

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 7-2: Ancillary equipment – Protective conductor terminal blocks for copper
conductors**

**Appareillage à basse tension –
Partie 7-2: Matériels accessoires – Blocs de jonction de conducteur de
protection pour conducteurs en cuivre**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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.

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- 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.

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- 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



IEC 60947-7-2

Edition 3.0 2009-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 7-2: Ancillary equipment – Protective conductor terminal blocks for copper
conductors**

**Appareillage à basse tension –
Partie 7-2: Matériels accessoires – Blocs de jonction de conducteur de
protection pour conducteurs en cuivre**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 29.120.99; 29.130.20

ISBN 2-8318-1038-1

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 General	6
1.1 Scope.....	6
1.2 Normative references	6
2 Definitions	7
3 Classification	7
4 Characteristics	7
4.1 Summary of characteristics	7
4.2 Type of protective conductor terminal block.....	7
4.3 Rated and limiting values	8
4.3.1 Void.....	8
4.3.2 Short-time withstand current.....	8
4.3.3 Standard cross-sections	8
4.3.4 Rated cross-section.....	8
4.3.5 Rated connecting capacity.....	8
5 Product information	8
5.1 Marking	8
5.2 Additional information.....	9
6 Normal service, mounting and transport conditions.....	9
7 Constructional and performance requirements.....	9
7.1 Constructional requirements	9
7.1.1 Clamping units.....	9
7.1.2 Connection of support	9
7.1.3 Clearance and creepage distances.....	9
7.1.4 Terminal block identification and marking	10
7.1.5 Resistance to abnormal heat and fire.....	10
7.1.6 Rated cross-section and rated connecting capacity	10
7.1.7 Protective conductor mounting rails	10
7.2 Performance requirements	10
7.2.1 Temperature rise	10
7.2.2 Dielectric properties.....	10
7.2.3 Short-time withstand current.....	10
7.2.4 Voltage drop.....	10
7.2.5 Electrical performance after ageing (for screwless-type protective conductor terminal blocks only)	11
7.3 Electromagnetic compatibility (EMC)	11
8 Tests	11
8.1 Kinds of test	11
8.2 General.....	11
8.3 Verification of mechanical characteristics	11
8.4 Verification of electrical characteristics.....	11
8.4.1 General	11
8.4.2 Void.....	12
8.4.3 Dielectric tests.....	12
8.4.4 Verification of the voltage drop	13
8.4.5 Temperature-rise test	14

8.4.6	Short-time withstand current test	15
8.4.7	Ageing test (for screwless-type terminal blocks only).....	16
8.5	Verification of thermal characteristics	17
8.6	Verification of EMC characteristics	17
Annex A (normative) Maximum short-time withstand currents allocated to the rail profile and thermal rated current of a PEN busbar		18
Figure 1 – Arrangement for the dielectric test		12
Figure 2 – Arrangement for the voltage drop test		13
Figure 3 – Arrangement for the temperature-rise test for test group a)		15
Figure 4 – Arrangement for the temperature-rise test for test group b)		15
Figure 5 – Arrangement for the thermal short-time withstand current test.....		16
Table 1 – Relationship between rated cross-section and rated connecting capacity of protective conductor terminal blocks		8
Table A.1 – Maximum short-time withstand currents allocated to the rail profile and thermal rated current of a PEN busbar		18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –**Part 7-2: Ancillary equipment –
Protective conductor terminal blocks for copper conductors**

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 60947-7-2 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This third edition of IEC 60947-7-2 cancels and replaces the second edition, published in 2002, and constitutes a technical revision.

The main technical modifications of this standard since this previous publication are listed below:

- requirements for tightening torques for the tests improved and referenced to Table 4 of IEC 60947-1, Annex B deleted;
- the wording of the short-time withstand current test improved in 8.4.6.

This standard shall be read in conjunction with IEC 60947-1 and IEC 60947-7-1. The provisions of the general rules dealt with in IEC 60947-1 and the requirements for terminal blocks of IEC 60947-7-1 are applicable to this standard, where specifically called for. Clauses and subclauses, tables, figures and annexes thus applicable are identified by reference to IEC 60947-1 or IEC 60947-7-1, e.g. 1.2 of IEC 60947-1, Table 4 of IEC 60947-7-1 or Annex A of IEC 60947-1.

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

FDIS	Report on voting
17B/1655/FDIS	17B/1669/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 the parts in the IEC 60947 series, under the general title *Low-voltage switchgear and controlgear*, can be found on the IEC website.

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.

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 7-2: Ancillary equipment – Protective conductor terminal blocks for copper conductors

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60947 specifies requirements for protective conductor terminal blocks with PE function up to 120 mm² (250 kcmil) and for protective conductor terminal blocks with PEN function equal to and above 10 mm² (AWG 8) with screw-type or screwless-type clamping units, primarily intended for industrial applications.

NOTE AWG is the abbreviation of “American Wire Gage” [Gage (US) = Gauge (UK)]

kcmil = 1 000 cmil

1 cmil = 1 circular mil = surface of a circle having a diameter of 1 mil

1 mil = 1/1 000 inch

Protective conductor terminal blocks are used to form the electrical and mechanical connection between copper conductors and the fixing support.

It is applicable to protective conductor terminal blocks for the connection of round copper conductors with or without special preparation having a cross-section between 0,2 mm² and 120 mm² (AWG 24 and 250 kcmil), intended to be used in circuits of a rated voltage not exceeding 1 000 V a.c. up to 1 000 Hz or 1 500 V d.c., most commonly in conjunction with terminal blocks according to IEC 60947-7-1.

This standard may be used as guide for

- protective conductor terminal blocks requiring the fixing of special devices to the conductors, for example quick connect terminations or wrapped connections, etc.;
- protective conductor terminal blocks providing direct contact to the conductors by means of edges or points penetrating the insulation, for example insulation displacement connections, etc.

Where applicable in this standard, the term “clamping unit” has been used instead of the term “terminal”. This is taken into account in case of reference to IEC 60947-1.

1.2 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 60439-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*
Amendment 1 (2004)

IEC 60715:1981, *Dimensions of low-voltage switchgear and controlgear – Standardized mounting on rails for mechanical support of electrical devices in switchgear and controlgear installations*
Amendment 1 (1995)

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-7-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7-1: Ancillary equipment – Terminal blocks for copper conductors*

2 Definitions

For the purposes of this document, definitions given in IEC 60947-7-1, together with the following definitions, apply.

2.1

protective conductor terminal block

device with one or more clamping units for connecting and/or joining protective conductors (PE and PEN conductors) with conducting connection to their supports, which may be designed with screw-type or screwless-type fixing means

NOTE 1 Supports are, for example, mounting rails, sheet metal cut-outs, mounting plates, etc.

NOTE 2 A protective conductor terminal block can be either partially insulated or not at all. It does not require any functional insulation.

2.2

partially insulated protective conductor terminal block

device which is only insulated against live parts of other devices but not against the support itself

2.3

PEN conductor

earthed conductor combining the functions of both protective conductor and neutral conductor

NOTE The acronym PEN results from the combination of both symbols PE for the protective conductor and N for the neutral conductor (see 2.1.15 of IEC 60947-1).

3 Classification

Distinction is made between various types of protective conductor terminal blocks as follows:

- method of fixing the protective conductor terminal block to the support;
- type of clamping units: screw-type clamping units or screwless-type clamping units;
- ability to receive conductors with or without special preparation (e.g. cable lugs);
- terminal assemblies with identical or dissimilar clamping units;
- number of clamping units on each terminal assembly;
- service conditions;
- PE or PEN functions.

4 Characteristics

4.1 Summary of characteristics

Subclause 4.1 of IEC 60947-7-1 applies.

4.2 Type of protective conductor terminal block

Subclause 4.2 of IEC 60947-7-1 applies.

4.3 Rated and limiting values

4.3.1 Void

4.3.2 Short-time withstand current

Subclause 4.3.2 of IEC 60947-7-1 applies.

4.3.3 Standard cross-sections

Subclause 4.3.3 of IEC 60947-7-1 applies with the following addition.

In accordance with the scope of this standard, Table 1 of IEC 60947-7-1 applies only up to 120 mm² (250 kcmil).

4.3.4 Rated cross-section

Subclause 4.3.4 of IEC 60947-7-1 applies.

4.3.5 Rated connecting capacity

Subclause 4.3.5 of IEC 60947-7-1 applies with the modification for one conductor per clamping unit only, as for 7.4.3.1.6 of IEC 60439-1, and with the following Table 1.

Table 1 – Relationship between rated cross-section and rated connecting capacity of protective conductor terminal blocks

Rated cross-section		Rated connecting capacity	
mm ²	AWG/kcmil	mm ²	AWG/kcmil
0,2	24	0,2	24
0,34	22	0,2 – 0,34	24 – 22
0,5	20	0,2 – 0,34 – 0,5	24 – 22 – 20
0,75	18	0,34 – 0,5 – 0,75	22 – 20 – 18
1	–	0,5 – 0,75 – 1	–
1,5	16	0,75 – 1 – 1,5	20 – 18 – 16
2,5	14	1 – 1,5 – 2,5	18 – 16 – 14
4	12	1,5 – 2,5 – 4	16 – 14 – 12
6	10	2,5 – 4 – 6	14 – 12 – 10
10	8	4 – 6 – 10	12 – 10 – 8
16	6	6 – 10 – 16	10 – 8 – 6
25	4	10 – 16 – 25	8 – 6 – 4
35	2	16 – 25 – 35	6 – 4 – 2
50	0	25 – 35 – 50	4 – 2 – 0
70	00	35 – 50 – 70	2 – 0 – 00
95	000	50 – 70 – 95	0 – 00 – 000
120	250	70 – 95 – 120	00 – 000 – 250

5 Product information

5.1 Marking

A protective conductor terminal block shall be marked in a durable and legible manner with the following:

- the name of the manufacturer or a trade mark by which the manufacturer can be readily identified;

- b) a type reference permitting its identification in order to obtain relevant information from the manufacturer or his catalogue.

5.2 Additional information

The following information shall be stated by the manufacturer, if applicable, e.g. in the manufacturer's data sheet or his catalogue or on the packing unit:

- a) IEC 60947-7-2, if the manufacturer claims compliance with this standard;
- b) the rated cross-section;
- c) the rated connecting capacity if different from Table 1;
- d) service conditions, if different from those of Clause 6.

The manufacturer shall declare if the protective conductor terminal block rated equal to or above 10 mm² (AWG 8) is intended for PE function only.

NOTE No marking indicates suitability for use in both PE + PEN functions.

6 Normal service, mounting and transport conditions

Clause 6 of IEC 60947-1 applies.

7 Constructional and performance requirements

7.1 Constructional requirements

7.1.1 Clamping units

Subclause 7.1.1 of IEC 60947-7-1 applies with the following additions.

The protective conductor terminal block shall permit a reliable connection between the conductor clamping units and the clamping unit to the support.

The clamping units shall be able to withstand the forces that can be applied through the connected conductors and the connected support.

Compliance is checked by inspection, by the test of 8.3.3.1 and by the tests of 8.3.3.2 and 8.3.3.3 of IEC 60947-7-1.

7.1.2 Connection of support

Protective conductor terminal blocks shall be provided with means for secure attachment to the corresponding support without risk of galvanic corrosion.

The design of the protective conductor terminal block shall clearly show how the fixation has to be made to ensure the correct conducting connection to the appropriate support.

The clamping connection to the support shall only be released by means of tools.

The test shall be carried out in accordance with 8.3.2 of IEC 60947-7-1.

NOTE Information on mounting rails can be found in IEC 60715.

7.1.3 Clearance and creepage distances

Clearance and creepage distances do not apply to protective conductor terminal blocks.

NOTE The value of the clearance and creepage distances between protective conductor terminal blocks and terminal blocks according to IEC 60947-7-1 should be as stated in 7.1.3 of IEC 60947-7-1.

7.1.4 Terminal block identification and marking

Subclause 7.1.4 of IEC 60947-7-1 applies with the following addition.

Any partially insulated protective conductor terminal block shall be coloured green and yellow.

7.1.5 Resistance to abnormal heat and fire

Subclause 7.1.5 of IEC 60947-7-1 applies.

7.1.6 Rated cross-section and rated connecting capacity

Subclause 7.1.6 of IEC 60947-7-1 applies.

7.1.7 Protective conductor mounting rails

Mounting rails may be used as protective conductor busbars, provided the values specified in Table A.1 for thermal short-time withstand current and the thermal rated current are not exceeded.

Other types of mounting rails may be used for this purpose if the values of Table A.1 are comparable.

Table A.1 gives examples of standardized mounting rails meeting these requirements.

Steel protective conductor busbars are not allowed to be used as a PEN conductor.

NOTE Special tests may be necessary for protective conductor terminal blocks involving connection of aluminium to copper or aluminium to copper alloy.

7.2 Performance requirements

7.2.1 Temperature rise

When protective conductor terminal blocks for PEN functions are tested in accordance with 8.4.5, the temperature rise of the terminals shall not exceed 45 K.

7.2.2 Dielectric properties

Protective conductor terminal blocks which shall be arranged directly beside terminal blocks in accordance with IEC 60947-7-1 shall pass the dielectric tests according to 8.4.3.

7.2.3 Short-time withstand current

Protective conductor terminal blocks shall be capable of withstanding three applications of 1 s duration each of the short-time withstand current which corresponds to 120 A/mm² of its rated cross-section. The test shall be made in accordance with 8.4.6.

7.2.4 Voltage drop

The voltage drop caused by the conductor connection and by the connection to the support of a protective conductor terminal block, measured according to 8.4.4, shall not exceed the values specified in 8.4.4 and, where applicable, in 8.4.7.

7.2.5 Electrical performance after ageing (for screwless-type protective conductor terminal blocks only)

Protective conductor terminal blocks shall be capable of withstanding the ageing test comprising 192 temperature cycles in accordance with 8.4.7.

7.3 Electromagnetic compatibility (EMC)

Subclause 7.3 of IEC 60947-7-1 applies.

8 Tests

8.1 Kinds of test

Subclause 8.1 of IEC 60947-7-1 applies.

8.2 General

Subclause 8.2 of IEC 60947-7-1 applies.

8.3 Verification of mechanical characteristics

Subclause 8.3 of IEC 60947-7-1 applies with the modification of 8.3.3.1 which is replaced by the following.

8.3.3.1 Test of mechanical strength of clamping units

Subclauses 8.2.4.1 and 8.2.4.2 of IEC 60947-1 apply with the following addition.

The test shall be made first on two conductor clamping units at the centre terminal block out of five protective conductor terminal blocks mounted as in normal use on the appropriate support according to the manufacturer's instructions.

After verification of the voltage drop U_{cc} according to 8.4.4 with a connected rigid conductor of the rated cross-section stated by the manufacturer and subsequently, if applicable, with a connected flexible conductor of the minimum cross-section stated by the manufacturer, rigid conductors of the rated cross-section shall be connected and disconnected five times each.

At the end of this test, the protective conductor terminal blocks shall pass the voltage drop test (U_{cc}) according to 8.4.4 with a connected rigid conductor of the rated cross-section and subsequently, if applicable, with a connected flexible conductor of the minimum cross-section.

Subsequently the voltage drop U_{cs} is verified on the protective conductor terminal block with a connected rigid conductor of the rated cross-section.

The protective conductor terminal blocks are then mounted and dismounted from their support five times.

At the end of this test, the protective conductor terminal blocks shall pass the voltage drop test (U_{cs}) according to 8.4.4.

8.4 Verification of electrical characteristics

8.4.1 General

The verification of electrical characteristics includes the following:

- dielectric tests (see 8.4.3);

- verification of the voltage drop (see 8.4.4);
- temperature-rise test (see 8.4.5);
- short-time withstand current test (see 8.4.6);
- ageing test (for screwless protective conductor terminal blocks only) (see 8.4.7).

8.4.2 Void

8.4.3 Dielectric tests

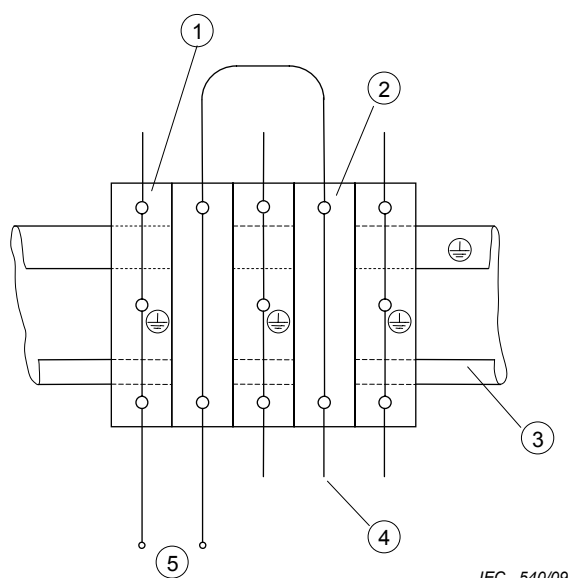
This test applies only if partially insulated protective conductor terminal blocks are intended to be arranged directly beside terminal blocks according to IEC 60947-7-1.

The test is made on protective conductor terminal blocks installed with terminal blocks of the same series and size according to the manufacturer's instructions.

- a) If the manufacturer has declared a value for the rated impulse withstand voltage (U_{imp}), the impulse withstand voltage test shall be made in accordance with 8.3.3.4.1, item 2), of IEC 60947-1, except item 2) c) which does not apply.
- b) The power-frequency withstand verification of solid insulation shall be made in accordance with 8.3.3.4.1, item 3), of IEC 60947-1. The value of the test voltage shall be as stated in Table 12A of IEC 60947-1 (see 8.3.3.4.1, item 3) b) i), of IEC 60947-1).

The protective conductor terminal blocks and terminal blocks shall be wired and installed on a metal support as shown in Figure 1 and under the conditions a), b) and c) of 8.4.2.1 of IEC 60947-7-1.

The test voltage shall be applied between the protective conductor terminal blocks and the terminal blocks.



IEC 540/09

Key

- 1 Protective conductor terminal block
- 2 Terminal block
- 3 Metal support
- 4 Conductor end
- 5 Test voltage

Figure 1 – Arrangement for the dielectric test

8.4.4 Verification of the voltage drop

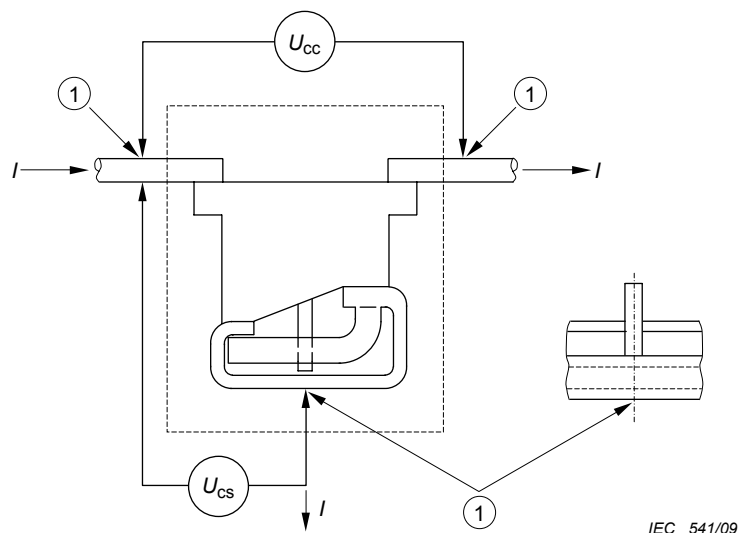
The voltage drop shall be verified

- a) before and after the test of mechanical strength of clamping units (see 8.3.3.1);
- b) before and after the temperature-rise test (see 8.4.5);
- c) before and after the short-time withstand current test (see 8.4.6);
- d) before, during and after the ageing test (see 8.4.7).

The verification is made as specified in 8.3.3.1, 8.4.5, 8.4.6 and 8.4.7.

If the protective conductor connection is made to steel supports with a chromated surface, the chromate coat shall be removed at the contact points prior to the connection, except for the short-time withstand current test in accordance with 8.4.6, for which the voltage drop shall be measured only after the test.

The voltage drop is measured on each protective conductor terminal block as indicated in Figure 2. The measurement is made with a direct current of 0,1 times the value given in Table 4 or Table 5 of IEC 60947-7-1.



Key

- 1 Measurement point

Figure 2 – Arrangement for the voltage drop test

Before the tests according to a), b), c) and d), the voltage drop U_{cc} shall not exceed 3,2 mV; and the voltage drop U_{cs} shall not exceed 6,4 mV with the exception of test c) for which the voltage drop test is performed after the test only, if steel supports with a chromated surface are used.

If the measured value of U_{cc} or U_{cs} exceeds 3,2 mV or 6,4 mV respectively, the voltage drop is determined on each individual clamping unit separately, which shall not exceed 1,6 mV or 4,8 mV respectively.

After the tests according to a), b) and c), voltage drops U_{cc} and U_{cs} shall not exceed 4,8 mV or 9,6 mV respectively, or 150 % of the values measured before the tests, whichever is the lower.

During and after the test according to d), voltage drops U_{cc} and U_{cs} shall not exceed the values specified in 8.4.7.

8.4.5 Temperature-rise test

This test is only applicable for protective conductor terminal blocks with PEN function equal to and above 10 mm² (AWG 8) rated cross-section. To this effect, the thermal rated current values allotted to the rail profiles in Table A.1 are to be seen as limit values.

Steel supports are not permissible. The test circuit shall be located horizontally as shown in figures 3 and 4 on a wooden surface (e.g. tabletop or floor). The conductors shall lie freely on the surface.

The test shall be made with PVC-insulated conductors having the rated cross-section.

If applicable, the conductor connection and the connection to the support shall be made with the tightening torque according to Table 4 of IEC 60947-1 or alternatively in accordance with the higher torque value stated by the manufacturer.

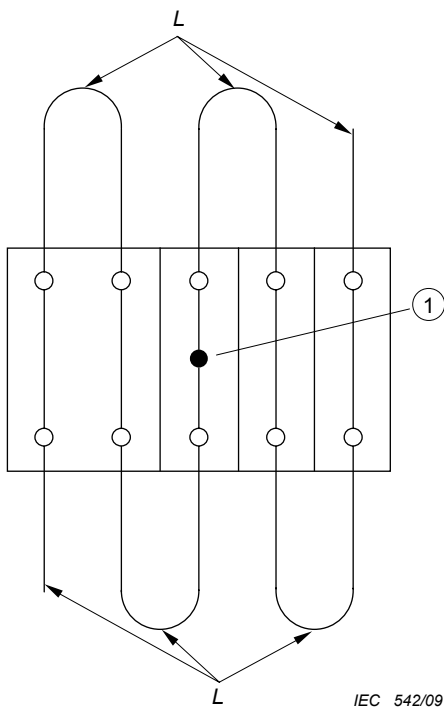
The minimum conductor length L shall be 1 m for the cross-section of 10 mm² (AWG 8) and 2 m for larger cross-sections.

The conductors shall be rigid stranded.

During the test, screws of clamping units shall not be re-tightened.

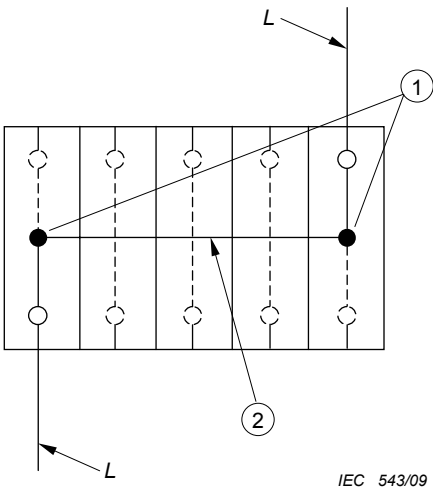
Two different test groups shall be provided:

- a) five insulated protective conductor terminal blocks shall be arranged adjacently without support (see Figure 3). The temperature shall be measured on the middle protective conductor terminal block;
- b) five protective conductor terminal blocks shall be arranged adjacently on their support (see figure 4), the two outer protective conductor terminal blocks being linked through their support. The temperature shall be measured on the two outer protective conductor terminal blocks.



Key
1 Measurement point

Figure 3 – Arrangement for the temperature-rise test for test group a)



Key
1 Measurement points
2 Support

Figure 4 – Arrangement for the temperature-rise test for test group b)

After verification of the voltage drop according to 8.4.4, the test is made with an a.c. single-phase current as specified in Table 4 or Table 5 of IEC 60947-7-1, according to the rated cross-section, and is continued until steady temperature is reached. A variation of less than 1 K between any two out of three consecutive measurements made at an interval of 5 min is considered as a steady temperature.

The temperature rise shall not exceed the limit given in 7.2.1.

At the end of the test, after cooling to ambient air temperature, the protective conductor terminal blocks shall pass the voltage drop test according to 8.4.4 with measurement points in accordance with Figure 2.

8.4.6 Short-time withstand current test

The purpose of this test is to verify the ability to withstand a thermal shock.

The test is performed on one protective conductor terminal block installed according to the manufacturer's instructions. It is wired with a conductor of the rated cross-section, tightened with the torque according to Table 4 of IEC 60947-1 or alternatively in accordance with the higher torque value stated by the manufacturer.

If the rated cross-section is below 10 mm² (AWG 8), the conductors shall be solid. For rated cross-sections equal to or higher than 10 mm² (AWG 8), the conductors shall be rigid stranded.

After verification of the voltage drop according to 8.4.4, the value and the duration of the test current shall be in accordance with 7.2.3.

The maximum short-time withstand currents allocated to the rail profiles in Table A.1 shall be considered as limit values.

The test current is applied once through the current path 1-1 and then through the current path 2-2, in accordance with Figure 5.

A pause of 6 min minimum shall be allowed between the current surges.

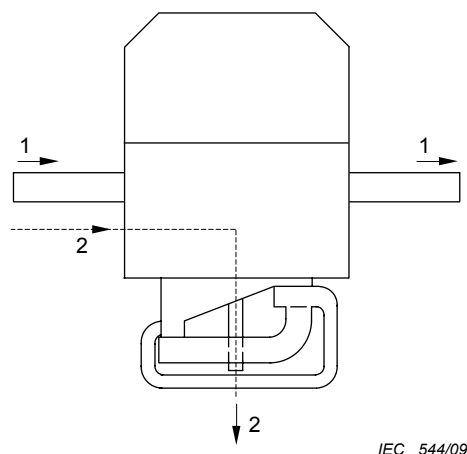


Figure 5 – Arrangement for the thermal short-time withstand current test

At the end of the test, continuity shall exist on the test sample assembly and the terminal blocks shall not show any cracking, breakage or other critical damage. After cooling down to ambient temperature, and without any change in the arrangement, the protective conductor terminal block shall pass the voltage drop test according to 8.4.4.

8.4.7 Ageing test (for screwless-type terminal blocks only)

Five protective conductor terminal blocks shall be arranged adjacently without support (see Figure 3).

If the rated cross-section is below 10 mm² (AWG 8), the conductors shall be solid. For rated cross-sections equal to or higher than 10 mm² (AWG 8), the conductors shall be rigid stranded.

The minimum length of the conductor bridges shall be 300 mm.

If the connection to the support is also made screwless, five further protective conductor terminal blocks are arranged adjacently on their support (see Figure 4).

The test is made with heat-resistant insulated or non-insulated conductors having the rated cross-section.

The protective conductor terminal blocks are placed in a heating cabinet, which is initially kept at a temperature of (20 ± 2) °C and then submitted to the verification of the voltage drop test according to 8.4.4.

The whole test arrangement, including the conductors, shall not be moved until all the voltage drop tests have been completed.

The protective conductor terminal blocks are submitted to 192 temperature cycles as follows.

For protective conductor terminal blocks intended for use under “normal service conditions” (maximum 40 °C), the temperature in the heating cabinet is increased to 85 °C.

For protective conductor terminal blocks for which the manufacturer has specified “maximum service conditions above 40 °C”, the temperature in the heating cabinet is increased to the temperature specified by the manufacturer plus 45 K.

The temperature is maintained within ± 5 °C of this value for approximately 10 min.

The protective conductor terminal blocks are then cooled down to a temperature of approximately 30 °C, forced cooling being allowed; they are kept at this temperature for approximately 10 min and, if necessary for measuring the voltage drop, it is allowed to cool down further to a temperature of (20 ± 5) °C.

NOTE As a guide, a value for the heating and cooling rate of the heating cabinet of approximately 1,5 °C/min may be taken as a basis.

The voltage drop on each protective conductor terminal block is also determined according to 8.4.4 after each of the 24 temperature cycles and after the 192 temperature cycles have been completed, each time at a temperature of (20 ± 5) °C.

In no case the voltage drop U_{cc} at the clamping units for the copper conductors shall exceed 4,8 mV or 1,5 times the value measured after the 24th cycle, whichever is the lower.

At the clamping units to the support, the voltage drop U_{cs} shall not exceed 9,6 mV or 1,5 times the value measured after the 24th cycle, whichever is the lower.

After this test, a visual inspection shall show no changes impairing further use as cracks, deformations or the like.

Furthermore, the pull-out test according to 8.3.3.3 of IEC 60947-7-1 shall be carried out.

8.5 Verification of thermal characteristics

Subclause 8.5 of IEC 60947-7-1 applies.

8.6 Verification of EMC characteristics

Subclause 8.6 of IEC 60947-7-1 applies.

Annex A

(normative)

Maximum short-time withstand currents allocated to the rail profile and thermal rated current of a PEN busbar

**Table A.1 – Maximum short-time withstand currents allocated to the rail profile
and thermal rated current of a PEN busbar**

Rail profile	Material	Equivalent E-Cu cross-section mm ²	Short-time withstand current 1 s kA	Thermal rated current of a PEN busbar A
“Top hat” rail IEC 60715/TH 15-5,5	Steel	10	1,2	–
	Copper ^a	25	3	101
	Aluminium ^a	16	1,92	76
G-type rail IEC 60715/G32	Steel	35	4,2	–
	Copper ^a	120	14,4	269
	Aluminium ^a	70	8,4	192
“Top hat” rail IEC 60715/TH 35-7,5	Steel	16	1,92	–
	Copper ^a	50	6	150
	Aluminium ^a	35	4,2	125
“Top hat” rail IEC 60715/TH 35-15	Steel	50	6	–
	Copper ^a	150	18	309
	Aluminium ^a	95	11,4	232
^a Copper or aluminium alloys selected by the manufacturer of the terminal block assembly to achieve the values in the table.				

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	22
1 Généralités.....	24
1.1 Domaine d'application	24
1.2 Références normatives.....	24
2 Définitions	25
3 Classification.....	25
4 Caractéristiques	26
4.1 Enumération des caractéristiques.....	26
4.2 Type du bloc de jonction de conducteur de protection	26
4.3 Valeurs assignées et valeurs limites	26
4.3.1 Vacant.....	26
4.3.2 Courant de courte durée admissible	26
4.3.3 Sections normales	26
4.3.4 Section assignée	26
4.3.5 Capacité assignée de raccordement	26
5 Information sur le matériel.....	27
5.1 Marquage	27
5.2 Informations complémentaires.....	27
6 Conditions normales de service, de montage et de transport	27
7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement	28
7.1 Dispositions relatives à la construction	28
7.1.1 Organes de serrage.....	28
7.1.2 Connexion au support.....	28
7.1.3 Distances d'isolement et lignes de fuite	28
7.1.4 Identification et marquage des blocs de jonction.....	28
7.1.5 Résistance à la chaleur anormale et au feu	28
7.1.6 Section assignée et capacité assignée de raccordement	28
7.1.7 Profilés-supports conducteurs de protection	29
7.2 Dispositions relatives au fonctionnement.....	29
7.2.1 Échauffement	29
7.2.2 Propriétés diélectriques	29
7.2.3 Courant de courte durée admissible	29
7.2.4 Chute de tension	29
7.2.5 Fonctionnement électrique après vieillissement (pour les blocs de jonction de conducteur de protection du type sans vis seulement)	29
7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	29
8 Essais	29
8.1 Nature des essais	29
8.2 Généralités.....	30
8.3 Vérification des caractéristiques mécaniques	30
8.4 Vérification des caractéristiques électriques	30
8.4.1 Généralités.....	30
8.4.2 Vacant.....	31
8.4.3 Essais diélectriques.....	31
8.4.4 Vérification de la chute de tension	31
8.4.5 Essai d'échauffement	33

8.4.6	Essai de tenue au courant de courte durée admissible	34
8.4.7	Essai de vieillissement (pour les blocs de jonction du type sans vis seulement)	35
8.5	Vérification des caractéristiques thermiques.....	36
8.6	Vérification des caractéristiques de CEM	36
Annexe A (normative) Courants maximaux de courte durée attribués au profilé rail et courant assigné thermique d'une barre omnibus PEN		37
Figure 1 – Disposition pour l'essai diélectrique		31
Figure 2 – Disposition pour l'essai de chute de tension		32
Figure 3 – Disposition pour l'essai d'échauffement pour le groupe d'essais a).....		34
Figure 4 – Disposition pour l'essai d'échauffement pour le groupe d'essais b).....		34
Figure 5 – Disposition pour l'essai de tenue au courant thermique de courte durée admissible		35
Tableau 1 – Relation entre la section assignée et la capacité assignée de raccordement des blocs de jonction de conducteur de protection.....		27
Tableau A.1 – Courants maximaux de courte durée attribués au profilé rail et courant assigné thermique d'une barre omnibus PEN.....		37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 7-2: Matériels accessoires – Blocs de jonction de conducteur de protection pour conducteurs en cuivre

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 60947-7-2 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette troisième édition de la CEI 60947-7-2 annule et remplace la deuxième édition parue en 2002, dont elle constitue une révision technique.

Les modifications techniques majeures de la présente norme depuis la précédente publication sont listées ci-dessous:

- les exigences concernant les couples de serrage pour les essais ont été améliorées et référencées au Tableau 4 de la CEI 60947-1 et l'Annexe B a été supprimée;
- en 8.4.6 la rédaction de l'essai du courant assigné de courte durée admissible a été amélioré.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 60947-1 et la CEI 60947-7-1. Les dispositions des règles générales qui font l'objet de la CEI 60947-1 et les exigences pour les blocs de jonction de la CEI 60947-7-1 s'appliquent à la présente norme lorsque celle-ci le précise. Les articles, paragraphes, tableaux, figures et annexes qui sont ainsi applicables sont identifiés par référence à la CEI 60947-1 ou à la CEI 60947-7-1, par exemple 1.2 de la CEI 60947-1, Tableau 4 de la CEI 60947-7-1 ou Annexe A de la CEI 60947-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/1655/FDIS	17B/1669/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60947, présentées sous le titre général *Appareillage à basse tension*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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.

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 7-2: Matériels accessoires – Blocs de jonction de conducteur de protection pour conducteurs en cuivre

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60947 spécifie les exigences pour les blocs de jonction de conducteur de protection avec la fonction PE jusqu'à 120 mm² (250 kcmil) et pour les blocs de jonction de conducteur de protection avec la fonction PEN de section égale ou supérieure à 10 mm² (AWG 8) avec des organes de serrage du type à vis ou du type sans vis, destinés principalement à des usages industriels.

NOTE AWG est l'abréviation de «American Wire Gage» [Gage (US) = Gauge (UK)]

kcmil = 1 000 cmil

1 cmil = 1 circular mil = surface d'un cercle ayant un diamètre de 1 mil

1 mil = 1/1000 inch

Les blocs de jonction de conducteur de protection sont utilisés afin d'assurer la connexion électrique et mécanique entre les conducteurs en cuivre et le support de fixation.

Elle s'applique aux blocs de jonction de conducteur de protection pour le raccordement des conducteurs ronds en cuivre, avec ou sans préparation spéciale, de section comprise entre 0,2 mm² et 120 mm² (AWG 24 et 250 kcmil), prévus pour être utilisés dans des circuits de tension assignée ne dépassant pas 1 000 V à courant alternatif jusqu'à 1 000 Hz ou 1 500 V en courant continu, et très couramment avec les blocs de jonction selon la CEI 60947-1.

La présente norme peut servir de guide pour

- les blocs de jonction de conducteur de protection nécessitant la fixation de pièces spéciales sur les conducteurs, par exemple les connexions rapides ou les connexions enroulées, etc.;
- les blocs de jonction de conducteur de protection assurant un contact direct avec les conducteurs au moyen de lames ou de pointes pénétrant à travers l'enveloppe isolante, par exemple les connexions par déplacement d'isolant, etc.

Dans la présente norme, le terme «organe de serrage» a été utilisé, s'il y a lieu, à la place du terme «borne». Cela est pris en compte en cas de référence à la CEI 60947-1.

1.2 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 60439-1:1999, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série*
Amendement 1 (2004)

CEI 60715:1981, *Dimensions de l'appareillage à basse tension – Montage normalisé sur profilés-supports pour le support mécanique des appareils électriques dans les installations d'appareillage à basse tension*
Amendement 1 (1995)

CEI 60947-1:2007, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-7-1, *Appareillage à basse tension – Partie 7-1: Matériels accessoires – Blocs de jonction pour conducteurs en cuivre*

2 Définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions données dans la CEI 60947-7-1, ainsi que les définitions suivantes, s'appliquent.

2.1

bloc de jonction de conducteur de protection

dispositif avec un ou plusieurs organes de serrage pour connecter et/ou réunir des conducteurs de protection (conducteurs PE et PEN) avec des connexions conductrices à leurs supports, qui peuvent être équipés de moyens de fixation du type à vis ou du type sans vis

NOTE 1 Les supports sont par exemple des profilés-supports, tôles métalliques découpées, embases de montage, etc.

NOTE 2 Un bloc de jonction de conducteur de protection peut être soit partiellement isolé soit pas du tout isolé. Aucune exigence concernant l'isolement n'est requise.

2.2

bloc de jonction de conducteur de protection partiellement isolé

dispositif qui est isolé par rapport aux parties actives des autres matériels mais non par rapport au support lui-même

2.3

conducteur PEN

conducteur mis à la terre assurant à la fois les fonctions de conducteur de protection et de conducteur neutre

NOTE L'acronyme PEN résulte de la combinaison des symboles PE pour le conducteur de protection et N pour le conducteur neutre (voir 2.1.15 de la CEI 60947-1).

3 Classification

La distinction entre les différents types de bloc de jonction de conducteur de protection est faite selon

- la méthode de fixation du bloc de jonction de conducteur de protection sur le support;
- le type des organes de serrage: organes de serrage du type à vis ou organes de serrage du type sans vis;
- la possibilité de recevoir des conducteurs avec ou sans préparation spéciale (par exemple cosses de câble);
- les ensembles de bornes avec des organes de serrage identiques ou différents;
- le nombre d'organes de serrage sur chaque ensemble de bornes;
- les conditions de service;
- les fonctions PE ou PEN.

4 Caractéristiques

4.1 Enumération des caractéristiques

Le Paragraphe 4.1 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

4.2 Type du bloc de jonction de conducteur de protection

Le Paragraphe 4.2 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

4.3 Valeurs assignées et valeurs limites

4.3.1 Vacant

4.3.2 Courant de courte durée admissible

Le Paragraphe 4.3.2 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

4.3.3 Sections normales

Le Paragraphe 4.3.3 de la CEI 60947-7-1 s'applique avec le complément suivant.

Conformément au domaine d'application de la présente norme, le Tableau 1 de la CEI 60947-7-1 s'applique seulement jusqu'à 120 mm² (250 kcmil).

4.3.4 Section assignée

Le Paragraphe 4.3.4 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

4.3.5 Capacité assignée de raccordement

Le Paragraphe 4.3.5 de la CEI 60947-7-1 s'applique avec la modification pour un conducteur seulement par organe de serrage, comme pour 7.4.3.1.6 de la CEI 60439-1, et avec le Tableau 1 suivant.

Tableau 1 – Relation entre la section assignée et la capacité assignée de raccordement des blocs de jonction de conducteur de protection

Section assignée		Capacité assignée de raccordement	
mm ²	AWG/kcmil	mm ²	AWG/kcmil
0,2	24	0,2	24
0,34	22	0,2 – 0,34	24 – 22
0,5	20	0,2 – 0,34 – 0,5	24 – 22 – 20
0,75	18	0,34 – 0,5 – 0,75	22 – 20 – 18
1	–	0,5 – 0,75 – 1	–
1,5	16	0,75 – 1 – 1,5	20 – 18 – 16
2,5	14	1 – 1,5 – 2,5	18 – 16 – 14
4	12	1,5 – 2,5 – 4	16 – 14 – 12
6	10	2,5 – 4 – 6	14 – 12 – 10
10	8	4 – 6 – 10	12 – 10 – 8
16	6	6 – 10 – 16	10 – 8 – 6
25	4	10 – 16 – 25	8 – 6 – 4
35	2	16 – 25 – 35	6 – 4 – 2
50	0	25 – 35 – 50	4 – 2 – 0
70	00	35 – 50 – 70	2 – 0 – 00
95	000	50 – 70 – 95	0 – 00 – 000
120	250	70 – 95 – 120	00 – 000 – 250

5 Information sur le matériel

5.1 Marquage

Un bloc de jonction de conducteur de protection doit porter, de manière durable et lisible, ce qui suit:

- le nom du constructeur ou une marque de fabrique qui permette de l'identifier;
- une référence de type permettant son identification dans le but d'obtenir tout renseignement correspondant auprès du constructeur ou dans son catalogue.

5.2 Informations complémentaires

Les informations suivantes doivent être indiquées par le constructeur, s'il y a lieu, par exemple dans la notice du constructeur ou dans son catalogue ou sur l'emballage:

- CEI 60947-7-2, si le constructeur déclare la conformité à la présente norme;
- la section assignée;
- la capacité assignée de raccordement si elle diffère de celle du Tableau 1;
- les conditions de service, si elles diffèrent de celles de l'Article 6.

Le constructeur doit déclarer si le bloc de jonction de conducteur de protection de section égale ou supérieure à 10 mm² (AWG 8) est prévu pour la fonction PE seulement.

NOTE Aucun marquage signifie l'aptitude avec les deux fonctions PE + PEN.

6 Conditions normales de service, de montage et de transport

L'Article 6 de la CEI 60947-1 s'applique.

7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement

7.1 Dispositions relatives à la construction

7.1.1 Organes de serrage

Le Paragraphe 7.1.1 de la CEI 60947-7-1 s'applique avec les compléments suivants.

Le bloc de jonction de conducteur de protection doit permettre une connexion sûre entre les organes de serrage de conducteur et l'organe de serrage au support.

Les organes de serrage doivent pouvoir supporter les efforts qui peuvent leur être appliqués par l'intermédiaire des conducteurs raccordés et du support raccordé.

La conformité est vérifiée par inspection, par l'essai de 8.3.3.1 et par les essais de 8.3.3.2 et 8.3.3.3 de la CEI 60947-7-1.

7.1.2 Connexion au support

Les blocs de jonction de conducteur de protection doivent être munis de dispositifs pour une fixation sûre au support correspondant, sans risque de corrosion galvanique.

La conception du bloc de jonction de conducteur de protection doit montrer clairement comment effectuer la fixation afin d'obtenir une connexion conductrice correcte au support approprié.

Le desserrage de la connexion au support doit uniquement être possible par l'intermédiaire d'outils.

L'essai doit être effectué conformément à 8.3.2 de la CEI 60947-7-1.

NOTE Des informations sur le montage sur profilés-supports peuvent être trouvées dans la CEI 60715.

7.1.3 Distances d'isolement et lignes de fuite

Les distances d'isolement et les lignes de fuite ne s'appliquent pas aux blocs de jonction de conducteur de protection.

NOTE Il convient que la valeur des distances d'isolement et des lignes de fuite entre les blocs de jonction de conducteur de protection et les blocs de jonction selon la CEI 60947-7-1 soit comme indiqué au 7.1.3 de la CEI 60947-7-1.

7.1.4 Identification et marquage des blocs de jonction

Le Paragraphe 7.1.4 de la CEI 60947-7-1 s'applique avec le complément suivant.

Tout bloc de jonction de conducteur de protection partiellement isolé doit être coloré en vert et jaune.

7.1.5 Résistance à la chaleur anormale et au feu

Le Paragraphe 7.1.5 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

7.1.6 Section assignée et capacité assignée de raccordement

Le Paragraphe 7.1.6 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

7.1.7 Profilés-supports conducteurs de protection

Les profilés-supports peuvent être utilisés comme barres omnibus conducteurs de protection lorsque les valeurs spécifiées au Tableau A.1 pour le courant thermique de courte durée admissible et le courant thermique assigné ne sont pas dépassées.

D'autres types de profilé-support peuvent être utilisés dans ce but si les valeurs du Tableau A.1 sont comparables.

Le Tableau A.1 donne des exemples de profilés-supports normalisés satisfaisant à ces exigences.

Il n'est pas permis d'utiliser des barres omnibus conducteurs de protection en acier pour un conducteur PEN.

NOTE Des essais spéciaux peuvent être nécessaires pour les blocs de jonction de conducteur de protection avec des connexions aluminium-cuivre ou aluminium-alliage de cuivre.

7.2 Dispositions relatives au fonctionnement

7.2.1 Echauffement

Lorsque les blocs de jonction de conducteur de protection, pour la fonction PEN, sont essayés conformément à 8.4.5, l'échauffement des bornes ne doit pas dépasser 45 K.

7.2.2 Propriétés diélectriques

Les blocs de jonction de conducteur de protection qui doivent être disposés directement à côté des blocs de jonction selon la CEI 60947-7-1 doivent satisfaire aux essais diélectriques spécifiés en 8.4.3.

7.2.3 Courant de courte durée admissible

Les blocs de jonction de conducteur de protection doivent supporter trois applications, d'une durée de 1 s chacune, du courant de courte durée admissible qui correspond à 120 A/mm² de sa section assignée. L'essai doit être effectué conformément à 8.4.6.

7.2.4 Chute de tension

La chute de tension occasionnée par le raccordement du conducteur et la connexion au support d'un bloc de jonction de conducteur de protection, mesurée conformément à 8.4.4, ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées en 8.4.4 et, s'il y a lieu, en 8.4.7.

7.2.5 Fonctionnement électrique après vieillissement (pour les blocs de jonction de conducteur de protection du type sans vis seulement)

Les blocs de jonction de conducteur de protection doivent satisfaire à l'essai de vieillissement comportant 192 cycles de température, conformément à 8.4.7.

7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Le Paragraphe 7.3 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

8 Essais

8.1 Nature des essais

Le Paragraphe 8.1 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

8.2 Généralités

Le Paragraphe 8.2 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

8.3 Vérification des caractéristiques mécaniques

Le Paragraphe 8.3 de la CEI 60947-7-1 s'applique avec la modification de 8.3.3.1 qui est remplacée par ce qui suit.

8.3.3.1 Essai de tenue mécanique des organes de serrage

Les Paragraphes 8.2.4.1 et 8.2.4.2 de la CEI 60947-1 s'appliquent avec le complément suivant.

L'essai doit être effectué d'abord sur deux organes de serrage de conducteur, au bloc de jonction situé au milieu de cinq blocs de jonction de conducteur de protection montés comme en service normal sur le support approprié conformément aux instructions du constructeur.

Après la vérification de la chute de tension U_{cc} conformément à 8.4.4 avec un conducteur rigide raccordé de la section assignée déclarée par le constructeur et ensuite, s'il y a lieu, avec un conducteur souple raccordé de la section minimale déclarée par le constructeur, des conducteurs rigides de la section assignée doivent être raccordés et déconnectés cinq fois chacun.

A la fin de cet essai, les blocs de jonction de conducteur de protection doivent satisfaire à l'essai de chute de tension (U_{cc}) conformément à 8.4.4 avec un conducteur rigide raccordé de la section assignée et ensuite, s'il y a lieu, avec un conducteur souple raccordé de la section minimale.

Ensuite, la chute de tension U_{cs} est vérifiée sur le bloc de jonction de conducteur de protection avec un conducteur rigide raccordé de la section assignée.

Les blocs de jonction de conducteur de protection sont alors montés et démontés cinq fois de leurs supports.

A la fin de cet essai, les blocs de jonction de conducteur de protection doivent satisfaire à l'essai de chute de tension (U_{cs}) conformément à 8.4.4.

8.4 Vérification des caractéristiques électriques

8.4.1 Généralités

La vérification des caractéristiques électriques comprend

- les essais diélectriques (voir 8.4.3);
- la vérification de la chute de tension (voir 8.4.4);
- l'essai d'échauffement (voir 8.4.5);
- l'essai de tenue au courant de courte durée admissible (voir 8.4.6);
- l'essai de vieillissement (pour les blocs de jonction de conducteur de protection du type sans vis seulement) (voir 8.4.7).

8.4.2 Vacant

8.4.3 Essais diélectriques

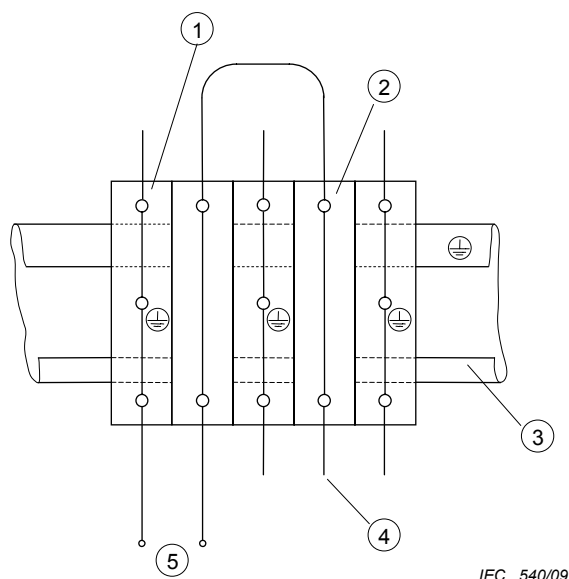
Cet essai s'applique uniquement lorsque les blocs de jonction de conducteur de protection partiellement isolés sont prévus pour être disposés directement à côté de blocs de jonction selon la CEI 60947-7-1.

L'essai est réalisé sur les blocs de jonction de conducteur de protection installés avec les blocs de jonction de même série et de même taille conformément aux instructions du constructeur.

- a) Si le constructeur a déclaré une valeur de tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}), l'essai de tension de tenue aux chocs doit être effectué conformément à 8.3.3.4.1, point 2), de la CEI 60947-1, à l'exception du point 2) c) qui ne s'applique pas.
- b) La vérification de la tenue à la fréquence industrielle de l'isolation solide doit être effectuée conformément à 8.3.3.4.1, point 3), de la CEI 60947-1. La valeur de la tension d'essai doit être celle du Tableau 12A de la CEI 60947-1 (voir 8.3.3.4.1, point 3) b) i), de la CEI 60947-1).

Les blocs de jonction de conducteur de protection et les blocs de jonction doivent être raccordés et installés sur un support métallique comme indiqué à la Figure 1 et selon les conditions a), b) et c) de 8.4.2.1 de la CEI 60947-7-1.

La tension d'essai doit être appliquée entre les blocs de jonction de conducteur de protection et les blocs de jonction.



Légende

- 1 Bloc de jonction de conducteur de protection
- 2 Block de jonction
- 3 Support métallique
- 4 Extrémité du conducteur
- 5 Tension d'essai

Figure 1 – Disposition pour l'essai diélectrique

8.4.4 Vérification de la chute de tension

La chute de tension doit être vérifiée

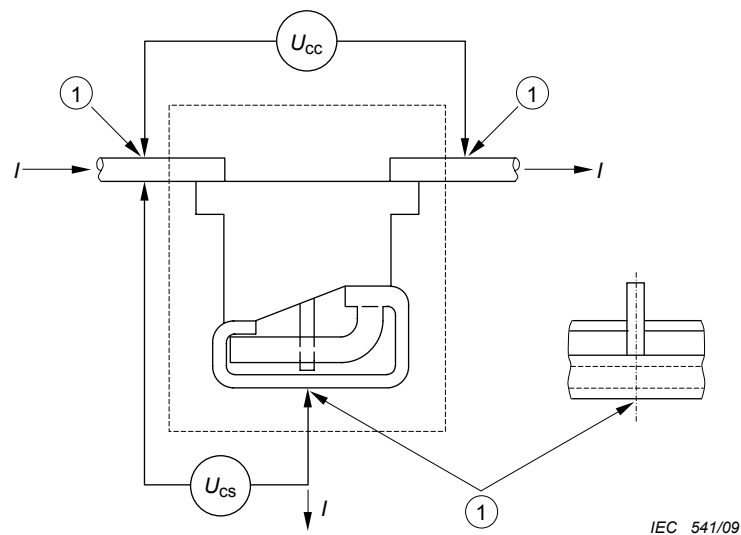
- a) avant et après l'essai de tenue mécanique des organes de serrage (voir 8.3.3.1);

- b) avant et après l'essai d'échauffement (voir 8.4.5);
- c) avant et après l'essai de tenue au courant de courte durée admissible (voir 8.4.6);
- d) avant, pendant et après l'essai de vieillissement (voir 8.4.7).

La vérification est faite comme spécifié en 8.3.3.1, 8.4.5, 8.4.6 et 8.4.7.

Si la connexion du conducteur de protection est faite sur des supports en acier dont la surface est chromagée, la couche de chrome doit être retirée aux points de contact avant d'effectuer la connexion, sauf pour l'essai de tenue au courant de courte durée admissible conformément à 8.4.6, pour laquelle la chute de tension doit être mesurée seulement après l'essai.

La chute de tension est mesurée sur chaque bloc de jonction de conducteur de protection comme indiqué à la Figure 2. La mesure est effectuée en courant continu avec une valeur du courant égale à 0,1 fois la valeur donnée au Tableau 4 ou au Tableau 5 de la CEI 60947-7-1.



IEC 541/09

Légende

1 Point de mesure

Figure 2 – Disposition pour l'essai de chute de tension

Avant les essais selon a), b), c) et d), la chute de tension U_{cc} ne doit pas excéder 3,2 mV; et la chute de tension U_{cs} ne doit pas excéder 6,4 mV à l'exception de l'essai c) pour lequel l'essai de chute de tension est réalisé après l'essai seulement, si des supports en acier avec une surface chromagée sont utilisés.

Si la valeur mesurée de U_{cc} ou U_{cs} excède respectivement 3,2 mV ou 6,4 mV, la chute de tension est déterminée séparément sur chaque organe de serrage individuel, laquelle ne doit pas excéder respectivement 1,6 mV ou 4,8 mV.

Après les essais selon a), b) et c), les chutes de tension U_{cc} et U_{cs} ne doivent pas excéder respectivement 4,8 mV ou 9,6 mV, ou 150 % des valeurs mesurées avant les essais, en choisissant la plus petite de ces valeurs.

Pendant et après l'essai selon d), les chutes de tension U_{cc} et U_{cs} ne doivent pas excéder les valeurs spécifiées en 8.4.7.

8.4.5 Essai d'échauffement

Cet essai s'applique uniquement aux blocs de jonction de conducteur de protection avec une fonction PEN de section assignée égale ou supérieure à 10 mm² (AWG 8). A cet effet, les valeurs du courant assigné thermique attribuées aux profilés rails dans le Tableau A.1 sont les valeurs limites.

Les supports en acier ne sont pas autorisés. Le circuit d'essai doit être placé horizontalement comme indiqué aux Figures 3 et 4 sur une surface en bois (par exemple, dessus de table ou plancher). Les conducteurs doivent reposer librement sur la surface.

L'essai doit être effectué avec des conducteurs isolés au PCV et ayant la section assignée.

S'il y a lieu, le raccordement du conducteur et la connexion au support doivent être faits avec le couple de serrage indiqué au Tableau 4 de la CEI 60947-1 ou en variante conforme à la valeur de couple la plus élevée établie par le constructeur.

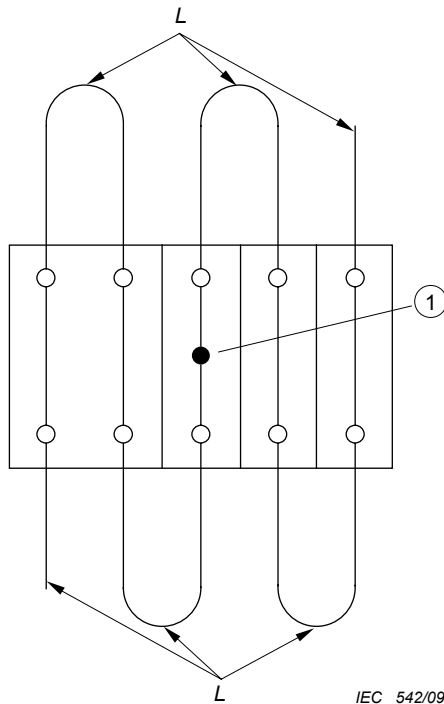
La longueur minimale L du conducteur doit être de 1 m pour une section de 10 mm² (AWG 8) et de 2 m pour des sections supérieures.

Les conducteurs doivent être rigides à âme câblée.

Pendant l'essai, les vis des organes de serrage ne doivent pas être resserrées.

Deux groupes d'essais différents doivent être prévus:

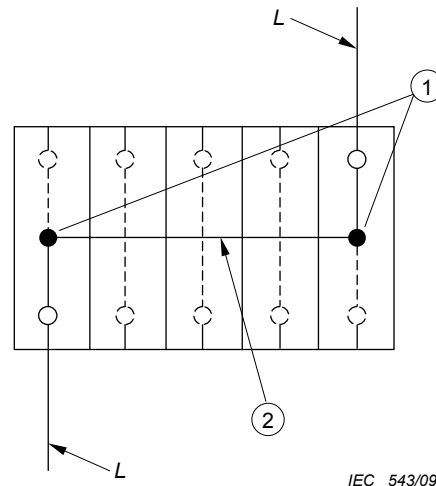
- a) cinq blocs de jonction de conducteur de protection isolés doivent être placés les uns à côté des autres sans support (voir Figure 3). La température doit être mesurée sur le bloc de jonction de conducteur de protection du milieu;
- b) cinq blocs de jonction de conducteur de protection doivent être placés les uns à côté des autres sur leur support (voir Figure 4), les deux blocs de jonction de conducteur de protection extérieurs étant connectés par leur support. La température doit être mesurée sur les deux blocs de jonction extérieurs.



Légende

1 Point de mesure

Figure 3 – Disposition pour l'essai d'échauffement pour le groupe d'essais a)



Légende

1 Points de mesure
2 Support

Figure 4 – Disposition pour l'essai d'échauffement pour le groupe d'essais b)

Après vérification de la chute de tension conformément à 8.4.4, l'essai est effectué avec un courant alternatif monophasé comme spécifié au Tableau 4 ou au Tableau 5 de la CEI 60947-7-1, selon la section assignée, et poursuivi jusqu'à l'obtention d'une température stabilisée. Une variation inférieure à 1 K entre deux mesures sur trois mesures consécutives faites à 5 min d'intervalle est considérée comme une température stabilisée.

L'échauffement ne doit pas dépasser la valeur limite indiquée en 7.2.1.

A la fin de l'essai, après refroidissement à la température de l'air ambiant, les blocs de jonction de conducteur de protection doivent satisfaire à l'essai de chute de tension conformément à 8.4.4 avec les points de mesure indiqués à la Figure 2.

8.4.6 Essai de tenue au courant de courte durée admissible

Cet essai a pour objet de vérifier la tenue au choc thermique.

L'essai est effectué sur un bloc de jonction de conducteur de protection installé conformément aux instructions du constructeur. Il est raccordé avec un conducteur de la section assignée, serré avec le couple indiqué au Tableau 4 de la CEI 60947-1 ou en variante selon la valeur de couple la plus élevée établie par le constructeur.

Si la section assignée est inférieure à 10 mm² (AWG 8), les conducteurs doivent être à âme massive. Pour les sections assignées égales ou supérieures à 10 mm² (AWG 8), les conducteurs doivent être rigides à âme câblée.

Après vérification de la chute de tension conformément à 8.4.4, la valeur et la durée d'application du courant d'essai doivent être conformes à 7.2.3.

Les courants maximaux de courte durée attribués aux profilés rails dans le Tableau A.1 doivent être considérés comme des valeurs limites.

Le courant d'essai est appliqué une fois sur le parcours 1-1 puis sur le parcours 2-2, conformément à la Figure 5.

Une pause de 6 min, au minimum, doit être respectée entre les applications du courant.

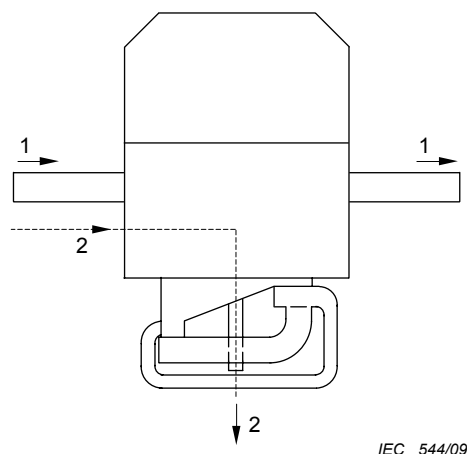


Figure 5 – Disposition pour l'essai de tenue au courant thermique de courte durée admissible

A la fin de l'essai, il doit y avoir continuité sur l'assemblage de l'échantillon en essai et les blocs de jonction ne doivent montrer ni craquelure, cassure ou autre dommage critique. Après refroidissement à la température ambiante et sans apporter aucun changement dans la disposition, le bloc de jonction de conducteur de protection doit satisfaire à l'essai de chute de tension conformément à 8.4.4.

8.4.7 Essai de vieillissement (pour les blocs de jonction du type sans vis seulement)

Cinq blocs de jonction de conducteur de protection doivent être disposés les uns à côté des autres sans support (voir Figure 3).

Si la section assignée est inférieure à 10 mm² (AWG 8), les conducteurs doivent être à âme massive. Pour les sections assignées égales ou supérieures à 10 mm² (AWG 8), les conducteurs doivent être rigides à âme câblée.

La longueur minimale des conducteurs de pontage doit être de 300 mm.

Lorsque la connexion au support est également faite sans vis, cinq autres blocs de jonction de conducteur de protection sont disposés les uns à côté des autres sur leur support (voir Figure 4).

L'essai est effectué avec des conducteurs isolés résistant à la chaleur ou non isolés, et ayant la section assignée.

Les blocs de jonction de conducteur de protection sont placés dans une étuve qui est initialement maintenue à une température de (20 ± 2) °C, puis soumis à l'essai de vérification de la chute de tension conformément à 8.4.4.

L'ensemble de la disposition d'essai, y compris les conducteurs, ne doit pas être déplacé avant que les essais de chute de tension n'aient été terminés.

Les blocs de jonction de conducteur de protection sont soumis à 192 cycles de température comme indiqué ci-après.

Pour les blocs de jonction de conducteur de protection prévus pour être utilisés dans les «conditions normales de service» (maximum 40 °C), la température à l'intérieur de l'étuve est portée à 85 °C.

Pour les blocs de jonction de conducteur de protection dont le constructeur a spécifié des «conditions maximales de service supérieures à 40 °C», la température à l'intérieur de l'étuve est portée à la température spécifiée par le constructeur plus 45 K.

La température est maintenue avec une tolérance de ± 5 °C pendant approximativement 10 min.

Les blocs de jonction de conducteur de protection sont ensuite refroidis à une température d'environ 30 °C, le refroidissement forcé étant autorisé; ils sont maintenus à cette température pendant 10 min environ et, si nécessaire pour la mesure de chute de tension, il est autorisé de les refroidir à une température de (20 ± 5) °C.

NOTE A titre de guide, une valeur de 1,5 °C/min pour la vitesse de montée en température et de refroidissement de la température de l'étuve peut être considérée comme une base.

La chute de tension dans chaque bloc de jonction de conducteur de protection est aussi déterminée conformément à 8.4.4 après chacun des 24 cycles de température et après achèvement des 192 cycles de température, chaque fois à une température de (20 ± 5) °C.

En aucun cas la chute de tension U_{cc} des organes de serrage pour les conducteurs en cuivre ne doit dépasser la plus faible des deux valeurs suivantes: 4,8 mV ou 1,5 fois la valeur mesurée après le 24^e cycle.

A l'endroit de l'organe de serrage sur le support, la chute de tension U_{cs} ne doit pas dépasser la plus faible des deux valeurs suivantes: 9,6 mV ou 1,5 fois la valeur mesurée après le 24^e cycle.

Après cet essai, un examen visuel ne doit montrer aucune modification compromettant une utilisation ultérieure, telle que craquelures, déformations ou modifications similaires.

De plus, l'essai de traction selon 8.3.3.3 de la CEI 60947-7-1 doit être effectué.

8.5 Vérification des caractéristiques thermiques

Le Paragraphe 8.5 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

8.6 Vérification des caractéristiques de CEM

Le Paragraphe 8.6 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

Annexe A (normative)

Courants maximaux de courte durée attribués au profilé rail et courant assigné thermique d'une barre omnibus PEN

Tableau A.1 – Courants maximaux de courte durée attribués au profilé rail et courant assigné thermique d'une barre omnibus PEN

Profilé rail	Matériau	Section équivalente E-Cu mm ²	Courant de courte durée admissible 1 s kA	Courant assigné thermique d'une barre omnibus PEN A
Rail «profilé chapeau» CEI 60715/TH 15-5,5	Acier	10	1,2	–
	Cuivre ^a	25	3	101
	Aluminium ^a	16	1,92	76
Rail de type G CEI 60715/G32	Acier	35	4,2	–
	Cuivre ^a	120	14,4	269
	Aluminium ^a	70	8,4	192
Rail «profilé chapeau» CEI 60715/TH 35-7,5	Acier	16	1,92	–
	Cuivre ^a	50	6	150
	Aluminium ^a	35	4,2	125
Rail «profilé chapeau» CEI 60715/TH 35-15	Acier	50	6	–
	Cuivre ^a	150	18	309
	Aluminium ^a	95	11,4	232
^a Cuivre ou alliage d'aluminium choisis par le constructeur de l'ensemble bloc de jonction afin de satisfaire aux valeurs du tableau.				

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

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