

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 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 15 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 15 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

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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-3553-9

**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.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Classification.....	5
5 Characteristics of circuit-breakers	6
6 Marking and other product information	7
7 Standard conditions for operation in service	8
8 Requirements for construction and operation.....	8
9 Tests.....	9
Annexes	16
Annex C (normative) Test sequences and number of samples.....	16
Figure 6 – Calibration of the test circuit	14
Figure 18 – Methods of connection of the circuit-breakers in different DC systems	15
Table 1 – Preferred values of rated voltage	7
Table 2 – Ranges of instantaneous tripping	7
Table 7 – Time-current operating characteristics	9
Table C.1 – Test sequences.....	16
Table C.2 – Number of samples for full test procedure.....	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL ACCESSORIES –
CIRCUIT-BREAKERS FOR OVERCURRENT PROTECTION
FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR INSTALLATIONS –****Part 2: Circuit-breakers for AC and DC operation**

FOREWORD

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

International Standard IEC 60898-2 has been prepared by subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2000 and Amendment 1:2003. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) alignment with second edition of IEC 60898-1;
- b) introduction of test I_{cn1} .

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

FDIS	Report on voting
23E/951A/FDIS	23E/976/RVD

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

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

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

This Part 2 is to be used in conjunction with IEC 60898-1.

Where a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this Part 2, that subclause applies as far as is reasonable. Where this Part 2 states “addition”, “deletion” or “replacement”, the corresponding requirement, test specification or explanatory material in Part 1 should be adapted accordingly.

In this standard, the following print types are used:

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

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

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

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

Part 2: Circuit-breakers for AC and DC operation

1 Scope

Clause 1 of IEC 60898-1:2015 is applicable except as follows:

Addition at the end of the first paragraph:

This standard gives additional requirements for single- and two-pole circuit-breakers which, in addition to the above characteristics, are suitable for operation with direct current, and have a rated DC voltage not exceeding 220 V for single-pole and 440 V for two-pole circuit-breakers, a rated current not exceeding 125 A and a rated DC short-circuit capacity not exceeding 10 000 A.

NOTE This standard applies to circuit-breakers able to make and break both alternating current and direct current.

Delete the last two paragraphs.

2 Normative references

Clause 2 of IEC 60898-1:2015 is applicable except as follows:

Addition:

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

3 Terms and definitions

Clause 3 of IEC 60898-1:2015 is applicable except as follows:

Addition:

3.5.10.3 time constant

T

rise time of a prospective direct current to reach a value of 0,63 times the maximum peak current

$$T = L/R \text{ (ms)}$$

4 Classification

Clause 4 of IEC 60898-1:2015 is applicable except as follows:

4.2 According to the number of poles:

Replacement:

- single-pole circuit-breakers;
- two-pole circuit-breakers with two protected poles.

4.6 According to the instantaneous tripping current (see 3.5.17)

Delete D-Type.

Addition:

4.8 According to the time constant

- circuit-breakers suitable for DC circuits with a time constant of $T \leq 4$ ms;
- circuit-breakers suitable for DC circuits with a time constant of $T \leq 15$ ms.

NOTE It is assumed that short-circuit currents of 1 500 A are not exceeded in installations in which, due to the loads connected, time constants in normal service up to 15 ms can occur. Where higher short-circuit currents can occur, the time constant of $T = 4$ ms is considered sufficient.

5 Characteristics of circuit-breakers

Clause 5 of IEC 60898-1:2015 is applicable except as follows:

5.3.1 Preferred values of rated voltage

Replacement:

The preferred values of rated voltage are given in Table 1.

Examples of connections of circuit-breakers in DC systems are given in Figure 18.

Table 1 – Preferred values of rated voltage

Circuit-breakers	AC		DC ^b		
	AC circuit supplying the circuit-breaker	Rated AC voltage	DC circuit supplying the circuit-breaker	Rated DC voltage	DC wiring examples
Single-pole	Single-phase (phase to neutral)	230 V	Two wires (unearthed system)	125 V or 220 V	Figure 18a
	Single-phase (phase to earthed middle conductor, or phase to neutral)	120 V	–	–	
	Single-phase (phase to neutral) or three-phase (3 single-pole circuit-breakers) (3-wire or 4-wire)	230/400 V	–	–	
Two-pole	Single-phase (phase-to-phase)	400 V	Two wires (earthed system)	220/440 V	Figures 18b, 18c, 18d
	Single phase (phase-to-phase, 3-wire)	120/240 V ^a	Two wires (earthed system)	125/250 V ^a	
Applicable for DC voltages:					
^a Also for single-pole circuit-breakers to be used in pairs at 250 V DC (respectively 240 V AC) and individually at 125 V DC (respectively 120 V AC).					
^b The rated voltage per pole does not exceed 220 V DC.					
Applicable for AC voltages:					
NOTE 1 In IEC 60038 the network voltage value of 230/400 V has been standardized. This value progressively supersedes 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, it can be read as 220 V or 240 V, and 380 V or 415 V, respectively.					
NOTE 3 Circuit-breakers complying with this standard can be used in IT systems.					

The manufacturer shall declare in his literature the minimum voltage for which the circuit-breaker is designed.

Relevant tests are under consideration.

5.3.5 Standard ranges of instantaneous tripping

Replacement:

Table 2 – Ranges of instantaneous tripping

Type	Ranges for alternating current	Ranges for direct current
B	Above 3 I_n up to and including 5 I_n	Above 4 I_n up to and including 7 I_n
C	Above 5 I_n up to and including 10 I_n	Above 7 I_n up to and including 15 I_n

6 Marking and other product information

Clause 6 of IEC 60898-1:2015 is applicable except as follows:

Replacement:

- c) rated AC voltage with the symbol \sim (IEC 60417-5032:2002-10) and rated DC voltage with the symbol --- (IEC 60417-5031:2002-10).
- d) rated current without symbol "A", preceded by the symbol of instantaneous tripping (B or C), for example B 16;
- f) rated short-circuit capacity for AC and DC in amperes in one rectangle, without the symbol A, if valid for both AC and DC (see Example 1 below). If the rated short-circuit capacity is different for AC and DC this shall be indicated in two adjacent rectangles, without the symbol A, with the symbol \sim (IEC 60417-5032:2002-10) near the rectangle containing the AC value and with the symbol --- (IEC 60417-5031:2002-10) near the rectangle containing the DC value (see Example 2 below).

Delete j).

Addition:

- m) time constant T15 within a rectangle, if applicable, associated with the marking for the short-circuit capacity at the time constant of 15 ms (see Example 3 below).

Replacement of the first paragraph following l):

If, for small devices, the space available does not allow all the above data to be marked, at least the information under c) and d) shall be marked and visible when the circuit-breaker is installed.

The information under a), b), e), f), g), h), i), l) and m) may be marked on the side or on the back of the device and be visible only before the device is installed.

Alternatively, the information under g) may be on the inside of any cover which has to be removed in order to connect the supply wires. Any remaining information not marked shall be given in the manufacturer's literature.

EXAMPLE 1	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="padding: 2px 5px;">6 000</td></tr></table>	6 000	
6 000			
EXAMPLE 2	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="padding: 2px 5px;">10 000</td></tr></table> \sim	10 000	
10 000			
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="padding: 2px 5px;">6 000</td></tr></table> ---	6 000	
6 000			
EXAMPLE 3	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="padding: 2px 5px;">1 500</td><td style="padding: 2px 5px;">T15</td></tr></table>	1 500	T15
1 500	T15		

The terminals shall be marked with + or – if necessary. Additionally, arrows indicating the direction of the current are allowed.

Indications on the possible connection diagrams according to Figure 18 shall be given in the manufacturer's documentation

7 Standard conditions for operation in service

Clause 7 of IEC 60898-1:2015 applies.

8 Requirements for construction and operation

Clause 8 of IEC 60898-1:2015 is applicable except as follows:

8.6.1 Standard time-current zone

Replacement:

Table 7 – Time-current operating characteristics

Test	Type	Test current AC	Test current DC	Initial condition	Limits of tripping or non-tripping time	Result to be obtained	Remarks
a	B, C	1,13 I_n		Cold ^a	$t \geq 1 \text{ h } (I_n \leq 63 \text{ A})$ $t \geq 2 \text{ h } (I_n > 63 \text{ A})$	No tripping	
b	B, C	1,45 I_n		Immediately following test a	$t < 1 \text{ h } (I_n \leq 63 \text{ A})$ $t < 2 \text{ h } (I_n > 63 \text{ A})$	Tripping	Current steadily increased within 5 s
c	B, C	2,55 I_n		Cold ^a	$1 \text{ s} < t < 60 \text{ s } (I_n \leq 32 \text{ A})$ $1 \text{ s} < t < 120 \text{ s } (I_n > 32 \text{ A})$	Tripping	
d	B C	3 I_n 5 I_n	4 I_n 7 I_n	Cold ^a	0,1 < t < 45 s ($I_n \leq 32 \text{ A}$) 0,1 < t < 90 s ($I_n > 32 \text{ A}$) 0,1 < t < 15 s ($I_n \leq 32 \text{ A}$) 0,1 < t < 30 s ($I_n > 32 \text{ A}$)	Tripping	Current established by closing an auxiliary switch
e	B C	5 I_n 10 I_n	7 I_n 15 I_n	Cold ^a	$t < 0,1 \text{ s}$	Tripping	Current established by closing an auxiliary switch

^a The term "cold" means without previous loading, at the reference calibration temperature.

8.8 Performance at short-circuit currents

Replacement of the third paragraph:

It is required that circuit-breakers be able to make and to break any value of current up to and including the value corresponding to the rated short-circuit capacity at rated frequency, at a power-frequency recovery voltage equal to 105 % (± 5 %) of the rated operational voltage and at any power factor not less or any time constant not greater than the appropriate limit of the range stated in 9.12.5. It is also required that the corresponding values of I^2t lie below the I^2t characteristic (see 3.5.13).

9 Tests

Clause 9 of IEC 60898-1:2015 is applicable except as follows:

9.2 Test conditions

Addition after the fourth paragraph:

For direct current, the test voltage (current) shall have a ripple of $\omega \leq 5$ % or have the minimum instantaneous value of the voltage (current) no lower than the required test voltage (current) -5 %

9.10.3.1 General test conditions

Replacement of second paragraph:

For the upper values of the test current, the test is made on each protected pole:

- *for alternating current, at rated voltage between phase to neutral with a power factor between 0,95 and 1;*

- for direct current, a time constant of $T = 4$ ms or, for circuit-breakers marked with T15, a time constant of $T = 15$ ms.

9.10.3.2 For circuit-breakers of the B-type

Replacement:

An alternating current equal to $3 I_n$ is passed through all poles connected in series, starting from cold. The opening time shall comply with Table 7.

An alternating current equal to $5 I_n$ is then passed through each pole separately, starting from cold. The opening time shall comply with Table 7.

A direct current equal to $4 I_n$ is passed through all poles connected in series, starting from cold. The opening time shall comply with Table 7.

A direct current equal to $7 I_n$ is then passed through each pole separately, starting from cold. The opening time shall comply with Table 7.

9.10.3.3 For circuit-breakers of the C-type

Replacement:

An alternating current equal to $5 I_n$ is passed through all poles connected in series, starting from cold. The opening time shall comply with Table 7.

An alternating current equal to $10 I_n$ is then passed through each pole separately, starting from cold. The opening time shall comply with Table 7.

A direct current equal to $7 I_n$ is passed through all poles connected in series, starting from cold. The opening time shall comply with Table 7.

A direct current equal to $15 I_n$ is then passed through each pole separately, starting from cold. The opening time shall comply with Table 7.

9.11.1 General test conditions

Addition after the fourth paragraph:

The direct current shall have a ripple of $\omega \leq 5$ % and a time constant of $T = 4$ ms (with a tolerance of ${}^0_{-10}$ %) or, for circuit-breakers marked with T15, a time constant of $T = 15$ ms (with a tolerance of ${}^0_{-10}$ %).

9.11.2 Test procedure

Replacement of the first paragraph:

One set of circuit-breakers is submitted to 4 000 operating cycles at alternating current, and another set to 1 000 operating cycles at direct current, both at their rated current.

9.12.3 Tolerances and test quantities

Addition:

- ripple $\leq 5\%$
- time constant ${}^0_{-10}\%$.

9.12.5 Power factor of the test circuits

Replacement:

9.12.5 Power factor and time constant of the test circuits

Addition:

For DC test currents up to and including 1 500 A, one of the following time constants shall be used:

$T = L / R = 4\text{ ms}$ for devices not marked T15

$T = L / R = 15\text{ ms}$ for devices marked T15.

For DC tests currents above 1 500 A and less than or equal to 10 000 A, the tests for all samples are made at the time constant of $T = 4\text{ ms}$.

NOTE It is assumed that short-circuit currents of 1 500 A are not exceeded in installations in which, due to the loads connected, time constants in normal service up to 15 ms can occur. Where higher short-circuit currents can occur, the time constant of $T = 4\text{ ms}$ is considered sufficient.

9.12.8 Interpretation of records

Replacement:

9.12.8.1 Interpretation of records in case of AC voltage

- a) Determination of the applied and power frequency recovery voltages.

The applied and power frequency recovery voltages are determined from the record corresponding to the opening operation O, (see 9.12.11.1) made with the apparatus under test and estimated as indicated in Figure 6a. The voltage on the supply side shall be measured during the first cycle after arc extinction in all poles and after high frequency phenomena have subsided.

- b) Determination of the prospective short-circuit current.

The AC component of the prospective current is taken as being equal to the r.m.s. value of the AC component of the calibration current (values corresponding to A_2 of Figure 6a). Where applicable, the prospective short-circuit current shall be the average of the prospective currents in all the phases.

9.12.8.2 Interpretation of records in case of DC voltage

- a) Determination of the applied voltage and the recovery voltage.

The applied voltage and the recovery voltage are determined from the record taken during the break test. The voltage on the supply side shall be measured after arc extinction and after high frequency phenomena have subsided.

- b) Determination of the prospective short-circuit current.

NOTE The value of the prospective current is taken as being equal to the maximum value A_2 as determined from the calibration curve because circuit-breakers according to this standard break the current before it has reached its maximum value.

The maximum value of the prospective current is indicated as A_2 in Figure 6b.

Replacement:

9.12.11.2 Tests at reduced short-circuit currents

by

9.12.11.2 Tests at reduced short-circuit currents and at small direct currents

Additional subclauses:

9.12.11.2.3 Tests at reduced DC short-circuit currents

At direct currents the test circuit is adjusted so as to obtain a current of 500 A or $10 \times I_n$ whichever is the higher, at a time constant corresponding to the assigned time constant.

Each of the protected poles of the circuit-breaker is subjected separately to a test in a circuit, the connections of which are shown in Figure 3.

The circuit-breaker is caused to open automatically three times, the circuit being closed once by the auxiliary switch A and twice by the circuit-breaker itself.

The sequence of operations shall be:

O – t – CO – t – CO

After arc extinction, the recovery voltage shall be maintained for a duration not less than 0,1 s.

9.12.11.2.4 Test at small direct currents up to and including 150 A

The circuit-breaker shall be closed three times on to each of the test currents listed below; during the tests, the operating means is actuated as in normal use. If the circuit-breaker does not trip, it shall be switched off manually.

Test currents: 1 A, 2 A, 4 A, 8 A, 16 A, 32 A, 63 A, 150 A

The time between each operating cycle CO shall be at least 10 s, the closing time shall not be longer than 2 s. The time between the various test currents shall be at least 2 min.

The time of the arc extinction during the test shall not exceed 1 s.

9.12.11.3 Test at 1 500 A

Replacement of the first two paragraphs by the following paragraphs:

For circuit-breakers having rated short-circuit capacity of 1 500 A, the test circuit is calibrated according to 9.12.7.1 and 9.12.7.2, to obtain a current of 1 500 A at a power factor corresponding to this current according to Table 17.

For direct current the time constant is calibrated corresponding to the assigned time constant.

For circuit-breakers having rated short-circuit capacity exceeding 1 500 A, the test circuit is calibrated according to 9.12.7.1 and 9.12.7.3, at a power factor corresponding to 1 500 A, according to Table 17.

For direct current the time constant is calibrated corresponding to the assigned time constant.

Replacement of the eighth paragraph:

The sequence of operations shall be as specified in 9.12.11.2.1 and 9.12.11.2.3.

For single-pole circuit-breakers of rated voltage 230/400 V, the operations for alternating current are as follows:

Subsequent to the six O operations only two CO operations are performed. In addition, these circuit-breakers are then tested by performing simultaneously one O operation, with one circuit-breaker being inserted in each phase of the test circuit for three-pole circuit-breakers. For this test the auxiliary switch establishing the short-circuit is not synchronized.

9.12.11.4.2 Test at service short-circuit capacity (I_{cs})

Replacement of the first paragraph of a):

- a) *The test circuit is calibrated according to 9.12.7.1 and 9.12.7.3, on alternating current with a power factor according to Table 17, or on direct current with a time constant according to 9.12.5.*

Addition:

- e) *In the case of direct current, the test sequence for single- and two-pole circuit-breakers is:*

$$O - t - CO - t - CO$$

Three operations are made, the circuit being closed once by the auxiliary switch A and twice by the circuit-breaker.

9.12.11.4.3 Test at rated short-circuit capacity (I_{cn})

Replacement of the first paragraph:

- a) *The test circuit is calibrated according to 9.12.7.1 and 9.12.7.2, on alternating current with a power factor according to Table 17, or on direct current with a time constant according to 9.12.5.*

Addition:

- c) *In the case of direct current, the test sequence for single- and two-pole circuit-breakers is:*

$$O - t - CO$$

Two operations are made, the circuit being closed once by the auxiliary switch A and once by the circuit-breaker.

9.12.11.4.4 Test at the making and breaking capacity on an individual pole (I_{cn1}) of multipole circuit-breakers

Replacement:

9.12.11.4.4 Performance at rated making and breaking capacity (I_{cn1}) on individual poles of two-pole circuit-breakers

For alternating currents (AC), 9.12.11.4.4 of IEC 60898-1:2015 applies.

Additional tests for direct currents (DC):

The test circuit is calibrated according to 9.12.7.1 and 9.12.7.2 for DC currents with a time constant according to 9.12.5.

The test is carried out on each pole according to Figure 3 at a DC voltage equal to 0,5 times the rated voltage.

The pole which does not carry the short-circuit current during this test shall be connected to its supply voltage at the corresponding terminals.

The test sequence shall be:

O – t – CO

The two operations shall be carried out first by closing the auxiliary switch T and second by closing the circuit breaker.

9.12.12 Verification of the circuit-breaker after short-circuit tests

Addition at the end of 9.12.12.2:

The test of 9.12.11.2.4 is repeated but the test currents 63 A and 150 A are omitted.

Figure 6 – Example of short-circuit making or breaking test record in the case of a single-pole device on single phase a.c.

Renumber Figure 6 as Figure 6a.

Addition:

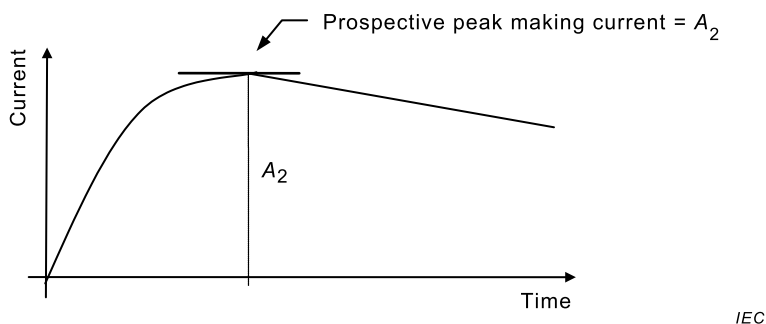


Figure 6b – Calibration of the test circuit in case of direct currents

Figure 6 – Calibration of the test circuit

Addition:

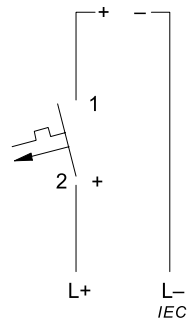
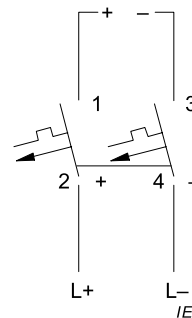
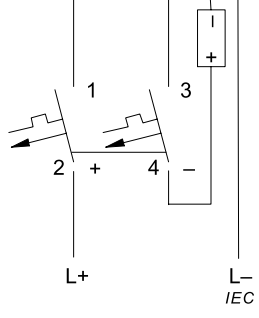
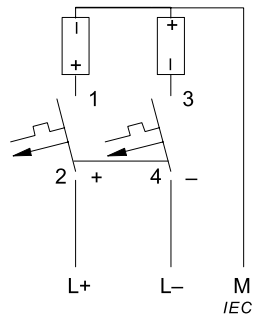
	a			b			c			d		
Circuit-breaker rated voltage	220 V	125 V		220/440 V		125/250 V	220/440 V		125/250 V	220/440 V		125/250 V
Maximum voltage between the conductors	220 V	125 V		440 V		250 V	440 V		250 V	440 V		250 V
Maximum voltage between conductor and earth							440 V ^a		250 V ^a	220 V		125 V
Circuit-breaker	Single-pole			Two-pole			Two-pole			Two-pole		
Distribution system connected to earth	No			No			Yes			Yes		
Circuit												
^a For applications with an earthed negative pole, where the voltage to earth is higher than the rated voltage of a single-pole circuit-breaker.												

Figure 18 – Methods of connection of the circuit-breakers in different DC systems

Annexes

The annexes of IEC 60898-1:2015 are applicable, except as follows:

Annex C
(normative)

Test sequences and number of samples

Annex C of IEC 60898-1:2015 applies with the following modifications:

Replacement:

Table C.1 – Test sequences

Test sequence	Clause or subclause	Test (or inspection)
A ₁	6	Marking
	8.1.1	General
	8.1.2	Mechanism
	9.3	Indelibility of marking
	8.1.3	Clearances and creepage distances (external parts only)
	8.1.6	Non-interchangeability
	9.4	Reliability of screws, current-carrying parts and connections
	9.5	Reliability of screw-type terminals for external copper conductors
	9.6	Protection against electric shock
	8.1.3	Clearances and creepage distances (internal parts only)
A ₂	9.14	Resistance to heat
	9.16	Resistance to rusting
B	9.15	Resistance to abnormal heat and to fire
	9.7.5.4	Verification of resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions
	9.7.1	Resistance to humidity
	9.7.2	Insulation resistance of the main circuit
	9.7.3	Dielectric strength of the main circuit
	9.7.4	Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuit
	9.7.5.2	Verification of clearances with the impulse withstand voltage
	9.8	Temperature rise and power loss
9.9	28-day test	

Test sequence		Clause or subclause	Test (or inspection)		
C	C ₁	9.11	AC		Mechanical and electrical endurance
		9.12.11.2.1			Test at reduced AC short-circuit currents
	9.12.12			Verification of circuit-breaker after short-circuit tests	
	9.11		DC	Mechanical and electrical endurance	
	9.12.11.2.3			Test at reduced DC short-circuit currents	
9.12.12			Verification of circuit-breaker after short-circuit tests		
C ₂	9.12.11.2.2	AC		Short-circuit test for verifying the suitability of circuit-breakers for use in IT systems	
	9.12.12			Verification of circuit-breaker after short-circuit tests	
C ₃	9.12.11.2.4		DC	Test at small direct currents up to and including 150 A	
	9.12.12			Verification of circuit-breaker after short-circuit tests	
D	D ₀	9.10	AC	DC	Tripping characteristic
	D ₁	9.13	AC	DC	Mechanical stresses
		9.12.11.3			Short-circuit performance at 1 500 A
		9.12.12			Verification of circuit-breaker after short-circuit tests
E	E ₁	9.12.11.4.2	AC	DC	Service short-circuit capacity (I_{cs})
		9.12.12			Verification of circuit-breaker after short-circuit tests
	E ₂	9.12.11.4.3	AC	DC	Performance at rated short-circuit capacity (I_{cn})
		9.12.12			Verification of circuit-breaker after short-circuit tests
	E ₃	9.12.11.4.4	AC	DC	Performance at rated making and breaking capacity (I_{cn1}) on individual poles of two-pole circuit-breaker
		9.12.12			Verification of circuit-breaker after short-circuit tests
NOTE With the agreement of the manufacturer, the same samples can be used for more than one sequence.					

Replacement:

Table C.2 – Number of samples for full test procedure

Test sequence	Number of samples		Minimum number of samples which shall pass the tests ^{a b}		Number of samples for repeated tests ^c		
	AC	DC	AC	DC	AC	DC	
A ₁	1		1				
A ₂	3		2		3		
B	3		2		3		
C	C ₁	3	3	2 ^e	2 ^e	3	3
	C ₂	3		2 ^e		3	
	C ₃		3		2		2
D	3	3	2 ^e	2 ^e	3	3	
E ₁	3 + 3 ^d	3	2 ^e + 2 ^{d e}	2 ^e	3 + 3 ^d	3	
E ₂	3 + 4 ^d	3	2 ^e + 3 ^{d e}	2 ^e	3 + 4 ^d	3	
E ₃	3	3	2 ^e	2 ^e	3	3	

^a In total, a maximum of two test sequences may be repeated.

^b It is assumed that a sample which has not passed a test has not met the requirements due to workmanship or assembly defects which are not representative of the design.

^c In the case of repeated tests, all results shall be acceptable.

^d Supplementary samples in the case of single-pole circuit-breakers of rated voltage 230/400 V.

^e All samples shall meet the test requirements of 9.12.10, 9.12.11.2, 9.12.11.3 and 9.12.11.4 as appropriate.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	21
1 Domaine d'application.....	23
2 Références normatives	23
3 Termes et définitions	23
4 Classification.....	23
5 Caractéristiques des disjoncteurs.....	24
6 Marquage et autres informations sur le produit.....	25
7 Conditions normales de fonctionnement en service	26
8 Exigences de construction et de fonctionnement	26
9 Essais	27
Annexes	34
Annexe C (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons	34
Figure 6 – Étalonage du circuit d'essai	32
Figure 18 – Méthodes de connexion des disjoncteurs dans différents systèmes à courant continu.....	33
Tableau 1 – Valeurs préférentielles de la tension assignée	25
Tableau 2 – Plages de déclenchement instantané	25
Tableau 7 – Caractéristiques de fonctionnement temps-courant.....	27
Tableau C.1 – Séquences d'essais.....	34
Tableau C.2 – Nombre d'échantillons pour la procédure d'essai complète	36

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 2: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif et en courant continu

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.

La Norme internationale IEC 60898-2 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2000 et l'Amendement 1:2003. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) alignement avec la deuxième édition de l'IEC 60898-1;

b) ajout de l'essai I_{cn1} .

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23E/951A/FDIS	23E/976/RVD

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

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

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

La présente Partie 2 doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60898-1.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette Partie 2, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il est raisonnable. Lorsque la présente Partie 2 spécifie "addition", "suppression" ou "remplacement", il convient que les exigences, spécifications d'essais ou commentaires explicatifs correspondants de la Partie 1 soient adaptés en conséquence.

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

- Exigences proprement dites: en caractères romains.
- *Spécifications d'essais: en caractères italiques.*
- Commentaires explicatifs: en petits caractères romains.

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

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

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

Partie 2: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif et en courant continu

1 Domaine d'application

L'Article 1 de l'IEC 60898-1:2015 est applicable avec les exceptions suivantes:

Addition à la fin du premier alinéa:

La présente Norme énonce des exigences supplémentaires pour les disjoncteurs unipolaires et bipolaires qui, au-delà des caractéristiques susmentionnées, sont aptes à fonctionner avec du courant continu et ont une tension assignée en courant continu ne dépassant pas 220 V pour les disjoncteurs unipolaires et 440 V pour les disjoncteurs bipolaires, un courant assigné ne dépassant pas 125 A et un pouvoir de coupure assigné en courant continu ne dépassant pas 10 000 A.

NOTE La présente norme s'applique aux disjoncteurs capables d'établir et de couper des courants alternatifs et des courants continus.

Supprimer les deux derniers alinéas.

2 Références normatives

L'Article 2 de l'IEC 60898-1:2015 est applicable avec les exceptions suivantes:

Addition:

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

3 Termes et définitions

L'Article 3 de l'IEC 60898-1:2015 est applicable avec les exceptions suivantes:

Addition:

3.5.10.3 constante de temps

T

temps de montée d'un courant continu présumé pour atteindre une valeur de 0,63 fois la valeur maximale de crête du courant

$$T = L/R \text{ (ms)}$$

4 Classification

L'Article 4 de l'IEC 60898-1:2015 est applicable avec les exceptions suivantes:

4.2 D'après le nombre de pôles:

Remplacement:

- disjoncteurs unipolaires;
- disjoncteurs bipolaires avec deux pôles protégés.

4.6 D'après le courant de déclenchement instantané (voir 3.5.17)

Supprimer le type D.

Addition:

4.8 D'après la constante de temps

- disjoncteurs adaptés aux circuits à courant continu avec une constante de temps de $T \leq 4$ ms;
- disjoncteurs adaptés aux circuits à courant continu avec une constante de temps de $T \leq 15$ ms.

NOTE Il est pris pour hypothèse que les courants de court-circuit ne dépassent pas 1 500 A dans les installations où, en raison des charges branchées, des constantes de temps jusqu'à 15 ms en service normal peuvent apparaître. Lorsque des courants de court-circuit plus élevés peuvent apparaître, la constante de temps de $T = 4$ ms est considérée comme suffisante.

5 Caractéristiques des disjoncteurs

L'Article 5 de l'IEC 60898-1:2015 est applicable avec les exceptions suivantes:

5.3.1 Valeurs préférentielles de la tension assignée

Remplacement:

Les valeurs préférentielles de la tension assignée sont données au Tableau 1.

Des exemples de connexions de disjoncteurs dans des systèmes à courant continu sont donnés à la Figure 18.

Tableau 1 – Valeurs préférentielles de la tension assignée

Disjoncteurs	Courant alternatif		Courant continu ^b		
	Circuit en courant alternatif alimentant le disjoncteur	Tension assignée en courant alternatif	Circuit en courant continu alimentant le disjoncteur	Tension assignée en courant continu	Exemples de câblage en courant continu
Unipolaire	Monophasé (phase-neutre)	230 V	Deux fils (système non relié à la terre)	125 V ou 220 V	Figure 18a
	Monophasé (phase-conducteur milieu à la terre ou phase-neutre)	120 V	–	–	
	Monophasé (phase-neutre) ou triphasé (3 disjoncteurs unipolaires) (3 fils ou 4 fils)	230/400 V	–	–	
Bipolaire	Monophasé (phase-phase)	400 V	Deux fils (système relié à la terre)	220/440 V	Figures 18b, 18c, 18d
	Monophasé (phase-phase, 3 fils)	120/240 V ^a	Deux fils (système relié à la terre)	125/250 V ^a	

Applicable pour les tensions en courant continu:

^a Également pour les disjoncteurs unipolaires à utiliser par paires à 250 V en courant continu (respectivement 240 V en courant alternatif) et individuellement à 125 V en courant continu (respectivement 120 V en courant alternatif).

^b La tension assignée par pôle ne dépasse pas 220 V en courant continu.

Applicable pour les tensions en courant alternatif:

NOTE 1 Dans l'IEC 60038, la valeur de la tension de réseau 230/400 V a été normalisée. Cette valeur remplace progressivement les valeurs 220/380 V et 240/415 V.

NOTE 2 À chaque fois qu'il est fait référence à 230 V ou 400 V dans la présente Norme, ces valeurs peuvent être lues respectivement comme 220 V ou 240 V et 380 V ou 415 V.

NOTE 3 Les disjoncteurs en conformité avec la présente Norme peuvent être utilisés dans les schémas IT.

Le fabricant doit indiquer dans ses ouvrages de référence la tension minimale pour laquelle le disjoncteur est conçu.

Les essais appropriés sont à l'étude.

5.3.5 Plages normales de déclenchement instantané

Remplacement:

Tableau 2 – Plages de déclenchement instantané

Type	Plages pour le courant alternatif	Plages pour le courant continu
B	Au-dessus de 3 I_n et jusqu'à 5 I_n inclus	Au-dessus de 4 I_n et jusqu'à 7 I_n inclus
C	Au-dessus de 5 I_n et jusqu'à 10 I_n inclus	Au-dessus de 7 I_n et jusqu'à 15 I_n inclus

6 Marquage et autres informations sur le produit

L'Article 6 de l'IEC 60898-1:2015 est applicable avec les exceptions suivantes:

Remplacement:

- c) la tension assignée en courant alternatif avec le symbole \sim (IEC 60417-5032:2002-10) et la tension assignée en courant continu avec le symbole --- (IEC 60417-5031:2002-10).
- d) le courant assigné sans le symbole "A", précédé du symbole de déclenchement instantané (B ou C), par exemple B 16;
- f) le pouvoir de coupure assigné pour les courants alternatif et continu en ampères dans un rectangle, sans le symbole A, s'il est valable à la fois pour le courant alternatif et pour le courant continu (voir Exemple 1 ci-dessous). Si le pouvoir de coupure assigné en courant alternatif est différent de celui en courant continu, les deux valeurs doivent être indiquées dans deux rectangles adjacents, sans le symbole A, avec le symbole \sim (IEC 60417-5032:2002-10) près du rectangle contenant la valeur en courant alternatif et avec le symbole --- (IEC 60417-5031:2002-10) près du rectangle contenant la valeur en courant continu (voir Exemple 2 ci-dessous).

Supprimer j).

Addition:

- m) la constante de temps T_{15} dans un rectangle, si approprié, associée au marquage du pouvoir de coupure à la constante de temps de 15 ms (voir Exemple 3 ci-dessous).

Remplacement du premier alinéa après l):

Si, pour les petits dispositifs, l'espace disponible ne permet pas de marquer toutes les données ci-dessus, les informations correspondant aux points c) et d) au moins doivent être marquées et visibles lorsque le disjoncteur est installé.

Les indications spécifiées en a), b), e), f), g), h), i), l) et m) peuvent être marquées sur le côté ou sur le dos du dispositif et être visibles seulement avant l'installation du dispositif.

En guise d'alternative, l'indication du point g) peut être placée à l'intérieur de tout couvercle qui doit être enlevé aux fins de la connexion des câbles d'alimentation. Les indications restantes non marquées doivent être indiquées dans les ouvrages de référence du fabricant.

EXAMPLE 1	<table border="1"><tr><td>6 000</td></tr></table>	6 000			
6 000					
EXAMPLE 2	<table border="1"><tr><td>10 000</td><td>\sim</td></tr></table> <table border="1"><tr><td>6 000</td><td>---</td></tr></table>	10 000	\sim	6 000	---
10 000	\sim				
6 000	---				
EXAMPLE 3	<table border="1"><tr><td>1 500</td><td>T_{15}</td></tr></table>	1 500	T_{15}		
1 500	T_{15}				

Les bornes doivent être marquées par le symbole + ou – si nécessaire. Des flèches indiquant la direction du courant peuvent également être utilisées.

Les indications relatives aux schémas de connexion possibles selon la Figure 18 doivent être données dans la documentation du fabricant.

7 Conditions normales de fonctionnement en service

L'Article 7 de l'IEC 60898-1:2015 s'applique.

8 Exigences de construction et de fonctionnement

L'Article 8 de l'IEC 60898-1:2015 est applicable avec les exceptions suivantes:

8.6.1 Zone temps-courant normalisée

Remplacement:

Tableau 7 – Caractéristiques de fonctionnement temps-courant

Essai	Type	Courant d'essai (courant alternatif)	Courant d'essai (courant continu)	Conditions initiales	Durée limite du temps de déclenchement et de non-déclenchement	Résultat à obtenir	Remarques
a	B, C	1,13 I_n		État froid ^a	$t \geq 1 \text{ h}$ ($I_n \leq 63 \text{ A}$) $t \geq 2 \text{ h}$ ($I_n > 63 \text{ A}$)	Pas de déclenchement	
b	B, C	1,45 I_n		Immédiatement après l'essai a	$t < 1 \text{ h}$ ($I_n \leq 63 \text{ A}$) $t < 2 \text{ h}$ ($I_n > 63 \text{ A}$)	Déclenchement	Courant croissant régulièrement en moins de 5 s
c	B, C	2,55 I_n		État froid ^a	$1 \text{ s} < t < 60 \text{ s}$ ($I_n \leq 32 \text{ A}$) $1 \text{ s} < t < 120 \text{ s}$ ($I_n > 32 \text{ A}$)	Déclenchement	
d	B C	3 I_n 5 I_n	4 I_n 7 I_n	État froid ^a	0,1 < t < 45 s ($I_n \leq 32 \text{ A}$) 0,1 < t < 90 s ($I_n > 32 \text{ A}$) 0,1 < t < 15 s ($I_n \leq 32 \text{ A}$) 0,1 < t < 30 s ($I_n > 32 \text{ A}$)	Déclenchement	Courant obtenu par la fermeture d'un interrupteur auxiliaire
e	B C	5 I_n 10 I_n	7 I_n 15 I_n	État froid ^a	$t < 0,1 \text{ s}$	Déclenchement	Courant obtenu par la fermeture d'un interrupteur auxiliaire

^a Le terme "état froid" signifie sans charge préalable, à la température d'étalonnage de référence.

8.8 Performance à la tenue aux courants de court-circuit

Remplacement du troisième alinéa:

Les disjoncteurs doivent être capables d'établir et de couper toute valeur de courant jusqu'à et y compris la valeur correspondant au pouvoir de coupure assigné à la fréquence assignée, à une tension de rétablissement à fréquence industrielle égale à 105 % (± 5 %) de la tension de fonctionnement assignée et à tout facteur de puissance non inférieur ou à toute constante de temps non supérieure à la limite appropriée indiquée en 9.12.5. Les valeurs correspondantes de I^2t doivent également se situer en dessous de la caractéristique I^2t (voir 3.5.13).

9 Essais

L'Article 9 de l'IEC 60898-1:2015 est applicable avec les exceptions suivantes:

9.2 Conditions d'essais

Addition après le quatrième alinéa:

Pour les courants continus, la tension d'essai (courant) doit avoir un taux d'ondulation de $\omega \leq 5$ % ou avoir une valeur instantanée minimale de tension (courant) qui ne soit pas inférieure à la tension d'essai exigée (courant) -5 %

9.10.3.1 Conditions générales d'essais

Remplacement du deuxième alinéa:

Pour les valeurs supérieures du courant d'essai, l'essai est effectué sur chaque pôle protégé:

- pour les courants alternatifs, à la tension assignée entre phase et neutre avec un facteur de puissance compris entre 0,95 et 1;
- pour les courants continus, une constante de temps de $T = 4$ ms ou, pour les disjoncteurs marqués T15, une constante de temps de $T = 15$ ms.

9.10.3.2 Pour les disjoncteurs de type B

Remplacement:

Faire passer par tous les pôles, connectés en série, en partant de l'état froid, un courant alternatif égal à $3 I_n$. La durée d'ouverture doit satisfaire au Tableau 7.

Faire passer par chacun des pôles séparément, en partant de l'état froid, un courant alternatif égal à $5 I_n$. La durée d'ouverture doit satisfaire au Tableau 7.

Faire passer par tous les pôles, connectés en série, en partant de l'état froid, un courant continu égal à $4 I_n$. La durée d'ouverture doit satisfaire au Tableau 7.

Faire passer par chacun des pôles séparément, en partant de l'état froid, un courant continu égal à $7 I_n$. La durée d'ouverture doit satisfaire au Tableau 7.

9.10.3.3 Pour les disjoncteurs de type C

Remplacement:

Faire passer par tous les pôles, connectés en série, en partant de l'état froid, un courant alternatif égal à $5 I_n$. La durée d'ouverture doit satisfaire au Tableau 7.

Faire passer par chacun des pôles séparément, en partant de l'état froid, un courant alternatif égal à $10 I_n$. La durée d'ouverture doit satisfaire au Tableau 7.

Faire passer par tous les pôles, connectés en série, en partant de l'état froid, un courant continu égal à $7 I_n$. La durée d'ouverture doit satisfaire au Tableau 7.

Faire passer par chacun des pôles séparément, en partant de l'état froid, un courant continu égal à $15 I_n$. La durée d'ouverture doit satisfaire au Tableau 7.

9.11.1 Conditions générales d'essais

Addition après le quatrième alinéa:

Le courant continu doit avoir un taux d'ondulation de $\omega \leq 5$ % et une constante de temps de $T = 4$ ms (avec une tolérance de ${}^0_{-10}$ %) ou, pour les disjoncteurs marqués T15, une constante de temps de $T = 15$ ms (avec une tolérance de ${}^0_{-10}$ %).

9.11.2 Procédure d'essai

Remplacement du premier alinéa:

Un lot de disjoncteurs est soumis à 4 000 cycles de manœuvres en courant alternatif et un autre lot à 1 000 cycles de manœuvres en courant continu, les deux au courant assigné.

9.12.3 Tolérances et grandeurs d'essais

Addition:

- *taux d'ondulation* $\leq 5 \%$
- *constante de temps* $^{0}_{-10} \%$.

9.12.5 Facteur de puissance des circuits d'essais

Remplacement:

9.12.5 Facteur de puissance et constante de temps des circuits d'essais

Addition:

Pour les courants continus d'essais jusqu'à et y compris 1 500 A, une des constantes de temps suivantes doit être utilisée:

$T = L / R = 4 \text{ ms}$ pour les dispositifs non marqués T15

$T = L / R = 15 \text{ ms}$ pour les dispositifs marqués T15.

Pour les courants continus d'essais supérieurs à 1 500 A et inférieurs ou égaux à 10 000 A, les essais sont réalisés à la constante de temps de $T = 4 \text{ ms}$ pour tous les échantillons.

NOTE Il est pris pour hypothèse que les courants de court-circuit ne dépassent pas 1 500 A dans les installations où, en raison des charges branchées, des constantes de temps jusqu'à 15 ms en service normal peuvent apparaître. Lorsque des courants de court-circuit plus élevés peuvent apparaître, la constante de temps de $T = 4 \text{ ms}$ est considérée comme suffisante.

9.12.8 Interprétation des enregistrements

Remplacement:

9.12.8.1 Interprétation des enregistrements en cas de tension en courant alternatif

a) Détermination de la tension appliquée et de la tension de rétablissement à fréquence industrielle.

La tension appliquée et la tension de rétablissement à fréquence industrielle sont déterminées à partir de l'enregistrement correspondant à la manœuvre d'ouverture O (voir 9.12.11.1) effectuée avec l'appareil en essai, et évaluées comme indiqué sur la Figure 6a. La tension du côté de l'alimentation doit être mesurée pendant le premier cycle après l'extinction de l'arc sur tous les pôles et après la disparition des phénomènes à haute fréquence.

b) Détermination du courant de court-circuit présumé.

La composante alternative du courant présumé est prise égale à la valeur efficace de la composante alternative du courant d'étalonnage (valeurs correspondant à A_2 de la Figure 6a). S'il y a lieu, le courant de court-circuit présumé doit être égal à la moyenne des courants présumés dans toutes les phases.

9.12.8.2 Interprétation des enregistrements en cas de tension en courant continu

a) Détermination de la tension appliquée et de la tension de rétablissement.

La tension appliquée et la tension de rétablissement sont déterminées à partir de l'enregistrement réalisé pendant l'essai de coupure. La tension du côté de l'alimentation doit être mesurée après l'extinction de l'arc et après la disparition des phénomènes à haute fréquence.

b) Détermination du courant de court-circuit présumé.

NOTE La valeur du courant présumé est considérée comme égale à la valeur maximale A_2 telle que déterminée à partir de la courbe d'étalonnage, les disjoncteurs selon la présente Norme coupant le courant avant qu'il ait atteint sa valeur maximale.

La valeur maximale du courant présumé est désignée par A_2 dans la Figure 6b.

Remplacement:

9.12.11.2 Essais aux courants réduits de court-circuit

par

9.12.11.2 Essais aux courants réduits de court-circuit et aux faibles courants continus

Paragraphes supplémentaires:

9.12.11.2.3 Essais aux courants continus réduits de court-circuit

Aux courants continus, le circuit d'essai est réglé de façon à obtenir un courant de 500 A ou $10 \times I_n$, selon la valeur la plus élevée, à une constante de temps correspondant à la constante de temps assignée.

Chacun des pôles protégés du disjoncteur est soumis séparément à un essai dans un circuit dont les connexions sont indiquées à la Figure 3.

L'ouverture automatique du disjoncteur est provoquée trois fois, le circuit étant fermé une fois par l'interrupteur auxiliaire A et deux fois par le disjoncteur lui-même.

La séquence des manœuvres doit être:

O – t – CO – t – CO

Après extinction de l'arc, la tension de rétablissement doit être maintenue pendant une durée d'au moins 0,1 s.

9.12.11.2.4 Essai aux faibles courants continus, jusqu'à 150 A inclus

Le disjoncteur doit être fermé trois fois à chacun des courants d'essais indiqués ci-dessous; pendant les essais, l'organe de manœuvre est actionné comme en usage normal. Si le disjoncteur ne déclenche pas, il doit être ouvert manuellement.

Courants d'essais: 1 A, 2 A, 4 A, 8 A, 16 A, 32 A, 63 A, 150 A

Le temps entre chaque cycle de manœuvres CO doit être d'au moins 10 s, la durée de fermeture ne doit pas être supérieure à 2 s. Le temps entre les différents courants d'essais doit être d'au moins 2 min.

Lors de l'essai, le temps d'extinction de l'arc ne doit pas être supérieur à 1 s.

9.12.11.3 Essai à 1 500 A

Remplacement des deux premiers alinéas par les alinéas suivants:

Pour les disjoncteurs dont le pouvoir de coupure assigné est de 1 500 A, le circuit d'essai est étalonné selon 9.12.7.1 et 9.12.7.2 de façon à obtenir un courant présumé de 1 500 A à un facteur de puissance correspondant à ce courant, conformément au Tableau 17.

Pour les courants continus, la constante de temps est étalonnée de façon à obtenir la constante de temps assignée.

Pour les disjoncteurs dont le pouvoir de coupure assigné est supérieur à 1 500 A, le circuit d'essai est étalonné selon 9.12.7.1 et 9.12.7.3 à un facteur de puissance correspondant à 1 500 A, conformément au Tableau 17.

Pour les courants continus, la constante de temps est étalonnée de façon à obtenir la constante de temps assignée.

Remplacement du huitième alinéa:

La séquence des manœuvres doit être telle que spécifiée en 9.12.11.2.1 et 9.12.11.2.3.

Pour les disjoncteurs unipolaires de tension assignée 230/400 V, les manœuvres en courant alternatif sont les suivantes:

Seulement deux manœuvres CO sont effectuées après les six manœuvres O. De plus, ces disjoncteurs sont ensuite soumis à essai en effectuant simultanément une manœuvre O, un disjoncteur étant inséré dans chaque phase du circuit d'essai spécifié pour les disjoncteurs tripolaires. Pour cet essai, l'interrupteur auxiliaire établissant le court-circuit n'est pas synchronisé.

9.12.11.4.2 Essai au pouvoir de coupure de service en court-circuit (I_{cs})

Remplacement du premier alinéa de a):

- a) *Le circuit d'essai est étalonné selon 9.12.7.1 et 9.12.7.3, en courant alternatif avec un facteur de puissance selon le Tableau 17, ou en courant continu avec une constante de temps selon 9.12.5.*

Addition:

- e) *En cas de courant continu, la séquence d'essai pour les disjoncteurs unipolaires et bipolaires est:*

O – t – CO – t – CO

Trois manœuvres sont effectuées, le circuit étant fermé une fois par l'interrupteur auxiliaire A et deux fois par le disjoncteur lui-même.

9.12.11.4.3 Essai au pouvoir de coupure assigné en court-circuit (I_{cn})

Remplacement du premier alinéa:

- a) *Le circuit d'essai est étalonné selon 9.12.7.1 et 9.12.7.2, en courant alternatif avec un facteur de puissance selon le Tableau 17, ou en courant continu avec une constante de temps selon 9.12.5.*

Addition:

- c) *En cas de courant continu, la séquence d'essai pour les disjoncteurs unipolaires et bipolaires est:*

O – t – CO

Deux manœuvres sont effectuées, le circuit étant fermé une fois par l'interrupteur auxiliaire A et une fois par le disjoncteur lui-même.

9.12.11.4.4 Essai de pouvoir de fermeture et de coupure d'un pôle individuel (I_{cn1}) de disjoncteurs multipolaires

Remplacement:

9.12.11.4.4 Performance au pouvoir de fermeture et de coupure assigné (I_{cn1}) de pôles individuels de disjoncteurs bipolaires

Pour les courants alternatifs, 9.12.11.4.4. de l'IEC 60898-1:2015 s'applique.

Essais complémentaires pour les courants continus:

Le circuit d'essai est étalonné selon 9.12.7.1 et 9.12.7.2 pour les courants continus avec une constante de temps conforme à 9.12.5.

L'essai est effectué sur chaque pôle comme indiqué sur la Figure 3 à une tension continue égale à 0,5 fois la tension assignée.

Le pôle qui ne transporte pas le courant de court-circuit durant cet essai doit être connecté à sa tension d'alimentation aux bornes correspondantes.

La séquence d'essai doit être:

O – t – CO

Les deux manœuvres doivent être effectuées d'abord en fermant l'interrupteur auxiliaire T et ensuite en fermant le disjoncteur.

9.12.12 Vérification du disjoncteur après les essais de court-circuit

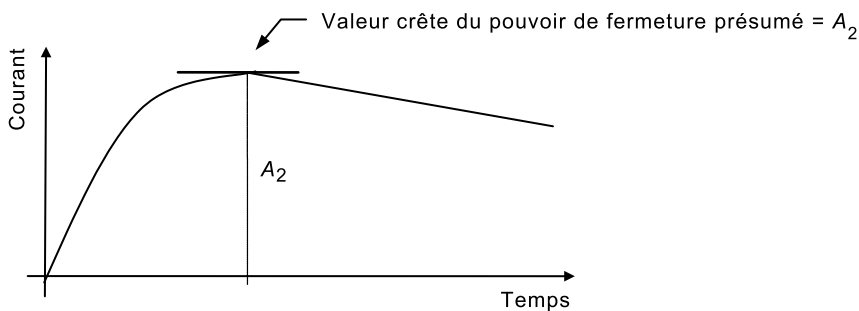
Addition à la fin de 9.12.12.2:

L'essai de 9.12.11.2.4 est répété mais les courants d'essais de 63 A et 150 A sont omis.

Figure 6 – Exemple de court-circuit faire ou défaire essai enregistrement dans le cas d'un unipolaires appareil sur monopole a.c.

Renommer la Figure 6 en Figure 6a.

Addition:



IEC

Figure 6b – Étalonnage du circuit d'essai en cas de courant continu

Figure 6 – Étalonnage du circuit d'essai

Addition:

	a			b			c			d		
Tension assignée du disjoncteur	220 V	125 V		220/440 V		125/250 V	220/440 V		125/250 V	220/440 V		125/250 V
Tension maximale entre les conducteurs	220 V	125 V		440 V		250 V	440 V		250 V	440 V		250 V
Tension maximale entre le conducteur et la terre							440 V ^a		250 V ^a	220 V		125 V
Disjoncteur	Unipolaire			Bipolaire			Bipolaire			Bipolaire		
Système de distribution relié à la terre	Non			Non			Oui			Oui		
Circuit												

^a Pour des applications avec pôle négatif à la terre, où la tension vers la terre est plus élevée que la tension assignée d'un disjoncteur unipolaire.

Figure 18 – Méthodes de connexion des disjoncteurs dans différents systèmes à courant continu

Annexes

Les Annexes de l'IEC 60898-1:2015 sont applicables avec les exceptions suivantes:

Annexe C
(normative)

Séquences d'essais et nombre d'échantillons

L'Annexe C de l'IEC 60898-1:2015 s'applique avec les modifications suivantes:

Remplacement:

Tableau C.1 – Séquences d'essais

Séquence d'essai	Article ou paragraphe	Essai (ou examen)
A ₁	6	Marquage
	8.1.1	Généralités
	8.1.2	Mécanisme
	9.3	Indélébilité du marquage
	8.1.3	Distances d'isolement et lignes de fuite (parties externes seulement)
	8.1.6	Non-interchangeabilité
	9.4	Fiabilité des vis, parties conduisant le courant et connexions
	9.5	Fiabilité des bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre
	9.6	Protection contre les chocs électriques
	8.1.3	Distances d'isolement et lignes de fuite (parties internes seulement)
	9.14	Résistance à la chaleur
9.16	Résistance à la rouille	
A ₂	9.15	Résistance à la chaleur anormale et au feu
B	9.7.5.4	Vérification de la résistance d'isolement des contacts ouverts et isolation principale contre une tension de choc en conditions normales
	9.7.1	Résistance à l'humidité
	9.7.2	Résistance d'isolement du circuit principal
	9.7.3	Rigidité diélectrique du circuit principal
	9.7.4	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique du circuit auxiliaire
	9.7.5.2	Vérification des distances d'isolement avec la tension de tenue aux chocs
	9.8	Échauffement et puissance dissipée
9.9	Essai de 28 jours	

Séquence d'essai		Article ou paragraphe	Essai (ou examen)		
C	C ₁	9.11 9.12.11.2.1 9.12.12	courant alternatif		Endurance mécanique et électrique Essais aux courants continus réduits de court-circuit Vérification du disjoncteur après les essais de court-circuit
		9.11 9.12.11.2.3 9.12.12		courant continu	Endurance mécanique et électrique Essais aux courants continus réduits de court-circuit Vérification du disjoncteur après les essais de court-circuit
	C ₂	9.12.11.2.2 9.12.12	courant alternatif		Essai de court-circuit pour vérifier l'adéquation des disjoncteurs pour une utilisation dans les schémas IT Vérification du disjoncteur après les essais de court-circuit
	C ₃	9.12.11.2.4 9.12.12		courant continu	Essai aux faibles courants continus, jusqu'à 150 A inclus Vérification du disjoncteur après les essais de court-circuit
D	D ₀	9.10	courant alternatif	courant continu	Caractéristique de déclenchement
	D ₁	9.13 9.12.11.3 9.12.12	courant alternatif	courant continu	Contraintes mécaniques Tenue aux courants de court-circuit à 1 500 A Vérification du disjoncteur après les essais de court-circuit
E	E ₁	9.12.11.4.2 9.12.12	Courant alternatif	courant continu	Pouvoir de coupure de service en court-circuit (I_{cs}) Vérification du disjoncteur après les essais de court-circuit
	E ₂	9.12.11.4.3 9.12.12	courant alternatif	courant continu	Performance au pouvoir de coupure assigné en court-circuit (I_{cn}) Vérification du disjoncteur après les essais de court-circuit
	E ₃	9.12.11.4.4 9.12.12	courant alternatif	courant continu	Performance au pouvoir de fermeture et de coupure assigné (I_{cn1}) de pôles individuels d'un disjoncteur bipolaire Vérification du disjoncteur après les essais de court-circuit
NOTE Avec l'accord du fabricant, les mêmes échantillons peuvent être utilisés pour plusieurs séquences d'essais.					

Remplacement:

Tableau C.2 – Nombre d'échantillons pour la procédure d'essai complète

Séquence d'essai	Nombre d'échantillons		Nombre minimal d'échantillons qui doivent satisfaire aux essais ^{a, b}		Nombre d'échantillons pour les essais répétés ^c		
	Courant alternatif ~	Courant continu –	Courant alternatif ~	Courant continu –	Courant alternatif ~	Courant continu –	
A ₁	1		1				
A ₂	3		2		3		
B	3		2		3		
C	C ₁	3	3	2 ^e	2 ^e	3	3
	C ₂	3		2 ^e		3	
	C ₃		3		2		2
D	3	3	2 ^e	2 ^e	3	3	
E ₁	3 + 3 ^d	3	2 ^e + 2 ^{d, e}	2 ^e	3 + 3 ^d	3	
E ₂	3 + 4 ^d	3	2 ^e + 3 ^{d, e}	2 ^e	3 + 4 ^d	3	
E ₃	3	3	2 ^e	2 ^e	3	3	

^a Au total, un maximum de deux séquences d'essais peut être recommencé.

^b Il est pris pour hypothèse que tout échantillon qui ne satisfait pas à un essai ne satisfait pas aux exigences en raison de défauts à la fabrication ou au montage qui ne sont pas représentatifs de la conception.

^c En cas d'essais répétés, tous les résultats doivent être satisfaisants.

^d Échantillons supplémentaires dans le cas de disjoncteurs unipolaires de tension assignée 230/400 V.

^e Tous les échantillons doivent satisfaire aux exigences des essais de 9.12.10, 9.12.11.2, 9.12.11.3 et 9.12.11.4 selon le cas.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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