IEC 63052

Edition 1.0 2019-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Power frequency overvoltage protection devices (POPs) for household and similar applications

Dispositifs de protection contre les surtensions à fréquence industrielle (POP) pour les applications domestiques et similaires

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-7268-8

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

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

CONTENTS

FOREWORD 7
1 Scope 9
2 Normative references 9
3 Terms, definitions and abbreviated terms 11
3.1 Terms and definitions 11
3.2 Abbreviated terms 14
4 Classification 14
4.1 According to the method of construction 14
4.2 According to the number of monitored line-to-neutral conductor voltages 14
4.3 According to the method of mounting 14
5 Characteristics of POPs 15
5.1 Summary of characteristics 15
5.2 Rated quantities and other characteristics 15
5.2.1 Rated voltage 15
5.2.2 Rated current (I_n) 15
5.2.3 Rated frequency 15
5.2.4 Rated making and breaking capacity (I_m) 15
5.2.5 Rated making and breaking capacity on one pole (I_{m1}) 16
5.3 Standard and preferred values 16
5.3.1 Preferred values of rated voltage (U_n) 16
5.3.2 Preferred values of rated current (I_n) 16
5.3.3 Preferred values of rated frequency 16
5.3.4 Minimum value of the rated making and breaking capacity (I_m) 16
5.3.5 Minimum value of the rated making and breaking capacity on one pole (I_{m1}) 16
5.3.6 Standard and preferred values of the rated conditional short-circuit current (I_{nc}) and standard and preferred values of the rated conditional short-circuit current for one pole (I_{nc1}) 17
5.3.7 Limit values of the break times and non-actuating times 17
5.3.8 Standard value of rated impulse withstand voltage (U_{imp}) 17
5.4 Coordination with short-circuit protective devices (SCPDs) 18
5.4.1 General 18
5.4.2 Rated conditional short-circuit current (I_{nc}) and rated conditional short-circuit on one pole (I_{nc1}) 18
5.4.3 Operating characteristics of opening means for POPs according to 4.1.4 18
6 Marking and other product information 19
6.1 Marking 19
6.2 Additional marking for POPs according to 4.1.4 21
6.2.1 Marking of POPs 21
6.2.2 Instructions for wiring and operation 21
7 Standard conditions for operation in service and for installation 21
7.1 Standard conditions 21
7.2 Conditions of installation 22
7.3 Pollution degree 22
8 Requirements for construction and operation 22
8.1 General 22
8.2 Mechanical design 23

8.2.1 General 23
8.2.2 Mechanism 24
8.2.3 Clearances and creepage distances 25
8.2.4 Screws, current-carrying parts and connections 28
8.2.5 Terminals for external conductors 29
8.3 Protection against electric shock 31
8.4 Dielectric properties and isolating capability 32
8.5 Temperature-rise 32
8.5.1 Temperature-rise limits 32
8.5.2 Ambient air temperature 33
8.6 Operating characteristics 33
8.6.1 Operating characteristics of the MPD part 33
8.6.2 Operating characteristics of the POP 33
8.7 Mechanical and electrical endurance 33
8.8 Performance at short-circuit currents 34
8.9 Resistance to mechanical shock and impact 34
8.10 Resistance to heat 34
8.11 Resistance to abnormal heat and to fire 34
8.12 Safety performance of overstressed POPs 34
8.13 Behaviour of POPs in case of current surges caused by impulse voltages 34
8.14 Reliability 34
8.15 Electromagnetic compatibility (EMC) 34
9 Testing procedure 35
9.1 General 35
9.1.1 General testing procedure for the different type of POPs 35
9.1.2 Characteristics of POPs are checked by means of type tests 36
9.1.3 For certification purposes, type tests are carried out in test sequences 37
9.2 Test conditions 37
9.3 Test of indelibility of marking 38
9.4 Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections 38
9.5 Test of reliability of terminals for external conductors 40
9.6 Verification of protection against electric shock 41
9.7 Test of dielectric properties 41
9.7.1 Resistance to humidity 41
9.7.2 Insulation resistance of the main circuit 42
9.7.3 Dielectric strength of the main circuit 43
9.7.4 Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits 43
9.7.5 Capability of control circuits connected to the main circuit withstanding high DC voltages due to insulation measurements 44
9.7.6 Verification of impulse withstand voltages and of leakage current across open contacts 45
9.8 Test of temperature-rise 47
9.8.1 Ambient air temperature 47
9.8.2 Test procedure 47
9.8.3 Measurement of the temperature of parts 48
9.8.4 Temperature-rise of a part 48
9.9 Verification of the operating characteristics 48
9.9.1 Test circuit 48

9.9.2 Off-load characteristic tests with sinusoidal alternating voltages at the reference temperature of 20 °C ± 5 °C 48
9.9.3 Test of the effect of the ambient air temperature on the operating characteristics 49
9.10 Verification of mechanical and electrical endurance 49
9.10.1 General test conditions 49
9.10.2 Test procedure 49
9.10.3 Additional test for POP according to 4.1.4 50
9.10.4 Condition of the POP after the test 50
9.11 Verification of the behaviour of the POP under short-circuit conditions 51
9.11.1 General 51
9.11.2 Short-circuit tests for POPs according to 4.1.4 51
9.12 Verification of resistance to mechanical shock and impact 58
9.12.1 Mechanical shock 58
9.12.2 Mechanical impact 59
9.13 Test of resistance to heat 61
9.13.1 Test on complete product 61
9.13.2 Ball pressure test 62
9.14 Test of resistance to abnormal heat and to fire 63
9.15 Test of safety performance of overstressed POPs 64
9.16 Verification of behaviour of POPs in case of current surges caused by impulse voltages 64
9.16.1 General 64
9.16.2 Verification of behaviour at surge currents up to 3 000 A (8/20 µs surge current test) 65
9.17 Verification of ageing of electronic components 65
9.18 Electromagnetic compatibility (EMC) 65
9.18.1 General 65
9.18.2 EMC tests covered by other clauses/subclauses of the present document 65
9.18.3 EMC tests to be performed 66
9.18.4 POPs performance criteria 68
9.18.5 Emission tests 69
9.19 Tests of creepage distances and clearances for electronic circuits (abnormal conditions) 70
9.19.1 General 70
9.19.2 Abnormal conditions 70
9.19.3 Test procedure 70
9.20 Requirements for capacitors and specific resistors and inductors used in electronic circuits 73
9.20.1 General 73
9.20.2 Capacitors 73
9.20.3 Resistors 74
9.20.4 Inductors and windings 74
Annex A (normative) Test sequences and number of samples to be submitted for certification purposes 91
A.1 Test sequences 91
A.2 Number of samples to be submitted for full test procedure 96
A.3 Number of samples to be submitted for simplified test procedures in case of simultaneous submission of a range of POPs of the same fundamental design 96

Annex B (normative) Determination of clearances and creepage distances 98
B.1 General 98
B.2 Orientation and location of a creepage distance 98
B.3 Creepage distances where more than one material is used 98
B.4 Creepage distances split by floating conductive part 98
B.5 Measurement of creepage distances and clearances 98
Annex C (normative) Arrangement for the detection of the emission of ionized gases during short-circuit tests 102
Annex D (informative) Methods of determination of short-circuit power factor 105
D.1 General 105
D.2 Method I – Determination from DC components 105
D.3 Method II – Determination with pilot generator 105
Annex E (informative) Examples of terminal designs 106
Annex F (informative) Correspondence between ISO and AWG copper conductors 109
Annex G (informative) SCPDs for short-circuit tests 110
G.1 General 110
G.2 Silver wires 110
G.3 Declared protective devices 110
G.4 Other means 111
Annex H (informative) POP configurations according to classification in 4.1 112
Bibliography 113

Figure 1 – Thread forming tapping screw 74
Figure 2 – Thread cutting tapping screw 74
Figure 3 – Standard test finger (see 9.6) 75
Figure 4 – Typical diagram for symmetric short-circuit test 76
Figure 5 – Typical diagram for unsymmetrical short-circuit tests 77
Figure 6 – Detail of impedance Z, Z_1 and Z_2 in Figure 4 and Figure 5 77
Figure 7 – Example of calibration record for short-circuit test (see 9.11.2.2 j)) 79
Figure 8 – Mechanical shock test apparatus (see 9.12.1) 80
Figure 9 – Mechanical impact test apparatus (see 9.12.2) 81
Figure 10 – Striking element for pendulum impact test apparatus (see 9.12.2) 82
Figure 11 – Mounting support for sample for mechanical impact test (see 9.12.2) 83
Figure 12 – Example of mounting of unenclosed POPs for mechanical impact test (see 9.12.2) 84
Figure 13 – Example of mounting of panel mounting type POPs for mechanical impact test (see 9.12.2) 85
Figure 14 – Application of force for mechanical test of rail mounted POPs (see 9.12.2) 86
Figure 15 – Ball-pressure test apparatus (see 9.13.2) 86
Figure 16 – Surge current impulse 8/20 µs 87
Figure 17 – Test circuit for the surge current test 87
Figure 18 – Example of test circuit for verification of ageing of electronic components (see 9.17) 88
Figure 19 – Minimum creepage distances and clearances measured in millimetres 89
Figure 20 – Minimum creepage distances and clearances as a function of peak value of operating voltage 90

Figure C.1 – Test arrangement 103
Figure C.2 – Grid 104
Figure C.3 – Grid circuit 104
Figure E.1 – Examples of pillar terminals 106
Figure E.2 – Examples of screw terminals and stud terminals 107
Figure E.3 – Examples of saddle terminals 108
Figure E.4 – Examples of lug terminals 108
Figure G.1 – Test apparatus for the verification of the minimum I^2t and I_p values to be withstood by the POP 111
Figure H.1 – POP according to classification in 4.1 112

Table 1 – Limit values of break times and non-actuating times 17
Table 2 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation 18
Table 3 – Marking and position of marking 19
Table 4 – Standard conditions for operation in service 22
Table 5 – Minimum clearances and creepage distances 26
Table 6 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals 30
Table 7 – Temperature-rise values 32
Table 8 – List of type tests 37
Table 9 – Test copper conductors corresponding to the rated currents 38
Table 10 – Screw thread diameters and applied torques 39
Table 11 – Pulling forces 40
Table 12 – Test voltage of auxiliary circuits 44
Table 13 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage 46
Table 14 – Test voltage for verifying the suitability for isolation, in reference to the rated impulse withstand voltage of the POP and the altitude at which the test is carried out 47
Table 15 – Tests to be made to verify the behaviour of POPs under short-circuit conditions 51
Table 16 – Minimum values of I^2t and I_p 53
Table 17 – Power factors for short-circuit tests 54
Table 18 – Tests already covered in this document 66
Table 19 – Tests to be applied for EMC 67
Table 20 – Emission test conditions 69
Table 21 – Maximum permissible temperatures under abnormal conditions 72
Table A.1 – Test sequences for POPs classified according to 4.1.1 92
Table A.2 – Test sequences for POPs classified according to 4.1.2 93
Table A.3 – Test sequences for POPs classified according to 4.1.3 94
Table A.4 – Test sequences for POPs classified according to 4.1.4 95
Table A.5 – Number of samples for full test procedure 96
Table A.6 – Number of samples for simplified test procedure 97
Table F.1 – ISO and AWG copper conductor correspondence 109
Table G.1 – Indication of silver wire diameters as a function of rated currents and short-circuit currents 110

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

POWER FREQUENCY OVERVOLTAGE PROTECTION DEVICES (POPs) FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR APPLICATIONS

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.

International Standard IEC 63052 has been prepared by subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
23E/1131/FDIS	23E/1155/RVD

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

This document 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.

5.3.6.2: In Korea, the values of 1 000 A, 1 500 A, 2 000 A, 2 500 A, 7 500 A, 9 000 A are also considered as standard values.

6.1: In Australia, this marking is mandatory but is not required to be visible after installation.

8.2.2: In the USA, the colours red and green are not used for contact position indication.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific document. At this date, the document 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.

POWER FREQUENCY OVERVOLTAGE PROTECTION DEVICES (POPs) FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR APPLICATIONS

1 Scope

This document applies to devices for power frequency overvoltage protection (hereafter referred to as "POP") for household and similar uses, with a rated frequency of 50 Hz, 60 Hz or 50/60 Hz, with rated voltage not exceeding 230 V AC (between phase and neutral), and with rated current not exceeding 63 A, either consisting of a functional unit in combination with a main protective device (MPD), or as one single device having opening means able to open the protected circuit in specified conditions.

The main protective device is a circuit-breaker, an RCCB or an RCBO.

NOTE 1 A POP, as one single device, is not a protective device to be used for automatic disconnection of the supply within the meaning specified in IEC 60364-4-41.

POPs are intended for use in an environment with pollution degree 2 and overvoltage category III. Devices for POPs are suitable for isolation.

POPs can be designed as a POP unit assembled to or integrated in a main protective device by the manufacturer or as an assembly of a main protective device mechanically or electrically coupled on site with the POP unit, or as one single POP having opening means able to open the protected circuit in specified conditions.

POPs are intended to mitigate the effects of power frequency overvoltages between a phase and neutral conductor (e.g. caused by loss of a neutral conductor in the three-phase supply upstream of the POP) for downstream equipment by opening the protected circuit when an overvoltage between phase and neutral is detected.

NOTE 2 In this context, the verb "mitigate" means that the POP will provide protection in most cases of power frequency overvoltages.

POPs intended for monitoring one line-to-neutral conductor voltage can be used between two-phase conductors in a phase-to-phase electrical supply system not exceeding 230 V if both conductors are switched and declared as such by the manufacturer.

POPs according to this document are suitable for use in an IT system provided all active conductors are switched.

This document does not apply to protection against common mode overvoltages.

This document does not apply to surge protective devices.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60065:2014, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*

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

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

IEC 60384-14:2013, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*
IEC 60384-14:2013/AMD1:2016

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at: http://www.graphical-symbols.info/equipment)

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

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

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

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

IEC 60695-2-11:2014, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)*

IEC 60898-1:2015, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation*

IEC 60898-2:2016, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 2: Circuit-breakers for AC and DC operation*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-16:2015, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-16: Testing and measurement techniques – Test for immunity to conducted, common mode disturbances in the frequency range 0 Hz to 150 kHz*

IEC 61000-6-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61008-1:2010, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*
IEC 61008-1:2010/AMD1:2012
IEC 61008-1:2010/AMD2:2013

IEC 61009-1:2010, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*
IEC 61009-1:2010/AMD1:2012
IEC 61009-1:2010/AMD2:2013

IEC 61249-2 (all parts), *Materials for printed boards and other interconnecting structures*

IEC 61543:1995, *Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility*
IEC 61543:1995/AMD1:2004
IEC 61543:1995/AMD2:2005

IEC 61558-1, *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 1: General requirements and tests*

IEC 61558-2 (all parts), *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof*

IEC 62423, *Type F and type B residual current operated circuit-breakers with and without integral overcurrent protection for household and similar uses*

IEC 62873-2, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 2: Residual current devices (RCDs) – Vocabulary*

IEC 62873-3-1, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 3-1: Particular requirements for RCDs with screwless-type terminals for external copper conductors*

IEC 62873-3-2, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 3-2: Particular requirements for RCDs with flat quick-connect terminations*

IEC 62873-3-3, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 3-3: Specific requirements for RCDs with screw-type terminals for external untreated aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors*

ISO 306, *Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)*

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

CISPR 32, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 120
1 Domaine d'application 122
2 Références normatives 123
3 Termes, définitions et termes abrégés 125
3.1 Termes et définitions 125
3.2 Termes abrégés 127
4 Classification 127
4.1 D'après la méthode de construction 127
4.2 D'après le nombre de tensions phase-neutre surveillées du conducteur 128
4.3 D'après la méthode de montage 128
5 Caractéristiques des dispositifs POP 128
5.1 Récapitulatif des caractéristiques 128
5.2 Grandeurs assignées et autres caractéristiques 128
5.2.1 Tension assignée 128
5.2.2 Courant assigné (I_n) 129
5.2.3 Fréquence assignée 129
5.2.4 Pouvoir de fermeture et de coupure assigné (I_m) 129
5.2.5 Pouvoir de fermeture et de coupure assigné sur un pôle (I_{m1}) 129
5.3 Valeurs normalisées et préférentielles 129
5.3.1 Valeurs préférentielles de la tension assignée (U_n) 129
5.3.2 Valeurs préférentielles du courant assigné (I_n) 129
5.3.3 Valeurs préférentielles de la fréquence assignée 129
5.3.4 Valeur minimale du pouvoir de fermeture et de coupure assigné (I_m) 130
5.3.5 Valeur minimale du pouvoir de fermeture et de coupure assigné sur un pôle (I_{m1}) 130
5.3.6 Valeurs normalisées et valeurs préférentielles du courant de court-circuit conditionnel assigné (I_{nc}) et valeurs normalisées et valeurs préférentielles du courant de court-circuit conditionnel assigné pour un pôle (I_{nc1}) 130
5.3.7 Valeurs limites du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse 130
5.3.8 Valeur normalisée de la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}) 131
5.4 Coordination avec des dispositifs de protection contre les courts-circuits (DPCC) 131
5.4.1 Généralités 131
5.4.2 Courant de court-circuit conditionnel assigné (I_{nc}) et courant de court-circuit conditionnel assigné sur un pôle (I_{nc1}) 131
5.4.3 Caractéristiques de fonctionnement des moyens d'ouverture des dispositifs POP selon 4.1.4 132
6 Marquage et autres informations sur le produit 132
6.1 Marquage 132
6.2 Marquage supplémentaire des dispositifs POP conformément à 4.1.4 134
6.2.1 Marquage des dispositifs POP 134
6.2.2 Instructions de câblage et de fonctionnement 135
7 Conditions normalisées de fonctionnement en service et pour l'installation 135
7.1 Conditions normalisées 135
7.2 Conditions d'installation 136
7.3 Degré de pollution 136

8 Exigences de construction et de fonctionnement 136
8.1 Généralités 136
8.2 Conception mécanique 137
8.2.1 Généralités 137
8.2.2 Mécanisme 137
8.2.3 Distances d'isolement et lignes de fuite 139
8.2.4 Vis, parties transportant le courant et connexions 142
8.2.5 Bornes pour conducteurs externes 143
8.3 Protection contre les chocs électriques 145
8.4 Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement 146
8.5 Échauffement 146
8.5.1 Limites d'échauffement 146
8.5.2 Température de l'air ambiant 147
8.6 Caractéristiques de fonctionnement 147
8.6.1 Caractéristiques de fonctionnement de la partie MPD 147
8.6.2 Caractéristiques de fonctionnement du dispositif POP 148
8.7 Endurance mécanique et électrique 148
8.8 Tenue aux courants de court-circuit 148
8.9 Résistance aux secousses et aux chocs mécaniques 148
8.10 Résistance à la chaleur 148
8.11 Résistance à la chaleur anormale et au feu 148
8.12 Performances de sécurité des dispositifs POP en surcharge 149
8.13 Comportement des dispositifs POP en cas de surintensités transitoires provoquées par des tensions de choc 149
8.14 Fiabilité 149
8.15 Compatibilité électromagnétique (CEM) 149
9 Procédure d'essai 149
9.1 Généralités 149
9.1.1 Procédure d'essai générale pour les différents types de dispositifs POP 149
9.1.2 Vérification des caractéristiques des dispositifs POP par des essais de type 151
9.1.3 Pour les besoins de la certification, les essais de type sont réalisés dans des séquences d'essais 152
9.2 Conditions d'essai 152
9.3 Essai de l'indélébilité du marquage 153
9.4 Essai de la fiabilité des vis, des parties transportant le courant et des connexions 153
9.5 Essai de fiabilité des bornes pour conducteurs externes 154
9.6 Vérification de la protection contre les chocs électriques 156
9.7 Essai des propriétés diélectriques 156
9.7.1 Résistance à l'humidité 156
9.7.2 Résistance d'isolement du circuit principal 157
9.7.3 Rigidité diélectrique du circuit principal 158
9.7.4 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires 158
9.7.5 Tenue des circuits de commande connectés au circuit principal vis-à-vis des tensions continues élevées pendant les mesures d'isolement 159
9.7.6 Vérification de la tenue aux tensions de chocs et du courant de fuite entre les contacts ouverts 160
9.8 Essai d'échauffement 162
9.8.1 Température de l'air ambiant 162

9.8.2 Procédure d'essai 162
9.8.3 Mesure de la température des différentes parties 163
9.8.4 Échauffement d'un élément 163
9.9 Vérification des caractéristiques de fonctionnement 163
9.9.1 Circuit d'essai 163
9.9.2 Essais des caractéristiques à vide avec des tensions alternatives sinusoïdales à la température de référence de (20 ± 5) °C 163
9.9.3 Essai de l'effet de la température de l'air ambiant sur les caractéristiques de fonctionnement 164
9.10 Vérification de l'endurance mécanique et électrique 164
9.10.1 Conditions générales d'essai 164
9.10.2 Procédure d'essai 165
9.10.3 Essai supplémentaire du dispositif POP conformément à 4.1.4 165
9.10.4 État du dispositif POP après l'essai 166
9.11 Vérification du comportement du dispositif POP dans les conditions de court-circuit 166
9.11.1 Généralités 166
9.11.2 Essais de court-circuit des dispositifs POP selon 4.1.4 166
9.12 Vérification de la résistance aux secousses et aux chocs mécaniques 174
9.12.1 Secousses mécaniques 174
9.12.2 Chocs mécaniques 175
9.13 Essai de résistance à la chaleur 177
9.13.1 Essai sur un produit complet 177
9.13.2 Essai de pression à la bille 178
9.14 Essai de résistance à la chaleur anormale et au feu 179
9.15 Essai des performances de sécurité des dispositifs POP en surcharge 180
9.16 Vérification du comportement des dispositifs POP en cas de surintensités transitoires provoquées par des tensions de choc 180
9.16.1 Généralités 180
9.16.2 Vérification du comportement aux courants de choc jusqu'à 3 000 A (essai de courant de choc de 8/20 µs) 181
9.17 Vérification du vieillissement des composants électroniques 181
9.18 Compatibilité électromagnétique (CEM) 182
9.18.1 Généralités 182
9.18.2 Essais CEM couverts par d'autres articles/paragraphes du présent document 182
9.18.3 Essais CEM à réaliser 182
9.18.4 Critères de performances des dispositifs POP 185
9.18.5 Essais d'émission 185
9.19 Essais des lignes de fuite et des distances d'isolement des circuits électroniques (conditions anormales) 186
9.19.1 Généralités 186
9.19.2 Conditions anormales 186
9.19.3 Procédure d'essai 186
9.20 Exigences relatives aux condensateurs et aux résistances et inductances spécifiques utilisés dans les circuits électroniques 189
9.20.1 Généralités 189
9.20.2 Condensateurs 189
9.20.3 Résistances 190
9.20.4 Inductances et enroulements 190

Annexe A (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons à soumettre pour les besoins de la certification 207
A.1 Séquences d'essais 207
A.2 Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essai complète 212
A.3 Nombre d'échantillons à soumettre pour les procédures d'essai simplifiées en cas de soumission simultanée d'une série de dispositifs POP de même conception de base 212
Annexe B (normative) Détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite 214
B.1 Généralités 214
B.2 Orientation et emplacement d'une ligne de fuite 214
B.3 Lignes de fuite lorsque plusieurs matériaux sont utilisés 214
B.4 Lignes de fuite coupées par une partie conductrice flottante 214
B.5 Mesurage des lignes de fuite et des distances d'isolement 214
Annexe C (normative) Disposition pour la détection des émissions de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit 219
Annexe D (informative) Méthodes de détermination du facteur de puissance de court-circuit 222
D.1 Généralités 222
D.2 Méthode I – Détermination d'après les composantes continues 222
D.3 Méthode II – Détermination avec un générateur pilote 222
Annexe E (informative) Exemples de conceptions de bornes 223
Annexe F (informative) Correspondance entre les conducteurs en cuivre ISO et AWG 226
Annexe G (informative) Dispositif de protection contre les courts-circuits pour les essais de court-circuit 227
G.1 Généralités 227
G.2 Fils d'argent 227
G.3 Dispositifs de protection déclarés 227
G.4 Autres moyens 228
Annexe H (informative) Configurations du dispositif POP selon la classification de 4.1 230
Bibliographie 231

Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation 190
Figure 2 – Vis autotaraudeuse à découpe 190
Figure 3 – Doigt d'essai normalisé (voir 9.6) 191
Figure 4 – Schéma classique pour l'essai de court-circuit symétrique 192
Figure 5 – Schéma classique pour les essais de court-circuit asymétrique 193
Figure 6 – Détail de l'impédance Z, Z_1 et Z_2 de la Figure 4 et la Figure 5 193
Figure 7 – Exemple d'enregistrement d'étalonnage pour l'essai de court-circuit (voir 9.11.2.2 j)) 195
Figure 8 – Dispositif pour l'essai de résistance aux secousses mécaniques (voir 9.12.1) 196
Figure 9 – Dispositif pour l'essai de résistance aux chocs mécaniques (voir 9.12.2) 197
Figure 10 – Pièce de frappe pour l'appareil d'essai de résistance au choc du pendule (voir 9.12.2) 198
Figure 11 – Support de montage de l'échantillon pour l'essai de résistance aux chocs mécaniques (voir 9.12.2) 199
Figure 12 – Exemple de montage des dispositifs POP ouverts pour l'essai de résistance aux chocs mécaniques (voir 9.12.2) 200

Figure 13 – Exemple de montage des dispositifs POP à montage sur panneau pour l'essai de résistance aux chocs mécaniques (voir 9.12.2) 201
Figure 14 – Application de la force pour l'essai mécanique des dispositifs POP montés sur rail (voir 9.12.2) 202
Figure 15 – Dispositif pour l'essai de pression à la bille (voir 9.13.2) 202
Figure 16 – Impulsion de courant de choc 8/20 µs 203
Figure 17 – Circuit d'essai pour l'essai de courant de choc 203
Figure 18 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques (voir 9.17) 204
Figure 19 – Lignes de fuite et distances d'isolement minimales mesurées en millimètres 205
Figure 20 – Lignes de fuite et distances d'isolement minimales en fonction de la valeur de crête de la tension de fonctionnement 206
Figure C.1 – Disposition d'essai 220
Figure C.2 – Grille 221
Figure C.3 – Circuit de grille 221
Figure E.1 – Exemples de bornes à trou 223
Figure E.2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté 224
Figure E.3 – Exemples de bornes à plaquette 225
Figure E.4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes 225
Figure G.1 – Appareillage d'essai pour la vérification des valeurs minimales de I^2t et de I_p auxquelles le dispositif POP doit résister 229
Figure H.1 – Dispositif POP selon la classification de 4.1 230

Tableau 1 – Valeurs limites du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse 131
Tableau 2 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation 131
Tableau 3 – Marquage et sa position 133
Tableau 4 – Conditions normalisées de fonctionnement en service 135
Tableau 5 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales 140
Tableau 6 – Sections des conducteurs en cuivre avec propriétés de connexion aux bornes à vis 144
Tableau 7 – Valeurs des échauffements 147
Tableau 8 – Liste des essais de type 151
Tableau 9 – Conducteurs d'essai en cuivre correspondant aux courants assignés 152
Tableau 10 – Diamètres des filetages et couples à appliquer 154
Tableau 11 – Forces de traction 155
Tableau 12 – Tensions d'essais des circuits auxiliaires 159
Tableau 13 – Tension d'essai pour la vérification de la tenue aux tensions de chocs 161
Tableau 14 – Tension d'essai pour la vérification de l'aptitude au sectionnement, en fonction de la tension assignée de tenue aux chocs du dispositif POP et de l'altitude à laquelle l'essai est effectué 162
Tableau 15 – Essais à réaliser pour vérifier le comportement des dispositifs POP dans les conditions de court-circuit 166
Tableau 16 – Valeurs minimales de I^2t et I_p 168
Tableau 17 – Facteurs de puissance pour les essais de court-circuit 169

Tableau 18 – Essais déjà couverts dans le présent document 182
Tableau 19 – Essais à appliquer pour CEM 183
Tableau 20 – Conditions d'essai d'émission 186
Tableau 21 – Températures admises maximales dans les conditions anormales 188
Tableau A.1 – Séquences d'essais des dispositifs POP classés selon 4.1.1 208
Tableau A.2 – Séquences d'essais des dispositifs POP classés selon 4.1.2 209
Tableau A.3 – Séquences d'essais des dispositifs POP classés selon 4.1.3 210
Tableau A.4 – Séquences d'essais des dispositifs POP classés selon 4.1.4 211
Tableau A.5 – Nombre d'échantillons pour la procédure d'essai complète 212
Tableau A.6 – Nombre d'échantillons pour la procédure d'essai simplifiée 213
Tableau F.1 – Correspondance entre les conducteurs en cuivre ISO et AWG 226
Tableau G.1 – Indication des diamètres de fil d'argent en fonction des courants assignés et des courants de court-circuit 227

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS À FRÉQUENCE INDUSTRIELLE (POP) POUR LES APPLICATIONS DOMESTIQUES ET SIMILAIRES

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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. À 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.

La Norme internationale IEC 63052 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.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23E/1131/FDIS	23E/1155/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Les différentes pratiques suivantes moins permanentes sont appliquées dans les pays indiqués ci-dessous.

5.3.6.2: En Corée, les valeurs de 1 000 A, 1 500 A, 2 000 A, 2 500 A, 7 500 A, 9 000 A sont également considérées comme des valeurs normalisées.

6.1: En Australie, ce marquage est obligatoire mais il n'est pas exigé qu'il soit visible après installation.

8.2.2: Aux États-Unis, les couleurs rouge et vert ne sont pas utilisées pour l'indication de la position des contacts.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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.

DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS À FRÉQUENCE INDUSTRIELLE (POP) POUR LES APPLICATIONS DOMESTIQUES ET SIMILAIRES

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux dispositifs de protection contre les surtensions à fréquence industrielle (appelés ici "dispositifs POP" – *Power frequency Overvoltage Protection*) pour les appareils domestiques et similaires, avec une fréquence assignée de 50 Hz, 60 Hz ou 50 Hz/60 Hz, une tension assignée maximale de 230 V en courant alternatif (entre phase et neutre) et un courant assigné maximal de 63 A, composés d'une unité fonctionnelle combinée à un dispositif de protection principal (MPD) ou se présentant sous la forme d'un dispositif unique équipé d'un système d'ouverture permettant d'ouvrir le circuit protégé dans les conditions spécifiées.

Le dispositif de protection principal est un disjoncteur, un interrupteur différentiel sans protection incorporée contre les surintensités (ID) ou un disjoncteur différentiel résiduel avec protection incorporée contre les surintensités (DD).

NOTE 1 Un dispositif POP, en tant que dispositif unique, n'est pas un dispositif de protection à utiliser pour la déconnexion automatique de l'alimentation au sens de l'IEC 60364-4-41.

Les POP sont destinés à être utilisés dans un environnement avec degré de pollution 2 et une catégorie de surtensions III. Les dispositifs de protection contre les surtensions à fréquence industrielle sont adaptés pour l'isolement.

Les POP peuvent être conçus comme une unité POP assemblée ou intégrée par le fabricant à un dispositif de protection principal, comme un assemblage d'une unité POP mécaniquement ou électriquement couplé sur site à un dispositif de protection principal ou comme un dispositif POP unique équipé d'un système d'ouverture permettant d'ouvrir le circuit protégé dans les conditions spécifiées.

Les POP sont destinés à atténuer les effets des surtensions à fréquence industrielle entre un conducteur de phase et un conducteur de neutre (provoquées, par exemple, par la perte du conducteur de neutre dans l'alimentation triphasée en amont du dispositif POP) du matériel en aval en ouvrant le circuit protégé en cas de surtension entre la phase et le neutre.

NOTE 2 Dans ce contexte, le verbe "atténuer" signifie que le dispositif POP assure la protection dans la plupart des cas de surtensions à fréquence industrielle.

Les dispositifs POP destinés à la surveillance de la tension entre conducteurs de phase et de neutre peuvent être utilisés entre deux conducteurs de phase dans un système d'alimentation électrique entre phases ne dépassant pas 230 V, si ces deux conducteurs sont commutés et déclarés comme tels par le fabricant.

Selon le présent document, les dispositifs POP sont adaptés à une utilisation dans un système IT, à condition que tous les conducteurs sous tension soient commutés.

Le présent document ne s'applique pas à la protection contre les surtensions en mode commun.

Le présent document ne s'applique pas aux parafoudres.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60065:2014, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

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

IEC 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension*

IEC 60384-14:2013, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 14: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes d'antiparasitage et raccordement à l'alimentation*
IEC 60384-14:2013/AMD1:2016

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*, disponible à l'adresse: 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 60695-2-11:2014, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)*

IEC 60898-1:2015, *Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues – Partie 1: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif*

IEC 60898-2:2016*, Petit appareillage – Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues – Partie 2: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif et en courant continu*

IEC 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-5:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61000-4-6, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

IEC 61000-4-16:2015, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-16: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux perturbations conduites en mode commun dans la plage de fréquences de 0 Hz à 150 kHz*

IEC 61000-6-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-3: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

IEC 61008-1:2010, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (ID) – Partie 1: Règles générales*
IEC 61008-1:2010/AMD1:2012
IEC 61008-1:2010/AMD2:2013

IEC 61009-1:2010, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (DD) – Partie 1: Règles générales*
IEC 61009-1:2010/AMD1:2012
IEC 61009-1:2010/AMD2:2013

IEC 61249-2 (toutes les parties), *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion*

IEC 61543:1995, *Dispositifs différentiels résiduels (DDR) pour usages domestiques et analogues – Compatibilité électromagnétique*
IEC 61543:1995/AMD1:2004
IEC 61543:1995/AMD2:2005

IEC 61558-1, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des combinaisons de ces éléments – Partie 1: Exigences générales et essais*

IEC 61558-2 (toutes les parties), *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des combinaisons de ces éléments*

IEC 62423, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel de type B et de type F avec et sans protection contre les surintensités incorporée pour usages domestiques et analogues*

IEC 62873-2, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 2: Residual current devices (RCDs) – Vocabulary* (disponible en anglais seulement)

IEC 62873-3-1, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 3-1: Particular requirements for RCDs with screwless-type terminals for external copper conductors* (disponible en anglais seulement)

IEC 62873-3-2, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 3-2: Particular requirements for RCDs with flat quick-connect terminations* (disponible en anglais seulement)

IEC 62873-3-3, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 3-3: Specific requirements for RCDs with screw-type terminals for external untreated*

aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors (disponible en anglais seulement)

ISO 306, *Plastiques – Matières thermoplastiques – Détermination de la température de ramollissement Vicat (VST)*

CISPR 14-1, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Émission*

CISPR 32, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*