

**INTERNATIONAL
STANDARD**

**NORME
INTERNATIONALE**

**IEC
CEI**

62423

First edition
Première édition
2007-05

**Type B residual current operated circuit-breakers
with and without integral overcurrent protection
for household and similar uses (Type B RCCBs
and Type B RCBs)**

**Interrupteurs automatiques à courant différentiel
résiduel de Type B avec et sans protection contre
les surintensités incorporée pour usages
domestiques et analogues (ID et DD de Type B)**



Reference number
Numéro de référence
IEC/CEI 62423:2007



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us.

Email: csc@iec.ch
Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch
Tél.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL
STANDARD

IEC
CEI

NORME
INTERNATIONALE

62423

First edition
Première édition
2007-05

**Type B residual current operated circuit-breakers
with and without integral overcurrent protection
for household and similar uses (Type B RCCBs
and Type B RCBs)**

**Interrupteurs automatiques à courant différentiel
résiduel de Type B avec et sans protection contre
les surintensités incorporée pour usages
domestiques et analogues (ID et DD de Type B)**



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

PRICE CODE
CODE PRIX

U

For price, see current catalogue
Pour prix, voir catalogue en vigueur

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Classification.....	8
5 Characteristics	8
5.1 Type B residual current device	8
5.2 Standard values of break time and non-actuating time for residual direct currents which result from rectifying circuits and for residual smooth direct current	9
5.3 Standard values of tripping current according to frequencies which differ from the rated frequency 50/60 Hz	9
6 Marking and other product information.....	10
7 Standard conditions for operation in service and for installation.....	10
8 Conditions for construction and operation.....	10
8.1 Operation in response to the type of residual current.....	10
8.1.1 Residual sinusoidal alternating currents up to 1 000 Hz.....	10
8.1.2 Residual alternating current superimposed on a residual smooth direct current	10
8.1.3 Residual pulsating direct current superimposed on a smooth direct current.....	10
8.1.4 Residual pulsating direct currents which may result from rectifying circuits supplied from two phases	11
8.1.5 Residual pulsating direct currents which may result from rectifying circuits supplied from three phases	11
8.1.6 Residual smooth direct current	11
9 Tests.....	11
9.1 Verification of the operating characteristic at the reference temperature (20 ± 5) °C.....	11
9.1.1 Verification of the correct operation in case of residual sinusoidal alternating currents up to 1 000 Hz.....	12
9.1.2 Verification of the correct operation in the case of a residual alternating current superimposed on a residual smooth direct current.....	12
9.1.3 Verification of the correct operation in the case of a residual pulsating direct current superimposed on a residual smooth direct current.....	12
9.1.4 Verification of the correct operation in case of residual direct currents which may result from rectifying circuits supplied from two phases	13
9.1.5 Verification of the correct operation in case of residual direct currents which may result from rectifying circuits supplied from three phases	13
9.1.6 Verification of the correct operation in case of residual smooth direct current.....	13
9.2 Tests at the temperature limits	14
9.3 Verification of the RCD after test sequences	14

Annex A (normative) Number of samples to be submitted and test sequences to be applied for verification of conformity for type B RCCBs	21
Annex B (normative) Number of samples to be submitted and test sequences to be applied for verification of conformity for type B RCBOs	23
Annex C (normative) Routine tests.....	25
 Bibliography.....	 26
 Table 1 – Standard values of break time and non-actuating time for residual direct currents which result from rectifying circuits and for residual smooth direct current.....	 9
Table 2 – Residual non-operating and operating current according to frequencies which differ from the rated frequency 50/60 Hz	9
Table A.1 – Test sequences for type B RCCBs	21
Table B.1 – Test sequences for type B RCBOs	23
 Figure 1 – Test circuit for the verification of correct operation in case of residual sinusoidal alternating current up to 1 000 Hz	 15
Figure 2 – Test circuit for the verification of correct operation in case of a residual alternating current superimposed on a smooth direct current	16
Figure 3 – Test circuit for the verification of correct operation in case of a residual pulsating direct current superimposed on a smooth direct current.....	17
Figure 4a – Test circuit for the verification of the correct operation in case of residual pulsating direct currents which may result from rectifying circuits supplied from two phases.....	18
Figure 4b – Test circuit for the verification of the correct operation in case of residual pulsating direct currents which may result from rectifying circuits supplied from three phases.....	19
Figure 4 – Test circuit for the verification of the correct operation in case of residual pulsating direct currents which may result from rectifying circuits supplied from two or three phases.....	19
Figure 5 – Verification of the correct operation in case of a residual smooth direct current.....	20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TYPE B RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS
WITH AND WITHOUT INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION
FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES
(TYPE B RCCBs AND TYPE B RCBos)**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 62423 has been prepared by subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This International Standard is to be read in conjunction with the following standards:

IEC 61008-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*
Amendment 1(2002)
Amendment 2 (2006)

IEC 61009-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*
Amendment 1(2002)
Amendment 2 (2006)

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

FDIS	Report on voting
23E/629/FDIS	23E/636/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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

INTRODUCTION

RCCBs and RCBOs designed according to IEC 61008-1 and IEC 61009-1 are suitable in most of the applications, however the use of new electronic technology in equipment may result in particular residual currents not covered in IEC 61008-1 or IEC 61009-1.

This standard includes definitions, additional requirements and tests for Type B RCCBs and Type B RCBOs to cover particular situations.

The tests shall first be applied according to IEC 61008-1 for Type B RCCBs and according to IEC 61009-1 for Type B RCBOs.

After completion of the tests given either in IEC 61008-1 or IEC 61009-1 the additional tests given in this standard shall be applied in order to show conformity to this standard (see Annex A or Annex B respectively).

The number of samples to be submitted and test sequences to be applied for verification of conformity for RCCB Type B or RCBO Type B are given in Annex A or Annex B respectively.

Smooth d.c. currents are unlikely to occur in a single phase supply with neutral. If nevertheless a smooth d.c. residual current can occur, a three-pole or four-pole device may be used if the manufacturer declares the device appropriate for single phase application.

TYPE B RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS WITH AND WITHOUT INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (TYPE B RCCBs AND TYPE B RCBs)

1 Scope

The scope of IEC 61008-1 and IEC 61009-1 applies.

This standard specifies requirements and tests for type B RCDs. Requirements and tests given in this standard are in addition to the requirements of type A residual current devices. Type B RCCBs and Type B RCBs are able to provide protection in case of alternating residual sinusoidal currents up to 1 000 Hz, pulsating direct residual currents and smooth direct residual currents in case of three phase supply.

Type B RCCBs and Type B RCBs according to this standard are not intended to be used in d.c. supply systems.

Further requirements and tests for products to be used in situations where the residual current was not intended to be covered in IEC 61008-1 or IEC 61009-1 are under consideration.

For the purpose of manufacturer's declaration or verification of conformity type tests should be carried out in test sequences in compliance with Annex A or Annex B of this standard.

The complete test sequence for type test of Type B RCCBs and Type B RCBs is given in Tables A.1 or B.1.

NOTE 1 Throughout the document, the term RCD refers to RCCBs and RCBs.

NOTE 2 Requirements for 1 pole and 2 poles are under consideration.

2 Normative references

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

IEC 60479-1, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

IEC 60479-2, *Effects of current passing through the human body – Part 2: Special aspects*

IEC 61008-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*
Amendment 1 (2002)
Amendment 2 (2006)

IEC 61009-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

Amendment 1 (2002)

Amendment 2 (2006)

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

smooth direct current

a direct current which is ripple free

3.2

type B residual current device

residual current device for which tripping is ensured as for type A according to IEC 61008-1 or IEC 61009-1, as applicable, and in addition

- for residual sinusoidal alternating currents up to 1 000 Hz,
- for residual pulsating direct currents,
- for residual alternating currents superimposed on a smooth direct current,
- for residual pulsating direct currents superimposed on a smooth direct current,
- for residual pulsating rectified d.c. which results from two or more phases,
- for residual smooth direct currents,

independent of polarity and independent whether the residual current appears suddenly or is slowly increased

4 Classification

According to IEC 61008-1 or IEC 61009-1, as applicable.

5 Characteristics

5.1 Type B residual current device

Type B RCD for which tripping is ensured as for type A according to IEC 61008-1 or IEC 61009-1 as applicable and in addition

- for residual sinusoidal alternating currents up to 1 000 Hz (see 8.1.1),
- for residual smooth direct current of 0,4 times the rated residual operating current ($I_{\Delta n}$) or 10 mA whichever is the highest value superimposed on an alternating current (see 8.1.2),
- for residual smooth direct current of 0,4 times the rated residual operating current ($I_{\Delta n}$) or 10 mA, whichever is the highest value superimposed on a pulsating direct current (see 8.1.3),
- for residual pulsating rectified d.c. currents which results from two or more phases (see 8.1.4 and 8.1.5),
- for residual smooth direct currents originating from multiphase circuits (see 8.1.6).

The above specified residual currents may be suddenly applied or slowly increased.

5.2 Standard values of break time and non-actuating time for residual direct currents which result from rectifying circuits and for residual smooth direct current

Table 1 – Standard values of break time and non-actuating time for residual direct currents which result from rectifying circuits and for residual smooth direct current

Type	I_n A	$I_{\Delta n}$ A	Standard values of break time and non-actuating time at a residual operating current (I_{Δ}) equal to				
			s				
			$2 I_{\Delta n}$	$4 I_{\Delta n}$	$10 I_{\Delta n}$	5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A ^a	
General	Any value	Any value	0,3	0,15	0,04	0,04	Maximum break times
S	≥ 25	$> 0,030$	0,5	0,2	0,15	0,15	Maximum break times
			0,13	0,06	0,05	0,04	Minimum non-actuating times
For Type B RCBOs, any value exceeding the lower limit of the overcurrent instantaneous tripping range are not tested.							
^a The tests are only made during the verification of the correct operation as mentioned in 9.1.4b) according to Figure 4a and in 9.1.5b) according to Figure 4b.							

5.3 Standard values of tripping current according to frequencies which differ from the rated frequency 50/60 Hz

Table 2 – Residual non-operating and operating current according to frequencies which differ from the rated frequency 50/60 Hz

Frequency Hz	Residual non-operating current	Residual operating current
	$I_{\Delta n}$	$I_{\Delta n}$
150	0,5	2,4 ^a
400	0,5	6 ^a
1 000		14 ^{a b}
^a The values correspond to the threshold of ventricular fibrillation according to IEC 60479-1 in combination with the frequency factor for ventricular fibrillation according to IEC 60479-2.		
^b The IEC 60479 series gives no factors for frequencies above 1 kHz.		
NOTE 1 The definitions of "residual non-operating current and of "operating currents" are those of IEC 61008-1 and IEC 61009-1.		
NOTE 2 The waveform for the given frequencies is sinusoidal.		
NOTE 3 The maximum permissible earthing impedance at a frequency f_x depends on the upper limit of the operating currents of the RCD at that frequency.		
NOTE 4 The relationship between the frequency of the acceptable touch voltages and the dissipated power in the human body are under consideration. Until final values are fixed the maximum allowed touch voltage of 50 V for 50/60 Hz is recommended.		

6 Marking and other product information

Add the following symbol  adjacent to the symbol for type A, e.g.  .

Alternatively the following symbol may be used: .

NOTE The manufacturer should provide information regarding the maximum earthing resistance of the electrical installation taking into account the tripping level at higher frequencies.

7 Standard conditions for operation in service and for installation

According to IEC 61008-1 or IEC 61009-1, as applicable.

8 Conditions for construction and operation

8.1 Operation in response to the type of residual current

8.1.1 Residual sinusoidal alternating currents up to 1 000 Hz

Type B RCDs shall comply with the values given in Table 2 of this standard.

Compliance is checked by the tests of 9.1.1a).

Type B RCDs shall operate in response to a sudden appearance of the residual operating current given in Table 2. The maximum break time of RCDs of the general type shall be 0,3 s and for RCDs of the S-type the minimum non-actuating time shall be equal to or not lower than 0,13 s, and the maximum break time shall not exceed 0,5 s.

Compliance is checked by the tests of 9.1.1b).

8.1.2 Residual alternating current superimposed on a residual smooth direct current

Type B RCDs shall operate in case of residual alternating currents of the rated frequency superimposed on a residual smooth direct current of 0,4 times the rated residual current ($I_{\Delta n}$) or 10 mA, whichever is the highest value.

The alternating tripping current shall be equal to or lower than $I_{\Delta n}$.

Compliance is checked by the tests of 9.1.2.

8.1.3 Residual pulsating direct current superimposed on a smooth direct current

Type B RCDs shall operate in case of residual pulsating direct currents superimposed on a residual smooth direct current of 0,4 times the rated residual current ($I_{\Delta n}$) or 10 mA, whichever is the highest value.

The tripping current shall not be higher than $1,4 I_{\Delta n}$ for RCDs with $I_{\Delta n} > 0,01$ A, or $2 I_{\Delta n}$ for RCDs with $I_{\Delta n} \leq 0,01$ A.

NOTE The tripping current $1,4 I_{\Delta n}$ or $2 I_{\Delta n}$, as applicable, is the r.m.s. value due to the half-wave pulsating direct current.

Compliance is checked by the tests of 9.1.3.

8.1.4 Residual pulsating direct currents which may result from rectifying circuits supplied from two phases

Type B RCDs shall operate in response to a steady increase of residual pulsating direct current resulting from rectifying circuits within the limits of $0,5 I_{\Delta n}$ to $2 I_{\Delta n}$.

Compliance is checked by the tests of 9.1.4a).

Type B RCDs shall operate in response to a sudden appearance of residual pulsating direct current resulting from rectifying circuits according to the limits specified in Table 1.

Compliance is checked by the tests of 9.1.4b).

8.1.5 Residual pulsating direct currents which may result from rectifying circuits supplied from three phases

Type B RCDs shall operate in response to a steady increase of residual pulsating direct current resulting from rectifying circuits within the limits of $0,5 I_{\Delta n}$ to $2 I_{\Delta n}$.

Compliance is checked by the tests of 9.1.5a).

Type B RCDs shall operate in response to a sudden appearance of residual pulsating direct current resulting from rectifying circuits according to the limits specified in Table 1.

Compliance is checked by the tests of 9.1.5b).

8.1.6 Residual smooth direct current

Type B RCDs shall operate in response to a steady increase of smooth direct residual current within the limits of $0,5 I_{\Delta n}$ to $2 I_{\Delta n}$.

Compliance is checked by the tests of 9.1.6.1a) and 9.1.6.2.

Type B RCDs shall operate in response to a sudden appearance of smooth direct residual current according to the limits specified in Table 1 of this standard.

Compliance is checked by the tests of 9.1.6.1b).

9 Tests

9.1 Verification of the operating characteristic at the reference temperature $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$

The RCD is installed as for normal use.

All tests shall be carried out with the RCD supplied first at $0,85 U_n$ and then at $1,1 U_n$ with rated frequency and, unless otherwise specified, without load.

In case of RCDs having multiple settings of residual operating current, the tests are made for each setting.

9.1.1 Verification of the correct operation in case of residual sinusoidal alternating currents up to 1 000 Hz

- a) The test shall be performed according to Figure 1. The test switches S_1 and S_2 and the RCD being in the closed position, the residual current is steadily increased, starting from a value not higher than $0,2 I_{\Delta n}$, trying to attain the value of residual operating current given in Table 2 within 30 s, the tripping current being measured.

The test is carried out on one pole taken at random at each frequency given in Table 2 and repeated five times, the tripping values shall be in compliance with Table 2.

- b) A second series of tests is carried out to verify the break time.

The test circuit being calibrated at the residual operating current corresponding to 1 000 Hz according to Table 2, the test switch S_1 and the RCD being in the closed position, the residual current is suddenly established by closing the test switch S_2 .

Five measurements of the break time are made on one pole taken at random.

The maximum break time shall not exceed 0,3 s for general type RCDs and for S-type RCDs the minimum non-actuating time shall be equal to or greater than 0,13 s and the maximum break time shall not exceed 0,5 s.

9.1.2 Verification of the correct operation in the case of a residual alternating current superimposed on a residual smooth direct current

The test shall be performed according to Figure 2.

The test switches S_1 and S_2 and the RCD being in the closed position, the residual smooth direct current is applied through one pole chosen at random and is adjusted to $0,4 I_{\Delta n}$ or 10 mA, whichever is the highest value.

The residual alternating current of the rated frequency is applied to another pole and is steadily increased, starting from a value not higher than $0,2 I_{\Delta n}$, trying to attain the value of $I_{\Delta n}$ within 30 s, the tripping current being measured.

The test is made twice at each position I and II of S_3 .

The alternating tripping current shall be equal or lower than $I_{\Delta n}$.

9.1.3 Verification of the correct operation in the case of a residual pulsating direct current superimposed on a residual smooth direct current

The test shall be performed according to Figure 3.

The test switches S_1 and S_2 and the RCD being in the closed position, the residual smooth direct current is applied through one pole chosen at random and is adjusted to $0,4 I_{\Delta n}$ or 10 mA, whichever is the highest value.

The residual pulsating direct current is applied to another pole chosen at random with a current delay angle α of 0° and is steadily increased, starting from a value not higher than $0,2 I_{\Delta n}$, trying to attain the value of $1,4 I_{\Delta n}$ for RCDs with $I_{\Delta n} > 0,01$ A, or $2 I_{\Delta n}$ for RCDs with $I_{\Delta n} \leq 0,01$ A within 30 s, the tripping current being measured.

The RCD is tested, twice at each position I and II of S_3 and S_4 .

The RCD shall trip before the residual pulsating direct current reaches a value not exceeding $1,4 I_{\Delta n}$ for RCDs with $I_{\Delta n} > 0,01$ A, or $2 I_{\Delta n}$ for RCDs with $I_{\Delta n} \leq 0,01$ A.

9.1.4 Verification of the correct operation in case of residual direct currents which may result from rectifying circuits supplied from two phases

- a) *The test shall be performed according to Figure 4a.*

The test switches S_1 and S_2 and the RCD being in the closed position, the residual pulsating direct current is steadily increased, starting from a value not higher than $0,2 I_{\Delta n}$, trying to attain the value of $2 I_{\Delta n}$ within 30 s, the tripping current being measured.

The test circuit is connected to the RCD at two line terminals chosen at random.

The RCD is tested five times at each position I and II of S_3 .

The RCD shall trip within the limits of $0,5 I_{\Delta n}$ to $2 I_{\Delta n}$.

- b) *A second series of tests is made to verify the break time.*

The test circuit being successively calibrated at each current value given in Table 1, the test switch S_1 and the RCD being in the closed position, the residual current is suddenly established by closing the test switch S_2 .

With the RCD connected at two line terminals chosen at random, five measurements of the break time are made at each value of residual current given in Table 1 at each position I and II of S_3 .

The break times shall be in compliance with the values given in Table 1.

9.1.5 Verification of the correct operation in case of residual direct currents which may result from rectifying circuits supplied from three phases

- a) *The test shall be performed according to Figure 4b.*

The test switches S_1 and S_2 and the RCD being in the closed position, the residual pulsating direct current is steadily increased, starting from a value not higher than $0,2 I_{\Delta n}$, trying to attain the value of $2 I_{\Delta n}$ within 30 s, the tripping current being measured.

The RCD is tested five times at each position I and II of S_3 .

The RCD shall trip within the limits of $0,5 I_{\Delta n}$ to $2 I_{\Delta n}$.

- b) *A second series of tests is made to verify the break time.*

The test circuit being successively calibrated at each current value given in Table 1, the test switch S_1 and the RCD being in the closed position, the residual current is suddenly established by closing the test switch S_2 .

Five measurements of the break time are made at each value of residual current given in Table 1 at each position I and II of S_3 .

The break times shall be in compliance with the values given in Table 1 of this standard.

9.1.6 Verification of the correct operation in case of residual smooth direct current

9.1.6.1 Verification of the correct operation in case of residual smooth direct current without load

- a) *The test shall be performed according to Figure 5.*

The test switches S_1 and S_2 and the RCD being in the closed position, the residual smooth direct current is steadily increased, starting from a value not higher than $0,2 I_{\Delta n}$, trying to attain the value of $2 I_{\Delta n}$ within 30 s, the tripping current being measured.

One pole of the RCD, chosen at random and exemplified in Figure 5, is tested twice at each position I and II of S_3 .

The RCD shall trip within the limits of $0,5 I_{\Delta n}$ to $2 I_{\Delta n}$.

- b) A second series of tests is made to verify the break time.

The test circuit being successively calibrated at each residual operating current value given in Table 1 (except 5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A and 200 A), the test switch S_1 and the RCD being in the closed position, the residual current is suddenly established by closing the test switch S_2 . The test switch S_3 is in position I or II chosen at random.

Two measurements of the break time are made at one pole chosen at random at each residual operating current.

The break times shall be in compliance with the values given in Table 1 of this standard.

9.1.6.2 Verification of the correct operation in case of residual smooth direct current with load

The test of 9.1.6.1 a) is repeated, the RCD being loaded with the rated current as in normal service for a sufficient time so as to reach thermal steady-state conditions.

NOTE The loading with rated current is not shown in Figure 5.

9.2 Tests at the temperature limits

The RCD shall perform the tests specified in 9.1.4 b), 9.1.5 b) and 9.1.6.1b) under the following conditions, successively:

- a) ambient temperature: $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, off-load;
- b) ambient temperature: $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, the RCD having been previously loaded with the rated current, at any convenient voltage, until it attains thermal steady-state conditions.

In practice, these conditions are reached when the variation of temperature-rise does not exceed 1 K per hour.

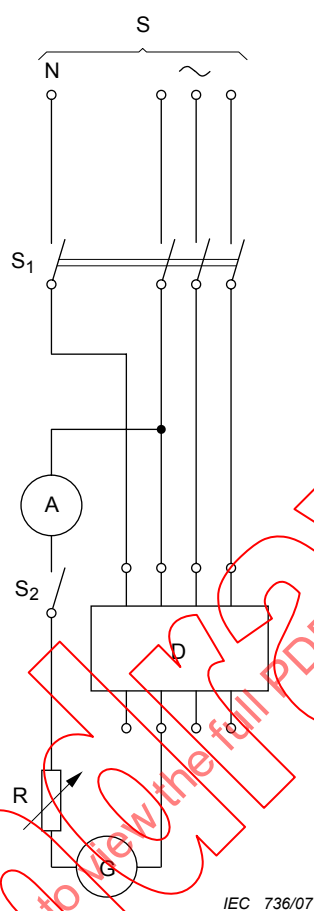
In the case of RCDs having multiple settings of residual operating current, the tests are made for each setting.

NOTE Preheating may be made at reduced voltage but auxiliary circuits should be connected to their normal operating voltage (particularly for components depending on the line voltage).

9.3 Verification of the RCD after test sequences

The RCD shall trip with a test current of $2,5 I_{\Delta n}$ with smooth direct current.

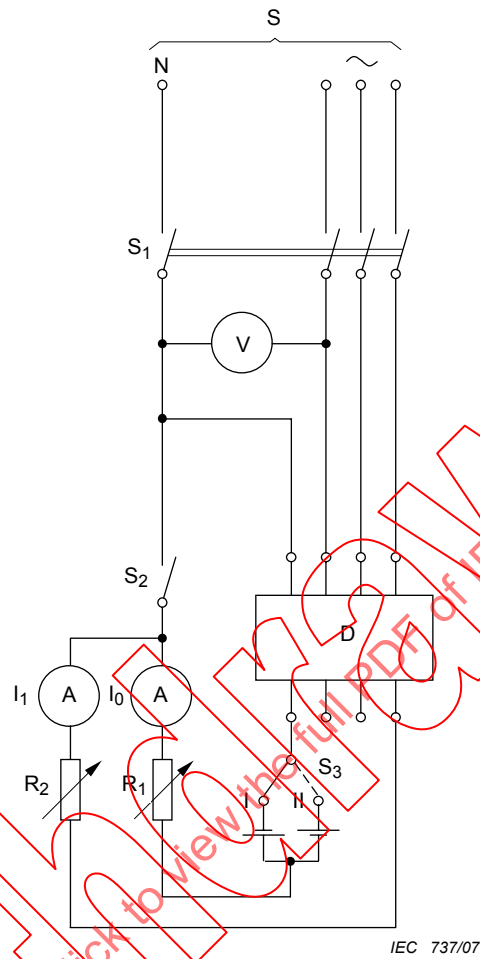
One test only is made without measurement of break time.



Components

S	supply
A	ammeter (measuring r.m.s. values)
S ₁	all-pole switch
S ₂	single-pole switch
D	RCD under test
R	variable resistor
G	generator

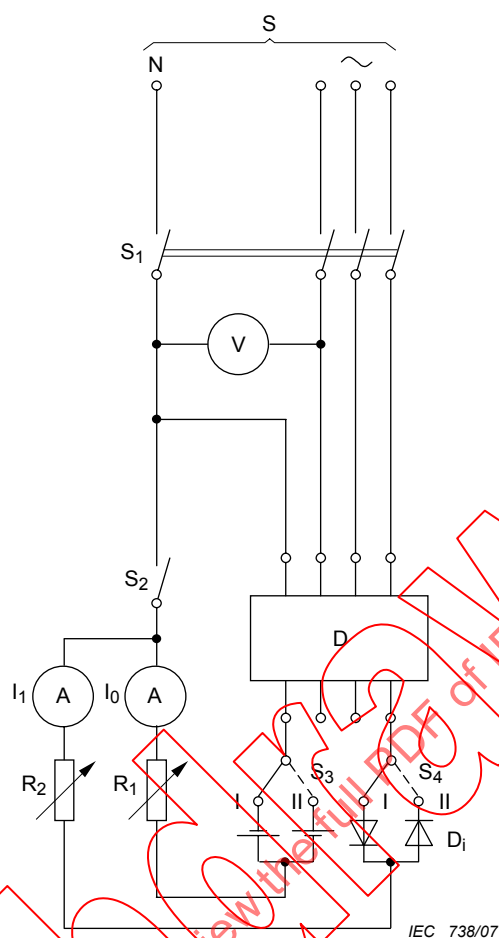
Figure 1 – Test circuit for the verification of correct operation in case of residual sinusoidal alternating current up to 1 000 Hz



Components

S	supply
V	voltmeter
A	ammeter (measuring r.m.s. values)
D	RCD under test
R ₁ , R ₂	variable resistor
S ₁	multipole switch
S ₂	single-pole switch
S ₃	two-way switch

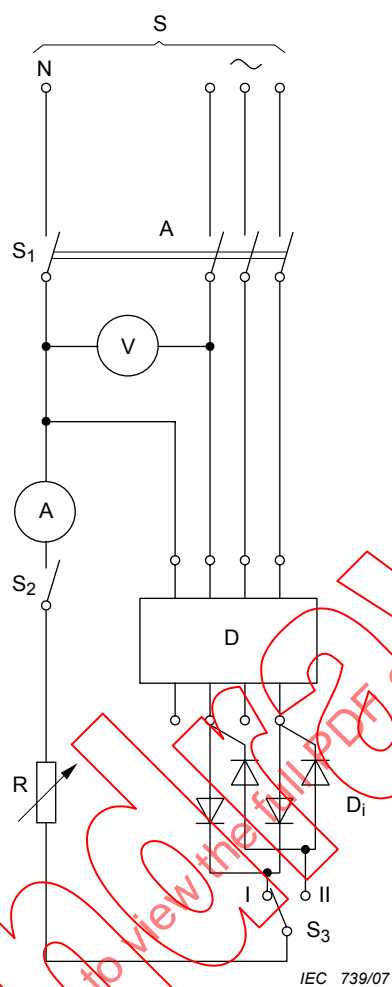
Figure 2 – Test circuit for the verification of correct operation in case of a residual alternating current superimposed on a smooth direct current



Components

S	supply
V	voltmeter
A	ammeter (measuring r.m.s. values)
D	RCD under test
D_i	diodes
R_1, R_2	variable resistor
S_1	multipole switch
S_2	single-pole switch
S_3 and S_4	two-way switch

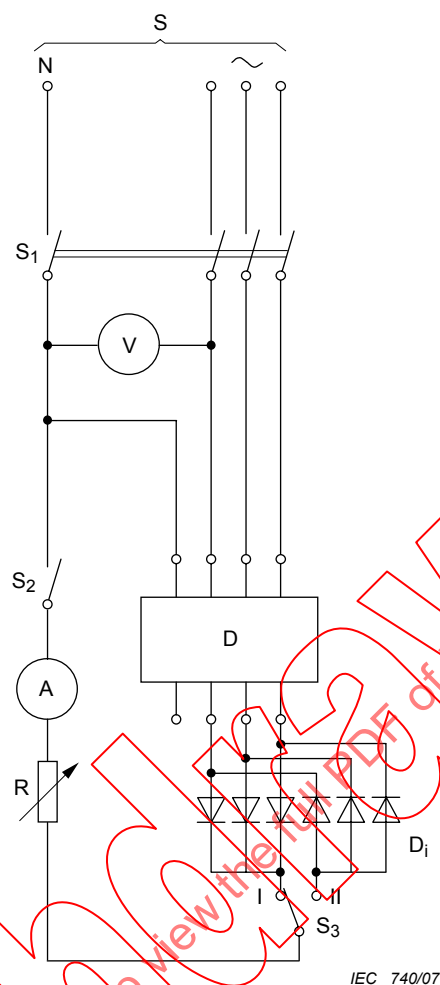
Figure 3 – Test circuit for the verification of correct operation in case of a residual pulsating direct current superimposed on a smooth direct current



Components

Point A	supply by 2 phases chosen at random
S	supply
V	voltmeter
A	ammeter (measuring r.m.s. values)
D	RCD under test
D_i	diodes
R	variable resistor
S_1	multipole switch
S_2	single-pole switch
S_3	two-way switch

Figure 4a – Test circuit for the verification of the correct operation in case of residual pulsating direct currents which may result from rectifying circuits supplied from two phases

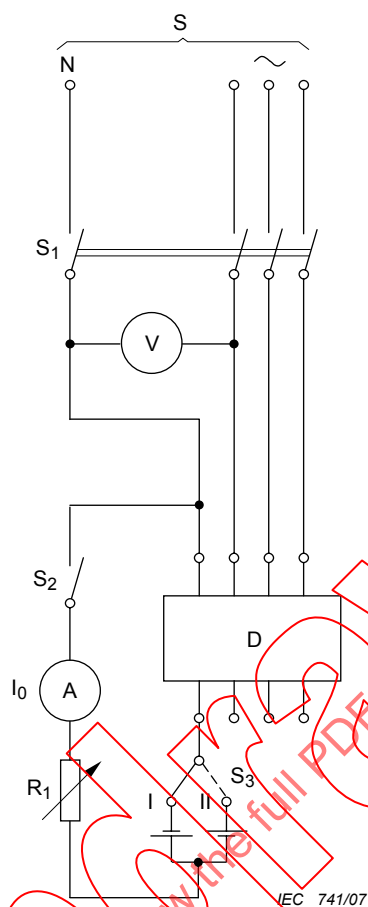


Components

S	supply
V	voltmeter
A	ammeter (measuring r.m.s. values)
D	RCD under test
D _i	diodes
R	variable resistor
S ₁	multipole switch
S ₂	single-pole switch
S ₃	two-way switch

Figure 4b – Test circuit for the verification of the correct operation in case of residual pulsating direct currents which may result from rectifying circuits supplied from three phases

Figure 4 – Test circuit for the verification of the correct operation in case of residual pulsating direct currents which may result from rectifying circuits supplied from two or three phases



Components

S	supply
V	voltmeter
A	ammeter (measuring r.m.s. values)
D	RCD under test
R ₁	variable resistor
S ₁	multipole switch
S ₂	single-pole switch
S ₃	two-way switch

Figure 5 – Verification of the correct operation in case of a residual smooth direct current

Annex A (normative)

Number of samples to be submitted and test sequences to be applied for verification of conformity for type B RCCBs

NOTE The verification may be made

- by the manufacturer for the purpose of supplier's declaration of conformity, or
- by an independent body for the purpose of certification. According to the terminology of ISO/IEC Guide 2, the term "certification" can be used for the second case only.

A.1 Test sequences for type B RCCBs

The tests are made according to Table A.1 of this annex, where the tests in each sequence are carried out in the order indicated.

Table A.1 – Test sequences for type B RCCBs

Test sequence	Tests according to IEC 61008-1	Additional tests according to this standard	Test (or inspection)	
A	6	6	Marking	
	8.1.1	No	General	
	8.1.2	No	Mechanism	
	9.3	No	Indelibility of marking	
	8.1.3	No	Clearance and creepage distances (external parts only)	
	9.15	No	Trip-free mechanism	
	9.4	No	Reliability of screws, current-carrying parts and connections	
	9.5	No	Reliability of terminals for external conductors	
	9.6	No	Protection against electric shock	
	9.13.1	9.3	Verification of the RCD after test sequence	Resistance to heat
	9.13.2	No		
	9.13.3	No		
	8.1.3	No	Clearances and creepage distances (internal parts)	
	9.14	No	Resistance to abnormal heat and to fire	
B	9.7	No	Test of dielectric properties	
	9.8	No	Temperature rise	
	9.20	No	Resistance of insulation against impulse voltages	
	9.22.2	No	Reliability at 40 °C	
	9.23	No	Ageing of electronic components	
	--	9.3	Verification of the RCD after test sequence	
C	9.10	No	Mechanical and electrical endurance	
	--	9.3	Verification of the RCD after test sequence	

Table A.1 (continued)

Test sequence		Tests according to IEC 61008-1	Additional tests according to this standard	Test (or Inspection)
D	D ₀	9.9	No	Residual operating characteristics
			9.1.6.1	Verification of the correct operation in case of residual smooth direct current without load for ratings of $I_{\Delta n}$ not tested in D ₁
	D ₁	9.17	No	Behaviour in the case of failure of the line voltage
		9.19	No	Unwanted tripping Behaviour in the case of surge currents
		9.21.1 ^a	No	Type A residual current devices
			9.1	Type B residual current devices
			9.2	Tests at temperature limits
		9.11.2.3	No	Performance at $I_{\Delta m}$
		9.16	No	Test device
		9.12	No	Resistance to mechanical shock and impact
		9.18	No	Non-operating current under overcurrent conditions
		--	9.3	Verification of the RCD after test sequence
E		9.11.2.4 a)	No	Coordination at I_{nc}
		9.11.2.2	No	Performance at I_m
		--	9.3	Verification of the RCD after test sequence
F		9.11.2.4 b)	No	Coordination at I_m
		9.11.2.4 c)	No	Coordination at $I_{\Delta c}$
		--	9.3	Verification of the RCD after test sequence
G		9.22.1	No	Reliability (climatic tests)
		--	9.3	Verification of the RCD after test sequence

^a For devices having different residual current detection systems, for which the test according to 9.21.1 was made without supply voltage, an additional test according to 9.21.1.1 shall be made with a supply voltage of 1,1 U_n to verify that there is no interference between the different systems. Only the lower limits of the tripping currents are verified.

The sampling procedure is given in Clauses A.2 and A.3 of IEC 61008-1.

Annex B (normative)

Number of samples to be submitted and test sequences to be applied for verification of conformity for type B RCBOs

NOTE The verification may be made

- by the manufacturer for the purpose of the supplier's declaration of conformity, or
- by an independent body for the purpose of certification. According to the terminology of ISO/IEC Guide 2, the term "certification" can be used for the second case only.

B.1 Test sequences for type B RCBOs

The tests are made according to Table B.1 of this annex, where the tests in each sequence are carried out in the order indicated.

Table B.1 – Test sequences for type B RCBOs

Test sequence	Tests according to IEC 61009-1	Additional tests according to this standard	Test (or Inspection)	
A	6	6	Marking	
	8.1.1	No	General	
	8.1.2	No	Mechanism	
	9.3	No	Indelibility of marking	
	8.1.3	No	Clearance and creepage distances (external parts only)	
	8.1.6	No	Non-interchangeability	
	9.11	No	Trip-free mechanism	
	9.4	No	Reliability of screws, current-carrying parts and connections	
	9.5	No	Reliability of terminals for external conductors	
	9.6	No	Protection against electric shock	
	9.14.1	9.3	Verification of the RCD after test sequence	Resistance to heat
	9.14.2	No		
	9.14.3			
	8.1.3	No	Clearances and creepage distances (internal parts)	
	9.15	No	Resistance to abnormal heat and to fire	
B	9.7	No	Dielectric properties	
	9.8	No	Temperature rise	
	9.20	No	Resistance of insulation against impulse voltages	
	9.22.2	No	Reliability at 40 °C	
	9.23	No	Ageing of electronic components	
	--	9.3	Verification of the RCD after test sequence	
C	9.10	No	Mechanical and electrical endurance	
	--	9.3	Verification of the RCD after test sequence	
	9.12.11.2 (and 9.12.12)	No	Performance at reduced short-circuit currents	

Table B.1 (continued)

Test sequence		Tests according to IEC 61009-1	Additional tests according to this standard	Test (or Inspection)
D	D ₀	9.9.1	No	Operating characteristics under residual current conditions
			9.1.6.1	Verification of the correct operation in case of residual smooth direct current without load for ratings of $I_{\Delta n}$ not tested in D ₁
	D ₁	9.17	No	Behaviour in the case of failure of the line voltage
		9.19	No	Behaviour in the case of surge currents
		9.21.1 ^a	No	Type A residual current devices
			9.1	Type B residual current devices
			9.2	Tests at temperature limits
		9.12.13	No	Performance at $I_{\Delta m}$
		9.16	No	Test device
		--	9.3	Verification of the RCD after test sequence
E ₀		9.9.2	No	Overcurrent operating characteristics
		9.18	No	Limiting value of overcurrent in case of a single-phase load through a 3-pole or 4-pole RCBO
E ₁		9.13	No	Resistance to mechanical shock and impact
		9.12.11.3 (and 9.12.12)	No	Short-circuit performance at 1 500 A
F ₀		9.12.11.4 b) (and 9.12.12)	No	Performance at service short-circuit capacity
F ₁		9.12.11.4 c) (and 9.12.12.2)	No	Performance at rated short-circuit capacity
G		9.22.1	No	Reliability (climatic tests)
		--	9.3	Verification of the RCD after test sequence

^a For devices having different residual current detection systems, for which the test according to 9.21.1 was made without supply voltage, an additional test according to 9.21.1.1 shall be made with a supply voltage of 1,1 U_n to verify that there is no interference between the different systems. Only the lower limits of the tripping currents are verified.

The sampling procedure is given in Clauses A.2 to A.3 of IEC 61009-1.

Annex C (normative)

Routine tests

C.1 Tripping test

An alternating residual current is passed through each pole of the Type B RCCB or the Type B RCBO, as applicable, in turn. The RCCB or the RCBO, as applicable, shall not trip at a current less than or equal to $0,5 I_{\Delta n}$, but it shall trip at $I_{\Delta n}$ within a specified time (see Table 1 of IEC 61008-1 or Table 2 of IEC 61009-1, as applicable).

The test current shall be applied at least five times on each sample and shall be applied at least twice on each pole.

A residual smooth direct current is passed through one pole. The Type B RCCB or the Type B RCBO, as applicable, shall not trip at a current less than or equal to $0,5 I_{\Delta n}$, but it shall trip at $2 I_{\Delta n}$ within a specified time (see Table 1 of this standard).

The test current shall be applied at least twice on each sample.

C.2 Electric strength test

Clause D.2 of IEC 61008-1 or IEC 61009-1 applies as applicable.

C.3 Performance of the test device

Clause D.3 of IEC 61008-1 or IEC 61009-1 applies as applicable.

Bibliography

IEC 61008-2-1, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCB's) – Part 2-1: Applicability of the general rules to RCCB's functionally independent of line voltage*

IEC 61008-2-2, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCB's) – Part 2-2: Applicability of the general rules to RCCB's functionally dependent on line voltage*

IEC 61009-2-1, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBO's) – Part 2-1: Applicability of the general rules to RCBO's functionally independent of line voltage*

IEC 61009-2-2, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBO's) – Part 2-2: Applicability of the general rules to RCBO's functionally dependent on line voltage*

ISO/IEC Guide 2, *Standardization and related activities – General vocabulary*

Withd
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62423:2007

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62423:2007

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	30
INTRODUCTION	32
1 Domaine d'application	33
2 Références normatives	33
3 Termes et définitions	34
4 Classification	34
5 Caractéristiques	34
5.1 Dispositif à courant différentiel résiduel de Type B	34
5.2 Valeurs normalisées du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse en cas de courants différentiels continus provenant de circuits redresseurs et de courants différentiels continus lissés	35
5.3 Valeurs normalisées de courant de déclenchement selon les fréquences qui diffèrent de la fréquence assignée 50/60 Hz	35
6 Marques et autres informations sur le produit	36
7 Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation	36
8 Exigences de construction et de fonctionnement	36
8.1 Fonctionnement en réponse au type de courant différentiel	36
8.1.1 Courants différentiels alternatifs sinusoïdaux jusqu'à 1 000 Hz	36
8.1.2 Courant différentiel alternatif superposé à un courant différentiel continu lissé	36
8.1.3 Courant différentiel continu pulsé superposé à un courant continu lissé	36
8.1.4 Courants différentiels continus pulsés pouvant provenir de circuits redresseurs alimentés par deux phases	37
8.1.5 Courants différentiels continus pulsés pouvant provenir de circuits redresseurs alimentés par trois phases	37
8.1.6 Courant différentiel continu lissé	37
9 Essais	37
9.1 Vérification de la caractéristique de fonctionnement à la température de référence (20 ± 5) °C	37
9.1.1 Vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels alternatifs sinusoïdaux jusqu'à 1 000 Hz	38
9.1.2 Vérification du fonctionnement correct en cas de courant différentiel alternatif superposé à un courant différentiel continu lissé	38
9.1.3 Vérification du fonctionnement correct en cas de courant continu pulsé superposé à un courant différentiel continu lissé	38
9.1.4 Vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels continus pouvant provenir de circuits redresseurs alimentés par deux phases	39
9.1.5 Vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels continus pouvant provenir de circuits redresseurs alimentés par trois phases	39
9.1.6 Vérification du fonctionnement correct en cas de courant différentiel continu lissé	39
9.2 Essais aux températures limites	40
9.3 Vérification du DDR après les séquences d'essai	40

Annexe A (normative) Nombre d'échantillons à essayer et séquences d'essais à appliquer pour la vérification de la conformité pour les ID de Type B	47
Annexe B (normative) Nombre d'échantillons à essayer et séquences d'essais à appliquer pour la vérification de la conformité pour les DD de Type B	49
Annexe C (normative) Essais individuels de série	51
Bibliographie.....	52
Tableau 1 – Valeurs normalisées du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse en cas de courants différentiels continus provenant de circuits redresseurs et de courants différentiels continus lissés	35
Tableau 2 – Courant différentiel de non-fonctionnement et de fonctionnement selon les fréquences qui diffèrent de la fréquence assignée 50/60 Hz	35
Tableau A.1 – Séquences d'essais pour les ID de Type B	47
Tableau B.1 – Séquences d'essais pour les DD de Type B	49
Figure 1 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels alternatifs sinusoïdaux jusqu'à 1 000 Hz	41
Figure 2 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courant différentiel alternatif superposé à un courant continu lissé	42
Figure 3 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courant différentiel continu pulsé superposé à un courant continu lissé	43
Figure 4a – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels continus pulsés pouvant provenir de circuits redresseurs alimentés par deux phases	44
Figure 4b – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels continus pulsés pouvant provenir de circuits redresseurs alimentés par trois phases	45
Figure 4 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels continus pulsés pouvant provenir de circuits redresseurs alimentés par deux ou trois phases	45
Figure 5 – Vérification du fonctionnement correct en cas de courant différentiel continu lissé	46

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL DE TYPE B AVEC ET SANS PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS INCORPORÉE POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES (ID ET DD DE TYPE B)

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62423 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette Norme internationale doit être utilisée conjointement avec les normes suivantes:

CEI 61008-1:1996, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et analogues sans dispositifs de protection contre les surintensités incorporé (ID) – Partie 1: Règles générales*
Amendement 1 (2002)
Amendement 2 (2006)

CEI 61009-1:1996, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporée pour installations domestiques et analogues (DD) – Partie 1: Règles générales*

Amendement 1 (2002)

Amendement 2 (2006)

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23E/629/FDIS	23E/636/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/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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.

INTRODUCTION

Les ID et les DD conçus selon la CEI 61008-1 et la CEI 61009-1 sont appropriés à la plupart des applications; toutefois, l'utilisation de nouvelles technologies électroniques dans les matériels peut conduire à ce que des courants différentiels résiduels particuliers ne soient pas couverts par la CEI 61008-1 ou par la CEI 61009-1.

La présente norme comprend les définitions, les exigences complémentaires et les essais des ID et des DD de Type B pour couvrir les situations particulières.

Les essais doivent en premier lieu être appliqués conformément à la CEI 61008-1 pour les ID de Type B et conformément à la CEI 61009-1 pour les DD de Type B.

Une fois achevés les essais exigés selon la CEI 61008-1 ou la CEI 61009-1, les essais complémentaires selon la présente norme doivent être appliqués en vue d'établir la conformité à la présente norme (voir l'Annexe A ou l'Annexe B respectivement).

Le nombre d'échantillons à essayer et les séquences d'essais à appliquer pour la vérification de la conformité pour les ID de Type B et les DD de Type B sont donnés respectivement à l'Annexe A et à l'Annexe B.

Les courants continus lissés sont peu susceptibles de se produire dans une alimentation monophasée comportant un neutre. Si toutefois un courant continu lissé est susceptible de se produire, on peut utiliser un appareil tripolaire ou tétrapolaire si le fabricant déclare l'appareil approprié à une application monophasée.

INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL DE TYPE B AVEC ET SANS PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS INCORPORÉE POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES (ID ET DD DE TYPE B)

1 Domaine d'application

Les domaines d'application de la CEI 61008-1 et de la CEI 61009-1 s'appliquent.

La présente norme spécifie les exigences et les essais pour les DDR de Type B. Les exigences et les essais donnés dans la présente norme complètent les exigences des dispositifs à courant différentiel résiduel de Type A. Les ID de Type B et les DD de Type B sont aptes à assurer la protection en cas de courants différentiels alternatifs sinusoïdaux jusqu'à 1 000 Hz, de courants différentiels continus pulsés et de courants différentiels continus lissés dans le cas d'une alimentation triphasée.

Les ID de Type B et les DD de Type B conformes à la présente norme ne sont pas prévus pour être utilisés dans les systèmes d'alimentation à courant continu.

D'autres exigences et essais pour les produits à utiliser dans les situations où il n'est pas prévu que le courant différentiel soit couvert par la CEI 61008-1 ou la CEI 61009-1 sont à l'étude.

Pour les besoins de déclaration du fabricant ou de vérification de la conformité, il convient que les essais de type soient réalisés dans les séquences d'essais conformément à l'Annexe A et à l'Annexe B de la présente norme.

La séquence d'essais complète pour les essais de type concernant les ID de Type B et les DD de Type B est donnée respectivement dans le Tableau A.1 et dans le Tableau B.1.

NOTE 1 Dans la totalité du document, le terme DDR se réfère aux ID et aux DD.

NOTE 2 Les exigences pour les appareils 1 pôle et 2 pôles sont à l'étude.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60479-1, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 1: Aspects généraux*

CEI 60479-2, *Effets du courant passant par le corps humain – Deuxième partie: Aspects particuliers*

CEI 61008-1:1996, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et analogues sans dispositifs de protection contre les surintensités incorporé (ID) – Partie 1: Règles générales*

Amendement 1 (2002)

Amendement 2 (2006)

CEI 61009-1:1996, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporée pour installations domestiques et analogues (DD) – Partie 1: Règles générales*
Amendement 1 (2002)
Amendement 2 (2006)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

courant continu lissé

courant continu sans ondulation

3.2

dispositif à courant différentiel résiduel de type B

dispositif à courant différentiel résiduel dont le déclenchement est assuré comme pour le Type A, selon le cas, conformément à la CEI 61008-1 ou à la CEI 61009-1, ainsi qu'en cas de

- courants différentiels alternatifs sinusoïdaux jusqu'à 1 000 Hz,
- courants différentiels continus pulsés,
- courants différentiels alternatifs superposés sur un courant continu lissé,
- courants différentiels continus pulsés superposés sur un courant continu lissé,
- courants différentiels continus pulsés redressés issus de plusieurs phases,
- courants différentiels continus lissés,

indépendants de la polarité et indépendants du fait que le courant différentiel apparaît soudainement ou croît lentement

4 Classification

Selon la CEI 61008-1 ou la CEI 61009-1, selon le cas.

5 Caractéristiques

5.1 Dispositif à courant différentiel résiduel de Type B

DDR de Type B dont le déclenchement est assuré comme pour le Type A conformément à la CEI 61008-1 ou à la CEI 61009-1, selon le cas et en complément en cas de

- courants différentiels alternatifs sinusoïdaux jusqu'à 1 000 Hz (voir 8.1.1),
- courant différentiel continu lissé atteignant 0,4 fois le courant différentiel résiduel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$) ou 10 mA selon la valeur la plus grande, superposée sur un courant alternatif (voir 8.1.2),
- courant différentiel continu lissé atteignant 0,4 fois le courant différentiel résiduel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$) ou 10 mA selon la plus grande valeur, superposée sur un courant continu pulsé (voir 8.1.3),
- courants différentiels continus pulsés redressés issus de plusieurs phases (voir 8.1.4 et 8.1.5),
- courants différentiels continus lissés provenant de circuits polyphasés (voir 8.1.6).

Les courants différentiels résiduels spécifiés ci-dessus peuvent apparaître soudainement ou croître lentement.

5.2 Valeurs normalisées du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse en cas de courants différentiels continus provenant de circuits redresseurs et de courants différentiels continus lissés

Tableau 1 – Valeurs normalisées du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse en cas de courants différentiels continus provenant de circuits redresseurs et de courants différentiels continus lissés

Type	I_n A	$I_{\Delta n}$ A	Valeurs normalisées du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse pour un courant différentiel de fonctionnement (I_{Δ}) égal à				
			s				
			$2 I_{\Delta n}$	$4 I_{\Delta n}$	$10 I_{\Delta n}$	5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A ^a	
Général	N'importe quelle valeur	N'importe quelle valeur	0,3	0,15	0,04	0,04	Temps de fonctionnement maximal
S	≥ 25	$> 0,030$	0,5	0,2	0,15	0,15	Temps de fonctionnement maximal
			0,13	0,06	0,05	0,04	Temps de non-réponse minimal
Pour les ID de Type B, toute valeur dépassant la limite inférieure du domaine de déclenchement instantané en surintensité n'est pas essayée.							
^a Les essais sont exécutés seulement au cours de la vérification de fonctionnement correct comme indiqué en 9.1.4b) selon la Figure 4a et en 9.1.5b) selon la Figure 4b.							

5.3 Valeurs normalisées de courant de déclenchement selon les fréquences qui diffèrent de la fréquence assignée 50/60 Hz

Tableau 2 – Courant différentiel de non-fonctionnement et de fonctionnement selon les fréquences qui diffèrent de la fréquence assignée 50/60 Hz

Fréquence Hz	Courant différentiel de non-fonctionnement $I_{\Delta n}$	Courant différentiel de fonctionnement $I_{\Delta n}$
150	0,5	2,4 ^a
400	0,5	6 ^a
1 000		14 ^{a, b}
^a Les valeurs correspondent au seuil de fibrillation ventriculaire selon la CEI 60479-1 combiné avec le facteur de fréquence pour la fibrillation ventriculaire selon la CEI 60479-2.		
^b La série CEI 60479 ne donne pas de facteurs pour les fréquences supérieures à 1 kHz.		
NOTE 1 Les définitions de "courant différentiel de non-fonctionnement" et de "courant différentiel de fonctionnement" sont celles de la CEI 61008-1 et de la CEI 61009-1.		
NOTE 2 La forme d'onde pour les fréquences données est sinusoïdale.		
NOTE 3 L'impédance de terre maximale admissible à une fréquence f_x dépend de la limite supérieure des courants de fonctionnement des DDR à cette fréquence.		
NOTE 4 La relation entre la fréquence des tensions de contact acceptables et la puissance dissipée dans le corps humain est à l'étude. Jusqu'à ce que des valeurs finales soient déterminées, une tension de contact maximale admise de 50 V pour 50/60 Hz est recommandée.		

6 Marques et autres informations sur le produit

Ajouter le symbole suivant  à côté du symbole pour le type A, par exemple:  

Il est permis également d'utiliser le symbole suivant:



NOTE Il convient que le fabricant fournisse les informations relatives à la résistance de terre maximale de l'installation électrique en prenant en compte le niveau de déclenchement à des fréquences plus élevées.

7 Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation

Conformément à la CEI 61008-1 ou à la CEI 61009-1, selon le cas.

8 Exigences de construction et de fonctionnement

8.1 Fonctionnement en réponse au type de courant différentiel

8.1.1 Courants différentiels alternatifs sinusoïdaux jusqu'à 1 000 Hz

Les DDR de Type B doivent être conformes aux valeurs données dans le Tableau 2 de la présente norme.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.1.1a).

Les DDR de Type B doivent fonctionner en réponse à l'apparition soudaine d'un courant différentiel résiduel de fonctionnement dont la valeur est donnée dans le Tableau 2. Le temps de fonctionnement maximal des DDR du type général doit être de 0,3 s et pour les DDR de type S le temps de non-réponse minimal doit être supérieur ou égal à 0,13 s et le temps de fonctionnement maximal ne doit pas dépasser 0,5 s.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.1.1b).

8.1.2 Courant différentiel alternatif superposé à un courant différentiel continu lissé

Les DDR de Type B doivent fonctionner en cas de courants alternatifs différentiels de la fréquence assignée superposés à un courant continu lissé atteignant 0,4 fois le courant différentiel résiduel assigné ($I_{\Delta n}$) ou 10 mA selon la valeur la plus grande.

Le courant de déclenchement alternatif doit être inférieur ou égal à $I_{\Delta n}$.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.1.2.

8.1.3 Courant différentiel continu pulsé superposé à un courant continu lissé

Les DDR de Type B doivent fonctionner en cas de courants différentiels continus pulsés superposés à un courant différentiel continu lissé atteignant 0,4 fois le courant différentiel résiduel assigné ($I_{\Delta n}$) ou 10 mA selon la valeur la plus grande.

Le courant de déclenchement ne doit pas être supérieur à $1,4 I_{\Delta n}$ pour les DDR avec $I_{\Delta n} > 0,01A$ ou $2 I_{\Delta n}$ pour les DDR avec $I_{\Delta n} \leq 0,01A$.

NOTE Le courant de déclenchement $1,4 I_{\Delta n}$ ou $2 I_{\Delta n}$ si applicable est donné en valeur efficace en raison du courant continu pulsé sur une demi-onde.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.1.3.

8.1.4 Courants différentiels continus pulsés pouvant provenir de circuits redresseurs alimentés par deux phases

Les DDR de Type B doivent fonctionner en réponse à un accroissement progressif de courant différentiel continu pulsé provenant de circuits redresseurs pour des valeurs comprises entre $0,5 I_{\Delta n}$ et $2 I_{\Delta n}$.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.1.4a).

Les DDR de Type B doivent fonctionner en réponse à l'apparition soudaine d'un courant différentiel continu pulsé provenant de circuits redresseurs selon les limites spécifiées dans le Tableau 1.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.1.4b).

8.1.5 Courants différentiels continus pulsés pouvant provenir de circuits redresseurs alimentés par trois phases

Les DDR de Type B doivent fonctionner en réponse à un accroissement progressif de courant différentiel continu pulsé provenant de circuits redresseurs pour des valeurs comprises entre $0,5 I_{\Delta n}$ et $2 I_{\Delta n}$.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.1.5a).

Les DDR de Type B doivent fonctionner en réponse à l'apparition soudaine d'un courant différentiel continu pulsé provenant de circuits redresseurs selon les limites spécifiées dans le Tableau 1 de la présente norme.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.1.5b).

8.1.6 Courant différentiel continu lissé

Les DDR de Type B doivent fonctionner en réponse à un accroissement progressif de courant différentiel continu lissé pour des valeurs comprises entre $0,5 I_{\Delta n}$ et $2 I_{\Delta n}$.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.1.6.1a) et 9.1.6.2.

Les DDR de Type B doivent fonctionner en réponse à l'apparition soudaine d'un courant différentiel continu lissé selon les limites spécifiées dans le Tableau 1 de la présente norme.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.1.6.1b).

9 Essais

9.1 Vérification de la caractéristique de fonctionnement à la température de référence (20 ± 5) °C

Le DDR est installé comme en usage normal.

Tous les essais doivent être réalisés avec le DDR alimenté en premier lieu sous $0,85 U_n$ et ensuite sous $1,1 U_n$ à la fréquence assignée et, sauf spécification contraire, à vide.

Dans le cas de DDR ayant des calibres multiples de courant différentiel de fonctionnement, les essais doivent être réalisés pour chaque calibre.

9.1.1 Vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels alternatifs sinusoïdaux jusqu'à 1 000 Hz

- a) L'essai doit être réalisé selon la Figure 1. Les interrupteurs d'essai S_1 et S_2 et le DDR étant en position de fermeture, le courant différentiel est augmenté progressivement, en partant d'une valeur non supérieure à $0,2 I_{\Delta n}$, pour tenter d'atteindre la valeur du courant différentiel de fonctionnement donnée dans le Tableau 2 en moins de 30 s, le courant de déclenchement étant mesuré.

L'essai est réalisé sur un pôle pris au hasard à chaque fréquence indiquée dans le Tableau 2 et répétée 5 fois, les valeurs de déclenchement doivent être conformes au Tableau 2.

- b) Une seconde série d'essais est réalisée pour vérifier le temps de fonctionnement.

Le circuit d'essai étant calibré au courant différentiel de fonctionnement correspondant à 1 000 Hz selon le Tableau 2, l'interrupteur d'essai S_1 et le DDR étant en position de fermeture, le courant différentiel est établi soudainement en fermant l'interrupteur d'essai S_2 .

Cinq mesures du temps de fonctionnement sont effectuées sur un pôle pris au hasard.

Le temps de fonctionnement maximal ne doit pas dépasser 0,3 s pour les DDR de type général et pour les DDR du type S le temps de non-réponse minimal doit être supérieur ou égal à 0,13 s et le temps de fonctionnement maximal ne doit pas dépasser 0,5 s.

9.1.2 Vérification du fonctionnement correct en cas de courant différentiel alternatif superposé à un courant différentiel continu lissé

L'essai doit être réalisé selon la Figure 2.

Les interrupteurs d'essai S_1 et S_2 et le DDR étant en position de fermeture, on applique le courant continu lissé à travers un pôle pris au hasard, lequel courant est réglé à $0,4 I_{\Delta n}$ ou 10 mA selon la valeur la plus grande.

Le courant différentiel alternatif de la fréquence assignée est appliqué à un autre pôle et augmenté progressivement, en partant d'une valeur non supérieure à $0,2 I_{\Delta n}$, pour tenter d'atteindre la valeur de $I_{\Delta n}$ en moins de 30 s, le courant de déclenchement étant mesuré.

L'essai est réalisé à deux reprises à chaque position I et II de S_3 .

Le courant de déclenchement alternatif doit être inférieur ou égal à $I_{\Delta n}$.

9.1.3 Vérification du fonctionnement correct en cas de courant continu pulsé superposé à un courant différentiel continu lissé

L'essai doit être réalisé selon la Figure 3.

Les interrupteurs d'essai S_1 et S_2 et le DDR étant en position de fermeture, on applique le courant différentiel continu lissé à travers un pôle pris au hasard, lequel courant est réglé à $0,4 I_{\Delta n}$ ou 10 mA selon la plus grande des valeurs.

On applique le courant différentiel continu pulsé à un autre pôle pris au hasard avec un angle de retard α de 0° et on l'augmente progressivement, en partant d'une valeur non supérieure à $0,2 I_{\Delta n}$, pour tenter d'atteindre la valeur $1,4 I_{\Delta n}$ pour les DDR avec $I_{\Delta n} > 0,01$ A, ou $2 I_{\Delta n}$ pour les DDR avec $I_{\Delta n} \leq 0,01$ A en moins de 30 s, le courant de déclenchement étant mesuré.

L'essai est réalisé deux fois à chaque position I et II de S_3 et S_4 .

Le DDR doit déclencher avant que le courant différentiel continu pulsé n'atteigne une valeur dépassant $1,4 I_{\Delta n}$ pour les DDR avec $I_{\Delta n} > 0,01$ A ou $2 I_{\Delta n}$ pour les DDR avec $I_{\Delta n} \leq 0,01$ A.

9.1.4 Vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels continus pouvant provenir de circuits redresseurs alimentés par deux phases

a) *L'essai doit être réalisé selon la Figure 4a.*

Les interrupteurs d'essai S_1 et S_2 et le DDR étant en position de fermeture, on augmente progressivement le courant différentiel continu pulsé, en partant d'une valeur non supérieure à $0,2 I_{\Delta n}$, pour tenter d'atteindre la valeur $2 I_{\Delta n}$ en moins de 30 s, le courant de déclenchement étant mesuré.

Le circuit d'essai est raccordé au DDR sur deux bornes de phase choisies au hasard.

L'essai est réalisé cinq fois à chaque position I et II de S_3 .

Le DDR doit déclencher entre $0,5 I_{\Delta n}$ et $2 I_{\Delta n}$.

b) *Une seconde série d'essais est réalisée pour vérifier le temps de fonctionnement.*

Le circuit d'essai étant calibré successivement à chaque valeur de courant donnée dans le Tableau 1, l'interrupteur d'essai S_1 et le DDR étant en position de fermeture, on établit soudainement le courant différentiel en fermant l'interrupteur d'essai S_2 .

Le DDR étant raccordé sur deux bornes de phase choisies au hasard, cinq mesures sont réalisées à chaque valeur de courant donnée dans le Tableau 1 à chaque position I et II de S_3 .

Les temps de fonctionnement doivent être conformes aux valeurs données dans le Tableau 1 de la présente norme.

9.1.5 Vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels continus pouvant provenir de circuits redresseurs alimentés par trois phases

a) *L'essai doit être réalisé selon la Figure 4b.*

Les interrupteurs d'essai S_1 et S_2 et le DDR étant en position de fermeture, on augmente progressivement le courant différentiel continu pulsé, en partant d'une valeur non supérieure à $0,2 I_{\Delta n}$, pour tenter d'atteindre la valeur $2 I_{\Delta n}$ en moins de 30 s, le courant de déclenchement étant mesuré.

L'essai est réalisé cinq fois à chaque position I et II de S_3 .

Le DDR doit déclencher entre $0,5 I_{\Delta n}$ et $2 I_{\Delta n}$.

b) *Une seconde série d'essais est réalisée pour vérifier le temps de fonctionnement.*

Le circuit d'essai étant calibré successivement à chaque valeur de courant donnée dans le Tableau 1, l'interrupteur d'essai S_1 et le DDR étant en position de fermeture, on établit soudainement le courant différentiel en fermant l'interrupteur d'essai S_2 .

Cinq mesures du temps de fonctionnement sont réalisées à chaque valeur de courant différentiel donnée dans le Tableau 1 à chaque position I et II de S_3 .

Les temps de fonctionnement doivent être conformes aux valeurs données dans le Tableau 1 de la présente norme.

9.1.6 Vérification du fonctionnement correct en cas de courant différentiel continu lissé

9.1.6.1 Vérification du fonctionnement correct en cas de courant différentiel continu lissé à vide

a) *L'essai doit être réalisé selon la Figure 5.*

Les interrupteurs d'essai S_1 et S_2 et le DDR étant en position de fermeture, on augmente progressivement le courant différentiel continu lissé, en partant d'une valeur non supérieure à $0,2 I_{\Delta n}$, pour tenter d'atteindre la valeur $2 I_{\Delta n}$ en moins de 30 s, le courant de déclenchement étant mesuré.

Un pôle du DDR, choisi au hasard, et montré en exemple à la Figure 5, est soumis à essai deux fois à chaque position I et II de S_3 .

Le DDR doit déclencher entre $0,5 I_{\Delta n}$ et $2 I_{\Delta n}$.

b) Une seconde série d'essais est réalisée pour vérifier le temps de fonctionnement.

Le circuit d'essai étant calibré successivement à chaque valeur de courant différentiel de fonctionnement donnée dans le Tableau 1 (à l'exception de 5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A et 200 A), l'interrupteur d'essai S_1 et le DDR étant en position de fermeture, on établit soudainement le courant différentiel en fermant l'interrupteur d'essai S_2 . L'interrupteur d'essai S_3 est à la position I ou II choisie au hasard.

Deux mesures du temps de fonctionnement sont réalisées sur un pôle pris au hasard pour chaque valeur de courant différentiel de fonctionnement.

Les temps de fonctionnement doivent être conformes aux valeurs données dans le Tableau 1 de la présente norme.

9.1.6.2 Vérification du fonctionnement correct en cas de courant différentiel continu lissé en charge

L'essai de 9.1.6.1 a) est répété, le DDR étant chargé à son courant assigné comme en usage normal pendant un temps suffisant pour que les conditions d'équilibre thermique soient atteintes.

NOTE La mise en charge sous le courant assigné n'est pas illustrée à la Figure 5.

9.2 Essais aux températures limites

Le DDR doit satisfaire successivement aux essais spécifiés en 9.1.4 b), 9.1.5 b) et 9.1.6.1b) dans les conditions suivantes:

- a) température ambiante: $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, à vide;
- b) température ambiante: $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, le DDR étant préalablement chargé au courant assigné sous une tension convenable jusqu'à l'obtention de l'équilibre thermique.

En pratique, ces conditions sont atteintes quand l'échauffement ne varie pas de plus de 1 K par heure.

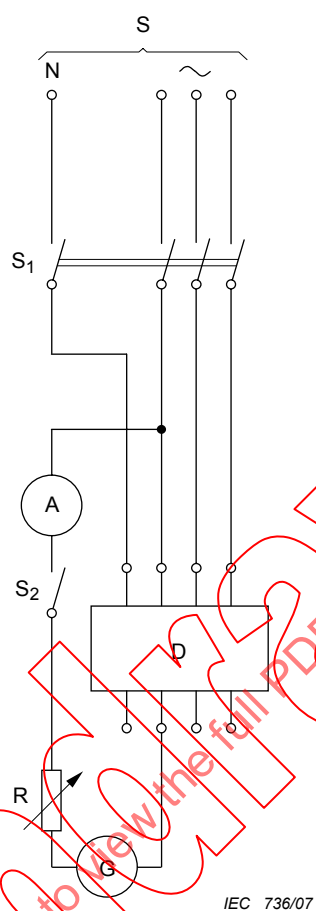
Dans le cas de DDR ayant des calibres multiples de courant différentiel de fonctionnement, les essais doivent être réalisés pour chaque calibre.

NOTE Le préchauffage peut être réalisé sous une tension réduite mais il est recommandé que les circuits auxiliaires soient alimentés sous leur tension normale d'emploi (en particulier pour les composants dépendants de la tension d'alimentation).

9.3 Vérification du DDR après les séquences d'essai

Le DDR doit déclencher avec un courant d'essai de $2,5 I_{\Delta n}$ en courant continu lissé.

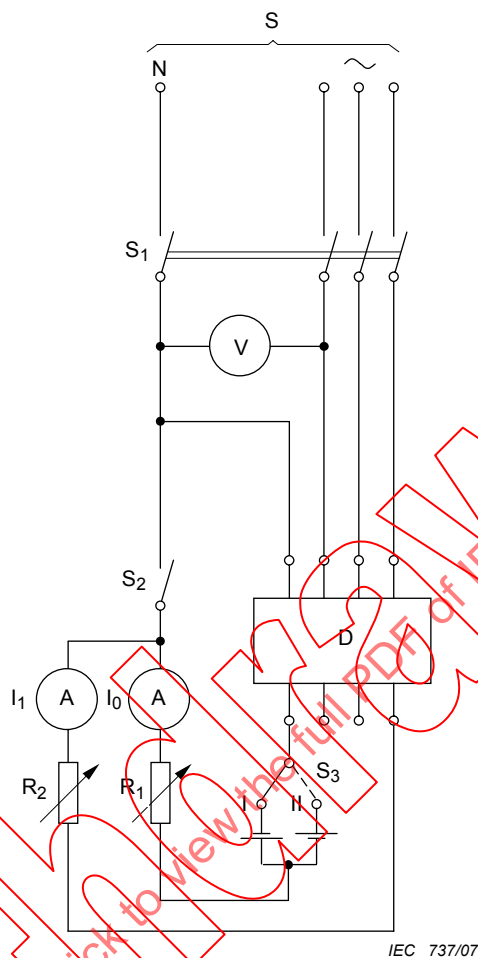
Un seul essai est réalisé sans mesure du temps de fonctionnement.



Composants

S	alimentation
A	ampèremètre (mesurant la valeur efficace vraie)
S ₁	interrupteur omnipolaire
S ₂	interrupteur unipolaire
D	DDR en essai
R	résistance variable
G	générateur

Figure 1 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels alternatifs sinusoïdaux jusqu'à 1 000 Hz



Composants

S	alimentation
V	voltmètre
A	ampèremètre (mesurant la valeur efficace vraie)
D	DDR en essai
R ₁ , R ₂	résistance variable
S ₁	interrupteur multipolaire
S ₂	interrupteur unipolaire
S ₃	interrupteur à deux voies

Figure 2 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courant différentiel alternatif superposé à un courant continu lissé