

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

General requirements for arc fault detection devices

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

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 978-2-8322-3899-8

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

FOREWORD

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

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

FDIS	Report on voting
23E/993/FDIS	23E/1003/RVD

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

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication 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.

1 Scope

Replace the existing first paragraph by the following new first paragraph:

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.

Replace, in the fourth paragraph, the words "final circuits" by "a final circuit".

Delete the eighth and ninth paragraphs.

Add, at the end of this clause, the following new note:

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

2 Normative references

Add the following new references:

IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

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 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

3 Terms and definitions

3.2

arc fault

arcing fault

Replace the existing definition by the following new definition:

dangerous unintentional arc

3.4

arc fault detection unit

AFD unit

Replace, at the end of the note, the reference “see (4.1.3)” by “(see 4.1.3)”.

4.1 According to the method of construction

4.1.1 Replace the existing text by the following new text:

4.1.1 AFDD as one single device, comprising an AFD unit and opening means not providing overcurrent or residual current protection.

4.3 According to the number of poles and current paths

Add to the existing list the following two new dashes:

- Three-pole AFDD;
- Four-pole AFDD.

Delete NOTE 1 and renumber “NOTE 2” as “NOTE”.

5.3.1 Preferred values of rated voltage (U_n)

Replace the existing text by the following new text:

Preferred values of rated voltage are as indicated in Table 22.

Table 22 – Preferred values of rated voltage

AFDD	Circuit supplying the AFDD	Rated voltage of AFDDs for use in systems 230 V or 230/400 V or 400 V V	Rated voltage of AFDDs for use in systems 120/240 V or 240 V V
Single-pole (with two current paths)	Single phase (phase to earthed middle conductor or phase to neutral)	230	120
Two-pole	Single phase (phase to neutral or phase to phase or phase to earthed middle conductor)	230, 400	120, 240
Three-pole	Three phases (3-wire or 4-wire) (400 V or 230/400 V or 230 V-system)	230 400	
Four-pole	Three phases (4-wire) (230/400 V-system)	400	

NOTE 1 In IEC 60038 the network voltage value of 230/400 V has been standardized. This value is likely to progressively supersede the values of 220/380 V and 240/415 V.

NOTE 2 Wherever in this standard there is a reference to 230 V or 400 V, they can be read as 220 V or 240 V, 380 V or 415 V, respectively.

NOTE 3 Wherever in this standard there is a reference to 120 V or 120/240 V or 240 V, they can be read as 100 V, 100/200 V or 200 V, respectively.

NOTE 4 Wherever in this standard there is a reference to 240 V three phases, it can be read as 100 V or 120/208 V.

NOTE In Japan, the phase to neutral conductor and phase to earthed conductor (grounded conductor) are considered in a different way because single phase 2-wire systems supplied from a 2-wire system source do not have a neutral point.

5.3.3 Preferred values of rated frequency

Replace the heading of 5.3.3 by the following new heading:

5.3.3 Standard values of rated frequency

Replace, in the first paragraph, “Preferred” by “Standard”.

Delete the second paragraph.

5.3.7.1 Limit values of operating criteria for AFDDs at low arc currents up to 63 A

Table 1 – Limit values of break time for $U_n = 230$ V AFDDs

Replace the heading of Table 1 by the following new heading:

Table 1 – Limit values of break time for $U_n = 230$ V and 400 V AFDDs

5.3.7.2 Limit values of operating criteria for AFDDs at high arc currents above 63 A

Table 3 – Maximum allowed number of arcing half-cycles within 0,5 s for U_n 230 V AFDDs and $U_n = 120$ V AFDDs

Replace the heading of Table 3 by the following new heading:

Table 3 – Maximum allowed number of arcing half-cycles within 0,5 s

6.1 Marking

Replace, in the first sentence of the sixth paragraph, “c & e” by “c and e”.

Replace, in the second sentence of the sixth paragraph, “a, b, d, f & i” by “a, b, d, f, i and j”.

Replace, in the third sentence of the sixth paragraph, “the information under h” by “the information under i”.

8.2.3 Clearances and creepage distances (see Annex B)

Replace, in the third paragraph, “and arrangements of 9.7.2 items b), c), d) and e)” by “and arrangements of 9.7.3 items b), c), d) and e)”.

Replace, in the third paragraph, the existing first indent by the following new indent:

- tests according to 9.7.3 to 9.7.6 as applicable;

Replace, in NOTE 1, “9.7.6” by “9.7.7.2”.

8.17 Performance of the AFD test device

Delete, at the end of the penultimate paragraph, the words “is operated”.

Add the following new subclause:

8.18 Performance in case of partial loss of supply connections

Three-pole AFDDs and four-pole AFDDs shall also perform as required for series, parallel and earth arc fault when connected as follows:

- for three-pole AFDD, with two phases only;
- for four-pole AFDD: with three phases without neutral, with two phases only, and one phase and neutral.

Compliance is checked by the tests of 9.23.

9.1.2 The characteristics of AFDDs are checked by means of tests

Table 10 – List of type tests

Add, at the end of the table, the following new row:

- Verification of the behaviour in case of partial loss of supply connections 9.23

9.7.2.4 Condition of the AFDD after the test

Replace “9.7.7” by “9.7.6”.

9.7.3 Insulation resistance of the main circuit

Replace the existing item c) by the following new item c):

- c) with the AFDD in the closed position, between all poles connected together and the frame, including a metal foil or part in contact with the outer surface of the housing of insulating material but with the terminal areas kept completely free to avoid flashover between terminals and the metal foil.

9.7.5 Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits

Replace the existing item b) by the following new item b):

- b) The measurements of the insulation resistance are carried out:
- between the auxiliary circuits connected to each other and to the frame;
 - between each of the parts of the auxiliary circuits which might be isolated from the other parts in normal service and the whole of the other parts connected together;

at a voltage of approximately 500 V d.c. after this voltage has been applied for 1 min.

The insulation resistance shall be not less than 2 MΩ.

9.7.7.1 General testing procedure for the impulse withstand voltage tests

Replace, in NOTE 1, “9.7.6.2” by “9.7.7.2”.

9.7.7.2 Verification of clearances with the impulse withstand voltage

Add, in the first line of the first paragraph, “of” before “Table 7”.

9.8.2 Test procedure

Replace the existing second paragraph by the following two new paragraphs:

For four-pole AFDD, the test is first made by passing the specified current through the three phase poles only.

The test is then repeated by passing the current through the pole intended for the connection of the neutral and the pole adjacent to the neutral.

9.9.1 General

Replace the existing fourth paragraph by the following new paragraph:

For an AFDD having more than one rated frequency, the tests shall be carried out at each rated frequency.

9.9.2.1 General

Add, after the first paragraph, the following new paragraph:

The AFDD being supplied with all phases, the tests shall be performed, if applicable, between one phase, chosen at random and neutral, and between two phases chosen at random.

Replace the existing second paragraph by the following new paragraph:

The tests shall be conducted by connecting a cable specimen (prepared in accordance with 9.9.2.6) in series with the AFDD according to Figure 4 for tests of 9.9.2.2 to 9.9.2.5 and according to Figure 38 for tests of 9.9.2.8 and 9.9.2.9.

Replace the existing third paragraph by the following new paragraph:

The adjustment of the test currents without arcing, in the line where the cable specimen is placed, is achieved by application of the line to neutral voltage reduced by 50 V to take into account the value of the arc voltage during the test. For three-pole AFDD, the mid-point of the resistors in Figure 38 shall be connected directly to the neutral. For tests of 9.9.2.2, and at the rated current only, the adjustment of the test current in the cable specimen without arcing is achieved by application of the rated voltage.

Delete the fourth paragraph.

9.9.2.3 Verification of correct operation in case of inserting load a with a series arc fault

Replace the title of subclause 9.9.2.3 by the following new title:

9.9.2.3 Verification of correct operation in case of inserting a load with series arc fault

9.9.2.5 Test at the temperature limits

Add, at the end of the second dash, the following new text:

For the tripping tests, the flow of rated current may be interrupted, provided that the total interruption period does not exceed 30 s. As soon as the sum of interruption periods exceeds 30 s, the AFDD shall be loaded again with rated current for 5 min before the next tripping time measurement.

9.9.2.6 Preparation of the cable specimens

Replace the existing text of item c) by the following new text:

- c) A slit or incision, perpendicular to the cable specimens axis, is to be made in the insulation of the cable approximately half way along the length of the cable so as to expose the conductors without severing any strands.

Replace the existing text of item e) by the following new text:

- e) The conductors are to be stripped at one end, approximately 12 mm (or 0,5 in), for connection to the test circuits.

Add the following new subclauses:

9.9.2.8 Verification of correct operation in case of arc in a three-phase system with unbalanced load

This test is applicable for a four-pole AFDD only.

The detection test shall be performed for each pole and neutral separately. Whatever the rated current value, the current in the three phases shall be adjusted at 2,5 A, 5 A and the rated current (see Figure 38), according to 9.9.2.1. The arc test shall be performed on each phase, in turn, at the previously adjusted current.

The test procedure shall be according to 9.9.2.2.

9.9.2.9 Verification of correct operation in case of arc in a three-phase system with balanced load

This test is applicable for a three-pole AFDD and a four-pole AFDD.

The detection test shall be performed for each pole, except the neutral. The load current in each phase shall be adjusted at the lowest arc current value and at the rated current of the AFDD (see Figure 38), according to 9.9.2.1.

The test procedure shall be applied according to 9.9.2.2.

9.9.3.1 Verification of correct operation in case of parallel arc with limited current

Add, after the third paragraph, the following new paragraph:

The AFDD being supplied with all phases, the tests shall be performed between a phase chosen at random and neutral (if any), and between two phases chosen at random, if applicable.

9.9.3.2 Verification of correct operation in case of parallel arc cable cutting test

Add, after the second paragraph, the following new paragraph:

The tests shall be performed between a phase chosen at random and neutral (if any), and between two phases chosen at random, if applicable.

9.9.4.1 General

Add, after the first paragraph, the following new paragraph:

The AFDD being supplied with all phases, the tests shall be performed between a phase chosen at random and neutral (if any), and between two phases chosen at random, if applicable.

9.9.4.2 Masking test with inhibition loads

Add, before the existing first paragraph, the following new paragraph:

This test applies to a single-pole AFDD with two current paths and a two-pole AFDD.

Add, after item b), the following new note:

NOTE 1 THD can be calculated with the formula of IEC 61000-3-2:2014, 3.14.2, for total harmonic distortion

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} \left(\frac{I_h}{I_1} \right)^2}$$

Replace the existing text of item c) by the following new text:

- c) A capacitor start (air compressor type) motor, with a peak inrush current of 130 A $\pm$ 10 % for a 120 V rated voltage AFDD, is to be started under load (compressor operating without any air pressure in the air tank) and operated. For a 230 V rated voltage AFDD, a 2,2 kW capacitor start (air compressor type) motor is to be used;

Replace in d) "NOTE" by "NOTE 2".

Add, after the sixth paragraph, the following new paragraph:

For selecting the maximum break time in Table 1 or Table 2, the test arc current is the current in the cable specimen without arcing; it is measured by application of the rated voltage reduced by 50 V.

9.9.4.3 Masking test with EMI filter

Replace the existing text of item a) by the following new text:

- a) Two EMI filters of 0,22 μ F shall be installed. One filter shall be installed at one end of two resistive loads of 15 m (or 50 feet) in length and 2,5 mm² (or 12 AWG) in cross-section; the cable shall comply with IEC 60228. Each filter shall be on the end of approximately 2,0 m (or 6 feet) in length and of 1,5 mm² (or 16 AWG) in cross-section. The arcing shall be initiated as shown in Figure 12.

Replace the existing text of item b) by the following text:

- b) An EMI filter as described in Figure 14 shall be installed at the end of 15 m (or 50 feet), in length and 2,5 mm² (or 12 AWG) in cross-section; the cable shall comply with IEC 60228. The filter shall be on the end of 2,0 m (or 6 feet) in length and 1,5 mm² (or 16 AWG) in cross-section flexible cable. The AFDD and the arcing shall be located as shown in Figure 13.

Add the following new subclause:

9.9.4.5 Masking test with inhibition loads for three-pole and four-pole AFDDs

A series of tests is performed with inhibition loads according to 9.9.2.9. The AFDD and arc fault tester are connected in the circuit according to Figure 39.

The AFDD shall be tested with each of the following masking loads at AFDD rated voltage and rated frequency:

- a) a three-phase asynchronous motor loaded to draw $2,5 \text{ A }^{+20}_0$ % per AFDD pole for 400 V rated voltage AFDD and 5 A ^{+20}_0 % per AFDD pole for 230 V rated voltage AFDD;
- b) a variable speed drive with a three-phase asynchronous motor adjusted in such a way that the voltage applied to the motor is equal to the 80 % of the AFDD rated voltage and the ratio U_n/f^2 remains constant where U_n is the rated voltage and f the rated frequency.

The asynchronous motor consumption shall be adjusted for consuming $2,5 \text{ A }^{+20}_0$ % per AFDD pole for 400 V rated voltage AFDD and 5 A ^{+20}_0 % per AFDD pole for 230 V rated voltage AFDD.

The switching frequency of the variable speed drive shall be between 10 kHz and 12 kHz.

Systems comprising variable speed drives, motors and cabling, shall be confirmed by the drive supplier to fulfil the requirements regarding the limit of harmonic current emissions as defined in IEC 61000-3-2 for Class A equipments. The AFDD shall clear the arcing fault as specified in Table 1 or Table 2 when using carbonized cable specimen or within 2,5 times the break time in Table 1 or Table 2 when using the arc generator.

9.9.5.1 General

Add, after the existing first paragraph, the following new paragraph:

The AFDD being supplied with all phases, the tests shall be performed between a phase, chosen at random and neutral (if any), and between two phases chosen at random, if applicable.

9.9.5.2 Cross talk test

Replace the existing first paragraph by the following new paragraph:

Two branch circuits installed as close as possible in the same panel are supplied with the same phase and neutral, if any, as described in Figure 16, one with AFDD protection and one without AFDD protection (but with conventional overcurrent protection). Both circuits are connected to a resistive load drawing a current equal to 5 A. For three-pole and four-pole AFDDs, a 3-phase resistive load with 5 A in each phase shall be used.

Replace the existing second paragraph by the following new paragraph:

An arc is initiated with an arc generator (according to 9.9.2.7) or a cable specimen (according to 9.9.2.6) in the circuit without the AFDD, according to the test conditions of 9.9.2.2. The arc conditions shall be sustained for a duration of minimum 0,5 s for 230 V and for 400 V circuits, or a duration of minimum 1 s for a 120 V circuit; the AFDD shall not trip.

9.9.5.4 Test with various disturbing loads

Replace the title by the following new title:

9.9.5.4 Test with various disturbing loads for single-pole AFDD with two current path and two-pole AFDD

Replace, in the existing first paragraph, "9.9.4.1" by "9.9.4.2".

Add the following new subclause:

9.9.5.5 Test with various disturbing loads for three-pole and four-pole AFDDs

The AFDD is tested as in 9.9.4.5 but without the arc fault tester shown in Figure 39.

The AFDD shall be tested with each of the following loads:

- a) a three-phase (asynchronous motor) fan consuming, $2,5 A_{0}^{+20}$ % per AFDD pole for a 400 V rated voltage AFDD and $5 A_{0}^{+20}$ % per AFDD pole for 230 V rated voltage AFDD;
- b) a variable speed drive with a three-phase (asynchronous motor) adjusted in such a way that the voltage applied to the fan is equal to the 80 % of the AFDD rated voltage and the ratio U_n/f^2 remains constant where U_n is the rated voltage and f the rated frequency.

The fan consumption shall be adjusted for consuming, $2,5 A_{0}^{+20}$ % per AFDD pole for a 400 V rated voltage AFDD and $5 A_{0}^{+20}$ % per AFDD pole for 230 V rated voltage AFDD.

The switching frequency of the variable speed drive shall be between 10 kHz and 12 kHz.

The variable speed drive shall not be equipped with optional EMC filters.

If an acceleration ramp is used for reaching the voltage applied to the fan, it shall not take more than 5 s.

The loads are energized during at least 10 s. Five Start/Stop operations shall be performed.

The AFDD shall not trip.

9.10.2 Test procedure

Replace the existing third dash of the third paragraph by the following new dash:

- 500, or in the case of no test device 1 000, operating cycles by tripping the AFDD. The tripping means and conditions will be decided between the manufacturer and the laboratory.

9.11.2.2 General conditions for test

Add, in item a), the following new dashes:

- a three-pole AFDD;
- a four-pole AFDD.

Replace, in item a) after the sentence “ Z_2 , suitably calibrated, is an impedance used to obtain one of the following currents:”, the two existing dashes by the following new dashes:

- the rated making and breaking capacity on one pole I_{m1} ;
- the rated conditional short-circuit current on one pole I_{nc1} .

Replace, in the third paragraph of item e), “ I_{c1} ” by “ I_{nc1} ”.

Replace, in the first dash of item i), “9.7.6.3” by “9.7.7.3”.

Replace, in the second dash of item i), “9.7.3” by “9.7.4”.

Replace, in the second paragraph of item i), “9.7.2” by “9.7.3” (2 times).

9.11.2.4 Verification of the rated making and breaking capacity on one pole (I_{m1}) of AFDDs and their suitability for use in IT systems

Replace the existing first paragraph of item b) by the following new paragraph:

The following sequence of operations is performed. The closing is performed by an actuator operating the mechanism of the AFDD and opening at least 0,05 s later to ensure that current flows in the AFDD.

9.11.2.5 Verification of the coordination between the AFDD and the declared protective device

Delete, in the third paragraph of item c) 1), the word “residual”.

9.19.3 Test with temperature of 40 °C

Delete the note.

Add, at the end of the third paragraph, the following new sentence:

For a four-pole AFDD, only three poles are loaded.

9.21.1 General

Replace the existing text by the following new text:

AFDDs shall be submitted to the EMC tests according to IEC 61543:1995, IEC 61543:1995/AMD1:2004 and IEC 61543:1995/AMD2:2005 and according to the additional information given in 9.21.2, 9.21.3, and 9.21.4.

Add the following new subclause:

9.23 Verification of the behaviour in case of partial loss of supply connections

A three-pole AFDD shall be tested with two-poles connected, chosen at random.

A four-pole AFDD shall be tested with two phases chosen at random, with one phase chosen at random and neutral, and with three phases without neutral.

The following tests shall be performed: 9.9.2.2, 9.9.2.3, 9.9.2.4, 9.9.3.2 and 9.9.3.3.

Replace, in Figures 4, 6, 7, 9, 10 and 13, “Neutral” by “Phase or neutral”

Figure 4 – Test circuit for series arc fault tests

Add the following new note:

NOTE This figure represents a single-phase test set-up. Three-pole and four-pole devices are supplied as for normal use.

Add the following new Figure 38:

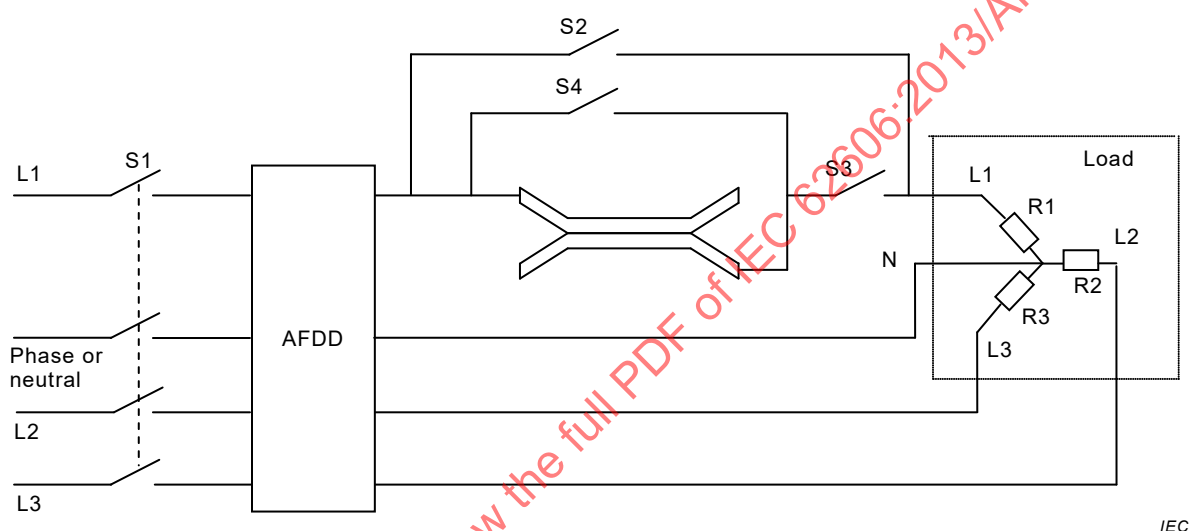


Figure 38 – Test circuit for series arc in a three-phase system with balanced and unbalanced load

Add the following new Figure 39:

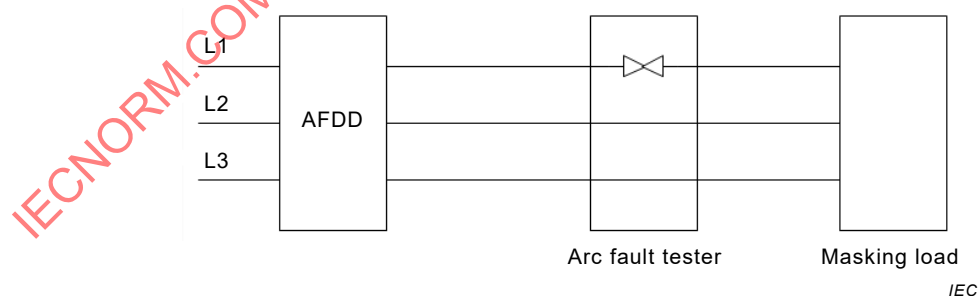
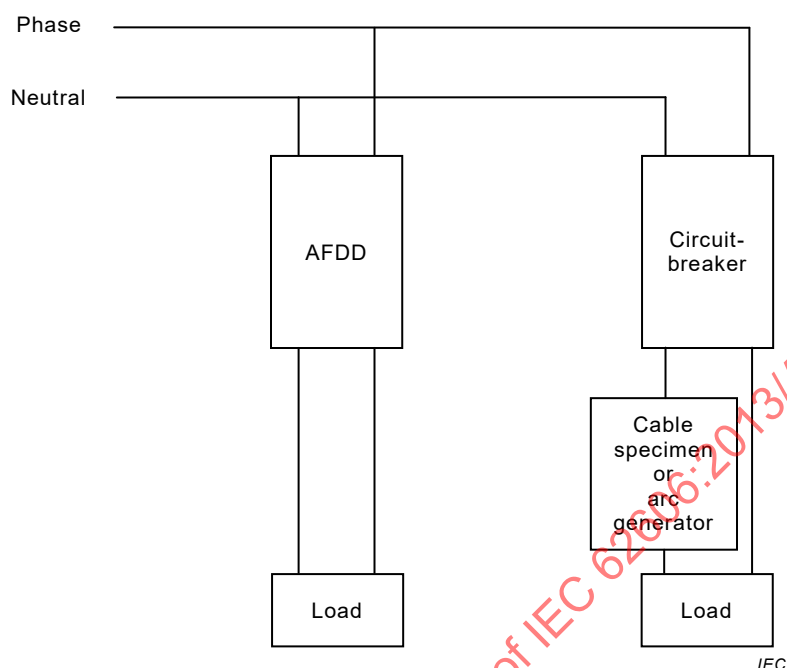


Figure 39 – Test configuration for masking tests for three-pole and four-pole AFDDs

Figure 16 – Cross talk test

Replace the existing Figure 16 by the following new figure:



NOTE This figure represents only single-phase devices. For three-pole and four-pole devices, adapt accordingly.

Figure 16 – Cross talk test

Figure 17 – Controlled current test circuit

Delete the title and figure and replace with the following:

Figure 17 – Void

Figure 18 – Controlled current with delay angle 45°, 90° and 135°

Delete the title and figure and replace with the following:

Figure 18 – Void

Replace, in the paragraph “Explanation of letter symbols used in Figures 19, 20 and 21” (below Figure 18), the explanations for Z_2 and I_4 by the following:

Z_2 = Adjustable impedance for the calibration of I_{m1} and I_{nc1} , if applicable

I_4 = Additional current sensor, if needed

Figure 19 –Short circuit test

Replace the existing figure and its title by the following new figure and title:

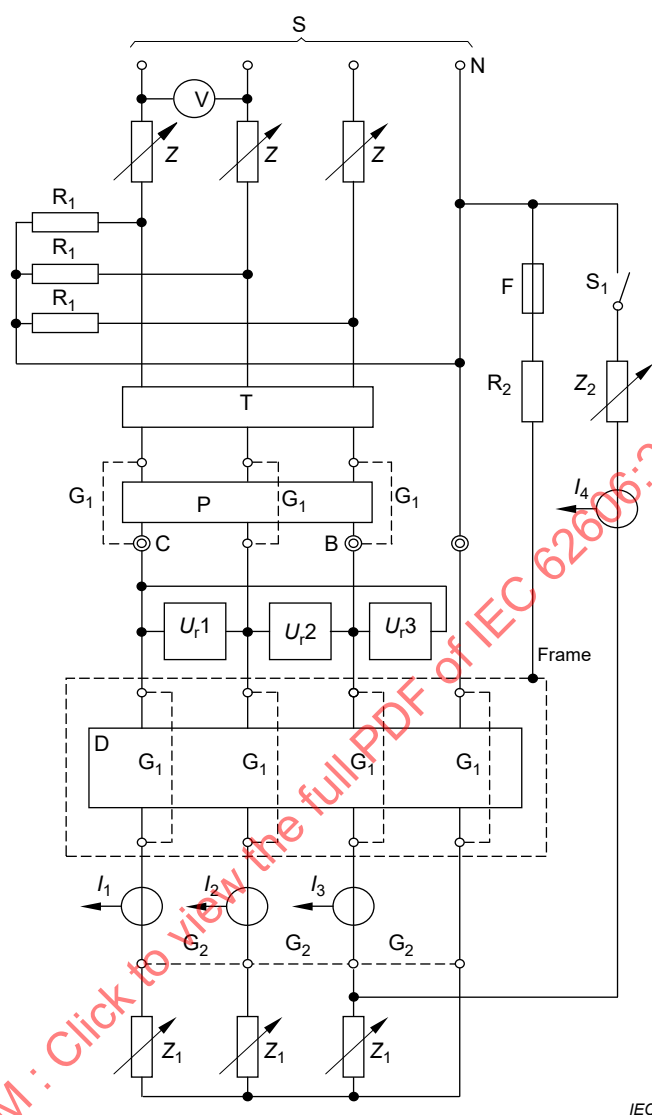


Figure 19 – Typical diagram for all short circuit tests except for 9.11.2.4 c)

Figure 20 – Typical diagram for short circuit tests ((9.11.2.4c)

Replace the existing figure and its title by the following new figure and title:

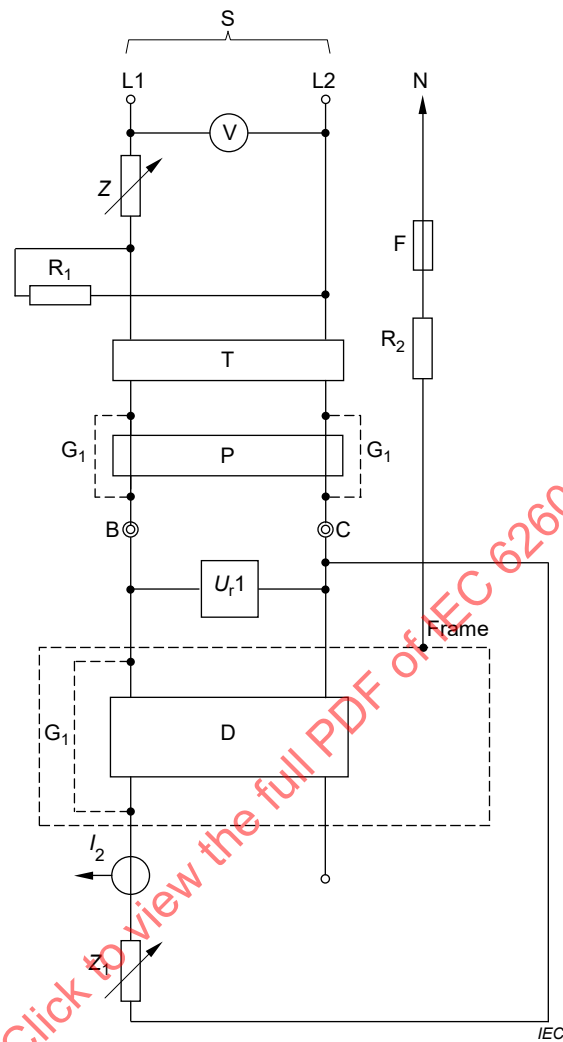
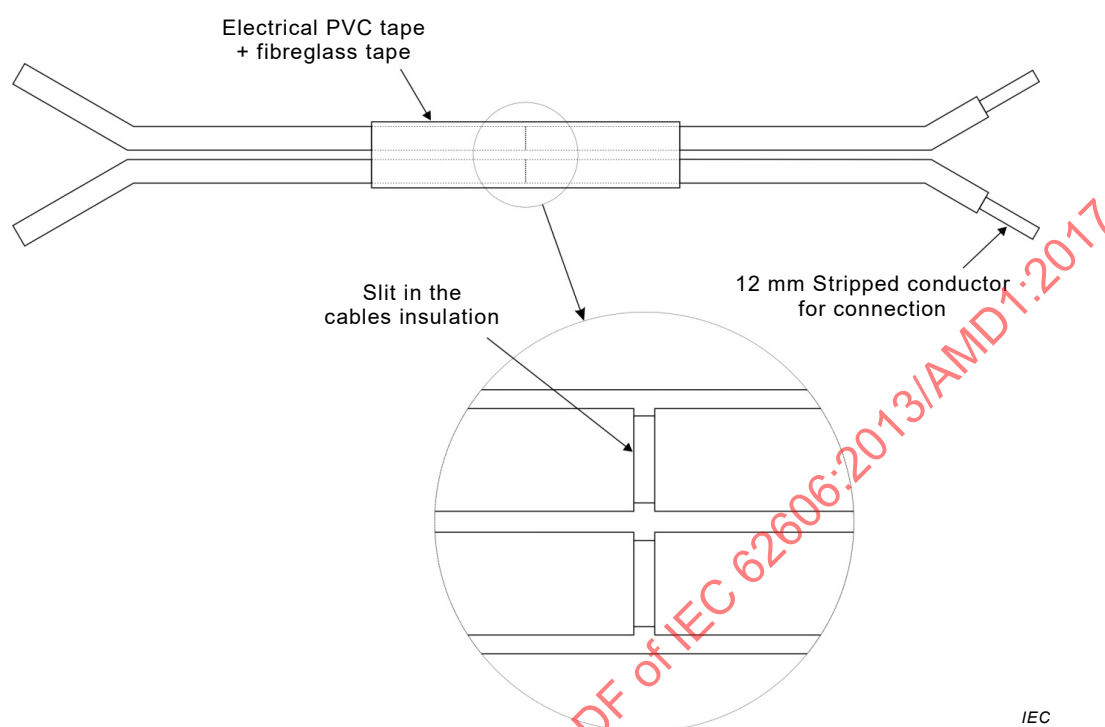


Figure 20 – Typical diagram for short circuit tests of 9.11.2.4.c)

Figure 36 – Preparation of the cable specimens (9.9.2.6)

Replace the existing figure by the following new figure:



IEC

Figure 36 – Preparation of the cable specimens (9.9.2.6)

Annex A – Test sequence and number of samples to be submitted for certification¹ purposes

Replace, in Tables A.1, A.2 and A.3, the existing test sequences B and H with the following new test sequences:

Test sequence	Clause or subclause	Test (or inspection)
B	9.7.7.4	Resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions
	9.7.7.5	Verification of the behaviour of components bridging the basic insulation
	9.7.2	Resistance to humidity
	9.7.3	Insulation resistance of the main circuit
	9.7.4	Dielectric strength of the main circuit
	9.7.5	Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits
	9.7.6	Capability of control circuits connected to the main circuits withstanding high d.c. voltages due to insulation measurements
	9.7.7.2	Verification of clearances with the impulse withstand voltage
	9.8	Temperature rise
	9.19.3	Reliability at 40 °C
	9.20	Ageing of electronic components

Test sequence	Clause or subclause	Test (or Inspection)
H	IEC 61543:1995/AMD1:2004, Table 4 – T1.1	Harmonics, interharmonics
	IEC 61543:1995/AMD1:2004, Table 4 – T1.2	Signalling voltage
	9.21, Table 21 – T2.3	Surges

¹ The term “certification” denotes either a Declaration of Conformity by the manufacturer, or a Third Party Certification, e.g. by an independent testing station.

Table A.1 – Test sequences for AFDDs classified according to 4.1.1

Replace the existing test sequence D with the following new test sequence:

Test sequence		Clause or subclause	Test (or Inspection)
D	D ₀	9.9.2	Operating characteristics (series arc fault)
		9.9.3	Operating characteristics (parallel arc fault)
		9.23	Verification of behaviour in case of partial loss of supply connections
	D ₁	9.9.4	Masking test
		9.9.5	Unwanted tripping
		9.18	Behaviour in the case of surge currents
		9.11.2.4 a) b)	Performance at I_{m1}
		9.12	Resistance to mechanical shock and impact
		9.17	Non-operating current under overcurrent conditions
	D ₂	9.11.2.4 c)	Verification of the suitability in IT-systems

Add the following note:

NOTE Test of sequence B, in 9.7, can be done on separate samples.

Table A.2 – Test sequences for AFDDs classified according to 4.1.2

Replace the existing test sequence D with the following new test sequence:

Test sequence		Clause or subclause	Test (or Inspection)
D	D ₀	9.9.2	Operating characteristics (series arc fault)
		9.9.3	Operating characteristics (parallel arc fault)
		9.23	Verification of behaviour in case of partial loss of supply connections
	D ₁	9.9.4	Masking test
		9.9.5	Unwanted tripping
		9.18	Behaviour in the case of surge currents
		9.12	Resistance to mechanical shock and impact
		9.17	Non-operating current under overcurrent conditions
	D ₂	9.11.1	Verification of AFDDs after sequence C ₂ of IEC 60898-1, sequence D ₂ of IEC 61008-1 or sequence C ₂ of IEC 61009-1

Table A.3 – Test sequences for AFDDs classified according to 4.1.3

Delete, in the existing test sequence A, D.6.4.

Replace the existing test sequence D with the following new test sequence:

Test sequence		Clause or subclause	Test (or Inspection)
D	D ₀	D.6.4	Verification for devices declared to be disassembled
		9.9.2	Operating characteristics (series arc fault)
		9.9.3	Operating characteristics (parallel arc fault)
		9.23	Verification of behaviour in case of partial loss of supply connections
	D ₁	9.9.4	Masking test
		9.9.5	Unwanted tripping
		9.18	Behaviour in the case of surge currents
		9.12	Resistance to mechanical shock and impact
		9.17	Non-operating current under overcurrent conditions
	D ₂	9.11.1	Verification of AFDDs after sequence C ₂ of IEC 60898-1, sequence D ₂ of IEC 61008-1 or sequence C ₂ of IEC 61009-1

Table A.5 – Number of samples for simplified test procedure

Add, after the existing test sequence A, the following new test sequence A₂:

Test sequence	Number of samples ^{a b}
A ₂	3 max. rating I _n

Annex D – 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)

D.6.4 Verification of marking and constructional requirements of AFDDs

Delete, in the first paragraph, “and D.5.4” in order to read “... of D.4.1, D.4.2, D.4.3, D.5.1, D.5.2 and D.5.3...”.

Replace, at the end of the second paragraph, “in Table A.1” by “in Table A.3”.

Bibliography

Add, before the reference for IEC 60060-2, the following new reference:

IEC 60038, IEC Standard voltages

Add, after the reference for IEC 60884-1, the following new reference:

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62606:2013/AMD1:2017

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23E/993/FDIS	23E/1003/RVD

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

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base 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.

1 Domaine d'application

Remplacer le premier alinéa existant par le nouveau premier alinéa suivant:

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.

Remplacer, dans quatrième alinéa, les mots "les circuits finaux" par "un circuit final".

Supprimer le huitième et le neuvième alinéas.

Ajouter, à la fin de cet article, la nouvelle note suivante:

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

2 Références normatives

Ajouter les nouvelles références suivantes:

IEC 60228, *Ames des câbles isolés*

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

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

IEC 61543:1995/AMD1:2004

IEC 61543:1995/AMD2:2005

3 Termes et définitions

3.2

défaut d'arc

défaut de production d'arc électrique

Remplacer la définition existante par la nouvelle définition suivante:

arc non intentionnel dangereux

3.4

module pour la détection d'arcs

module PDA

Cette correction ne s'applique qu'à la version anglaise.

4.1 Selon la méthode de construction

4.1.1 *Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:*

4.1.1 DPDA comme dispositif unique, composé d'un module PDA et d'un système d'ouverture ne fournissant pas de protection contre les surintensités ou contre le courant différentiel.

4.3 Selon le nombre de pôles et de voies de courant

Ajouter à la liste existante les deux nouveaux tirets suivants:

- DPDA tripolaires;
- DPDA quadripolaires.

Supprimer la NOTE 1 et renuméroter la "NOTE 2" en "NOTE".

5.3.1 Valeurs préférentielles de la tension assignée (U_n)

Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:

Les valeurs préférentielles de la tension assignée sont telles qu'indiquées dans le Tableau 22:

Tableau 22 – Valeurs préférentielles de la tension assignée

DPDA	Circuit alimentant le DPDA	Tension assignée des DPDA utilisés dans des systèmes 230 V, 230/400 V ou 400 V V	Tension assignée des DPDA utilisés dans des systèmes 120/240 V ou 240 V V
Unipolaire (à deux voies de courant)	Monophasé (phase à conducteur milieu à la terre ou phase à neutre)	230	120
Bipolaire	Monophasé (phase à neutre ou phase à phase ou phase à conducteur milieu à la terre)	230, 400	120, 240
Tripolaire	Triphasé (3 fils ou 4 fils) (système 400 V, 230/400 V ou 230 V)	230 400	
Quadripolaire	Triphasé (4 fils) (système 230/400 V)	400	
NOTE 1 Dans l'IEC 60038, la valeur de la tension de réseau de 230/400 V a été normalisée. Cette valeur va probablement remplacer progressivement les valeurs de 220/380 V et 240/415 V. NOTE 2 A chaque fois qu'il est fait référence à 230 V ou 400 V dans cette norme, les valeurs à prendre en compte peuvent être respectivement 220 V ou 240 V et 380 V ou 415 V. NOTE 3 A chaque fois qu'il est fait référence à 120 V, 120/240 V ou 240 V dans cette norme, les valeurs à prendre en compte peuvent être respectivement 100 V, 100/200 V ou 200 V. NOTE 4 A chaque fois qu'il est fait référence à 240 V en triphasé dans cette norme, les valeurs à prendre en compte peuvent être 100 V ou 120/208 V.			

NOTE Au Japon, le conducteur phase-neutre et le conducteur phase-terre (conducteur à la masse) sont pensés différemment, car les systèmes monophasés à 2 fils alimentés par une source de système à 2 fils ne possèdent pas de point neutre.

5.3.3 Valeurs préférentielles de la fréquence assignée

Remplacer le titre de 5.3.3 par le nouveau titre suivant:

5.3.3 Valeurs normalisées de la fréquence assignée

Remplacer, dans le premier alinéa, "préférentielles" par "normalisées".

Supprimer le deuxième alinéa.

5.3.7.1 Valeurs limites des critères de fonctionnement pour les DPDA destinés aux courants d'arcs faibles jusqu'à 63 A

Tableau 1 – Valeurs limites du temps de fonctionnement pour les DPDA avec $U_n = 230$ V

Remplacer le titre du Tableau 1 par le nouveau titre suivant:

Tableau 1 – Valeurs limites du temps de fonctionnement pour les DPDA avec $U_n = 230$ V et 400 V

5.3.7.2 Valeurs limites des critères de fonctionnement pour les DPDA avec des courants d'arcs élevés supérieurs à 63 A

Tableau 3 – Nombre maximal de demi-cycles d'arc autorisés en 0,5 s pour les DPDA avec $U_n = 230$ V et 120 V

Remplacer le titre du Tableau 3 par le nouveau titre suivant:

Tableau 3 – Nombre maximal de demi-cycles d'arc autorisés en 0,5 s

6.1 Marquage

Cette correction ne s'applique qu'à la version anglaise.

Remplacer, dans la deuxième phrase du sixième alinéa, "a, b, d, f et i" par "a, b, d, f, i et j"

Remplacer, dans la troisième phrase du sixième alinéa "l'information spécifiée en h" par "l'information spécifiée en i".

8.2.3 Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite (voir l'Annexe B)

Remplacer, dans le troisième alinéa, "et les conditions mentionnées en 9.7.2, points b), c), d) et e)" par "et les conditions mentionnées en 9.7.3, points b), c), d) et e)".

Remplacer, dans le troisième alinéa, le premier tiret existant par le nouveau tiret suivant:

- essais selon 9.7.3 à 9.7.6, le cas échéant;

Remplacer, dans la NOTE 1, "9.7.6" par "9.7.7.2".

8.17 Performances du module PDA

Supprimer, à la fin de l'avant-dernier alinéa, les mots "est actionné".

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

8.18 Performances en cas de perte partielle des raccordements à l'alimentation

Les DPDA tripolaires et quadripolaires doivent également se comporter comme exigé en cas de défaut d'arc en série, en parallèle et à la terre lorsqu'ils sont connectés comme suit:

- pour un DPDA tripolaire, avec deux phases seulement;
- pour un DPDA quadripolaire: avec trois phases sans neutre, avec deux phases seulement, et une phase et neutre.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.23.

9.1.2 Les caractéristiques des DPDA se vérifient par les essais de type

Tableau 10 – Liste des essais de type

Ajouter, à la fin du tableau, la nouvelle ligne suivante:

– Vérification du comportement en cas de perte partielle des raccordements à l'alimentation 9.23

9.7.2.4 Etat du DPDA après l'essai

Cette correction ne s'applique qu'à la version anglaise.

9.7.3 Résistance d'isolement du circuit principal

Remplacer le point c) existant par le nouveau point c) suivant:

- c) le DPDA étant en position de fermeture, entre toutes les bornes reliées entre elles et la masse, y compris une feuille métallique ou une partie en contact avec la surface extérieure du logement en matériau isolant mais avec les surfaces des bornes gardées complètement libres afin d'éviter un amorçage entre les bornes et la feuille métallique.

9.7.5 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires

Remplacer le point b) existant par le nouveau point b) suivant:

- b) Les mesures de résistance d'isolement sont effectuées:
- entre les circuits auxiliaires connectés ensemble et la masse;
 - entre chaque partie du circuit auxiliaire pouvant être isolée des autres parties en service normal et le reste des autres parties connectées ensemble;

à une tension continue de 500 V CC environ, après que la tension a été appliquée pendant 1 min.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 2 MΩ.

9.7.7.1 Procédure d'essai général de la tenue aux essais de tensions de choc

Remplacer, dans la NOTE 1, "9.7.6.2" par "9.7.7.2".

9.7.7.2 Vérification des distances d'isolement avec la tenue aux tensions de choc

Cette correction ne s'applique qu'à la version anglaise.

9.8.2 Procédure d'essai

Remplacer le deuxième alinéa existant par les deux nouveaux alinéas suivants:

Pour un DPDA quadripolaire, l'essai est d'abord effectué en faisant passer le courant spécifié par les trois pôles de phase seulement.

L'essai est ensuite répété en faisant passer le courant à travers le pôle prévu pour la connexion du neutre et le pôle adjacent au neutre.

9.9.1 Généralités

Remplacer le quatrième alinéa existant par le nouvel alinéa suivant:

Pour un DPDA ayant plus d'une fréquence assignée, les essais doivent être effectués à chaque fréquence assignée.

9.9.2.1 Généralités

Ajouter, après le premier alinéa, le nouvel alinéa suivant:

Le DPDA étant alimenté par toutes les phases, les essais doivent être effectués, s'il y a lieu, entre une phase choisie au hasard et le neutre, et entre deux phases choisies au hasard.

Remplacer le deuxième alinéa existant par le nouvel alinéa suivant:

Les essais doivent être menés à bien en connectant un échantillon de câble (préparé conformément à 9.9.2.6) en série avec le DPDA, conformément à la Figure 4 pour les essais de 9.9.2.2 à 9.9.2.5 et conformément à la Figure 38 pour les essais 9.9.2.8 et 9.9.2.9.

Remplacer le troisième alinéa existant par le nouvel alinéa suivant:

L'ajustement des courants d'essai sans production d'arc, dans la ligne où l'échantillon de câble est placé, est obtenu par application de la tension entre ligne et neutre réduite de 50 V pour tenir compte de la valeur de la tension d'arc pendant l'essai. Pour un DPDA tripolaire, le point milieu des résistances dans la Figure 38 doit être connecté directement au neutre. Pour les essais de 9.9.2.2, et seulement au courant assigné, l'ajustement du courant d'essai dans l'échantillon de câble sans production d'arc est obtenu par application de la tension assignée.

Supprimer le quatrième alinéa.

9.9.2.3 Vérification du fonctionnement correct en cas de charge avec un défaut d'arc en série

Cette correction ne s'applique qu'à la version anglaise.

9.9.2.5 Essai aux températures limites

Ajouter, à la fin du deuxième tiret, le nouveau texte suivant:

Pour les essais de déclenchement, le passage du courant assigné peut être interrompu, à condition que la durée totale d'interruption ne dépasse pas 30 s. Dès que la somme des durées d'interruption dépasse 30 s, le DPDA doit être à nouveau chargé avec le courant assigné pendant 5 min avant la mesure du temps déclenchement suivante.

9.9.2.6 Préparation des échantillons de câbles

Remplacer le texte existant du point c) par le nouveau texte suivant:

- c) Une découpe ou incision, perpendiculaire à l'axe des échantillons de câbles, doit être faite dans l'isolation du câble environ à la moitié de la longueur du câble pour exposer les conducteurs sans endommager les brins.

Remplacer le texte existant du point e) par le nouveau texte suivant:

- e) Les conducteurs doivent être dénudés à une extrémité, à environ 12 mm (ou 0,5 in), pour la connexion aux circuits d'essai.

Ajouter les nouveaux paragraphes suivants:

9.9.2.8 Vérification du fonctionnement correct en cas d'arc dans un système triphasé avec une charge déséquilibrée

Cet essai est applicable seulement à un DPDA quadripolaire.

L'essai de détection doit être effectué pour chaque pôle et le neutre séparément. Quelle que soit la valeur du courant assigné, le courant dans les trois phases doit être ajusté à 2,5 A, 5 A et au courant assigné (voir Figure 38), conformément à 9.9.2.1. L'essai d'arc doit être effectué sur chaque phase à son tour, au courant précédemment ajusté.

La procédure d'essai doit être conforme à 9.9.2.2.

9.9.2.9 Vérification du fonctionnement correct en cas d'arc dans un système triphasé avec une charge équilibrée

Cet essai est applicable à un DPDA tripolaire et à un DPDA quadripolaire.

L'essai de détection doit être effectué pour chaque pôle, excepté le neutre. Le courant de charge dans chaque phase doit être ajusté à la valeur de courant d'arc la plus faible et au courant assigné du DPDA (voir Figure 38), conformément à 9.9.2.1.

La procédure d'essai doit être appliquée conformément à 9.9.2.2.

9.9.3.1 Vérification du fonctionnement correct en cas d'arc parallèle avec courant limité

Ajouter, après le troisième alinéa, le nouvel alinéa suivant:

Le DPDA étant alimenté par toutes les phases, les essais doivent être effectués entre une phase choisie au hasard et le neutre (le cas échéant), et entre deux phases choisies au hasard, s'il y a lieu.

9.9.3.2 Vérification du fonctionnement correct en cas d'arc parallèle et d'essai de coupure de câble

Ajouter, après le deuxième alinéa, le nouvel alinéa suivant:

Les essais doivent être effectués entre une phase choisie au hasard et le neutre (le cas échéant), et entre deux phases choisies au hasard, s'il y a lieu.

9.9.4.1 Généralités

Ajouter, après le premier alinéa, le nouvel alinéa suivant:

Le DPDA étant alimenté par toutes les phases, les essais doivent être effectués entre une phase choisie au hasard et le neutre (le cas échéant), et entre deux phases choisies au hasard, s'il y a lieu.

9.9.4.2 Essai d'aveuglement avec charges d'inhibition

Ajouter, avant le premier alinéa, le nouvel alinéa suivant:

Cet essai s'applique à un DPDA unipolaire à deux voies de courant et à un DPDA bipolaire.

Ajouter, après le point b), la nouvelle note suivante:

NOTE 1 Le THD peut être calculé avec la formule de l'IEC 61000-3-2:2014, 3.14.2, pour la distorsion harmonique totale

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} \left(\frac{I_h}{I_1} \right)^2}$$

Remplacer le texte existant du point c) par le nouveau texte suivant:

- c) Un moteur avec condensateur de démarrage (de type à compresseur d'air), avec un courant d'appel de pointe de $130 \text{ A} \pm 10 \%$ pour un DPDA avec une tension assignée de 120 V, doit être démarré sous charge (compresseur fonctionnant sans pression d'air dans le réservoir d'air) et doit fonctionner. Pour un DPDA avec une tension assignée de 230 V, un moteur de 2,2 kW avec condensateur de démarrage (de type à compresseur d'air) doit être utilisé;

Remplacer en d) "NOTE" par "NOTE 2".

Ajouter, après le sixième alinéa, le nouvel alinéa suivant:

Pour sélectionner le temps de fonctionnement maximal dans le Tableau 1 ou dans le Tableau 2, le courant d'arc d'essai est le courant dans l'échantillon de câble sans production d'arc; il est mesuré par application de la tension assignée avec une réduction de 50 V.

9.9.4.3 Essai d'aveuglement avec filtre IEM

Remplacer le texte existant du point a) par le nouveau texte suivant:

- a) Deux filtres IEM de $0,22 \mu\text{F}$ doivent être installés. Un filtre doit être installé à une extrémité de deux charges résistives d'une longueur de 15 m (ou 50 pieds) et d'une section de $2,5 \text{ mm}^2$ (ou 12 AWG); le câble doit satisfaire à l'IEC 60228. Chaque filtre d'extrémité doit avoir une longueur d'environ 2,0 m (ou 6 pieds) et une section de $1,5 \text{ mm}^2$ (ou 16 AWG). La production d'arc électrique doit être initiée conformément à la Figure 12.

Remplacer le texte existant du point b) par le nouveau texte suivant:

- b) Un filtre IEM, tel que représenté sur la Figure 14, doit être installé à une extrémité d'une longueur de 15 m (ou 50 pieds) et d'une section de $2,5 \text{ mm}^2$ (ou 12 AWG); le câble doit satisfaire à l'IEC 60228. Le filtre doit être installé à une extrémité d'un câble flexible d'une

longueur de 2,0 m (ou 6 pieds) et d'une section de 1,5 mm² (ou 16 AWG). Le DPDA et l'arc électrique doivent se trouver à l'emplacement indiqué sur la Figure 13.

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

9.9.4.5 Essai d'aveuglement avec charges d'inhibition pour DPDA tripolaires et quadripolaires

Une série d'essais est effectuée avec des charges d'inhibition conformément à 9.9.2.9. Le DPDA et le dispositif d'essai de défaut d'arc sont connectés dans le circuit conformément à la Figure 39.

Le DPDA doit être soumis à essai avec chacune des charges d'inhibition suivantes à la tension assignée et la fréquence assignée du DPDA:

- a) un moteur asynchrone triphasé chargé pour consommer 2,5 A $^{+20}_0$ % par pôle de DPDA pour un DPDA ayant une tension assignée de 400 V et 5 A $^{+20}_0$ % par pôle de DPDA pour un DPDA ayant une tension assignée de 230 V;
- b) un variateur de vitesse avec un moteur asynchrone triphasé ajusté de telle façon que la tension appliquée au moteur soit égale à 80 % de la tension assignée du DPDA et que le rapport U_n / f^2 reste constant, U_n étant la tension assignée et f la fréquence assignée.

La consommation du moteur asynchrone doit être ajustée pour consommer 2,5 A $^{+20}_0$ % par pôle de DPDA pour un DPDA ayant une tension assignée de 400 V et 5 A $^{+20}_0$ % par pôle de DPDA pour un DPDA ayant une tension assignée de 230 V.

La fréquence de commutation du variateur de vitesse doit être comprise entre 10 kHz et 12 kHz.

Les systèmes comprenant des variateurs de vitesse, des moteurs et des câblages doivent être confirmés par le fournisseur de l'entraînement pour satisfaire aux exigences concernant la limite des émissions de courant harmoniques comme défini dans l'IEC 61000-3-2 pour les matériels de classe A. Le DPDA doit éliminer le défaut de production d'arc électrique comme spécifié dans le Tableau 1 ou dans le Tableau 2 lors de l'utilisation d'un échantillon de câble carbonisé ou en 2,5 fois le temps de fonctionnement dans le Tableau 1 ou dans le Tableau 2 lors de l'utilisation du générateur d'arc.

9.9.5.1 Généralités

Ajouter, après le premier alinéa, le nouvel alinéa suivant:

Le DPDA étant alimenté par toutes les phases, les essais doivent être effectués entre une phase choisie au hasard et le neutre (le cas échéant), et entre deux phases choisies au hasard, s'il y a lieu.

9.9.5.2 Essai diaphonique

Remplacer le premier alinéa existant par le nouvel alinéa suivant:

Deux circuits installés aussi près que possible sur le même panneau sont alimentés par la même phase et le même neutre, le cas échéant, tel que représenté sur la Figure 16, un avec un DPDA et un sans DPDA (mais avec une protection contre les surintensités conventionnelle). Les deux circuits sont connectés à une charge résistive qui absorbe un courant égal à 5 A. Pour les DPDA tripolaires et quadripolaires, une charge résistive tripolaire avec 5 A dans chaque phase doit être utilisée.

Remplacer le deuxième alinéa existant par le nouvel alinéa suivant:

Un arc est initié avec un générateur d'arc (conformément à 9.9.2.7) ou un échantillon de câble (conformément à 9.9.2.6) dans le circuit sans DPDA, conformément aux conditions d'essais de 9.9.2.2. Les conditions de l'arc doivent être maintenues pendant une durée minimale de 0,5 s pour les circuits en 230 V et en 400 V ou une durée minimale de 1 s pour les circuits en 120 V, le DPDA ne doit pas se déclencher.

9.9.5.4 Essai avec différentes charges perturbatrices

Remplacer le titre par le nouveau titre suivant:

9.9.5.4 Essai avec différentes charges perturbatrices pour DPDA unipolaire à deux voies de courant et un DPDA bipolaire

Remplacer, dans le premier alinéa existant, "9.9.4.1" par "9.9.4.2".

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

9.9.5.5 Essai avec différentes charges perturbatrices pour DPDA tripolaires et quadripolaires

Le DPDA est soumis à essai selon 9.9.4.5 mais sans le dispositif d'essai de défaut d'arc représenté sur la Figure 39.

Le DPDA doit être soumis à essai avec chacune des charges suivantes:

- a) un ventilateur triphasé (à moteur asynchrone) consommant $2,5 \text{ A }^{+20}_0 \%$ par pôle de DPDA pour un DPDA ayant une tension assignée de 400 V et $5 \text{ A }^{+20}_0 \%$ par pôle de DPDA pour un DPDA ayant une tension assignée de 230 V;
- b) un variateur de vitesse avec un ventilateur triphasé (à moteur asynchrone) ajusté de telle façon que la tension appliquée au ventilateur soit égale à 80 % de la tension assignée du DPDA et que le rapport U_n/f^2 reste constant, U_n étant la tension assignée et f la fréquence assignée.

La consommation du ventilateur doit être ajustée pour consommer $2,5 \text{ A }^{+20}_0 \%$ par pôle de DPDA pour un DPDA ayant une tension assignée de 400 V et $5 \text{ A }^{+20}_0 \%$ par pôle de DPDA pour un DPDA ayant une tension assignée de 230 V.

La fréquence de commutation du variateur de vitesse doit être comprise entre 10 kHz et 12 kHz.

Le variateur de vitesse ne doit pas être équipé de filtres CEM optionnels.

Si une rampe d'accélération est utilisée pour atteindre la tension appliquée au ventilateur, elle ne doit pas durer plus de 5 s.

Les charges sont alimentées pendant une durée de 10 s au moins. Cinq manœuvres de démarrage/arrêt doivent être effectuées.

Le DPDA ne doit pas se déclencher.

9.10.2 Procédure d'essai

Remplacer le troisième tiret du troisième alinéa par le nouveau tiret suivant:

- 500 cycles de manœuvre, ou 1 000 en l'absence de dispositif d'essai, en déclenchant le DPDA. Les moyens et conditions de déclenchement seront décidés entre le fabricant et le laboratoire.

9.11.2.2 Conditions générales pour l'essai

Ajouter, dans le point a), les nouveaux tirets suivants:

- un DPDA tripolaire;
- un DPDA quadripolaire.

Remplacer, dans le point a) après la phrase "Z₂, correctement étalonnée, est une impédance qui permet d'obtenir un des courants suivants:", les deux tirets existants par les deux nouveaux tirets suivants:

- le pouvoir de fermeture et de coupure assigné sur un pôle I_{m1} ;
- le courant de court-circuit conditionnel assigné sur un pôle I_{nc1} .

Remplacer, dans le troisième alinéa du point e), " I_{c1} " par " I_{nc1} ".

Remplacer, dans le premier tiret du point i), "9.7.6.3" par "9.7.7.3".

Remplacer, dans le deuxième tiret du point i), "9.7.3" par "9.7.4".

Remplacer, dans le deuxième alinéa du point i), "9.7.2" par "9.7.3" (2 fois).

9.11.2.4 Vérification du pouvoir de coupure et de fermeture assigné sur un pôle (I_{m1}) des DPDA et de leur aptitude à l'emploi en systèmes IT

Remplacer le premier alinéa existant du point b) par le nouvel alinéa suivant:

La séquence des manœuvres à effectuer est la suivante: La fermeture est effectuée par un dispositif qui actionne le mécanisme du DPDA et qui s'ouvre au moins 0,05 s plus tard pour s'assurer que du courant circule dans le DPDA.

9.11.2.5 Vérification de la coordination entre le DPDA et le dispositif de protection déclaré

Supprimer, dans le troisième alinéa du point c) 1), le mot "différentiel".

9.19.3 Essai à la température de 40 °C

Supprimer la note.

Ajouter, à la fin du troisième alinéa, la nouvelle phrase suivante:

Pour un DPDA quadripolaire, seulement trois pôles sont chargés.

9.21.1 Généralités

Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:

Les DPDA doivent être soumis aux essais de CEM conformément à l'IEC 61543:1995, l'IEC 61543:1995/AMD1:2004 et l'IEC 61543:1995/AMD2:2005 et aux informations supplémentaires fournies en 9.21.2, 9.21.3 et 9.21.4.

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

9.23 Vérification du comportement en cas de perte partielle des raccordements à l'alimentation

Un DPDA tripolaire doit être soumis à essai avec deux pôles connectés, choisis au hasard.

Un DPDA quadripolaire doit être soumis à essai avec deux phases choisies au hasard, avec une phase choisie au hasard et le neutre, et avec trois phases sans neutre.

Les essais suivants doivent être effectués: 9.9.2.2, 9.9.2.3, 9.9.2.4, 9.9.3.2 et 9.9.3.3.

Remplacer, dans les Figures 4, 6, 7, 9, 10 et 13, "Neutre" par "Phase ou neutre"

Figure 4 – Circuit d'essai pour essais de défaut d'arc en série

Ajouter la nouvelle note suivante:

NOTE Cette figure représente une configuration d'essai monophasée. Les dispositifs tripolaires ou quadripolaires sont fournis comme en usage normal.

Ajouter la nouvelle Figure 38 suivante:

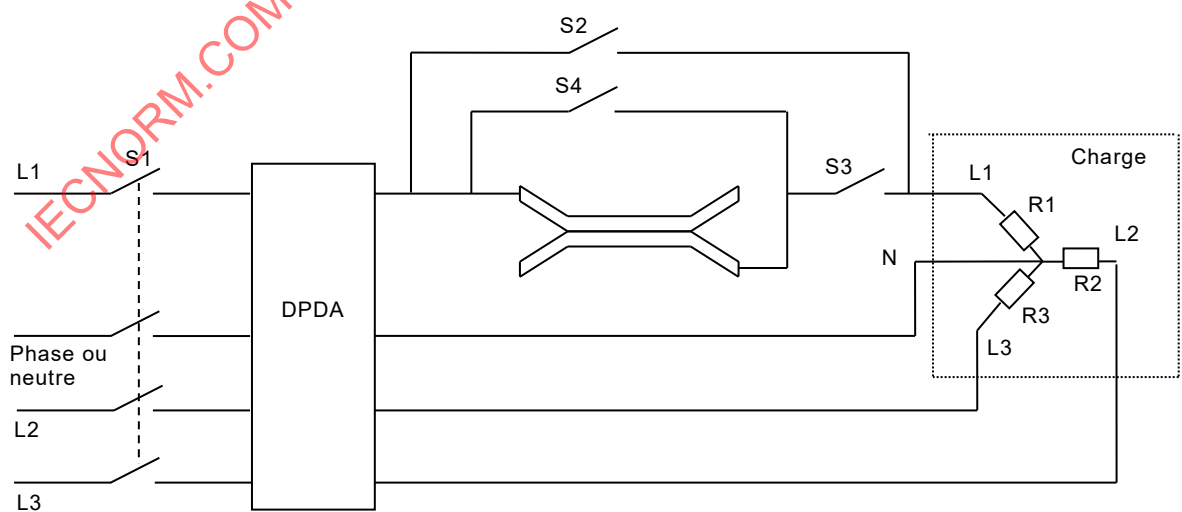


Figure 38 – Circuit d'essai pour arc en série dans un système triphasé avec une charge équilibrée et non équilibrée