection
contre les surintensités pour installations domestiques et analogues –
Partie 1: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif**

CONTENTS

FOREWORD	8
1 Scope	10
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	12
3.1 Devices	12
3.2 General terms	13
3.3 Constructional elements	15
3.4 Conditions of operation	18
3.5 Characteristic quantities	18
3.6 Definitions related to insulation co-ordination	23
4 Classification	25
4.1 General	25
4.2 According to the number of poles:	25
4.3 According to the protection against external influences:	25
4.4 According to the method of mounting:	25
4.5 According to the methods of connection	25
4.5.1 According to the fixation system:	25
4.5.2 According to the type of terminals:	26
4.6 According to the instantaneous tripping current (see 3.5.17)	26
4.7 According to the I^2t characteristic	26
5 Characteristics of circuit-breakers	26
5.1 List of characteristics	26
5.2 Rated quantities	26
5.2.1 Rated voltages	26
5.2.2 Rated current (I_n)	27
5.2.3 Rated frequency	27
5.2.4 Rated short-circuit capacity (I_{cn})	27
5.3 Standard and preferred values	27
5.3.1 Preferred values of rated voltage	27
5.3.2 Preferred values of rated current	28
5.3.3 Standard values of rated frequency	28
5.3.4 Values of rated short-circuit capacity	28
5.3.5 Standard ranges of instantaneous tripping	29
5.3.6 Standard values of rated impulse withstand voltage (U_{imp})	29
6 Marking and other product information	30
7 Standard conditions for operation in service	32
7.1 General	32
7.2 Ambient air temperature range	32
7.3 Altitude	32
7.4 Atmospheric conditions	32
7.5 Conditions of installation	32
7.6 Pollution degree	32
8 Requirements for construction and operation	32
8.1 Mechanical design	32
8.1.1 General	32

8.1.2	Mechanism	33
8.1.3	Clearances and creepage distances and solid insulation	34
8.1.4	Screws, current-carrying parts and connections	37
8.1.5	Terminals for external conductors	37
8.1.6	Non-interchangeability	40
8.1.7	Mechanical mounting of plug-in type circuit-breakers	40
8.2	Protection against electric shock	40
8.3	Dielectric properties and isolating capability	41
8.3.1	General	41
8.3.2	Dielectric strength at power frequency	41
8.3.3	Isolating capability	41
8.3.4	Dielectric strength at rated impulse withstand voltage (U_{imp})	41
8.4	Temperature-rise	41
8.4.1	Temperature-rise limits	41
8.4.2	Ambient air temperature	42
8.5	Uninterrupted duty	42
8.6	Automatic operation	42
8.6.1	Standard time-current zone	42
8.6.2	Conventional quantities	43
8.6.3	Tripping characteristic	43
8.7	Mechanical and electrical endurance	44
8.8	Performance at short-circuit currents	44
8.9	Resistance to mechanical shock and impact	44
8.10	Resistance to heat	45
8.11	Resistance to abnormal heat and to fire	45
8.12	Resistance to rusting	45
8.13	Power loss	45
8.14	Electromagnetic immunity	45
8.15	Electromagnetic emission	45
9	Tests	46
9.1	Type tests and test sequences	46
9.2	Test conditions	46
9.3	Test of indelibility of marking	47
9.4	Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections	48
9.5	Tests of reliability of screw-type terminals for external copper conductors	49
9.6	Test of protection against electric shock	51
9.7	Test of dielectric properties	51
9.7.1	Resistance to humidity	51
9.7.2	Insulation resistance of the main circuit	52
9.7.3	Dielectric strength of the main circuit	53
9.7.4	Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits	53
9.7.5	Verification of impulse withstand voltages (across clearances and across solid insulation) and of leakage current across open contacts	54
9.8	Test of temperature-rise and measurement of power loss	57
9.8.1	Ambient air temperature	57
9.8.2	Test procedure	57
9.8.3	Measurement of the temperature of parts	57
9.8.4	Temperature-rise of a part	57
9.8.5	Measurement of power loss	57

9.9	28-day test.....	58
9.10	Test of tripping characteristic	58
9.10.1	General	58
9.10.2	Test of time-current characteristic.....	58
9.10.3	Test of instantaneous tripping, of correct opening of the contacts and of the trip-free function	58
9.10.4	Test of effect of single-pole loading on the tripping characteristic of multipole circuit-breakers.....	60
9.10.5	Test of effect of ambient temperature on the tripping characteristic	60
9.11	Verification of mechanical and electrical endurance	60
9.11.1	General test conditions	60
9.11.2	Test procedure	61
9.11.3	Condition of the circuit-breaker after test	61
9.12	Short-circuit tests.....	61
9.12.1	General	61
9.12.2	Values of test quantities	62
9.12.3	Tolerances on test quantities	62
9.12.4	Test circuit for short-circuit performance.....	63
9.12.5	Power factor of the test circuit	64
9.12.6	Measurement and verification of I^2t and of the peak current (I_p)	64
9.12.7	Calibration of the test circuit	64
9.12.8	Interpretation of records	65
9.12.9	Condition of the circuit-breaker for test	65
9.12.10	Behaviour of the circuit-breaker during short-circuit tests.....	66
9.12.11	Test procedure	67
9.12.12	Verification of the circuit breaker after short circuit tests.:.....	72
9.13	Mechanical stresses	72
9.13.1	Mechanical shock	72
9.13.2	Resistance to mechanical stresses and impact	73
9.14	Test of resistance to heat.....	76
9.15	Resistance to abnormal heat and to fire	77
9.16	Test of resistance to rusting.....	78
Annex A (informative)	Determination of short-circuit power factor	92
Annex B (normative)	Determination of clearances and creepage distances	93
Annex C (normative)	Test sequences and number of samples	98
Annex D (informative)	Co-ordination under short-circuit conditions between a circuit-breaker and another short-circuit protective device (SCPD) associated in the same circuit.....	104
Annex E (normative)	Special requirements for auxiliary circuits for safety extra-low voltage.....	111
Annex F (informative)	Examples of terminals	112
Annex G (informative)	Correspondence between ISO and AWG copper conductors	115
Annex H (normative)	Arrangement for short-circuit test.....	116
Annex I (normative)	Routine tests	119
Annex J (normative)	Particular requirements for circuit-breakers with screwless-type terminals for external copper conductors.....	120
Annex K (normative)	Particular requirements for circuit-breakers with flat quick-connect terminations.....	129

Annex L (normative) Specific requirements for circuit-breakers with screw-type terminals for external untreated aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors	136
Bibliography	146
Figure 1 – Thread forming tapping screw (3.3.22)	79
Figure 2 – Thread cutting tapping screw (3.3.23)	79
Figure 3 – Typical diagram for all short circuit tests except for 9.12.11.2.2)	79
Figure 4 – Typical diagram for short circuit tests according to 9.12.11.2.2)	80
Figure 5 – Detail of impedance Z and Z_1	80
Figure 6 – Example of short-circuit making or breaking test record in the case of a single-pole device on single phase AC	82
Figure 7 – Mechanical shock test apparatus (9.13.1)	83
Figure 8 – Standard test finger (9.6)	84
Figure 9 – Mechanical impact test apparatus (9.13.2)	85
Figure 10 – Striking element for pendulum for mechanical impact test apparatus (9.13.2)	86
Figure 11 – Mounting support for mechanical impact test (9.13.2)	87
Figure 12 – Example of mounting of a flush-type circuit-breaker for mechanical impact test (9.13.2)	88
Figure 13 – Example of mounting of a panel board type circuit-breaker for mechanical impact test (9.13.2)	89
Figure 14 – Application of force for mechanical test on a rail-mounted circuit-breaker (9.13.2.4)	90
Figure 15 – Ball-pressure test apparatus	90
Figure 16 – Example of application of force for mechanical test on two-pole plug-in circuit-breaker, the holding in position of which depends solely on the plug-in connections (9.13.2.5)	91
Figure 17 – Diagrammatic representation (9.15)	91
Figure B.1 – Examples of methods of measuring creepage distances and clearances	97
Figure D.1 – Overcurrent co-ordination between a circuit-breaker and a fuse or back-up protection by a fuse – Operating characteristics	109
Figure D.2 – Total selectivity between two circuit-breakers	109
Figure D.3 – Back-up protection by a circuit-breaker – Operating characteristics	110
Figure F.1 – Examples of pillar terminals	112
Figure F.2 – Examples of screw terminals and stud terminals	113
Figure F.3 – Examples of saddle terminals	114
Figure F.4 – Examples of lug terminals	114
Figure H.1 – Example of test arrangement	117
Figure H.2 – Grid circuit	117
Figure H.3 – Grid circuit	118
Figure J.1 – Example of test set-up	126
Figure J.2 – Examples of screwless-type terminals	127
Figure K.1 – Example of position of the thermocouple for measurement of the temperature-rise	132
Figure K.2 – Dimensions of male tabs	133

Figure K.3 – Dimensions of round dimple detents (see Figure K.2)	134
Figure K.4 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure K.2).....	134
Figure K.5 – Dimensions of hole detents	134
Figure K.6 – Dimensions of female connectors	135
Figure L.1 – General arrangement for the test.....	144
Figure L.2	144
Figure L.3	145
Figure L.4	145
Figure L.5	145
Figure L.6	145
Table 1 – Preferred values of rated voltage.....	28
Table 2 – Ranges of instantaneous tripping	29
Table 3 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation	30
Table 4 – Minimum clearances and creepage distances.....	35
Table 5 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals	38
Table 6 – Temperature-rise values.....	42
Table 7 – Time-current operating characteristics.....	43
Table 8 – Maximum power loss per pole	45
Table 9 – List of type tests	46
Table 10 – Cross-sectional areas (S) of test copper conductors corresponding to the rated currents	47
Table 11 – Screw thread diameters and applied torques	49
Table 12 – Pulling forces	50
Table 13 – Test voltage of auxiliary circuits	54
Table 14 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage	56
Table 15 – Test voltage for verifying the suitability for isolation, referred to the rated impulse withstand voltage of the circuit breakers and the altitude where the test is carried out	56
Table 16 – Applicability of short-circuit tests	62
Table 17 – Power factor ranges of the test circuit	64
Table 18 – Ratio k between service short-circuit capacity (I_{CS}) and rated short-circuit capacity (I_{CN}).....	69
Table 19 – Test procedure for I_{CS} in the case of single- and two-pole circuit-breakers	69
Table 20 – Test procedure for I_{CS} in the case of three- and four-pole circuit-breakers.....	70
Table 21 – Test procedure for I_{CS} in the case of three-phase tests for single-pole circuit-breakers of rated voltage 230/400 V.....	70
Table 22 – The test procedure for I_{CN}	71
Table 23 – Test procedure for I_{CN} in the case of three-phase tests for single-pole circuit-breakers of rated voltage 230/400 V.....	71
Table C.1 – Test sequences	99
Table C.2 – Number of samples for full test procedure.....	100
Table C.3 – Reduction of samples for series of circuit-breakers having different numbers of poles	102

Table C.4 – Test sequences for a series of circuit-breakers being of different instantaneous tripping classifications	103
Table J.1 – Conductors and their theoretical diameters	123
Table J.2 – Cross-sections of copper conductors connectable to screwless-type terminals	123
Table J.3 – Pull forces	125
Table K.1 – Informative table on colour code of female connectors in relationship with the cross section of the conductor	130
Table K.2 – Overload test forces	131
Table K.3 – Dimensions of tabs	132
Table K.4 – Dimensions of female connectors	135
Table L.1 – Marking for terminals	137
Table L.2 – Connectable cross-sections of aluminium conductors for screw-type terminals	138
Table L.3 – List of tests according to the material of conductors and terminals	139
Table L.4 – Connectable conductors and their theoretical diameters	139
Table L.5 – Cross sections (S) of aluminium test conductors corresponding to the rated currents	140
Table L.6 – Test conductor length	141
Table L.7 – Equalizer and busbar dimensions	141
Table L.8 – Test current as a function of rated current	143
Table L.9 – Example of calculation for determining the average temperature deviation D	143

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL ACCESSORIES –
CIRCUIT-BREAKERS FOR OVERCURRENT PROTECTION
FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR INSTALLATIONS –****Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation****FOREWORD**

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

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60898-1 edition 2.1 contains the second edition (2015-03) [documents 23E/881/FDIS and 23E/894/RVD] and its corrigendum (2015-11), its amendment 1 (2019-12) [documents 23E/1156/FDIS and 23E/1157/RVD] and its corrigendum (2020-03). The contents of the corrigendum of the amendment only applies to the French version.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 60898-1 has been prepared by sub-committee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition constitutes a technical revision.

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

- a) Revision of 9.5 Terminals
- b) Revision of the test of glow wire
- c) Simplification of the figures for short circuit tests.

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

The following differing practices of a less permanent nature exist in the countries indicated below.

- Annex J, Clause J.1: Upper limit of current for use of screwless terminals is 16 A (CZ, DK, NL and CH; upper limit of current for use of screwless terminals is 30 A (Japan).
- J.3.3: Only universal screwless-type terminals are accepted (AT, BE, CN, DK, DE, ES, FR, IT, PT, SE and CH).

In this standard, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

A list of all parts in the IEC 60898 series, published under the general title *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*, can be found on the IEC website.

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

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

ELECTRICAL ACCESSORIES – CIRCUIT-BREAKERS FOR OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR INSTALLATIONS –

Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation

1 Scope

This part of IEC 60898 applies to a.c. air-break circuit-breakers for operation at 50 Hz, 60 Hz or 50/60 Hz, having a rated voltage not exceeding 440 V (between phases), a rated current not exceeding 125 A and a rated short-circuit capacity not exceeding 25 000 A.

As far as possible, it is in line with the requirements contained in IEC 60947-2.

NOTE 1 Additional requirements are necessary for circuit-breakers used in locations having more severe overvoltage conditions.

These circuit-breakers are intended for the protection against overcurrents of wiring installations of buildings and similar applications; they are designed for use by uninstructed people and do not require maintenance.

They are intended for use in an environment with pollution degree 2 and overvoltage category III.

For an environment with a higher pollution degree, enclosures giving the appropriate degree of protection are used.

They are suitable for isolation.

Circuit-breakers of this standard, with exception of those rated 120 V or 120/240 V (see Table 1), are suitable for use in IT systems.

This standard also applies to circuit-breakers 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.

This standard does not apply to

- circuit-breakers intended to protect motors;
- circuit-breakers, the current setting of which is adjustable by means accessible to the user.

For circuit-breakers having a degree of protection higher than IP20 according to IEC 60529, for use in locations where arduous environmental conditions prevail (e.g. excessive humidity, heat or cold or deposition of dust) and in hazardous locations (e.g. where explosions are liable to occur), special constructions may be required.

This standard does not apply to circuit-breakers for a.c. and d.c. operation, which is covered by IEC 60898-2.

This document does not apply to circuit-breakers for DC operation that are covered by IEC 60898-3.

This standard does not apply to circuit-breakers which incorporate residual current tripping devices, which is covered by IEC 61009-1, IEC 61009-2-1, and IEC 61009-2-2.

A guide for coordination under short-circuit conditions between a circuit-breaker and another short-circuit protective device (SCPDs) is given in Annex D. For more severe overvoltage conditions, circuit-breakers complying with other standards (e.g. IEC 60947-2) should be used.

NOTE 2 Circuit-breakers within the scope of this standard can also be used for protection against electric shock in case of fault, depending on their tripping characteristics and on the characteristics of the installation. The criterion of application for such purposes is dealt with by installation rules.

This standard contains all requirements necessary to ensure compliance with the operational characteristics required for these devices by type tests.

It also contains the details relative to test requirements and methods of testing necessary to ensure reproducibility of test results.

This standard states

- a) the characteristics of circuit-breakers;
- b) the conditions with which circuit-breakers shall comply, with reference to:
 - 1) their operation and behaviour in normal service;
 - 2) their operation and behaviour in case of overload;
 - 3) their operation and behaviour in case of short-circuits up to their rated short-circuit capacity;
 - 4) their dielectric properties;
- c) the tests intended for confirming that these conditions have been met and the methods to be adopted for the tests;
- d) the data to be marked on the devices;
- e) the test sequences to be carried out and the number of samples (see Annex C);
- f) the co-ordination under short-circuit conditions with another short-circuit protective device (SCPD) associated in the same circuit (see Annex D);
- g) the routine tests to be carried out on each circuit-breaker to reveal unacceptable variations in material or manufacture, likely to affect safety (see Annex I).

2 Normative references

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

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*. Available from: <http://www.electropedia.org/>

IEC 60227 (all parts), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60269 (all parts), *Low-voltage fuses*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*. Available from: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

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

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

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

IEC 60695-2-10, *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 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-2:2006, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	154
1 Domaine d'application	156
2 Références normatives	157
3 Termes et définitions	158
3.1 Appareils	158
3.2 Termes généraux	159
3.3 Éléments constitutifs	161
3.4 Conditions de fonctionnement	164
3.5 Grandeurs caractéristiques	165
3.6 Définitions relatives à la coordination de l'isolement	169
4 Classification	171
4.1 Généralités	171
4.2 D'après le nombre de pôles:	171
4.3 D'après la protection contre les influences externes:	171
4.4 D'après la méthode de montage:	171
4.5 D'après les modes de connexion:	172
4.5.1 D'après le mode de fixation:	172
4.5.2 D'après le type de bornes:	172
4.6 D'après le courant de déclenchement instantané (voir 3.5.17):	172
4.7 D'après la caractéristique I^2t :	172
5 Caractéristiques des disjoncteurs	172
5.1 Liste des caractéristiques	172
5.2 Grandeurs assignées	173
5.2.1 Tensions assignées	173
5.2.2 Courant assigné (I_n)	173
5.2.3 Fréquence assignée	173
5.2.4 Pouvoir de coupure assigné (I_{cn})	173
5.2.5 Pouvoir de fermeture et de coupure assigné d'un pôle individuel (I_{cn1})	174
5.3 Valeurs normales et préférentielles	174
5.3.1 Valeurs préférentielles de la tension assignée	174
5.3.2 Valeurs préférentielles du courant assigné	175
5.3.3 Valeurs normales de la fréquence assignée	175
5.3.4 Valeurs du pouvoir de coupure assigné	175
5.3.5 Plages normales de déclenchement instantané	175
5.3.6 Valeurs normalisées de la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})	175
6 Marquage et autres informations sur le produit	176
7 Conditions normales de fonctionnement en service	178
7.1 Généralités	178
7.2 Plage de température ambiante de l'air	178
7.3 Altitude	178
7.4 Conditions atmosphériques	178
7.5 Conditions d'installation	178
7.6 Degré de pollution	178
8 Exigences de construction et de fonctionnement	179
8.1 Réalisation mécanique	179

8.1.1	Généralités	179
8.1.2	Mécanisme	179
8.1.3	Distances d'isolement, lignes de fuite et isolation solide	180
8.1.4	Vis, parties transportant le courant et connexions	184
8.1.5	Bornes pour conducteurs externes	185
8.1.6	Non-interchangeabilité	187
8.1.7	Fixation mécanique des disjoncteurs du type enfichable	188
8.2	Protection contre les chocs électriques	188
8.3	Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement	189
8.3.1	Généralités	189
8.3.2	Propriétés diélectriques à fréquence industrielle	189
8.3.3	Aptitude au sectionnement	189
8.3.4	Rigidité diélectrique à la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})	189
8.4	Échauffement	189
8.4.1	Limites d'échauffement	189
8.4.2	Température de l'air ambiant	190
8.5	Service ininterrompu	190
8.6	Fonctionnement automatique	190
8.6.1	Zone temps-courant normalisée	190
8.6.2	Grandeurs conventionnelles	191
8.6.3	Caractéristique de déclenchement	192
8.7	Endurance mécanique et électrique	192
8.8	Tenue aux courants de court-circuit	192
8.9	Résistance aux secousses et aux chocs mécaniques	193
8.10	Résistance à la chaleur	193
8.11	Résistance à la chaleur anormale et au feu	193
8.12	Résistance à la rouille	193
8.13	Puissance active dissipée	193
8.14	Immunité électromagnétique	194
8.15	Emission électromagnétique	194
9	Essais	194
9.1	Essais de type et séquences	194
9.2	Conditions d'essai	195
9.3	Essai de l'indélébilité du marquage	196
9.4	Essai de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions	197
9.5	Essais de la sûreté des bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre	198
9.6	Essai de protection contre les chocs électriques	199
9.7	Essai des propriétés diélectriques	200
9.7.1	Résistance à l'humidité	200
9.7.2	Résistance d'isolement du circuit principal	201
9.7.3	Rigidité diélectrique du circuit principal	201
9.7.4	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires	202
9.7.5	Vérification de la tenue aux tensions de choc (à travers les distances d'isolement et l'isolation solide) et du courant de fuite entre les contacts ouverts	203
9.8	Essai d'échauffements et mesure de la puissance active dissipée	206
9.8.1	Température de l'air ambiant	206
9.8.2	Procédure d'essai	206

9.8.3	Mesure de la température des différentes parties	206
9.8.4	Échauffement d'un élément.....	206
9.8.5	Mesure de la puissance active dissipée	206
9.9	Essai 28 jours	207
9.10	Essai de la caractéristique de déclenchement.....	207
9.10.1	Généralités	207
9.10.2	Essai de la caractéristique temps-courant.....	207
9.10.3	Essai du déclenchement instantané, vérification de l'ouverture correcte des contacts et du mécanisme à déclenchement libre	208
9.10.4	Essai de l'effet d'une charge unipolaire sur la caractéristique de déclenchement des disjoncteurs multipolaires	209
9.10.5	Essai de l'effet de la température ambiante sur la caractéristique de déclenchement	209
9.11	Vérification de l'endurance mécanique et électrique	209
9.11.1	Conditions générales d'essai	209
9.11.2	Procédure d'essai	210
9.11.3	État du disjoncteur après l'essai	210
9.12	Essais de court-circuit.....	211
9.12.1	Généralités	211
9.12.2	Valeurs des grandeurs d'essai.....	212
9.12.3	Tolérances sur les grandeurs d'essai	212
9.12.4	Circuit d'essai pour la tenue au court-circuit	212
9.12.5	Facteur de puissance du circuit d'essai	213
9.12.6	Mesure et vérification de I^2t et du courant de crête (I_p).....	214
9.12.7	Étalonnage du circuit d'essai	214
9.12.8	Interprétation des enregistrements	214
9.12.9	État du disjoncteur pour les essais	215
9.12.10	Comportement du disjoncteur pendant les essais de court-circuit	216
9.12.11	Procédure d'essai	216
9.12.12	Vérification du disjoncteur après les essais de court-circuit:	222
9.13	Contraintes mécaniques.....	223
9.13.1	Choc mécanique.....	223
9.13.2	Résistances aux contraintes mécaniques et aux impacts	223
9.14	Essai de résistance à la chaleur.....	226
9.15	Résistance à la chaleur anormale et au feu.....	227
9.16	Essai de résistance à la rouille	228
	Explication des symboles littéraux utilisés dans les Figures 3, 4 et 5.....	232
	Annexe A (informative) Détermination du facteur de puissance d'un court-circuit	243
	Annexe B (normative) Détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite.....	245
	Annexe C (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons.....	250
	Annexe D (informative) Coordination en condition de court-circuit entre un disjoncteur et un autre dispositif de protection contre les courts-circuits associés dans le même circuit.....	256
	Annexe E (normative) Exigences particulières pour les circuits auxiliaires pour très basse tension de sécurité	264
	Annexe F (informative) Exemples de bornes	265
	Annexe G (informative) Correspondance entre les conducteurs en cuivre ISO et AWG	268
	Annexe H (normative) Disposition pour les essais de court-circuit.....	269
	Annexe I (normative) Essais individuels	272

Annexe J (normative) Exigences particulières pour les disjoncteurs avec bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre	273
Annexe K (normative) Exigences particulières pour les disjoncteurs avec bornes plates à connexion rapide	282
Annexe L (normative) Exigences particulières pour disjoncteurs avec bornes à vis pour conducteurs externes en aluminium non traités et avec des bornes à vis en aluminium pour connexion de conducteurs en cuivre ou en aluminium	289
Bibliographie.....	300
Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière (3.3.22)	230
Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière (3.3.23).....	230
Figure 3 – Schéma type pour tous les essais de court-circuit à l'exception de celui de 9.12.11.2.2)	230
Figure 4 – Schéma type pour les essais de court-circuit selon 9.12.11.2.2).....	231
Figure 5 – Détail des impédances Z et Z_1	231
Figure 6 – Exemple d'enregistrement d'un essai de fermeture ou de coupure en court-circuit dans le cas d'un dispositif unipolaire en courant monophasé	233
Figure 7 – Dispositif pour l'essai de résistance aux secousses mécaniques (9.13.1).....	234
Figure 8 – Doigt d'essai normalisé (9.6).....	235
Figure 9 – Dispositif pour l'essai de résistance aux chocs mécaniques (9.13.2)	236
Figure 10 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de résistance aux chocs mécaniques (9.13.2).....	237
Figure 11 – Support de montage pour l'essai de résistance aux chocs mécaniques (9.13.2).....	238
Figure 12 – Exemple de montage d'un disjoncteur de type à encastrer pour un essai de choc mécanique (voir 9.13.2).....	239
Figure 13 – Exemple de montage d'un disjoncteur pour montage en tableau pour l'essai de résistance aux chocs mécaniques (9.13.2)	240
Figure 14 – Application de la force pour l'essai mécanique d'un disjoncteur pour montage sur rail (9.13.2.4).....	241
Figure 15 – Dispositif pour l'essai de pression à la bille	241
Figure 16 – Exemple d'application de la force pour l'essai mécanique d'un disjoncteur enfichable bipolaire dont le maintien en position dépend seulement des connexions enfichables (9.13.2.5)	242
Figure 17 – Représentation schématique (9.15).....	242
Figure B.1 – Exemples de méthodes de mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement	249
Figure D.1 – Coordination, pour la protection contre les surintensités, entre un disjoncteur et un fusible, ou protection d'accompagnement par un fusible – Caractéristiques de fonctionnement	261
Figure D.2 – Sélectivité totale entre deux disjoncteurs	262
Figure D.3 – Protection d'accompagnement par un disjoncteur – Caractéristiques de fonctionnement	263
Figure F.1 – Exemples de bornes à trou	265
Figure F.2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté	266
Figure F.3 – Exemples de bornes à plaquette	267
Figure F.4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes	267
Figure H.1 – Exemple de disposition d'essai.....	270

Figure H.2 – Circuit de grille	270
Figure H.3 – Circuit de grille	271
Figure J.1 – Exemple de montage d'essai	279
Figure J.2 – Exemples de bornes sans vis	280
Figure K.1 – Exemple de position du thermocouple pour la mesure de l'échauffement	285
Figure K.2 – Dimensions des languettes	286
Figure K.3 – Dimensions de l'empreinte sphérique du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	287
Figure K.4 – Dimensions de l'empreinte rectangulaire du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	287
Figure K.5 – Dimensions du trou du dispositif de verrouillage	287
Figure K.6 – Dimensions des clips	288
Figure L.1 – Disposition générale pour l'essai	298
Figure L.2	298
Figure L.3	299
Figure L.4	299
Figure L.5	299
Figure L.6	299
Tableau 1 – Valeurs préférentielles de la tension assignée	174
Tableau 2 – Plages de déclenchement instantané.....	175
Tableau 3 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation.....	176
Tableau 4 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales	181
Tableau 5 – Sections des conducteurs en cuivre avec propriétés de connexion aux bornes à vis	186
Tableau 6 – Valeurs des échauffements	190
Tableau 7 – Caractéristiques de fonctionnement temps-courant.....	191
Tableau 8 – Puissance active maximale dissipée par pôle	194
Tableau 9 – Liste des essais de type	195
Tableau 10 – Sections (S) des conducteurs d'essai en cuivre correspondant aux courants assignés	196
Tableau 11 – Diamètre des filetages et couples à appliquer.....	197
Tableau 12 – Forces de traction.....	199
Tableau 13 – Tensions d'essais pour circuits auxiliaires	203
Tableau 14 – Tension d'essai pour la vérification de la tenue aux tensions de choc.....	205
Tableau 15 – Tension d'essai pour la vérification de l'aptitude au sectionnement, en fonction de la tenue aux tensions de choc assignée du disjoncteur et de l'altitude où l'essai est effectué	205
Tableau 16 – Applicabilité des essais de court-circuit	211
Tableau 17 – Plages des facteurs de puissance pour le circuit d'essai.....	214
Tableau 18 – Rapport k entre le pouvoir de coupure de service en court-circuit (I_{CS}) et le pouvoir de coupure assigné (I_{CN})	218
Tableau 19 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de disjoncteurs unipolaires et bipolaires.....	219

Tableau 20 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de disjoncteurs tripolaires et tétrapolaires.....	220
Tableau 21 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas d'essais triphasés pour les disjoncteurs unipolaires de tension assignée 230/400 V.....	220
Tableau 22 – Procédure d'essai pour I_{CN}	221
Tableau 23 – Procédure d'essai pour I_{CN} dans le cas d'essais triphasés pour les disjoncteurs unipolaires de tension assignée 230/400 V.....	221
Tableau C.1 – Séquences d'essais	251
Tableau C.2 – Nombre d'échantillons pour la procédure d'essai complète.....	252
Tableau C.3 – Réduction du nombre des échantillons pour des séries de disjoncteurs ayant différents nombres de pôles	254
Tableau C.4 – Séquences d'essais pour une gamme de disjoncteurs ayant des classifications de déclenchement instantané différentes	255
Tableau J.1 – Conducteurs et leurs diamètres théoriques	276
Tableau J.2 – Sections des conducteurs en cuivre raccordables aux bornes sans vis	276
Tableau J.3 – Forces de traction.....	278
Tableau K.1 – Tableau informatif concernant le code de couleur du clip en relation avec la section du conducteur.....	283
Tableau K.2 – Forces d'essai de surcharge.....	284
Tableau K.3 – Dimensions des languettes.....	285
Tableau K.4 – Dimensions des clips.....	288
Tableau L.1 – Marquage des bornes	290
Tableau L.2 – Sections des conducteurs en aluminium avec propriétés de connexion aux bornes à vis	291
Tableau L.3 – Liste des essais selon le matériau des conducteurs et des bornes.....	292
Tableau L.4 – Conducteurs raccordables et leur diamètre théorique	293
Tableau L.5 – Sections (S) des conducteurs d'essai en aluminium correspondant aux courants assignés.....	293
Tableau L.6 – Longueur du conducteur d'essai	294
Tableau L.7 – Dimension des égaliseurs et des barres de connexion.....	295
Tableau L.8 – Courant d'essai en fonction du courant assigné	297
Tableau L.9 – Exemple de calcul pour la détermination de l'écart moyen de température D	297

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE –
DISJONCTEURS POUR LA PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS
POUR INSTALLATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES –****Partie 1: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60898-1 édition 2.1 contient la deuxième édition (2015-03) [documents 23E/881/FDIS et 23E/894/RVD] et son corrigendum (2015-11), et son amendement 1 (2019-12) [documents 23E/1156/FDIS et 23E/1157/RVD] ainsi que son corrigendum (2020-03).

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60898-1 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

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

- a) Révision de 9.5 Bornes
- b) Révision de l'essai au fil incandescent
- c) Simplification des figures pour les essais de court-circuit.

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

Les différentes pratiques suivantes, à caractère moins permanent, existent dans les pays indiqués ci-après.

- Annexe J, Article J.1: La limite supérieure de courant pour l'utilisation de bornes sans vis est 16 A (CZ, DK, NL et CH; la limite supérieure de courant pour l'utilisation de bornes sans vis est 30 A (Japon).
- J.3.3: Seules les bornes sans vis universelles sont acceptées (AT, BE, CN, DK, DE, ES, FR, IT, PT, SE et CH).

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

- Exigences proprement dites: caractères romains.
- *Spécifications d'essai: caractères italiques.*
- Commentaires: petits caractères romains.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60898, publiées sous le titre général *Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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.

PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE – DISJONCTEURS POUR LA PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS POUR INSTALLATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 1: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60898 s'applique aux disjoncteurs à coupure dans l'air pour courant alternatif à 50 Hz, 60 Hz ou 50/60 Hz, ayant une tension assignée ne dépassant pas 440 V (entre phases), un courant assigné ne dépassant pas 125 A et un pouvoir de coupure assigné ne dépassant pas 25 000 A.

Dans la mesure du possible, elle est alignée avec les exigences de l'IEC 60947-2.

NOTE 1 Des exigences supplémentaires sont nécessaires pour les disjoncteurs utilisés à des emplacements soumis à des conditions de surtension plus sévères.

Ces disjoncteurs sont destinés à la protection contre les surintensités des installations des bâtiments et autres applications analogues; ils sont conçus pour être utilisés par des personnes non averties et n'exigent pas d'entretien.

Ils sont destinés à être utilisés dans un environnement avec degré de pollution 2 et une catégorie de surtension III.

Pour un environnement avec un degré de pollution plus élevé, des enveloppes offrant le degré de protection approprié sont utilisées.

Ils sont appropriés pour la fonction de sectionnement.

Les disjoncteurs de la présente Norme, à l'exception de ceux dont la tension assignée est de 120 V ou 120/240 V (voir Tableau 1), sont adaptés à une utilisation dans des systèmes IT.

La présente Norme s'applique également aux disjoncteurs à calibres multiples, 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 passage ne puisse pas être effectué sans l'aide d'un outil.

La présente Norme ne s'applique pas

- aux disjoncteurs destinés à la protection des moteurs;
- aux disjoncteurs dont le réglage du courant est ajustable par des moyens accessibles à l'utilisateur.

Pour les disjoncteurs ayant un degré de protection supérieur à IP20 suivant l'IEC 60529, utilisés dans des emplacements où règnent des conditions sévères (telles que chaleur, froid, humidité excessive, ou dépôt de poussières) et dans des emplacements dangereux, (par exemple où il y a un risque d'explosion) des constructions spéciales peuvent être nécessaires.

La présente Norme ne s'applique pas aux disjoncteurs pour fonctionnement en courant alternatif et en courant continu qui sont couverts par l'IEC 60898-2.

Le présent document ne s'applique pas aux disjoncteurs pour le fonctionnement en courant continu, couverts par l'IEC 60898-3.

La présente Norme ne s'applique pas aux disjoncteurs munis d'un déclencheur à courant différentiel résiduel incorporé qui sont couverts par l'IEC 61009-1, l'IEC 61009-2-1 et l'IEC 61009-2-2.

Un guide pour la coordination, dans des conditions de court-circuit, des disjoncteurs avec d'autres dispositifs de protection contre les courts-circuits (DPCC) est donné dans l'Annexe D. Pour des conditions de surtension plus sévères, il convient d'utiliser des disjoncteurs satisfaisant à d'autres normes (par exemple IEC 60947-2).

NOTE 2 Les disjoncteurs relevant du domaine d'application de la présente Norme peuvent aussi être utilisés pour la protection contre les chocs électriques en cas de défaut, selon leurs caractéristiques de déclenchement et les caractéristiques de l'installation. Les critères d'application pour de tels usages sont traités par les règles d'installation.

La présente Norme indique toutes les exigences nécessaires pour assurer la conformité aux caractéristiques de fonctionnement exigées pour ces dispositifs par les essais de type.

Elle indique également les détails relatifs aux exigences et aux modalités d'essais nécessaires pour assurer la reproductibilité des résultats.

La présente Norme fixe

- a) les caractéristiques des disjoncteurs;
- b) les conditions auxquelles doivent satisfaire les disjoncteurs relativement à:
 - 1) leur fonctionnement et leur tenue en service normal;
 - 2) leur fonctionnement et leur tenue en cas de surcharge;
 - 3) leur fonctionnement et leur tenue en cas de court-circuit, jusqu'à leur pouvoir de coupure assigné;
 - 4) leurs propriétés diélectriques;
- c) les essais destinés à vérifier si ces conditions sont remplies et les méthodes à adopter pour ces essais;
- d) les indications à porter sur les dispositifs;
- e) les séquences d'essais à effectuer et le nombre d'échantillons (voir Annexe C);
- f) la coordination en court-circuit avec un autre dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC) associé dans le même circuit (voir Annexe D);
- g) les essais individuels à effectuer sur chaque disjoncteur pour déceler les changements inacceptables de matériau ou de fabrication susceptibles de compromettre la sécurité (voir Annexe I).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI)*. Disponible sur: <http://www.electropedia.org/>

IEC 60227 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

IEC 60269 (toutes les parties), *Fusibles basse tension*

IEC 60364-4-41:2005, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*. Disponible sur:
<http://www.graphical-symbols.info/equipment>

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

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

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

IEC 60695-2-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

IEC 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 (GWEPT)*

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

IEC 60947-2:2006, *Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs*

IEC 61545:1996, *Dispositifs de connexion – Dispositifs pour la connexion des câbles en aluminium dans des organes de serrage en matière quelconque et des câbles en cuivre dans des organes de serrage en aluminium*