



IEC 62606

Edition 1.1 2017-02  
CONSOLIDATED VERSION

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**General requirements for arc fault detection devices**

**Exigences générales des dispositifs pour la détection de défaut d'arcs**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.120.01; 29.120.50

ISBN 978-2-8322-3958-2

**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



---

**General requirements for arc fault detection devices**

**Exigences générales des dispositifs pour la détection de défaut d'arcs**

## CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references .....	13
3 Terms and definitions .....	14
4 Classification.....	17
4.1 According to the method of construction .....	17
4.2 According to the method of mounting and connection .....	17
4.3 According to the number of poles and current paths .....	17
4.4 AFDD providing monitoring information .....	17
5 Characteristics of AFDDs .....	17
5.1 Summary of characteristics and conditions to mitigate the risk of fire .....	17
5.2 Rated quantities and other characteristics .....	18
5.2.1 Rated voltage .....	18
5.2.2 Rated current ( $I_n$ ) .....	18
5.2.3 Rated frequency .....	18
5.2.4 Rated making and breaking capacity ( $I_m$ ) .....	18
5.2.5 Rated making and breaking capacity on one pole ( $I_{m1}$ ) .....	19
5.3 Standard and preferred values .....	19
5.3.1 Preferred values of rated voltage ( $U_n$ ) .....	19
5.3.2 Preferred values of rated current ( $I_n$ ) .....	19
5.3.3 Preferred Standard values of rated frequency .....	19
5.3.4 Minimum value of the rated making and breaking capacity ( $I_m$ ) .....	20
5.3.5 Minimum value of the rated making and breaking capacity on one pole ( $I_{m1}$ ) .....	20
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 ( $I_{nc1}$ ) .....	20
5.3.7 Limiting values of operating criteria for AFDDs for low and high arc currents .....	21
5.4 Standard value of rated impulse withstand voltage ( $U_{imp}$ ) .....	22
5.5 Coordination with short-circuit protective devices (SCPDs).....	22
5.5.1 General .....	22
5.5.2 Rated conditional short-circuit current ( $I_{nc}$ ) and rated conditional short-circuit on one pole ( $I_{nc1}$ ) .....	22
5.5.3 Operating characteristics of opening means for AFDDs according to 4.1.1 .....	22
6 Marking and other product information.....	23
6.1 Marking .....	23
6.2 Additional marking for AFDDs according to 4.1.1 .....	25
6.2.1 Marking of AFDDs .....	25
6.2.2 Instructions for wiring and operation .....	25
7 Standard conditions for operation in service and for installation.....	25
7.1 Standard conditions.....	25
7.2 Conditions of installation .....	26
7.3 Pollution degree .....	26
8 Requirements for construction and operation.....	26

8.1	General .....	26
8.2	Mechanical design.....	27
8.2.1	General .....	27
8.2.2	Mechanism .....	28
8.2.3	Clearances and creepage distances (see Annex B) .....	29
8.2.4	Screws, current-carrying parts and connections.....	32
8.2.5	Terminals for external conductors.....	32
8.3	Protection against electric shock .....	34
8.4	Dielectric properties and isolating capability .....	35
8.5	Temperature rise.....	35
8.5.1	Temperature-rise limits.....	35
8.5.2	Ambient air temperature .....	36
8.6	Operating characteristics.....	36
8.6.1	Operating characteristics of the protective device part.....	36
8.6.2	Operating characteristics .....	36
8.7	Mechanical and electrical endurance .....	37
8.8	Performance at short-circuits currents .....	37
8.9	Resistance to mechanical shock and impact.....	37
8.10	Resistance to heat.....	37
8.11	Resistance to abnormal heat and to fire .....	37
8.12	Behaviour of AFDDs in case of overcurrents in the main circuit .....	37
8.13	Behaviour of AFDDs in case of current surges caused by impulse voltages.....	38
8.14	Reliability .....	38
8.15	Electromagnetic compatibility (EMC) .....	38
8.16	Masking test for correct operation behaviour in presence of various appliances connected to the load side .....	38
8.17	Performance of the AFD test device .....	38
8.18	Performance in case of partial loss of supply connections .....	39
9	Testing procedure .....	39
9.1	General .....	39
9.1.1	General testing procedure for the different type of AFDDs .....	39
9.1.2	The characteristics of AFDDs are checked by means of type tests .....	40
9.1.3	For certification purposes, type tests are carried out in test sequences .....	40
9.1.4	Routine tests to be carried out by the manufacturer on each device .....	40
9.2	Test conditions .....	41
9.3	Test of indelibility of marking .....	42
9.4	Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections .....	42
9.5	Test of reliability of terminals for external conductors .....	43
9.6	Verification of protection against electric shock .....	44
9.7	Test of dielectric properties .....	45
9.7.1	General .....	45
9.7.2	Resistance to humidity .....	45
9.7.3	Insulation resistance of the main circuit .....	46
9.7.4	Dielectric strength of the main circuit.....	46
9.7.5	Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits .....	47
9.7.6	Capability of control circuits connected to the main circuit in respect of withstanding high d.c. voltages due to insulation measurements.....	48
9.7.7	Verification of impulse withstand voltages (across clearances and across solid insulation) and of leakage current across open contacts .....	48

9.8	Test of temperature-rise .....	52
9.8.1	Ambient air temperature .....	52
9.8.2	Test procedure .....	52
9.8.3	Measurement of the temperature of parts .....	52
9.8.4	Temperature-rise of a part .....	52
9.9	Verification of the operating characteristics .....	53
9.9.1	General .....	53
9.9.2	Series arc fault tests .....	53
9.9.3	Parallel arc fault tests .....	56
9.9.4	Masking test, verification of correct operation .....	58
9.9.5	Unwanted tripping test .....	60
9.10	Verification of mechanical and electrical endurance .....	62
9.10.1	General test conditions .....	62
9.10.2	Test procedure .....	63
9.10.3	Condition of the AFDD after test .....	63
9.11	Verification of the behaviour of the AFDD under short-circuit conditions .....	63
9.11.1	General .....	63
9.11.2	Short-circuit tests for AFDDs according to 4.1.1 .....	64
9.12	Verification of resistance to mechanical shock and impact .....	71
9.12.1	Mechanical shock .....	71
9.12.2	Mechanical impact .....	72
9.13	Test of resistance to heat .....	74
9.14	Test of resistance to abnormal heat and to fire .....	75
9.15	Verification of the trip-free mechanism .....	76
9.15.1	General test conditions .....	76
9.15.2	Test procedure .....	76
9.16	Test of resistance to rusting .....	77
9.17	Verification of limiting values of the non-operating current under overcurrent conditions .....	77
9.18	Verification of behaviour of AFDDs in case of current surges caused by impulse voltages .....	77
9.18.1	General .....	77
9.18.2	Verification of behaviour at surge currents up to 3 000 A (8/20 $\mu$ s surge current test) .....	77
9.19	Verification of reliability .....	78
9.19.1	General .....	78
9.19.2	Climatic test .....	78
9.19.3	Test with temperature of 40 °C .....	80
9.20	Verification of ageing of electronic components .....	80
9.21	Electromagnetic compatibility (EMC) .....	81
9.21.1	General .....	81
9.21.2	EMC tests covered by other clauses of the present standard .....	81
9.21.3	EMC tests to be performed .....	81
9.21.4	AFDDs Performance criteria .....	83
9.22	Verification of protection due to overvoltage due to a broken neutral in a three phase system .....	83
9.23	Verification of the behaviour in case of partial loss of supply connections .....	83
Annex A (normative)	Test sequence and number of samples to be submitted for certification purposes .....	111
Annex B (normative)	Determination of clearances and creepage distances .....	120

Annex C (normative) Arrangement for the detection of the emission of ionized gases during short-circuit tests .....	125
Annex D (normative) Additional requirements and tests for AFDDs according to the classification 4.1.3 designed to be assembled on site together with a main protective device (circuit-breaker or RCCB or RCBO) .....	128
Annex E (normative) Routine tests .....	132
Annex F (informative) Description of the shaker arc test in 9.10.2 .....	133
Annex IA (informative) Methods of determination of short-circuit power-factor .....	135
Annex IB (informative) Examples of terminal designs .....	137
Annex IC (informative) Correspondence between ISO and AWG copper conductors .....	140
Annex ID (informative) Follow-up testing program for AFDDs .....	141
Annex IE (informative) SCPDs for short-circuit tests .....	145
Annex J (normative) Particular requirements for AFDDs with screwless type terminals for external copper conductors .....	147
Annex K (normative) Particular requirements for AFDDs with flat quick-connect terminations .....	155
Annex L (normative) Specific requirements for AFDDs with screw-type terminals for external untreated aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors .....	162
Bibliography .....	172
Figure 1 – Thread forming tapping screw .....	84
Figure 2 – Thread cutting tapping screw .....	84
Figure 3 – Standard test finger (9.6) .....	85
Figure 4 – Test circuit for series arc fault tests .....	86
Figure 5 – Arc generator .....	86
Figure 6 – Test circuit for parallel arc fault tests .....	86
Figure 7 – Test circuit for parallel arc cable cutting test .....	87
Figure 8 – Test apparatus .....	87
Figure 9 – Test for verification of correct operation in case of parallel arc to ground .....	87
Figure 10 – Test circuit for masking tests (inhibition and disturbing loads) .....	87
Figure 11 – Test configuration for masking tests .....	88
Figure 12 – EMI filter 1 for masking tests .....	88
Figure 13 – EMI filter 2 for masking tests .....	89
Figure 14 – EMI filter description installed in Figure 13 .....	89
Figure 15 – Test circuit for masking tests with line impedance .....	89
Figure 16 – Cross talk test .....	90
Figure 17 – <del>Controlled current test circuit</del> Void .....	91
Figure 18 – <del>Controlled current with delay angle 45°, 90° and 135°</del> Void .....	91
Figure 19 – Typical diagram for all short circuit tests except for 9.11.2.4 c) .....	94
Figure 20 – Typical diagram for short circuit tests ((9.11.2.4.c) .....	96
Figure 21 – Detail of impedance Z, Z <sub>1</sub> and Z <sub>2</sub> .....	97
Figure 22 – Example of calibration record for short-circuit test (9.11.2.2 j) .....	97
Figure 23 – Mechanical shock test apparatus (9.12.1) .....	98
Figure 24 – Mechanical impact test apparatus (9.12.2.2) .....	99

Figure 25 – Striking element for pendulum impact test apparatus (9.12.2.2).....	100
Figure 26 – Mounting support for sample for mechanical impact test (9.12.2.2).....	101
Figure 27 – Example of mounting of unenclosed AFDD for mechanical impact test (9.12.2.2).....	102
Figure 28 – Example of mounting of panel mounting type AFDD for the mechanical impact test (9.12.2.2).....	103
Figure 29 – Application of force for mechanical test of rail mounted AFDD (9.12.2.3).....	104
Figure 30 – Ball-pressure test apparatus (9.13.2).....	104
Figure 31 – Surge current impulse 8/20 $\mu$ s.....	105
Figure 32 – Test circuit for the surge current test at AFDDs.....	105
Figure 33 – Stabilizing period for reliability test (9.19.2.3).....	106
Figure 34 – Reliability test cycle (9.19.2.3).....	107
Figure 35 – Example for test circuit for verification of ageing of electronic components (9.20).....	108
Figure 36 – Preparation of the cable specimens (9.9.2.6).....	109
Figure 37 – Example of arc voltage and current waveform obtained with cable specimen.....	109
Figure 38 – Test circuit for series arc in a three-phase system with balanced and unbalanced load.....	110
Figure 39 – Test configuration for masking tests for three-pole and four-pole AFDDs.....	110
Figure C.1 – Test arrangement.....	126
Figure C.2 – Grid.....	127
Figure C.3 – Grid circuit.....	127
Figure F.1 – Gap Measurement.....	133
Figure F.2 – Shaker arc test table with Loose Terminals.....	133
Figure F.3 – AFDD connected to the shaker arc table during test.....	134
Figure IB.1 – Examples of pillar terminals.....	137
Figure IB.2 – Examples of screw terminals and stud terminals.....	138
Figure IB.3 – Examples of saddle terminals.....	139
Figure IB.4 – Examples of lug terminals.....	139
Figure IE-1 – Test apparatus for the verification of the minimum $I^2t$ and $I_p$ values to be withstood by the AFDD.....	146
Figure J.1 – Connecting samples.....	152
Figure J.2 – Examples of screwless-type terminals.....	154
Figure K.1 – Example of position of the thermocouple for measurement of the temperature-rise.....	158
Figure K.2 – Dimensions of male tabs.....	159
Figure K.3 – Dimensions of round dimple detents (see Figure K.2).....	160
Figure K.4 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure K.2).....	160
Figure K.5 – Dimensions of hole detents.....	160
Figure K.6 – Dimensions of female connectors.....	161
Figure L.1 – General arrangement for the test.....	170
Figure L.2 – Example for the use of the terminals in the AFDD.....	170
Figure L.3 – Example for the use of the terminals in the AFDD.....	171
Figure L.4 – Example for the use of the terminals in the AFDD.....	171

Figure L.5 – Example for the use of the terminals in the AFDD .....	171
Figure L.6 – Example for the use of the terminals in the AFDD .....	171
Table 1 – Limit values of break time for $U_n = 230\text{ V}$ and $400\text{ V}$ AFDDs .....	21
Table 2 – Limit values of break time for $U_n = 120\text{ V}$ AFDDs .....	21
Table 3 – Maximum allowed number of arcing half-cycles within 0,5 s <del>for <math>U_n = 230\text{ V}</math> AFDDs and <math>U_n = 120\text{ V}</math> AFDDs</del> .....	21
Table 4 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation .....	22
Table 5 – Marking and position of marking .....	23
Table 6 – Standard conditions for operation in service .....	26
Table 7 – Minimum clearances and creepage distances (1 of 2).....	30
Table 8 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals .....	33
Table 9 – Temperature-rise values.....	36
Table 10 – List of type tests .....	40
Table 11 – Test copper conductors corresponding to the rated currents.....	41
Table 12 – Screw thread diameters and applied torques .....	42
Table 13 – Pulling forces .....	44
Table 14 – Test voltage of auxiliary circuits .....	47
Table 15 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage .....	50
Table 16 – Test voltage for verifying the suitability for isolation, referred to the rated impulse withstand voltage of the AFDD and the altitude where the test is carried out.....	50
Table 17 – Tests to be made to verify the behaviour of AFDDs under short-circuit conditions .....	64
Table 18 – Minimum values of $I^2t$ and $I_p$ .....	65
Table 19 – Power factors for short-circuit tests .....	67
Table 20 – Tests already covered in this standard .....	81
Table 21 – Tests to be applied for EMC .....	81
Table 22 – Preferred values of rated voltage.....	19
Table A.1 – Test sequences for AFDDs classified according to 4.1.1 .....	112
Table A.2 – Test sequences for AFDDs classified according to 4.1.2 .....	114
Table A.3 – Test sequences for AFDDs classified according to 4.1.3 .....	116
Table A.4 – Number of samples for full test procedure .....	118
Table A.5 – Number of samples for simplified test procedure .....	119
Table ID.1 – Test sequences during follow-up inspections .....	141
Table ID.2 – Number of samples to be tested.....	144
Table IE.1 – Indication of silver wire diameters as a function of rated currents and short-circuit currents .....	145
Table J.1 – Connectable conductors .....	149
Table J.2 – Cross-sections of copper conductors connectable to screwless-type terminals.....	150
Table J.3 – Pull forces .....	151
Table K.1 – Informative table on colour code of female connectors in relationship with the cross section of the conductor.....	156
Table K.2 – Overload test forces.....	157



Table K.3 – Dimensions of tabs .....	158
Table K.4 – Dimensions of female connectors.....	161
Table L.1 – Marking for terminals.....	163
Table L.2 – Connectable cross-sections of aluminium conductors for screw-type terminals.....	164
Table L.3 – List of tests according to the material of conductors and terminals .....	165
Table L.4 – Connectable conductors and their theoretical diameters.....	165
Table L.5 – Cross sections ( <i>S</i> ) of aluminium test conductors corresponding to the rated currents .....	166
Table L.6 – Test conductor length.....	167
Table L.7 – Equalizer and busbar dimensions .....	167
Table L.8 – Test current as a function of rated current .....	169
Table L.9 – Example of calculation for determining the average temperature deviation <i>D</i> .....	169

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### GENERAL REQUIREMENTS FOR ARC FAULT DETECTION DEVICES

#### 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 62606 edition 1.1 contains the first edition (2013-07) [documents 23E/785/FDIS and 23E/797/RVD] and its corrigendum 1 (2013-11), and its amendment 1 (2017-02) [documents 23E/993/FDIS and 23E/1003/RVD].**

**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 62606 has been prepared by subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

In this standard, the following print types are used:

- *compliance statements: in italic type.*

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.**

## INTRODUCTION

This International Standard aims to provide necessary requirements and testing procedures for devices to be installed by skilled people in households and similar uses to mitigate the risk of igniting an electrical fire downstream of the device.

Residual Current Devices (RCDs) are recognised as efficient to reduce the risk of fire by detection of leakage current and arcing to ground as a consequence of tracking currents within an electrical installation. However, RCDs as fuses or circuit-breakers are not able to reduce the risk of electrical fire due to series or parallel arcing between live conductors.

During a series arc fault, there is no leakage to ground therefore RCDs cannot detect such a fault. Moreover, the impedance of the series arc fault reduces the load current, which will keep the current below the tripping threshold of the circuit-breaker and the fuse. In the case of a parallel arc between phase and neutral conductor, the current is only limited by the impedance of the installation. In the worst cases of sporadic arcs, the conventional circuit breakers were not designed for that purpose.

Experience and information available confirmed that the r.m.s. current value of an earth fault current caused by an arcing fault, which is able to ignite a fire, is not limited to the rated power supply frequency of 50/60 Hz, but may contain a much higher frequency spectrum that is not taken into account for the testing of RCDs.

It has been recognised that the risk of igniting a fire within an electrical installation can also be a consequence of an overvoltage due to a broken neutral in a three phase installation.

This standard covers devices designed to be installed in a distribution board at the origin of one or several final circuits of a fixed installation.

## GENERAL REQUIREMENTS FOR ARC FAULT DETECTION DEVICES

### 1 Scope

This International Standard applies to arc fault detection devices (AFDDs) for household and similar uses, intended to be used in a.c. circuits, for rated voltages not exceeding 440 V a.c., with rated frequencies of 50 Hz, 60 Hz or 50/60 Hz and rated currents not exceeding 63 A.

NOTE 1 In the USA, Arc Fault Circuit Interrupters (AFCI) are considered similar to AFDDs.

An AFDD is designed by the manufacturer:

- either as a single device having opening means able to open the protected circuit in specified conditions; or
- as a single device integrating a protective device; or
- as a separate unit, according to Annex D assembled on site with a declared protective device.

The integrated protection device is either a circuit-breaker in accordance with IEC 60898-1 or an RCD in accordance with IEC 61008-1, IEC 61009-1 or IEC 62423.

These devices are intended to mitigate the risk of fire in a final circuits of a fixed installation due to the effect of arc fault currents that pose a risk of fire ignition under certain conditions if the arcing persists.

Protection against fire ignition due to overvoltage due to a broken neutral within a three phase installation to be included in this type of equipment as an additional option is under consideration in 9.22.

NOTE 2 Tracking current leads to arcing and therefore may ignite fire.

This International Standard applies to devices performing simultaneously the detection and discrimination of arcing current with regards to fire hazards and defines operating criteria under specified conditions for the opening of the circuit when the arcing current exceeds the limit values given in this standard.

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

~~The maximum rated voltage is 240 V a.c. AFDDs, according to this standard, are supplied either between line and neutral or between two lines.~~

~~The maximum rated current ( $I_n$ ) is 63 A a.c.~~

AFDDs energised from batteries or a circuit other than the protected circuit are not covered by this standard.

AFDDs provide isolation, they are intended to be operated by uninstructed persons and do not require maintenance.

Particular requirements may be necessary for:

- AFDDs incorporated in or intended only for association with plugs and socket-outlets or with appliance couplers for household or similar general purposes;

– AFDDs intended to be used at frequencies other than 50 Hz or 60 Hz.

NOTE 3 For AFDDs incorporated in, or intended only for socket-outlets the requirements of this standard can be used, as far as applicable, in conjunction with the requirements of IEC 60884-1 or the national requirements of the country where the product is placed on the market.

NOTE 4 In the UK, the plug part and the socket-outlet part(s) need not comply with any IEC 60884-1 requirements. In the UK, the plug part shall comply with BS 1363-1 and the socket-outlet part(s) shall comply with BS 1363-2.

Special precautions (e.g. surge protective devices) may be necessary when excessive overvoltages are likely to occur on the supply side.

The requirements of this standard apply for standard conditions of temperature and environment. They are applicable to AFDDs intended for use in an environment with pollution degree 2. Additional requirements may be necessary for devices used in locations having more severe environmental conditions.

NOTE 5 AFDD for d.c. applications are under consideration.

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

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

IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

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

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

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

IEC 60479 (all parts), *Effects of current on human beings and livestock*

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

IEC/TR 60755, *General requirements for residual current operated protective devices*

IEC 60898-1:2002, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation*

IEC 61000-3-2:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

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

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

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

IEC 61543:1995/AMD1:2004

IEC 61543:1995/AMD2:2005

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

CISPR 14-1:2009, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	181
INTRODUCTION.....	183
1 Domaine d'application .....	184
2 Références normatives.....	185
3 Termes et définitions .....	186
4 Classification.....	189
4.1 Selon la méthode de construction.....	189
4.2 Selon la méthode de montage et de connexion.....	189
4.3 Selon le nombre de pôles et de voies de courant.....	189
4.4 DPDA fournissant des informations de surveillance .....	190
5 Caractéristiques des DPDA .....	190
5.1 Récapitulatif des caractéristiques et des conditions pour l'atténuation des risques d'incendie .....	190
5.2 Valeurs assignées et autres caractéristiques.....	190
5.2.1 Tension assignée .....	190
5.2.2 Courant assigné ( $I_n$ ).....	191
5.2.3 Fréquence assignée .....	191
5.2.4 Pouvoir de fermeture et de coupure assigné ( $I_m$ ).....	191
5.2.5 Pouvoir de fermeture et de coupure assigné sur un pôle ( $I_{m1}$ ) .....	191
5.3 Valeurs normalisées et préférentielles.....	191
5.3.1 Valeurs préférentielles de la tension assignée ( $U_n$ ) .....	191
5.3.2 Valeurs préférentielles du courant assigné ( $I_n$ ).....	192
5.3.3 Valeurs <del>préférentielles</del> normalisées de la fréquence assignée .....	192
5.3.4 Valeur minimale du pouvoir de fermeture et de coupure assigné ( $I_m$ ) .....	192
5.3.5 Valeur minimale du pouvoir de fermeture et de coupure assigné sur un pôle ( $I_{m1}$ ).....	193
5.3.6 Valeurs normalisées et préférentielles du courant conditionnel de court-circuit assigné ( $I_{nc}$ ) et valeurs normalisées et préférentielles du courant conditionnel de court-circuit assigné pour un pôle ( $I_{nc1}$ ).....	193
5.3.7 Valeurs limites des critères de fonctionnement pour les DPDA destinés aux courants d'arcs élevés et faibles .....	194
5.4 Valeur normalisée de la tension assignée de tenue aux chocs ( $U_{imp}$ ) .....	194
5.5 Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits (DPCC) .....	195
5.5.1 Généralités.....	195
5.5.2 Courant conditionnel de court-circuit assigné ( $I_{nc}$ ) et courant conditionnel de court-circuit assigné pour un pôle ( $I_{nc1}$ ).....	195
5.5.3 Caractéristiques de fonctionnement du système d'ouverture des DPDA selon 4.1.1 .....	195
6 Marquage et autres informations sur le produit.....	196
6.1 Marquage.....	196
6.2 Marquage supplémentaire pour les DPDA, selon 4.1.1 .....	198
6.2.1 Marquage des DPDA .....	198
6.2.2 Instructions pour le câblage et le fonctionnement .....	198
7 Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation .....	198
7.1 Conditions normales.....	198
7.2 Conditions d'installation.....	199



7.3	Degré de pollution .....	199
8	Exigences de construction et de fonctionnement .....	199
8.1	Généralités.....	199
8.2	Réalisation mécanique .....	200
8.2.1	Généralités.....	200
8.2.2	Mécanisme .....	201
8.2.3	Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite (voir l'Annexe B) .....	202
8.2.4	Vis, parties transportant le courant et connexions.....	205
8.2.5	Bornes pour conducteurs externes .....	206
8.3	Protection contre les chocs électriques .....	208
8.4	Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement .....	209
8.5	Echauffement .....	209
8.5.1	Limites d'échauffement.....	209
8.5.2	Température de l'air ambiant .....	210
8.6	Caractéristiques de fonctionnement.....	210
8.6.1	Caractéristiques de fonctionnement du dispositif de protection .....	210
8.6.2	Caractéristiques de fonctionnement.....	210
8.7	Endurance mécanique et électrique.....	210
8.8	Tenue aux courants de courts-circuits .....	210
8.9	Tenue aux contraintes mécaniques .....	211
8.10	Résistance à la chaleur .....	211
8.11	Résistance à la chaleur anormale et au feu .....	211
8.12	Comportement des DPDA en cas de surintensité dans le circuit principal .....	211
8.13	Comportement des DPDA en cas d'ondes de courant produites par des ondes de tension.....	211
8.14	Fiabilité .....	211
8.15	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	211
8.16	Essai d'aveuglement pour un fonctionnement correct en présence de divers appareils connectés au côté aval.....	212
8.17	Performances du module PDA.....	212
8.18	Performances en cas de perte partielle des raccordements à l'alimentation.....	212
9	Procédure d'essai.....	213
9.1	Généralités.....	213
9.1.1	Procédure d'essai générale pour les différents types de DPDA.....	213
9.1.2	Les caractéristiques des DPDA se vérifient par les essais de type.....	213
9.1.3	Exécution des essais de type selon une séquence d'essais, en vue d'une certification .....	214
9.1.4	Exécution des essais individuels de série par le constructeur sur chaque dispositif.....	214
9.2	Conditions d'essai .....	215
9.3	Essai de l'indélébilité du marquage .....	216
9.4	Essai de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions .....	216
9.5	Essai de la sûreté des bornes pour conducteurs externes .....	217
9.6	Vérification de la protection contre les chocs électriques.....	218
9.7	Essai des propriétés diélectriques .....	219
9.7.1	Généralités.....	219
9.7.2	Résistance à l'humidité.....	219
9.7.3	Résistance d'isolement du circuit principal.....	220

9.7.4	Rigidité diélectrique du circuit principal.....	221
9.7.5	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires .....	221
9.7.6	Tenue des circuits de commande connectés au circuit principal vis-à-vis des tensions continues élevées pendant les mesures d'isolement .....	222
9.7.7	Vérification de la tenue aux tensions de choc (à travers les distances d'isolement et l'isolation solide) et des courants de fuite entre les contacts ouverts .....	223
9.8	Essai d'échauffement .....	226
9.8.1	Température de l'air ambiant .....	226
9.8.2	Procédure d'essai .....	226
9.8.3	Mesure de la température des parties.....	227
9.8.4	Echauffement d'un organe .....	227
9.9	Vérification de la caractéristique de fonctionnement .....	227
9.9.1	Généralités.....	227
9.9.2	Essais de défaut d'arc en série.....	227
9.9.3	Essais de défaut d'arc en parallèle .....	231
9.9.4	Vérification du fonctionnement correct en cas d'essai de aveuglement.....	233
9.9.5	Essai de déclenchement indésirable .....	236
9.10	Vérification de l'endurance mécanique et électrique .....	238
9.10.1	Conditions générales d'essai .....	238
9.10.2	Procédure d'essai .....	238
9.10.3	Etat du DPDA après essai .....	238
9.11	Vérification du comportement du DPDA dans les conditions de court-circuit .....	239
9.11.1	Généralités.....	239
9.11.2	Essais de courts-circuits pour les DPDA, selon l'Article 4.1.1 .....	239
9.12	Vérification de la résistance aux secousses mécaniques et aux chocs .....	247
9.12.1	Secousses mécaniques .....	247
9.12.2	Chocs mécaniques .....	248
9.13	Essai de résistance à la chaleur .....	250
9.14	Essai de résistance à la chaleur anormale et au feu .....	251
9.15	Vérification des mécanismes à déclenchement libre .....	252
9.15.1	Conditions générales d'essai .....	252
9.15.2	Procédure d'essai .....	252
9.16	Essai de résistance à la rouille .....	253
9.17	Vérification de la valeur limite du courant de non-fonctionnement en cas de surintensité .....	253
9.18	Vérification du comportement des DPDA en cas d'ondes de courant produites par des ondes de tension .....	253
9.18.1	Généralités.....	253
9.18.2	Vérification du comportement aux ondes de courant jusqu'à 3 000 A (essai à l'onde de courant 8/20 µs).....	254
9.19	Vérification de la fiabilité .....	254
9.19.1	Généralités.....	254
9.19.2	Essais climatiques .....	254
9.19.3	Essai à la température de 40 °C .....	256
9.20	Vérification du vieillissement des composants électroniques .....	257
9.21	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	257
9.21.1	Généralités.....	257
9.21.2	Essais de CEM abordés par d'autres articles de la présente norme .....	257

9.21.3 Essais de CEM à effectuer .....	257
9.21.4 DPDA critère de prestations. ....	259
9.22 Vérification de la protection en raison d'une surtension due à une rupture de neutre dans un système triphasé .....	260
9.23 Vérification du comportement en cas de perte partielle des raccordements à l'alimentation .....	260
Annexe A (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue de la certification .....	287
Annexe B (normative) Détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite .....	296
Annexe C (normative) Condition pour la détection de l'émission de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit .....	301
Annexe D (normative) Exigences et essais supplémentaires pour les DPDA conçus pour être assemblés sur site avec un dispositif de protection principal (disjoncteur, ID ou DD) selon la classification mentionnée en 4.1.3 .....	304
Annexe E (normative) Essais individuels de série .....	309
Annexe F (informative) Description de l'essai d'arc par vibrations de 9.10.2 .....	310
Annexe IA (informative) Méthodes de détermination du facteur de puissance d'un court-circuit.....	312
Annexe IB (informative) Exemples de conceptions de bornes .....	314
Annexe IC (informative) Correspondance entre les conducteurs de cuivre ISO et AWG .....	317
Annexe ID (informative) Programme d'essais de suivi pour les DPDA.....	318
Annexe IE (informative) DPCC pour les essais de court-circuit .....	322
Annexe J (normative) Prescriptions particulières pour les DPDA avec bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre.....	324
Annexe K (normative) Prescriptions particulières pour les DPDA avec bornes plates à connexion rapide .....	333
Annexe L (normative) Prescriptions particulières pour DPDA avec bornes à vis pour connexion de conducteurs externes en aluminium non traités et avec des bornes à vis en aluminium pour connexion de conducteurs externes en cuivre ou en aluminium.....	340
Bibliographie.....	350
Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière .....	260
Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière .....	260
Figure 3 – Doigt d'essai normalisé (9.6).....	261
Figure 4 – Circuit d'essai pour essais de défaut d'arc en série .....	262
Figure 5 – Générateur d'arc .....	262
Figure 6 – Circuit d'essai pour essais de défaut d'arc en parallèle .....	262
Figure 7 – Circuit d'essai en cas d'arc parallèle et d'essai de coupure de câble .....	263
Figure 8 – Appareil d'essai .....	263
Figure 9 – Essai pour vérification du fonctionnement correct en cas d'arc parallèle vers la terre .....	263
Figure 10 – Circuit d'essai pour essais d'aveuglement (charges inhibantes ou perturbatrices) .....	263
Figure 11 – Configuration d'essai pour essais d'aveuglement .....	264
Figure 12 – Filtre IEM 1 pour essais de masquage.....	264
Figure 13 – Filtre IEM 2 pour essais de masquage.....	265
Figure 14 – Description du filtre IEM décrit en Figure 13.....	265

Figure 15 – Circuit d'essai pour essais de masquage avec impédance de ligne. ....	265
Figure 16 – Essai diaphonique.....	266
Figure 17 – <del>Circuit d'essai avec courant contrôlé</del> Vide .....	267
Figure 18 – <del>Courant contrôlé avec angle de retard de 45°, 90° et 135°</del> Vide .....	267
Figure 19 – Schéma type pour tous les essais de court-circuit, excepté pour 9.11.2.4 c) ....	270
Figure 20 – Schéma type pour les essais de court-circuit (9.11.2.4 c).....	272
Figure 21 – Détail des impédances Z, Z <sub>1</sub> et Z <sub>2</sub> .....	273
Figure 22 – Exemple d'enregistrement d'étalonnage pour essai de court-circuit (9.11.2.2j).....	273
Figure 23 – Appareil pour l'essai aux secousses (9.12.1).....	274
Figure 24 – Appareil d'essai de choc mécanique (9.12.2.2) .....	275
Figure 25 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de choc (9.12.2.2) .....	276
Figure 26 – Support de montage pour l'échantillon pour l'essai de choc mécanique (9.12.2.2).....	277
Figure 27 – Exemple de fixation d'un DPDA ouvert pour l'essai de choc mécanique (9.12.2.2).....	278
Figure 28 – Exemple de fixation du DPDA pour montage en tableau pour l'essai de choc mécanique (9.12.2.2).....	279
Figure 29 – Application de la force pour l'essai mécanique sur un DPDA pour montage sur rail (9.12.2.3) .....	280
Figure 30 – Appareil pour l'essai à la bille (9.13.2) .....	280
Figure 31 – Onde de courant 8/20 µs .....	281
Figure 32 – Circuit pour l'essai des DPDA à l'onde de courant.....	281
Figure 33 – Période de stabilisation pour l'essai de fiabilité (9.19.2.3) .....	282
Figure 34 – Cycle d'essai de fiabilité (9.19.2.3).....	283
Figure 35 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques (9.20) .....	284
Figure 36 – Préparation des échantillons de câbles pour l'essai (9.9.2.6) .....	285
Figure 37 – Exemple de la tension d'arc et de la forme de la curen obtenu avec le câble pour l'essai.....	285
Figure 38 – Circuit d'essai pour arc en série dans un système triphasé avec une charge équilibrée et non équilibrée .....	286
Figure 39 – Configuration d'essai pour essais d'aveuglement pour DPDA tripolaires et quadripolaires .....	286
Figure C.1 – Condition d'essai .....	302
Figure C.2 – Grille .....	303
Figure C.3 – Circuit de grille .....	303
Figure F.1 – Mesure d'écart .....	310
Figure F.2 – Table d'essai d'arc par vibrations avec bornes desserrées.....	310
Figure F.3 – DPDA connecté à la table d'essai d'arc par vibrations pendant l'essai .....	311
Figure IB.1 – Exemples de bornes à trou .....	314
Figure IB.2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté.....	315
Figure IB.3 – Exemples de bornes à plaquette .....	316
Figure IB.4 – Exemples de bornes pour cosses.....	316
Figure IE-1 – Appareil d'essai pour la vérification des valeurs minimales I <sup>2</sup> t et I <sub>p</sub> que le DPDA doit supporter .....	323

Figure J.1 – Echantillons à raccorder .....	330
Figure J.2 – Exemples de bornes sans vis .....	331
Figure K.1 – Exemple de position du thermocouple pour la mesure de l'échauffement .....	336
Figure K.2 – Dimensions des languettes .....	337
Figure K.3 – Dimensions de l'empreinte sphérique du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	338
Figure K.4 – Dimensions de l'empreinte rectangulaire du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	338
Figure K.5 – Dimensions du trou du dispositif de verrouillage .....	338
Figure K.6 – Dimensions des clips .....	339
Figure L.1 – Disposition générale pour l'essai.....	348
Figure L.2 – Exemple de l'utilisation des bornes dans le DPDA.....	348
Figure L.3 – Exemple de l'utilisation des bornes dans le DPDA.....	349
Figure L.4 – Exemple de l'utilisation des bornes dans le DPDA.....	349
Figure L.5 – Exemple de l'utilisation des bornes dans le DPDA.....	349
Figure L.6 – Exemple de l'utilisation des bornes dans le DPDA.....	349
Tableau 1 – Valeurs limites du temps de fonctionnement pour les DPDA avec $U_n = 230\text{ V}$ et $400\text{ V}$ .....	193
Tableau 2 – Valeurs limites du temps de fonctionnement pour les DPDA avec $U_n = 120\text{ V}$ .....	193
Tableau 3 – Nombre maximal de demi-cycles d'arc autorisés en 0,5 s <del>pour les DPDA avec <math>U_n = 230\text{ V}</math> et <math>120\text{ V}</math></del> .....	193
Tableau 4 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation.....	194
Tableau 5 – Marquage et position du marquage.....	195
Tableau 6 – Conditions normales de fonctionnement en service .....	198
Tableau 7 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales (1 de 2) .....	202
Tableau 8 – Sections des conducteurs de cuivre à connecter pour bornes à vis.....	205
Tableau 9 – Valeurs des échauffements .....	208
Tableau 10 – Liste des essais de type .....	213
Tableau 11 – Conducteurs d'essais en cuivre correspondant aux courants assignés .....	214
Tableau 12 – Diamètres des filetages et couples à appliquer .....	215
Tableau 13 – Forces de traction.....	217
Tableau 14 – Tensions d'essais pour circuits auxiliaires .....	221
Tableau 15 – Tension d'essai pour la vérification de la tenue aux tensions de choc.....	223
Tableau 16 – Tension d'essai en fonction de la tension de choc assignée du DPDA et de l'altitude où est effectué l'essai, pour la vérification de l'aptitude au sectionnement .....	224
Tableau 17 – Essais à effectuer pour vérifier le comportement des DPDA dans des conditions de court-circuit.....	238
Tableau 18 – Valeurs minimales de $I^2t$ et $I_p$ .....	239
Tableau 19 – Facteurs de puissance pour les essais de court-circuit .....	241
Tableau 20 – Essais déjà abordés par la présente norme .....	256
Tableau 21 – Essais à réaliser pour la CEM.....	256
Tableau 22 – Valeurs préférentielles de la tension assignée .....	191

Tableau A.1 – Séquences d’essais pour les DPDA classés selon 4.1.1 .....	283
Tableau A.2 – Séquences d’essais pour les DPDA classés selon 4.1.2.....	285
Tableau A.3 – Séquences d’essais pour les DPDA classés selon 4.1.3.....	287
Tableau A.4 – Nombre d’échantillons à soumettre à la procédure d’essai complète .....	289
Tableau A.5 – Nombre d’échantillons pour la procédure d’essai simplifiée .....	290
Tableau ID.1 – Séquences d’essais pendant les inspections de suivi.....	314
Tableau ID.2 – Nombre d’échantillons à mettre à l’essai .....	316
Tableau IE.1 – Indication des diamètres du fil d’argent en fonction des courants assignés et des courants de court-circuit .....	317
Tableau J.1 – Conducteurs raccordables .....	322
Tableau J.2 – Sections des conducteurs en cuivre raccordables aux bornes sans vis .....	322
Tableau J.3 – Forces de traction.....	324
Tableau K.1 – Tableau informatif concernant le code de couleur du clip en relation avec la section du conducteur.....	329
Tableau K.2 – Forces d’essai de surcharge.....	330
Tableau K.3 – Dimensions des languettes.....	331
Tableau K.4 – Dimensions des clips.....	334
Tableau L.1 – Marquage des bornes .....	336
Tableau L.2 – Sections des conducteurs en aluminium pouvant être connectés aux bornes à vis .....	337
Tableau L.3 – Liste des essais selon la matière des conducteurs et des bornes .....	338
Tableau L.4 – Conducteurs raccordables et leur diamètre nominal.....	338
Tableau L.5 – Sections (S) des conducteurs d’essai en aluminium correspondant aux courants assignés.....	339
Tableau L.6 – Longueur du conducteur d’essai .....	340
Tableau L.7 – Dimension des égaliseurs et des barres de connexion.....	340
Tableau L.8 – Courant d’essai en fonction du courant assigné.....	342
Tableau L.9 – Exemple de calcul pour la détermination de l’écart moyen de température <i>D</i> .....	342

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### EXIGENCES GÉNÉRALES DES DISPOSITIFS POUR LA DÉTECTION DE DÉFAUT D'ARCS

#### 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 62606 édition 1.1 contient la première édition (2013-07) [documents 23E/785/FDIS et 23E/797/RVD] et son corrigendum 1 (2013-11), et son amendement 1 (2017-02) [documents 23E/993/FDIS et 23E/1003/RVD].**

**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 62606 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de la IEC: Petit appareillage.

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

Dans cette norme, les caractères suivants sont utilisés:

– *les requêtes de conformité: en italique.*

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.**



## INTRODUCTION

La présente Norme internationale a pour objectif d'indiquer les exigences à respecter et les procédures d'essais à mettre en œuvre pour les dispositifs à installer par du personnel qualifié, destinés à un usage domestique et analogue, afin de limiter les risques d'incendie électrique en aval du dispositif.

L'efficacité des dispositifs à courant différentiel résiduel (DDR), qui détectent le courant de fuite et produisent un arc électrique vers la terre du fait de la présence de courants de cheminement dans une installation électrique, est avérée pour l'atténuation des risques d'incendie. Cependant, les DDR, en tant que fusibles ou disjoncteurs, ne peuvent pas réduire les risques d'incendie électrique en raison de la production d'arcs électriques en série ou en parallèle entre les conducteurs sous tension.

Un défaut d'arc en série n'implique aucune fuite vers la terre. Par conséquent, les DDR ne peuvent pas détecter ce type de défaut. Par ailleurs, l'impédance du défaut d'arc en série réduit le courant de charge, ce qui maintient le courant en dessous du seuil de déclenchement du disjoncteur et du fusible. En cas d'arc en parallèle entre la phase et le conducteur neutre, le courant est uniquement limité par l'impédance de l'installation. Au pire, pour des cas sporadiques d'arcs, les disjoncteurs conventionnels n'ont pas été conçus à cette fin.

L'expérience et les informations disponibles ont confirmé que la valeur efficace d'un courant de défaut à la terre causé par un défaut d'arc, qui est capable de déclencher un incendie, n'est pas limitée à la fréquence d'alimentation de puissance nominale de 50/60 Hz, mais peut contenir un spectre de fréquences beaucoup plus élevé qui n'est pas pris en compte pour l'essai des DDR.

Il a été reconnu qu'une surtension provoquée par une rupture de neutre dans une installation triphasée pouvait entraîner des risques d'incendie.

La présente norme concerne les dispositifs conçus pour être installés dans le tableau de distribution d'une installation fixe à l'origine d'un ou plusieurs circuits finaux.

## EXIGENCES GÉNÉRALES DES DISPOSITIFS POUR LA DÉTECTION DE DÉFAUT D'ARCS

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux dispositifs pour la détection de défaut d'arc (DPDA) utilisés à des fins domestiques et analogues dans des circuits en courant alternatif (AC), **pour des tensions assignées ne dépassant pas 440 V AC, avec des fréquences assignées de 50 Hz, 60 Hz ou 50/60 Hz et des courants assignés ne dépassant pas 63 A.**

NOTE 1 Aux Etats-Unis, les interrupteurs de circuit sur défaut d'arc (AFCI)<sup>1</sup>, sont jugés similaires aux DPDA.

Un DPDA est conçu par le constructeur:

- comme un dispositif unique doté d'un système d'ouverture pouvant ouvrir le circuit protégé dans les conditions spécifiées; ou
- comme un dispositif unique doté d'un dispositif de protection; ou
- comme une unité séparée, conformément à l'Annexe D, assemblée sur site avec un dispositif de protection déclaré.

Le dispositif de protection intégré est un disjoncteur, conformément à l'IEC 60898-1 ou un DDR, selon l'IEC 61008-1, l'IEC 61009-1 ou l'IEC 62423.

Ces dispositifs sont destinés à atténuer les risques d'incendies dans ~~les un circuits finaux~~ **final** d'une installation fixe, provoqués par la présence de courants de défaut d'arc. En effet, ces derniers comportent un risque de déclenchement d'incendie, dans certaines conditions, si l'arc persiste.

La protection contre le déclenchement d'incendie, dû à une surtension, conséquence d'une rupture de neutre, dans une installation triphasée, à intégrer dans ce type d'équipement en tant qu'option supplémentaire, est à l'étude à 9.22.

NOTE 2 Le courant de cheminement engendre la production d'arcs électriques et, par conséquent, peut provoquer un incendie.

La présente Norme Internationale s'applique aux dispositifs effectuant simultanément la détection et la reconnaissance du courant d'arc en ce qui concerne les risques d'incendie et définit les critères de fonctionnement, dans les conditions spécifiées pour la capacité d'ouverture du circuit lorsque le courant d'arc dépasse les valeurs limites mentionnées dans la présente norme.

Les DPDA satisfaisant à la présente norme, sauf ceux munis d'un neutre non coupé, conviennent à une utilisation dans des systèmes IT.

~~La tension assignée maximale est de 240 V AC. Les DPDA conformes à la présente norme sont alimentés entre la phase et le neutre ou entre deux phases.~~

~~Le courant assigné maximal ( $I_n$ ) est de 63 A AC.~~

Les DPDA alimentés par des batteries ou par un circuit autre que le circuit protégé ne sont pas couverts par la présente norme.

<sup>1</sup> AFCI = Arc Fault Circuit Interrupter, en anglais

Les DPDA assurent une isolation. Ils sont conçus pour être mis en œuvre par des personnes non averties et ne nécessitent aucun entretien.

Des exigences spécifiques peuvent être nécessaires pour:

- les DPDA incorporés dans ou destinés seulement à l'association avec des socles et fiches de prises de courant ou des connecteurs à usages domestiques et analogues;
- les DPDA destinés à être utilisés à des fréquences autres que 50 Hz ou 60 Hz.

NOTE 3 Pour les DPDA incorporés dans ou destinés seulement aux socles de prises de courant, les exigences de cette norme peuvent être appliquées autant que possible conjointement avec les exigences de la norme IEC 60884-1 ou avec les exigences nationales du pays où le produit est mis sur le marché.

NOTE 4 Au Royaume-Uni, la fiche et le socle de la prise de courant n'ont pas besoin de satisfaire aux exigences de la norme IEC 60884-1. Au Royaume-Uni, la fiche doit satisfaire à la norme BS 1363-1 et le socle de la prise de courant doit satisfaire à la norme BS 1363-2.

Des précautions spéciales (par exemple des limiteurs de surtension) peuvent être nécessaires lorsque des surtensions excessives sont susceptibles de se produire au niveau de l'alimentation.

Les exigences de la présente norme s'appliquent pour des conditions normales de température et d'environnement. Elles s'appliquent aux DPDA destinés à être utilisés dans un environnement avec degré de pollution 2. Des exigences complémentaires peuvent être nécessaires pour des dispositifs utilisés dans des locaux présentant des conditions d'environnement plus sévères.

NOTE 5 Des DPDA pour applications DC sont à l'étude.

## 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 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

IEC 60068-3-4:2001, *Essais d'environnement – Partie 3-4: Documentation d'accompagnement et guide – Essais de chaleur humide*

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

IEC 60228, *Ames des câbles isolés*

IEC 60364-4-44:2007, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*, disponible à l'adresse suivante: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

IEC 60479, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques*

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 60695-2-10:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

IEC/TR 60755, *Exigences générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel*

IEC 60898-1:2002, *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 61000-3-2:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils  $\leq 16$  A par phase)*

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

IEC 61543:1995/AMD1:2004

IEC 61543:1995/AMD2:2005

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*

CISPR 14-1:2009, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*

# FINAL VERSION

# VERSION FINALE



---

**General requirements for arc fault detection devices**

**Exigences générales des dispositifs pour la détection de défaut d'arcs**

## CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references .....	13
3 Terms and definitions .....	14
4 Classification.....	17
4.1 According to the method of construction.....	17
4.2 According to the method of mounting and connection.....	17
4.3 According to the number of poles and current paths .....	17
4.4 AFDD providing monitoring information .....	17
5 Characteristics of AFDDs .....	17
5.1 Summary of characteristics and conditions to mitigate the risk of fire .....	17
5.2 Rated quantities and other characteristics .....	18
5.2.1 Rated voltage .....	18
5.2.2 Rated current ( $I_n$ ) .....	18
5.2.3 Rated frequency .....	18
5.2.4 Rated making and breaking capacity ( $I_m$ ) .....	18
5.2.5 Rated making and breaking capacity on one pole ( $I_{m1}$ ).....	19
5.3 Standard and preferred values .....	19
5.3.1 Preferred values of rated voltage ( $U_n$ ).....	19
5.3.2 Preferred values of rated current ( $I_n$ ).....	19
5.3.3 Standard values of rated frequency .....	19
5.3.4 Minimum value of the rated making and breaking capacity ( $I_m$ ) .....	19
5.3.5 Minimum value of the rated making and breaking capacity on one pole ( $I_{m1}$ ).....	20
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 ( $I_{nc1}$ ) .....	20
5.3.7 Limiting values of operating criteria for AFDDs for low and high arc currents.....	20
5.4 Standard value of rated impulse withstand voltage ( $U_{imp}$ ).....	21
5.5 Coordination with short-circuit protective devices (SCPDs).....	22
5.5.1 General .....	22
5.5.2 Rated conditional short-circuit current ( $I_{nc}$ ) and rated conditional short-circuit on one pole ( $I_{nc1}$ ) .....	22
5.5.3 Operating characteristics of opening means for AFDDs according to 4.1.1.....	22
6 Marking and other product information.....	22
6.1 Marking.....	22
6.2 Additional marking for AFDDs according to 4.1.1.....	24
6.2.1 Marking of AFDDs .....	24
6.2.2 Instructions for wiring and operation .....	25
7 Standard conditions for operation in service and for installation.....	25
7.1 Standard conditions.....	25
7.2 Conditions of installation .....	26
7.3 Pollution degree .....	26
8 Requirements for construction and operation.....	26

8.1	General .....	26
8.2	Mechanical design.....	27
8.2.1	General .....	27
8.2.2	Mechanism .....	27
8.2.3	Clearances and creepage distances (see Annex B) .....	28
8.2.4	Screws, current-carrying parts and connections.....	32
8.2.5	Terminals for external conductors.....	32
8.3	Protection against electric shock .....	34
8.4	Dielectric properties and isolating capability .....	35
8.5	Temperature rise.....	35
8.5.1	Temperature-rise limits.....	35
8.5.2	Ambient air temperature .....	36
8.6	Operating characteristics.....	36
8.6.1	Operating characteristics of the protective device part.....	36
8.6.2	Operating characteristics .....	36
8.7	Mechanical and electrical endurance .....	37
8.8	Performance at short-circuits currents .....	37
8.9	Resistance to mechanical shock and impact.....	37
8.10	Resistance to heat.....	37
8.11	Resistance to abnormal heat and to fire .....	37
8.12	Behaviour of AFDDs in case of overcurrents in the main circuit .....	37
8.13	Behaviour of AFDDs in case of current surges caused by impulse voltages.....	38
8.14	Reliability .....	38
8.15	Electromagnetic compatibility (EMC) .....	38
8.16	Masking test for correct operation behaviour in presence of various appliances connected to the load side .....	38
8.17	Performance of the AFD test device .....	38
8.18	Performance in case of partial loss of supply connections .....	39
9	Testing procedure .....	39
9.1	General .....	39
9.1.1	General testing procedure for the different type of AFDDs .....	39
9.1.2	The characteristics of AFDDs are checked by means of type tests .....	40
9.1.3	For certification purposes, type tests are carried out in test sequences.....	40
9.1.4	Routine tests to be carried out by the manufacturer on each device .....	40
9.2	Test conditions .....	41
9.3	Test of indelibility of marking .....	42
9.4	Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections .....	42
9.5	Test of reliability of terminals for external conductors .....	43
9.6	Verification of protection against electric shock .....	44
9.7	Test of dielectric properties .....	45
9.7.1	General .....	45
9.7.2	Resistance to humidity .....	45
9.7.3	Insulation resistance of the main circuit .....	46
9.7.4	Dielectric strength of the main circuit.....	46
9.7.5	Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits .....	47
9.7.6	Capability of control circuits connected to the main circuit in respect of withstanding high d.c. voltages due to insulation measurements.....	48
9.7.7	Verification of impulse withstand voltages (across clearances and across solid insulation) and of leakage current across open contacts .....	48

9.8	Test of temperature-rise .....	52
9.8.1	Ambient air temperature .....	52
9.8.2	Test procedure .....	52
9.8.3	Measurement of the temperature of parts .....	52
9.8.4	Temperature-rise of a part .....	52
9.9	Verification of the operating characteristics .....	53
9.9.1	General .....	53
9.9.2	Series arc fault tests .....	53
9.9.3	Parallel arc fault tests .....	56
9.9.4	Masking test, verification of correct operation .....	58
9.9.5	Unwanted tripping test .....	60
9.10	Verification of mechanical and electrical endurance .....	62
9.10.1	General test conditions .....	62
9.10.2	Test procedure .....	62
9.10.3	Condition of the AFDD after test .....	63
9.11	Verification of the behaviour of the AFDD under short-circuit conditions .....	63
9.11.1	General .....	63
9.11.2	Short-circuit tests for AFDDs according to 4.1.1 .....	63
9.12	Verification of resistance to mechanical shock and impact .....	71
9.12.1	Mechanical shock .....	71
9.12.2	Mechanical impact .....	72
9.13	Test of resistance to heat .....	74
9.14	Test of resistance to abnormal heat and to fire .....	75
9.15	Verification of the trip-free mechanism .....	76
9.15.1	General test conditions .....	76
9.15.2	Test procedure .....	76
9.16	Test of resistance to rusting .....	77
9.17	Verification of limiting values of the non-operating current under overcurrent conditions .....	77
9.18	Verification of behaviour of AFDDs in case of current surges caused by impulse voltages .....	77
9.18.1	General .....	77
9.18.2	Verification of behaviour at surge currents up to 3 000 A (8/20 µs surge current test) .....	77
9.19	Verification of reliability .....	78
9.19.1	General .....	78
9.19.2	Climatic test .....	78
9.19.3	Test with temperature of 40 °C .....	80
9.20	Verification of ageing of electronic components .....	80
9.21	Electromagnetic compatibility (EMC) .....	81
9.21.1	General .....	81
9.21.2	EMC tests covered by other clauses of the present standard .....	81
9.21.3	EMC tests to be performed .....	81
9.21.4	AFDDs Performance criteria .....	83
9.22	Verification of protection due to overvoltage due to a broken neutral in a three phase system .....	83
9.23	Verification of the behaviour in case of partial loss of supply connections .....	83
Annex A (normative)	Test sequence and number of samples to be submitted for certification purposes .....	107
Annex B (normative)	Determination of clearances and creepage distances .....	116



Annex C (normative) Arrangement for the detection of the emission of ionized gases during short-circuit tests .....	121
Annex D (normative) Additional requirements and tests for AFDDs according to the classification 4.1.3 designed to be assembled on site together with a main protective device (circuit-breaker or RCCB or RCBO) .....	124
Annex E (normative) Routine tests .....	128
Annex F (informative) Description of the shaker arc test in 9.10.2 .....	129
Annex IA (informative) Methods of determination of short-circuit power-factor .....	131
Annex IB (informative) Examples of terminal designs .....	133
Annex IC (informative) Correspondence between ISO and AWG copper conductors .....	136
Annex ID (informative) Follow-up testing program for AFDDs .....	137
Annex IE (informative) SCPDs for short-circuit tests .....	141
Annex J (normative) Particular requirements for AFDDs with screwless type terminals for external copper conductors .....	143
Annex K (normative) Particular requirements for AFDDs with flat quick-connect terminations .....	151
Annex L (normative) Specific requirements for AFDDs with screw-type terminals for external untreated aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors .....	158
Bibliography .....	168
Figure 1 – Thread forming tapping screw .....	84
Figure 2 – Thread cutting tapping screw .....	84
Figure 3 – Standard test finger (9.6) .....	85
Figure 4 – Test circuit for series arc fault tests .....	86
Figure 5 – Arc generator .....	86
Figure 6 – Test circuit for parallel arc fault tests .....	86
Figure 7 – Test circuit for parallel arc cable cutting test .....	87
Figure 8 – Test apparatus .....	87
Figure 9 – Test for verification of correct operation in case of parallel arc to ground .....	87
Figure 10 – Test circuit for masking tests (inhibition and disturbing loads) .....	87
Figure 11 – Test configuration for masking tests .....	88
Figure 12 – EMI filter 1 for masking tests .....	88
Figure 13 – EMI filter 2 for masking tests .....	89
Figure 14 – EMI filter description installed in Figure 13 .....	89
Figure 15 – Test circuit for masking tests with line impedance .....	89
Figure 16 – Cross talk test .....	90
Figure 17 – Void .....	90
Figure 18 – Void .....	90
Figure 19 – Typical diagram for all short circuit tests except for 9.11.2.4 c) .....	92
Figure 20 – Typical diagram for short circuit tests 9.11.2.4.c) .....	93
Figure 21 – Detail of impedance $Z$ , $Z_1$ and $Z_2$ .....	94
Figure 22 – Example of calibration record for short-circuit test (9.11.2.2 j) .....	94
Figure 23 – Mechanical shock test apparatus (9.12.1) .....	95
Figure 24 – Mechanical impact test apparatus (9.12.2.2) .....	96

Figure 25 – Striking element for pendulum impact test apparatus (9.12.2.2).....	97
Figure 26 – Mounting support for sample for mechanical impact test (9.12.2.2).....	98
Figure 27 – Example of mounting of unenclosed AFDD for mechanical impact test (9.12.2.2).....	99
Figure 28 – Example of mounting of panel mounting type AFDD for the mechanical impact test (9.12.2.2).....	100
Figure 29 – Application of force for mechanical test of rail mounted AFDD (9.12.2.3).....	101
Figure 30 – Ball-pressure test apparatus (9.13.2).....	101
Figure 31 – Surge current impulse 8/20 $\mu$ s.....	102
Figure 32 – Test circuit for the surge current test at AFDDs.....	102
Figure 33 – Stabilizing period for reliability test (9.19.2.3).....	103
Figure 34 – Reliability test cycle (9.19.2.3).....	104
Figure 35 – Example for test circuit for verification of ageing of electronic components (9.20).....	105
Figure 36 – Preparation of the cable specimens (9.9.2.6).....	105
Figure 37 – Example of arc voltage and current waveform obtained with cable specimen.....	106
Figure 38 – Test circuit for series arc in a three-phase system with balanced and unbalanced load.....	106
Figure 39 – Test configuration for masking tests for three-pole and four-pole AFDDs.....	106
Figure C.1 – Test arrangement.....	122
Figure C.2 – Grid.....	123
Figure C.3 – Grid circuit.....	123
Figure F.1 – Gap Measurement.....	129
Figure F.2 – Shaker arc test table with Loose Terminals.....	129
Figure F.3 – AFDD connected to the shaker arc table during test.....	130
Figure IB.1 – Examples of pillar terminals.....	133
Figure IB.2 – Examples of screw terminals and stud terminals.....	134
Figure IB.3 – Examples of saddle terminals.....	135
Figure IB.4 – Examples of lug terminals.....	135
Figure IE-1 – Test apparatus for the verification of the minimum $I^2t$ and $I_p$ values to be withstood by the AFDD.....	142
Figure J.1 – Connecting samples.....	148
Figure J.2 – Examples of screwless-type terminals.....	150
Figure K.1 – Example of position of the thermocouple for measurement of the temperature-rise.....	154
Figure K.2 – Dimensions of male tabs.....	155
Figure K.3 – Dimensions of round dimple detents (see Figure K.2).....	156
Figure K.4 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure K.2).....	156
Figure K.5 – Dimensions of hole detents.....	156
Figure K.6 – Dimensions of female connectors.....	157
Figure L.1 – General arrangement for the test.....	166
Figure L.2 – Example for the use of the terminals in the AFDD.....	166
Figure L.3 – Example for the use of the terminals in the AFDD.....	167
Figure L.4 – Example for the use of the terminals in the AFDD.....	167

Figure L.5 – Example for the use of the terminals in the AFDD .....	167
Figure L.6 – Example for the use of the terminals in the AFDD .....	167
Table 1 – Limit values of break time for $U_n = 230$ V and 400 V AFDDs .....	20
Table 2 – Limit values of break time for $U_n = 120$ V AFDDs .....	21
Table 3 – Maximum allowed number of arcing half-cycles within 0,5 s .....	21
Table 4 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation .....	21
Table 5 – Marking and position of marking .....	23
Table 6 – Standard conditions for operation in service .....	25
Table 7 – Minimum clearances and creepage distances (1 of 2).....	30
Table 8 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals .....	33
Table 9 – Temperature-rise values.....	36
Table 10 – List of type tests .....	40
Table 11 – Test copper conductors corresponding to the rated currents.....	41
Table 12 – Screw thread diameters and applied torques .....	42
Table 13 – Pulling forces .....	44
Table 14 – Test voltage of auxiliary circuits .....	47
Table 15 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage .....	50
Table 16 – Test voltage for verifying the suitability for isolation, referred to the rated impulse withstand voltage of the AFDD and the altitude where the test is carried out.....	50
Table 17 – Tests to be made to verify the behaviour of AFDDs under short-circuit conditions .....	64
Table 18 – Minimum values of $I^2t$ and $I_p$ .....	65
Table 19 – Power factors for short-circuit tests .....	67
Table 20 – Tests already covered in this standard .....	81
Table 21 – Tests to be applied for EMC .....	81
Table 22 – Preferred values of rated voltage.....	19
Table A.1 – Test sequences for AFDDs classified according to 4.1.1 .....	108
Table A.2 – Test sequences for AFDDs classified according to 4.1.2 .....	110
Table A.3 – Test sequences for AFDDs classified according to 4.1.3 .....	112
Table A.4 – Number of samples for full test procedure .....	114
Table A.5 – Number of samples for simplified test procedure .....	115
Table ID.1 – Test sequences during follow-up inspections .....	137
Table ID.2 – Number of samples to be tested.....	140
Table IE.1 – Indication of silver wire diameters as a function of rated currents and short-circuit currents .....	141
Table J.1 – Connectable conductors .....	145
Table J.2 – Cross-sections of copper conductors connectable to screwless-type terminals.....	146
Table J.3 – Pull forces .....	147
Table K.1 – Informative table on colour code of female connectors in relationship with the cross section of the conductor.....	152
Table K.2 – Overload test forces.....	153
Table K.3 – Dimensions of tabs .....	154

Table K.4 – Dimensions of female connectors..... 157

Table L.1 – Marking for terminals..... 159

Table L.2 – Connectable cross-sections of aluminium conductors for screw-type terminals..... 160

Table L.3 – List of tests according to the material of conductors and terminals ..... 161

Table L.4 – Connectable conductors and their theoretical diameters ..... 161

Table L.5 – Cross sections (*S*) of aluminium test conductors corresponding to the rated currents ..... 162

Table L.6 – Test conductor length ..... 163

Table L.7 – Equalizer and busbar dimensions ..... 163

Table L.8 – Test current as a function of rated current ..... 165

Table L.9 – Example of calculation for determining the average temperature deviation *D* ..... 165

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### GENERAL REQUIREMENTS FOR ARC FAULT DETECTION DEVICES

#### 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 62606 edition 1.1 contains the first edition (2013-07) [documents 23E/785/FDIS and 23E/797/RVD] and its corrigendum 1 (2013-11), and its amendment 1 (2017-02) [documents 23E/993/FDIS and 23E/1003/RVD].**

**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 62606 has been prepared by subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

In this standard, the following print types are used:

- *compliance statements: in italic type.*

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.

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

## INTRODUCTION

This International Standard aims to provide necessary requirements and testing procedures for devices to be installed by skilled people in households and similar uses to mitigate the risk of igniting an electrical fire downstream of the device.

Residual Current Devices (RCDs) are recognised as efficient to reduce the risk of fire by detection of leakage current and arcing to ground as a consequence of tracking currents within an electrical installation. However, RCDs as fuses or circuit-breakers are not able to reduce the risk of electrical fire due to series or parallel arcing between live conductors.

During a series arc fault, there is no leakage to ground therefore RCDs cannot detect such a fault. Moreover, the impedance of the series arc fault reduces the load current, which will keep the current below the tripping threshold of the circuit-breaker and the fuse. In the case of a parallel arc between phase and neutral conductor, the current is only limited by the impedance of the installation. In the worst cases of sporadic arcs, the conventional circuit breakers were not designed for that purpose.

Experience and information available confirmed that the r.m.s. current value of an earth fault current caused by an arcing fault, which is able to ignite a fire, is not limited to the rated power supply frequency of 50/60 Hz, but may contain a much higher frequency spectrum that is not taken into account for the testing of RCDs.

It has been recognised that the risk of igniting a fire within an electrical installation can also be a consequence of an overvoltage due to a broken neutral in a three phase installation.

This standard covers devices designed to be installed in a distribution board at the origin of one or several final circuits of a fixed installation.

## GENERAL REQUIREMENTS FOR ARC FAULT DETECTION DEVICES

### 1 Scope

This International Standard applies to arc fault detection devices (AFDDs) for household and similar uses, intended to be used in a.c. circuits, for rated voltages not exceeding 440 V a.c., with rated frequencies of 50 Hz, 60 Hz or 50/60 Hz and rated currents not exceeding 63 A.

NOTE 1 In the USA, Arc Fault Circuit Interrupters (AFCI) are considered similar to AFDDs.

An AFDD is designed by the manufacturer:

- either as a single device having opening means able to open the protected circuit in specified conditions; or
- as a single device integrating a protective device; or
- as a separate unit, according to Annex D assembled on site with a declared protective device.

The integrated protection device is either a circuit-breaker in accordance with IEC 60898-1 or an RCD in accordance with IEC 61008-1, IEC 61009-1 or IEC 62423.

These devices are intended to mitigate the risk of fire in a final circuit of a fixed installation due to the effect of arc fault currents that pose a risk of fire ignition under certain conditions if the arcing persists.

Protection against fire ignition due to overvoltage due to a broken neutral within a three phase installation to be included in this type of equipment as an additional option is under consideration in 9.22.

NOTE 2 Tracking current leads to arcing and therefore may ignite fire.

This International Standard applies to devices performing simultaneously the detection and discrimination of arcing current with regards to fire hazards and defines operating criteria under specified conditions for the opening of the circuit when the arcing current exceeds the limit values given in this standard.

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

AFDDs energised from batteries or a circuit other than the protected circuit are not covered by this standard.

AFDDs provide isolation, they are intended to be operated by uninstructed persons and do not require maintenance.

Particular requirements may be necessary for:

- AFDDs incorporated in or intended only for association with plugs and socket-outlets or with appliance couplers for household or similar general purposes;
- AFDDs intended to be used at frequencies other than 50 Hz or 60 Hz.

NOTE 3 For AFDDs incorporated in, or intended only for socket-outlets the requirements of this standard can be used, as far as applicable, in conjunction with the requirements of IEC 60884-1 or the national requirements of the country where the product is placed on the market.



NOTE 4 In the UK, the plug part and the socket-outlet part(s) need not comply with any IEC 60884-1 requirements. In the UK, the plug part shall comply with BS 1363-1 and the socket-outlet part(s) shall comply with BS 1363-2.

Special precautions (e.g. surge protective devices) may be necessary when excessive overvoltages are likely to occur on the supply side.

The requirements of this standard apply for standard conditions of temperature and environment. They are applicable to AFDDs intended for use in an environment with pollution degree 2. Additional requirements may be necessary for devices used in locations having more severe environmental conditions.

NOTE 5 AFDD for d.c. applications are under consideration.

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

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

IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

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

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

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

IEC 60479 (all parts), *Effects of current on human beings and livestock*

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

IEC/TR 60755, *General requirements for residual current operated protective devices*

IEC 60898-1:2002, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation*

IEC 61000-3-2:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

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

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

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

IEC 61543:1995/AMD1:2004

IEC 61543:1995/AMD2:2005

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

CISPR 14-1:2009, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	177
INTRODUCTION.....	179
1 Domaine d'application .....	180
2 Références normatives.....	181
3 Termes et définitions .....	182
4 Classification.....	185
4.1 Selon la méthode de construction.....	185
4.2 Selon la méthode de montage et de connexion.....	185
4.3 Selon le nombre de pôles et de voies de courant.....	185
4.4 DPDA fournissant des informations de surveillance .....	185
5 Caractéristiques des DPDA .....	186
5.1 Récapitulatif des caractéristiques et des conditions pour l'atténuation des risques d'incendie .....	186
5.2 Valeurs assignées et autres caractéristiques.....	186
5.2.1 Tension assignée .....	186
5.2.2 Courant assigné ( $I_n$ ).....	186
5.2.3 Fréquence assignée .....	187
5.2.4 Pouvoir de fermeture et de coupure assigné ( $I_m$ ).....	187
5.2.5 Pouvoir de fermeture et de coupure assigné sur un pôle ( $I_{m1}$ ) .....	187
5.3 Valeurs normalisées et préférentielles.....	187
5.3.1 Valeurs préférentielles de la tension assignée ( $U_n$ ) .....	187
5.3.2 Valeurs préférentielles du courant assigné ( $I_n$ ).....	188
5.3.3 Valeurs normalisées de la fréquence assignée .....	188
5.3.4 Valeur minimale du pouvoir de fermeture et de coupure assigné ( $I_m$ ) .....	188
5.3.5 Valeur minimale du pouvoir de fermeture et de coupure assigné sur un pôle ( $I_{m1}$ ).....	188
5.3.6 Valeurs normalisées et préférentielles du courant conditionnel de court-circuit assigné ( $I_{nc}$ ) et valeurs normalisées et préférentielles du courant conditionnel de court-circuit assigné pour un pôle ( $I_{nc1}$ ).....	188
5.3.7 Valeurs limites des critères de fonctionnement pour les DPDA destinés aux courants d'arcs élevés et faibles .....	189
5.4 Valeur normalisée de la tension assignée de tenue aux chocs ( $U_{imp}$ ) .....	190
5.5 Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits (DPCC) .....	190
5.5.1 Généralités.....	190
5.5.2 Courant conditionnel de court-circuit assigné ( $I_{nc}$ ) et courant conditionnel de court-circuit assigné pour un pôle ( $I_{nc1}$ ).....	190
5.5.3 Caractéristiques de fonctionnement du système d'ouverture des DPDA selon 4.1.1 .....	190
6 Marquage et autres informations sur le produit.....	191
6.1 Marquage.....	191
6.2 Marquage supplémentaire pour les DPDA, selon 4.1.1 .....	193
6.2.1 Marquage des DPDA .....	193
6.2.2 Instructions pour le câblage et le fonctionnement .....	193
7 Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation.....	193
7.1 Conditions normales.....	193
7.2 Conditions d'installation.....	194

7.3	Degré de pollution .....	194
8	Exigences de construction et de fonctionnement .....	194
8.1	Généralités.....	194
8.2	Réalisation mécanique .....	195
8.2.1	Généralités.....	195
8.2.2	Mécanisme .....	196
8.2.3	Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite (voir l'Annexe B) .....	197
8.2.4	Vis, parties transportant le courant et connexions.....	200
8.2.5	Bornes pour conducteurs externes .....	201
8.3	Protection contre les chocs électriques .....	203
8.4	Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement .....	204
8.5	Echauffement .....	204
8.5.1	Limites d'échauffement.....	204
8.5.2	Température de l'air ambiant .....	205
8.6	Caractéristiques de fonctionnement.....	205
8.6.1	Caractéristiques de fonctionnement du dispositif de protection .....	205
8.6.2	Caractéristiques de fonctionnement.....	205
8.7	Endurance mécanique et électrique.....	205
8.8	Tenue aux courants de courts-circuits .....	205
8.9	Tenue aux contraintes mécaniques .....	206
8.10	Résistance à la chaleur .....	206
8.11	Résistance à la chaleur anormale et au feu .....	206
8.12	Comportement des DPDA en cas de surintensité dans le circuit principal .....	206
8.13	Comportement des DPDA en cas d'ondes de courant produites par des ondes de tension.....	206
8.14	Fiabilité .....	206
8.15	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	206
8.16	Essai d'aveuglement pour un fonctionnement correct en présence de divers appareils connectés au côté aval.....	207
8.17	Performances du module PDA.....	207
8.18	Performances en cas de perte partielle des raccordements à l'alimentation.....	207
9	Procédure d'essai.....	208
9.1	Généralités.....	208
9.1.1	Procédure d'essai générale pour les différents types de DPDA.....	208
9.1.2	Les caractéristiques des DPDA se vérifient par les essais de type.....	208
9.1.3	Exécution des essais de type selon une séquence d'essais, en vue d'une certification .....	209
9.1.4	Exécution des essais individuels de série par le constructeur sur chaque dispositif.....	209
9.2	Conditions d'essai .....	210
9.3	Essai de l'indélébilité du marquage .....	211
9.4	Essai de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions .....	211
9.5	Essai de la sûreté des bornes pour conducteurs externes .....	212
9.6	Vérification de la protection contre les chocs électriques.....	213
9.7	Essai des propriétés diélectriques .....	214
9.7.1	Généralités.....	214
9.7.2	Résistance à l'humidité.....	214
9.7.3	Résistance d'isolement du circuit principal.....	215

9.7.4	Rigidité diélectrique du circuit principal.....	216
9.7.5	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires .....	216
9.7.6	Tenue des circuits de commande connectés au circuit principal vis-à-vis des tensions continues élevées pendant les mesures d'isolement .....	217
9.7.7	Vérification de la tenue aux tensions de choc (à travers les distances d'isolement et l'isolation solide) et des courants de fuite entre les contacts ouverts .....	218
9.8	Essai d'échauffement .....	221
9.8.1	Température de l'air ambiant .....	221
9.8.2	Procédure d'essai .....	221
9.8.3	Mesure de la température des parties.....	222
9.8.4	Echauffement d'un organe .....	222
9.9	Vérification de la caractéristique de fonctionnement .....	222
9.9.1	Généralités.....	222
9.9.2	Essais de défaut d'arc en série.....	222
9.9.3	Essais de défaut d'arc en parallèle .....	225
9.9.4	Vérification du fonctionnement correct en cas d'essai de aveuglement.....	227
9.9.5	Essai de déclenchement indésirable .....	230
9.10	Vérification de l'endurance mécanique et électrique .....	232
9.10.1	Conditions générales d'essai .....	232
9.10.2	Procédure d'essai .....	233
9.10.3	Etat du DPDA après essai .....	233
9.11	Vérification du comportement du DPDA dans les conditions de court-circuit .....	234
9.11.1	Généralités.....	234
9.11.2	Essais de courts-circuits pour les DPDA, selon l'Article 4.1.1 .....	234
9.12	Vérification de la résistance aux secousses mécaniques et aux chocs .....	242
9.12.1	Secousses mécaniques .....	242
9.12.2	Chocs mécaniques .....	243
9.13	Essai de résistance à la chaleur .....	245
9.14	Essai de résistance à la chaleur anormale et au feu .....	246
9.15	Vérification des mécanismes à déclenchement libre .....	247
9.15.1	Conditions générales d'essai .....	247
9.15.2	Procédure d'essai .....	247
9.16	Essai de résistance à la rouille .....	247
9.17	Vérification de la valeur limite du courant de non-fonctionnement en cas de surintensité .....	248
9.18	Vérification du comportement des DPDA en cas d'ondes de courant produites par des ondes de tension .....	248
9.18.1	Généralités.....	248
9.18.2	Vérification du comportement aux ondes de courant jusqu'à 3 000 A (essai à l'onde de courant 8/20 µs).....	248
9.19	Vérification de la fiabilité .....	249
9.19.1	Généralités.....	249
9.19.2	Essais climatiques .....	249
9.19.3	Essai à la température de 40 °C .....	251
9.20	Vérification du vieillissement des composants électroniques .....	251
9.21	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	251
9.21.1	Généralités.....	251
9.21.2	Essais de CEM abordés par d'autres articles de la présente norme .....	252

9.21.3 Essais de CEM à effectuer .....	252
9.21.4 DPDA critère de prestations. ....	254
9.22 Vérification de la protection en raison d'une surtension due à une rupture de neutre dans un système triphasé .....	254
9.23 Vérification du comportement en cas de perte partielle des raccordements à l'alimentation .....	254
Annexe A (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue de la certification .....	278
Annexe B (normative) Détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite .....	287
Annexe C (normative) Condition pour la détection de l'émission de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit .....	292
Annexe D (normative) Exigences et essais supplémentaires pour les DPDA conçus pour être assemblés sur site avec un dispositif de protection principal (disjoncteur, ID ou DD) selon la classification mentionnée en 4.1.3 .....	295
Annexe E (normative) Essais individuels de série .....	300
Annexe F (informative) Description de l'essai d'arc par vibrations de 9.10.2 .....	301
Annexe IA (informative) Méthodes de détermination du facteur de puissance d'un court-circuit.....	303
Annexe IB (informative) Exemples de conceptions de bornes .....	305
Annexe IC (informative) Correspondance entre les conducteurs de cuivre ISO et AWG .....	308
Annexe ID (informative) Programme d'essais de suivi pour les DPDA.....	309
Annexe IE (informative) DPCC pour les essais de court-circuit .....	313
Annexe J (normative) Prescriptions particulières pour les DPDA avec bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre.....	315
Annexe K (normative) Prescriptions particulières pour les DPDA avec bornes plates à connexion rapide .....	324
Annexe L (normative) Prescriptions particulières pour DPDA avec bornes à vis pour connexion de conducteurs externes en aluminium non traités et avec des bornes à vis en aluminium pour connexion de conducteurs externes en cuivre ou en aluminium.....	331
Bibliographie.....	341
Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière .....	255
Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière .....	255
Figure 3 – Doigt d'essai normalisé (9.6).....	256
Figure 4 – Circuit d'essai pour essais de défaut d'arc en série .....	257
Figure 5 – Générateur d'arc .....	257
Figure 6 – Circuit d'essai pour essais de défaut d'arc en parallèle .....	257
Figure 7 – Circuit d'essai en cas d'arc parallèle et d'essai de coupure de câble .....	258
Figure 8 – Appareil d'essai .....	258
Figure 9 – Essai pour vérification du fonctionnement correct en cas d'arc parallèle vers la terre .....	258
Figure 10 – Circuit d'essai pour essais d'aveuglement (charges inhibantes ou perturbatrices) .....	258
Figure 11 – Configuration d'essai pour essais d'aveuglement .....	259
Figure 12 – Filtre IEM 1 pour essais de masquage.....	260
Figure 13 – Filtre IEM 2 pour essais de masquage.....	260
Figure 14 – Description du filtre IEM décrit en Figure 13.....	260

Figure 15 – Circuit d'essai pour essais de masquage avec impédance de ligne. ....	260
Figure 16 – Essai diaphonique.....	261
Figure 17 – Vide .....	261
Figure 18 – Vide .....	261
Figure 19 – Schéma type pour tous les essais de court-circuit, excepté pour 9.11.2.4 c) ....	263
Figure 20 – Schéma type pour les essais de court-circuit 9.11.2.4 c) .....	264
Figure 21 – Détail des impédances $Z$ , $Z_1$ et $Z_2$ .....	265
Figure 22 – Exemple d'enregistrement d'étalonnage pour essai de court-circuit (9.11.2.2j) .....	265
Figure 23 – Appareil pour l'essai aux secousses (9.12.1).....	266
Figure 24 – Appareil d'essai de choc mécanique (9.12.2.2) .....	267
Figure 25 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de choc (9.12.2.2) .....	268
Figure 26 – Support de montage pour l'échantillon pour l'essai de choc mécanique (9.12.2.2).....	269
Figure 27 – Exemple de fixation d'un DPDA ouvert pour l'essai de choc mécanique (9.12.2.2).....	270
Figure 28 – Exemple de fixation du DPDA pour montage en tableau pour l'essai de choc mécanique (9.12.2.2).....	271
Figure 29 – Application de la force pour l'essai mécanique sur un DPDA pour montage sur rail (9.12.2.3) .....	272
Figure 30 – Appareil pour l'essai à la bille (9.13.2) .....	272
Figure 31 – Onde de courant 8/20 $\mu\text{s}$ .....	273
Figure 32 – Circuit pour l'essai des DPDA à l'onde de courant.....	273
Figure 33 – Période de stabilisation pour l'essai de fiabilité (9.19.2.3) .....	274
Figure 34 – Cycle d'essai de fiabilité (9.19.2.3).....	275
Figure 35 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques (9.20) .....	276
Figure 36 – Préparation des échantillons de câbles (9.9.2.6) .....	276
Figure 37 – Exemple de la tension d'arc et de la forme de la curen obtenu avec le câble pour l'essai.....	277
Figure 38 – Circuit d'essai pour arc en série dans un système triphasé avec une charge équilibrée et non équilibrée .....	277
Figure 39 – Configuration d'essai pour essais d'aveuglement pour DPDA tripolaires et quadripolaires .....	277
Figure C.1 – Condition d'essai .....	293
Figure C.2 – Grille .....	294
Figure C.3 – Circuit de grille .....	294
Figure F.1 – Mesure d'écart .....	301
Figure F.2 – Table d'essai d'arc par vibrations avec bornes desserrées.....	301
Figure F.3 – DPDA connecté à la table d'essai d'arc par vibrations pendant l'essai .....	302
Figure IB.1 – Exemples de bornes à trou .....	305
Figure IB.2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté.....	306
Figure IB.3 – Exemples de bornes à plaquette .....	307
Figure IB.4 – Exemples de bornes pour cosses.....	307
Figure IE-1 – Appareil d'essai pour la vérification des valeurs minimales $I^2t$ et $I_p$ que le DPDA doit supporter .....	314

Figure J.1 – Echantillons à raccorder .....	321
Figure J.2 – Exemples de bornes sans vis .....	322
Figure K.1 – Exemple de position du thermocouple pour la mesure de l'échauffement .....	327
Figure K.2 – Dimensions des languettes .....	328
Figure K.3 – Dimensions de l'empreinte sphérique du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	329
Figure K.4 – Dimensions de l'empreinte rectangulaire du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	329
Figure K.5 – Dimensions du trou du dispositif de verrouillage .....	329
Figure K.6 – Dimensions des clips .....	330
Figure L.1 – Disposition générale pour l'essai.....	339
Figure L.2 – Exemple de l'utilisation des bornes dans le DPDA.....	339
Figure L.3 – Exemple de l'utilisation des bornes dans le DPDA.....	340
Figure L.4 – Exemple de l'utilisation des bornes dans le DPDA.....	340
Figure L.5 – Exemple de l'utilisation des bornes dans le DPDA.....	340
Figure L.6 – Exemple de l'utilisation des bornes dans le DPDA.....	340
Tableau 1 – Valeurs limites du temps de fonctionnement pour les DPDA avec $U_n = 230\text{ V}$ et $400\text{ V}$ .....	189
Tableau 2 – Valeurs limites du temps de fonctionnement pour les DPDA avec $U_n = 120\text{ V}$ .....	189
Tableau 3 – Nombre maximal de demi-cycles d'arc autorisés en $0,5\text{ s}$ .....	189
Tableau 4 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation.....	190
Tableau 5 – Marquage et position du marquage.....	191
Tableau 6 – Conditions normales de fonctionnement en service .....	194
Tableau 7 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales (1 de 2).....	198
Tableau 8 – Sections des conducteurs de cuivre à connecter pour bornes à vis.....	201
Tableau 9 – Valeurs des échauffements .....	204
Tableau 10 – Liste des essais de type .....	209
Tableau 11 – Conducteurs d'essais en cuivre correspondant aux courants assignés .....	210
Tableau 12 – Diamètres des filetages et couples à appliquer .....	211
Tableau 13 – Forces de traction.....	213
Tableau 14 – Tensions d'essais pour circuits auxiliaires .....	217
Tableau 15 – Tension d'essai pour la vérification de la tenue aux tensions de choc.....	219
Tableau 16 – Tension d'essai en fonction de la tension de choc assignée du DPDA et de l'altitude où est effectué l'essai, pour la vérification de l'aptitude au sectionnement .....	220
Tableau 17 – Essais à effectuer pour vérifier le comportement des DPDA dans des conditions de court-circuit.....	234
Tableau 18 – Valeurs minimales de $I^2t$ et $I_p$ .....	235
Tableau 19 – Facteurs de puissance pour les essais de court-circuit .....	237
Tableau 20 – Essais déjà abordés par la présente norme .....	252
Tableau 21 – Essais à réaliser pour la CEM.....	252
Tableau 22 – Valeurs préférentielles de la tension assignée .....	187
Tableau A.1 – Séquences d'essais pour les DPDA classés selon 4.1.1 .....	279



Tableau A.2 – Séquences d’essais pour les DPDA classés selon 4.1.2.....	281
Tableau A.3 – Séquences d’essais pour les DPDA classés selon 4.1.3.....	283
Tableau A.4 – Nombre d’échantillons à soumettre à la procédure d’essai complète .....	285
Tableau A.5 – Nombre d’échantillons pour la procédure d’essai simplifiée .....	286
Tableau ID.1 – Séquences d’essais pendant les inspections de suivi.....	310
Tableau ID.2 – Nombre d’échantillons à mettre à l’essai .....	312
Tableau IE.1 – Indication des diamètres du fil d'argent en fonction des courants assignés et des courants de court-circuit .....	313
Tableau J.1 – Conducteurs raccordables .....	318
Tableau J.2 – Sections des conducteurs en cuivre raccordables aux bornes sans vis .....	318
Tableau J.3 – Forces de traction.....	320
Tableau K.1 – Tableau informatif concernant le code de couleur du clip en relation avec la section du conducteur.....	325
Tableau K.2 – Forces d'essai de surcharge.....	326
Tableau K.3 – Dimensions des languettes.....	327
Tableau K.4 – Dimensions des clips.....	330
Tableau L.1 – Marquage des bornes .....	332
Tableau L.2 – Sections des conducteurs en aluminium pouvant être connectés aux bornes à vis .....	333
Tableau L.3 – Liste des essais selon la matière des conducteurs et des bornes .....	334
Tableau L.4 – Conducteurs raccordables et leur diamètre nominal.....	334
Tableau L.5 – Sections (S) des conducteurs d’essai en aluminium correspondant aux courants assignés.....	335
Tableau L.6 – Longueur du conducteur d'essai .....	336
Tableau L.7 – Dimension des égaliseurs et des barres de connexion.....	336
Tableau L.8 – Courant d’essai en fonction du courant assigné.....	338
Tableau L.9 – Exemple de calcul pour la détermination de l’écart moyen de température <i>D</i> .....	338

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

# EXIGENCES GÉNÉRALES DES DISPOSITIFS POUR LA DÉTECTION DE DÉFAUT D'ARCS

## 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 62606 édition 1.1 contient la première édition (2013-07) [documents 23E/785/FDIS et 23E/797/RVD] et son corrigendum 1 (2013-11), et son amendement 1 (2017-02) [documents 23E/993/FDIS et 23E/1003/RVD].**

**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 62606 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de la IEC: Petit appareillage.

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

Dans cette norme, les caractères suivants sont utilisés:

– *les requêtes de conformité: en italique.*

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.**

## INTRODUCTION

La présente Norme internationale a pour objectif d'indiquer les exigences à respecter et les procédures d'essais à mettre en œuvre pour les dispositifs à installer par du personnel qualifié, destinés à un usage domestique et analogue, afin de limiter les risques d'incendie électrique en aval du dispositif.

L'efficacité des dispositifs à courant différentiel résiduel (DDR), qui détectent le courant de fuite et produisent un arc électrique vers la terre du fait de la présence de courants de cheminement dans une installation électrique, est avérée pour l'atténuation des risques d'incendie. Cependant, les DDR, en tant que fusibles ou disjoncteurs, ne peuvent pas réduire les risques d'incendie électrique en raison de la production d'arcs électriques en série ou en parallèle entre les conducteurs sous tension.

Un défaut d'arc en série n'implique aucune fuite vers la terre. Par conséquent, les DDR ne peuvent pas détecter ce type de défaut. Par ailleurs, l'impédance du défaut d'arc en série réduit le courant de charge, ce qui maintient le courant en dessous du seuil de déclenchement du disjoncteur et du fusible. En cas d'arc en parallèle entre la phase et le conducteur neutre, le courant est uniquement limité par l'impédance de l'installation. Au pire, pour des cas sporadiques d'arcs, les disjoncteurs conventionnels n'ont pas été conçus à cette fin.

L'expérience et les informations disponibles ont confirmé que la valeur efficace d'un courant de défaut à la terre causé par un défaut d'arc, qui est capable de déclencher un incendie, n'est pas limitée à la fréquence d'alimentation de puissance nominale de 50/60 Hz, mais peut contenir un spectre de fréquences beaucoup plus élevé qui n'est pas pris en compte pour l'essai des DDR.

Il a été reconnu qu'une surtension provoquée par une rupture de neutre dans une installation triphasée pouvait entraîner des risques d'incendie.

La présente norme concerne les dispositifs conçus pour être installés dans le tableau de distribution d'une installation fixe à l'origine d'un ou plusieurs circuits finaux.

## EXIGENCES GÉNÉRALES DES DISPOSITIFS POUR LA DÉTECTION DE DÉFAUT D'ARCS

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux dispositifs pour la détection de défaut d'arc (DPDA) utilisés à des fins domestiques et analogues dans des circuits en courant alternatif (AC), pour des tensions assignées ne dépassant pas 440 V AC, avec des fréquences assignées de 50 Hz, 60 Hz ou 50/60 Hz et des courants assignés ne dépassant pas 63 A.

NOTE 1 Aux Etats-Unis, les interrupteurs de circuit sur défaut d'arc (AFCI)<sup>1</sup>, sont jugés similaires aux DPDA.

Un DPDA est conçu par le constructeur:

- comme un dispositif unique doté d'un système d'ouverture pouvant ouvrir le circuit protégé dans les conditions spécifiées; ou
- comme un dispositif unique doté d'un dispositif de protection; ou
- comme une unité séparée, conformément à l'Annexe D, assemblée sur site avec un dispositif de protection déclaré.

Le dispositif de protection intégré est un disjoncteur, conformément à l'IEC 60898-1 ou un DDR, selon l'IEC 61008-1, l'IEC 61009-1 ou l'IEC 62423.

Ces dispositifs sont destinés à atténuer les risques d'incendies dans un circuit final d'une installation fixe, provoqués par la présence de courants de défaut d'arc. En effet, ces derniers comportent un risque de déclenchement d'incendie, dans certaines conditions, si l'arc persiste.

La protection contre le déclenchement d'incendie, dû à une surtension, conséquence d'une rupture de neutre, dans une installation triphasée, à intégrer dans ce type d'équipement en tant qu'option supplémentaire, est à l'étude à 9.22.

NOTE 2 Le courant de cheminement engendre la production d'arcs électriques et, par conséquent, peut provoquer un incendie.

La présente Norme Internationale s'applique aux dispositifs effectuant simultanément la détection et la reconnaissance du courant d'arc en ce qui concerne les risques d'incendie et définit les critères de fonctionnement, dans les conditions spécifiées pour la capacité d'ouverture du circuit lorsque le courant d'arc dépasse les valeurs limites mentionnées dans la présente norme.

Les DPDA satisfaisant à la présente norme, sauf ceux munis d'un neutre non coupé, conviennent à une utilisation dans des systèmes IT.

Les DPDA alimentés par des batteries ou par un circuit autre que le circuit protégé ne sont pas couverts par la présente norme.

Les DPDA assurent une isolation. Ils sont conçus pour être mis en œuvre par des personnes non averties et ne nécessitent aucun entretien.

Des exigences spécifiques peuvent être nécessaires pour:

---

<sup>1</sup> AFCI = *Arc Fault Circuit Interrupter*, en anglais

- les DPDA incorporés dans ou destinés seulement à l'association avec des socles et fiches de prises de courant ou des connecteurs à usages domestiques et analogues;
- les DPDA destinés à être utilisés à des fréquences autres que 50 Hz ou 60 Hz.

NOTE 3 Pour les DPDA incorporés dans ou destinés seulement aux socles de prises de courant, les exigences de cette norme peuvent être appliquées autant que possible conjointement avec les exigences de la norme IEC 60884-1 ou avec les exigences nationales du pays où le produit est mis sur le marché.

NOTE 4 Au Royaume-Uni, la fiche et le socle de la prise de courant n'ont pas besoin de satisfaire aux exigences de la norme IEC 60884-1. Au Royaume-Uni, la fiche doit satisfaire à la norme BS 1363-1 et le socle de la prise de courant doit satisfaire à la norme BS 1363-2.

Des précautions spéciales (par exemple des limiteurs de surtension) peuvent être nécessaires lorsque des surtensions excessives sont susceptibles de se produire au niveau de l'alimentation.

Les exigences de la présente norme s'appliquent pour des conditions normales de température et d'environnement. Elles s'appliquent aux DPDA destinés à être utilisés dans un environnement avec degré de pollution 2. Des exigences complémentaires peuvent être nécessaires pour des dispositifs utilisés dans des locaux présentant des conditions d'environnement plus sévères.

NOTE 5 Des DPDA pour applications DC sont à l'étude.

## 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 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

IEC 60068-3-4:2001, *Essais d'environnement – Partie 3-4: Documentation d'accompagnement et guide – Essais de chaleur humide*

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

IEC 60228, *Arbres des câbles isolés*

IEC 60364-4-44:2007, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*, disponible à l'adresse suivante: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

IEC 60479, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques*

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 60695-2-10:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

IEC/TR 60755, *Exigences générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel*

IEC 60898-1:2002, *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 61000-3-2:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils  $\leq 16$  A par phase)*

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

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*

CISPR 14-1:2009, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*