

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

**Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 4-2: Contactors and motor-starters – Semiconductor motor controllers,
starters and soft-starters**

**Appareillage à basse tension –
Partie 4-2: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Gradateurs, démarreurs et
démarreurs progressifs à semiconducteurs de moteurs**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 4-2: Contactors and motor-starters – Semiconductor motor controllers,
starters and soft-starters**

**Appareillage à basse tension –
Partie 4-2: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Gradateurs, démarreurs et
démarreurs progressifs à semiconducteurs de moteurs**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.130.20

ISBN 978-2-8322-9820-6

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

**Part 4-2: Contactors and motor-starters –
Semiconductor motor controllers, starters and soft-starters****AMENDMENT 1**

FOREWORD

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

Amendment 1 to IEC 60947-4-2:2020 has been prepared by subcommittee 121A: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 121: Switchgear and controlgear and their assemblies for low voltage.

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

- Requirement for starter intended to be used with high efficiency motors.
- Requirements and tests for abnormal conditions equivalent to Annex DVE of the UL version.
- Alignment to the EMC environments defined in IEC TR 63216 and more detailed emission limit requirements.

- Reference to IEC TS 63058 for environmental information.
- Reference to IEC 63404 for the integration of radio communication.

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

Draft	Report on voting
121A/615/FDIS	121A/626/RVD

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

The language used for the development of this Amendment is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications/.

A list of all parts in the IEC 60947 series, published 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

1 Scope

Delete footnote 1.

2 Normative references

Replace the existing reference:

IEC 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors*

with

IEC 60445:2021, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors*

Add the following references to the list:

IEC 63404:2024, *Switchgear and controlgear and their assemblies for low voltage – Integration of radiocommunication device above 380 MHz into an equipment*

IEC TS 63058, *Environmental aspects for low-voltage switchgear and controlgear and their assemblies*

5.3.2.5 Maximum OFF-state current (I_{Lm})

Replace the reference to "9.3.3.6.3" with "9.3.3.6.4".

5.3.5.4.1 Starting characteristics of squirrel cage and hermetic refrigeration motors

Replace the third paragraph with the following:

Two directions of rotation are not covered by this document.

Delete the fourth paragraph.

5.4.1 General

Replace the second paragraph with the following:

For semiconductor motor controllers, starters and soft-starters, the utilization categories are given in Table 1.

5.6 Auxiliary circuits

Delete the second sentence of the third paragraph.

5.7.5 Time-current characteristics of overload relays

Replace in the first paragraph:

"(see 9.3.3.6.5, item c))"

with

"(see 9.3.3.6.6, item c))"

6.2 Marking

Replace, in the third paragraph: "k)" with: "j)".

Add, at the end of the existing text, the following new paragraph.

When a radiocommunication device is embedded into the equipment, additional information according to 6.2 and 6.3 of IEC 63404:2024 shall apply.

6.3 Instructions for installation, operation, maintenance, decommissioning and dismantling

Add, after the fourth paragraph, the following new text:

The instructions shall also cover other specific application limitations, when applicable, such as altitude above 1 000 m and two direction starters.

When the embedded radiocommunication device can be upgraded, additional information according to 6.4 of IEC 63404:2024 shall apply.

Delete in the sixth paragraph the word "relevant" and add after "potential hazard", "according to 8.1.1, 8.1.15, 8.1.17 and 8.2.2."

6.4 Environmental information

Replace the existing text, including the note, with the following new text:

Hazardous substances used by design in the equipment shall be declared in the product documentation.

When declared, the material declarations shall be provided according to IEC TS 63058.

IEC TS 63058 should also be considered carefully for providing measures to prevent emission of or contact with hazardous substances.

NOTE IEC TS 63058 provides methods for assessing the environmental impact of switchgear and controlgear, guidance on environmentally conscious design and on information needed for end-of-life treatments.

7.1.2 Altitude

Add, in the first sentence, after "maximum altitude", the following:

"in 6.1 t)".

Replace the existing second paragraph with the following new text:

For the use of the equipment above 1 000 m, specific instruction can be necessary for the additional cooling means of the power semiconductor or the derating of rated values of 5.3.

7.1.3.2 Degrees of pollution

Replace, in the first sentence,

"by the manufacturer"

with: "in the product documentation".

8.1.1 General

Add, at the end of the first sentence of the fourth paragraph, the following:

"if tested under the conditions given in this document."

Replace, in the last sentence of the fourth paragraph:

"should"

with

"shall".

Add, at the end of the fourth paragraph, the following new text:

When a radiocommunication device is embedded into the equipment, C.4.2 of IEC 63404:2024 applies. The interruption of the radiocommunication link shall not affect the current operation of the equipment.

Delete the existing seventh paragraph.

Delete the existing last paragraph.

8.1.8.2 Terminal identification and marking

Replace in the second paragraph:

"in accordance with IEC 60445"

with

"in accordance with Clause 5 of IEC 60445:2021".

8.1.16 Fault and abnormal conditions

Add at the end of the fourth paragraph the following new sentence:

The analysis shall be included in the test report.

Add after the existing fourth paragraph the following new note:

NOTE 1 FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) is generally used for this circuit analysis method.

Add, at the end of the subclause, the following new text:

In case of an operating condition with a loss of phase, polyphase products shall not present a hazard. Compliance shall be checked by the test of 9.2.7.2.

NOTE 2 A loss of phase can be the result of an external phase supply interruption from the mains or an internal phase interruption.

8.1.17 Short-circuit and overload protection of ports

Replace in the second paragraph:

"inspection"

with

"review of the product documentation"

8.2.1.3 Limits of operation of under-voltage relays and releases

Replace in the first paragraph:

"9.3.3.6.5"

with

"9.3.3.6.6"

8.2.1.5.1.1.1 General tripping requirements of overload relays

Delete:

NOTE 1

and renumber subsequent notes accordingly.

8.2.1.5.1.2 Limits of operation of three-pole time-delay overload relays energized on two poles

Replace, in the third paragraph:

"Moreover, when ..."

With:

"Then, one pole shall be disconnected. When ...".

Delete, in the third paragraph "and the third pole de-energized".

8.2.1.6 Mechanical switching devices used in semiconductor motor controllers and starters

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

The effectiveness of the interlocking shall be demonstrated during the thermal stability test or overload capability test in 9.3.3.6.1 or be verified by any other test covering the interlocking function for example by oscillographic means.

8.2.4.1 Operating capability requirements

Delete the sixth paragraph and the NOTE.

Replace the existing seventh paragraph with the following new text:

Where $X \times I_e$ is greater than 1 000 A, the overload capability verification may be provided by other methods such as computer modelling simulation. The method and the result shall be described in the test report.

Replace in the eighth paragraph the first occurrence of:

"standard duty cycle sequence"

with

"standard duty cycle sequence based on Table 8"

Add to Table 9 the following new footnote ^a referring to cell of $8 \times I_e$

^a For devices with no controlled acceleration (DOL) and intended for use with an asynchronous motor of design NE or HE according to IEC 60034-12:2016, I_{LRP} is equal to $8,5 \times I_e$.

Add to the existing footnote ^d of Table 10 the following new text:

For devices with no controlled acceleration (DOL) and intended for use with an asynchronous motor of design NE or HE according to IEC 60034-12:2016, $\cos \varphi = 0,35$ for $I_e \leq 100$ A; $\cos \varphi = 0,25$; for $I_e > 100$ A.

8.2.4.3 Requirements for an induction motor test load

Delete items b) to d), and change existing item e) to b).

Add a new footnote reference ^c to Table 11, in the cell with the value "8,0" of column " I_c/I_e " and the row "AC-3a, b" with the following new footnote:

^c For devices with no controlled acceleration (DOL) and intended for use with an asynchronous motor of design NE or HE according to IEC 60034-12:2016, I_c/I_e is equal to 8,5.

8.2.5.1 Performance under short-circuit conditions

Delete the last sentence of the first paragraph.

8.3.1 General

Replace the existing second paragraph with the following new text:

Environments A and B of IEC 60947-1:2020 are implemented in this document in 8.3.3.1 as class A and B equipment according to CISPR 11.

The general electromagnetic environment of the equipment covered by this document is E-III, industrial according to IEC TR 63216.

Other environments defined by IEC TR 63216 may be selected. The environment E-IV is relevant for equipment intended for being installed within high voltage power station and substation. The environment E-II is relevant for accessories such as control device or digital interfaces not directly supplied by the factory mains (see IEC TR 63216).

Add, at the end the subclause, the following new paragraph:

When a radiocommunication device is embedded into the equipment, 8.4 of IEC 63404:2024 shall apply.

8.3.2.1 General

Delete the existing second, third and fourth paragraphs.

8.3.3.1 General

Add, at the end of the subclause, the following new paragraph:

The limits of CISPR 11 apply for Class B equipment intended to be used in residential areas connected to public low-voltage distribution systems and for Class A equipment intended to be used in all locations other than those allocated in residential areas.

9.1.4 Sampling tests

Replace, in the last paragraph:

"are under consideration"

with

"apply".

9.1.5.1 General

Replace the existing text of this subclause with the following new text:

Verifications are required when environment withstand data according to 9.1.5.2 or short-circuit coordination data according to 9.1.5.3 are given in the equipment documentation.

9.1.5.2 Environmental tests

Delete the last existing paragraph.

9.2.5.2 Breakdown of components test

Add, at the end of the first paragraph, the following new text:

This shall include the condition where forced cooling system is made inoperative by physically preventing its operation. In case of multiple cooling channels, only one channel at a time shall be made inoperable.

NOTE 1 The forced cooling system can be made inoperative for example by disconnecting the supply of the fan.

Renumber the existing NOTE as NOTE 2.

Add the following new subclause:

9.2.5.3 Test conditions

In case of a forced cooling system made inoperative, the test shall be terminated when a protective device trips or when the temperature of the semiconductors in the main circuits stabilize. The temperature shall be measured as for the temperature-rise test according to 9.3.3.3.4. Thermal stability is reached when the variation does not exceed 1 K per hour.

Add the following new subclause 9.2.7 after 9.2.6.

9.2.7 Abnormal operating tests

9.2.7.1 General

Before all abnormal operation tests, the test sample shall be mounted, connected, and operated as described in the temperature-rise test.

Faults that are the direct consequence of an abnormal operating conditions are considered to be part of that abnormal operating condition.

For equipment without a dedicated enclosure, the equipment shall be tested under the conditions of 9.2.5.3.

Surgical cotton shall be placed over all openings, handles, flanges, joints and similar locations on the outside of the enclosure, in a manner which will not significantly affect the cooling when the test lasts long enough to have significant temperature rise.

Where the equipment under test is specified in its installation manual to require external means of protection against faults, these specific means shall be provided for the test.

The individual tests shall be performed until terminated by activation of a protective device or mechanism (internal or external), a component failure occurs that interrupts the fault condition, or the temperature of the semiconductors or the mechanical switching device, as indicated in 9.3.3.3.4, in the main circuits stabilize. The temperature shall be measured as for the temperature-rise test according to 9.3.3.3.4. It is assumed that a steady state is reached when the variation does not exceed 1 K per hour.

9.2.7.2 Loss of phase

This test is not required for a semiconductor motor-starter that meets:

- The test requirements of 9.3.3.6.6 c) for three-pole thermal or electronic overload relays energized on two poles only;
- In addition to the test of 8.2.1.5.1.2, this test shall be repeated with one pole disconnected and with the relay energized on only two poles at B times the current setting. The tripping operation shall occur in less than 2 h, starting from the cold state; and
- The adequacy of the insulation shall be verified by a dielectric test on the controller or starter. The test voltage shall be applied as specified in 9.3.3.4.1 (4).

A multi-phase equipment shall be operated with each phase (including neutral, if used), in turn, disconnected at the input. The test shall be performed by disconnecting one phase with the equipment operating at 1,32 times the rated current I_e (with one phase of the load disconnected) and shall be repeated by initially energizing the equipment with one phase disconnected.

The test shall continue according to the conditions of 9.2.7.1, but shall be terminated after 21 min.

If the disconnection of a single phase can decisively be determined to result in a more severe condition, for example disconnection of the phase with the protective device least likely to respond to the loss of phase, then the test can be conducted by disconnecting only that phase instead of each phase in turn.

NOTE If fuses are used, a voltage can remain at the open phase caused by internal impedances within the equipment connected between the phases.

9.2.7.3 Acceptance criteria

As a result of the abnormal operation tests, the equipment shall comply with the following:

- a) there shall be no emission of flame, burning particles or molten metal;
- b) the surgical cotton shall not have ignited;
- c) the connection to protective earth and the earth continuity of the equipment shall not have opened;
- d) doors and covers of enclosed equipment shall remain in place;
- e) accessible circuits shall not exhibit hazardous voltages;
- f) during and after the test, hazardous live parts at voltages greater than SELV/PELV in accordance with Annex N of IEC 60947-1:2020 or limited energy source levels of 8.1.14 shall not become accessible;
- g) components, e.g. busbar supports, used for the mounting of live parts shall not break away from their initial position;
- h) no conductor shall get pulled out of its terminal connector; and
- i) no parts shall be ejected from the enclosure of the enclosed equipment.

The equipment shall comply with the power frequency or DC withstand voltage test of 9.3.3.4.1 (4) following the abnormal operation tests.

The equipment is not required to be operational after testing and can become deformed. Overcurrent protection integral to the equipment, or required to be used with the equipment, is allowed to open.

9.3.1 Test sequences

Replace the existing second and third paragraphs by the following new notes:

NOTE 1 More than one test sequence or all test sequences can be conducted on one sample. However, the tests are conducted in the sequence given for each sample.

NOTE 2 Some tests are included in the sequences solely to reduce the number of samples required, the results have no significance for the preceding or following tests in the sequence. Therefore, for convenience of testing, these tests can be conducted on separate new samples and omitted from the relevant sequence. This can only apply to the following tests when called for:

- 9.3.3.4.1, item 7) of IEC 60947-1:2020, Verification of creepage distances;
- 9.2.5 of IEC 60947-1:2020, Mechanical and electrical properties of terminals;
- Annex C of IEC 60947-1:2020, Degrees of protection of enclosed equipment.

9.3.3.4 Temperature-rise of the main circuit

Replace the existing first paragraph by the following new text:

Subclause 9.3.3.4 of IEC 60947-1:2020 applies with a minimum cross-section of 1 mm² with additions as below, with the exception that a single-phase test shall be conducted with all poles in the main circuit loaded at their individual maximum rated currents and as stated in 8.2.2.5.

9.3.3.4.1 Type tests

Replace the existing text under (3) c) Application of test voltage, with the following new text:

Subclause 9.3.3.4.1 3) c) of IEC 60947-1:2020 applies with the following addition:

The test voltage shall be applied for semiconductor controller or starters with series mechanical switching device, across the poles of the main circuit, the line terminals being connected together, and the load terminals connected together.

9.3.3.4.3 Sampling tests for verification of clearances

Delete this subclause.

9.3.3.6.1 General

Add, at the end of the subclause, the following new paragraph:

If the mechanical switching devices is interlocked such that it is not required to make or break overload currents without direct intervention of the semiconductor switching device, the effectiveness of the interlocking shall be demonstrated in accordance with 8.2.1.6.

9.3.3.6.6 Relays and releases

a) Operation of under-voltage relays and releases

Add, after "8.2.1.3", "of IEC 60947-1:2020"

c) Thermal and electronic overload relays

Replace in the last paragraph "8.2.1.5.2" with "8.2.1.5.1.2"

9.3.4.1.1 General requirements for short-circuit tests

Delete the second paragraph.

9.3.4.1.2 Test circuit for the verification of short-circuit ratings

Replace the text of the existing first paragraph with the following new text:

The test circuit of 9.3.4.1.2 of IEC 60947-1:2020 applies except that for type 1 coordination, the fusible element F and the resistance R_L are replaced by a solid 6 mm² wire 1,2 m to 1,8 m in length, connected to the neutral, or to one of the poles of polyphase equipment. In the case of pole connection, the pole shall be alternated for the successive tests of the test sequence.

9.4.1 General

Delete the second paragraph.

Replace the existing third sentence of the fourth paragraph with the following new sentence:

The length of the connections to the motor shall be 3 m or the value specified in the instruction manual of the equipment.

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

When a radiocommunication device is embedded into the equipment, Clause 9 of IEC 63404:2024 applies.

Delete, in the seventh paragraph:

"chosen by the manufacturer".

Move the existing note in 9.4.3.1 to the end of this subclause, and delete the word:

"Emission".

9.4.2.5 Harmonics and commutation notches

Replace the existing title and text of this subclause with the following:

9.4.2.5 Harmonics in the supply

For soft-starter with electronic overload relay, in order to avoid unwanted tripping, the true RMS response shall be verified up to the fifth harmonic component at 50 % of the fundamental component:

- by test according to F.4.1 of IEC 60947-2:2016, if applicable; or

NOTE 1 This test method is applicable when current harmonics can be injected on separated current circuits from the supply of the controller.

- by simulation, using models for which the validity has to be demonstrated; or
- by design assessment, i.e. confirmation of the correct application of calculations and design rules, including use of appropriate safety margins.

NOTE 2 Current waveform asymmetry, typically in case of failure of a power semiconductor connected on the network, is creating a significant unbalance and can affect the current detection of an electronic overload protection and therefore a true RMS measurement is relevant.

9.4.2.6 Voltage dips and short-time interruptions

Replace the existing paragraph by the following:

This test shall be performed in accordance with IEC 61000-4-11 for rated current less than 16 A and in accordance with IEC 61000-4-34 for rated current higher than 16 A and with the performance criterion 3 of Table 13 except for the 0,5 cycle and 1 cycle for which the performance criterion 2 of Table 13 applies.

9.4.3.1 Condition for the emission tests

Add, at the end of the first paragraph, the following:

"with the exclusion of the first and second paragraphs of its subclause 7.1".

9.4.3.2 Conducted radio frequency emission test

Delete the first paragraph.

Delete the fourth and fifth paragraphs.

Table 17 – Terminal disturbance voltage limits for conducted radio-frequency emission (AC mains power port)

Delete the text "NOTE 1" and "NOTE 2" to change the two notes to normative text.

Delete the last two sentences of footnote ^a.

Replace the third bullet item of footnote ^b with:

- information on installation measures to be applied by the installer shall be provided.

9.4.3.3 Radiated radio frequency emission test

Delete the first paragraph.

Replace in the note "6 nW" with "6 mW".

C.5 Verification of coordination at the crossover current by an indirect method

Replace the existing title of Clause C.5 with the following new title:

C.5 Verification of coordination at the crossover current by an indirect method for type "2" coordination

C.5.1 General

Delete the note at the beginning of this subclause.

Bibliography

Add the following reference:

IEC TR 63216, *Low-voltage switchgear and controlgear – Electromagnetic compatibility assessment for switchgear and controlgear and their assemblies*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60947-4-2:2020/AMD1:2024

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60947-4-2:2020/AMD1:2024

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

**Partie 4-2: Contacteurs et démarreurs de moteurs –
Gradateurs, démarreurs et démarreurs progressifs
à semiconducteurs de moteurs****AMENDEMENT 1****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch> [et/ou] www.iso.org/patents. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'Amendement 1 à l'IEC 60947-4-2:2020 a été établi par le sous-comité 121A: Appareillages à basse tension, du comité d'études 121 de l'IEC: Appareillages et ensembles d'appareillages basse tension.

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

- exigence relative aux démarreurs destinés à être utilisés avec des moteurs à haut rendement;
- exigences et essais relatifs aux conditions anormales qui équivalent à l'Annexe DVE de la version UL;
- alignement sur les environnements CEM définis dans l'IEC TR 63216 et exigences de limites d'émission plus détaillées;
- référence à l'IEC TS 63058 pour les informations relatives à l'environnement;
- référence à l'IEC 63404 pour l'intégration de la radiocommunication.

Le texte de cet Amendement est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
121A/615/FDIS	121A/626/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cet Amendement est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60947, publiées sous le titre général *Appareillage à basse tension*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

1 Domaine d'application

Supprimer la note de bas de page 1.

2 Références normatives

Remplacer la référence existante:

IEC 60445, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machine, le marquage et l'identification – Identification des bornes de matériels, des extrémités de conducteurs et des conducteurs*

par

IEC 60445:2021, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Identification des bornes de matériels, des extrémités de conducteurs et des conducteurs*

Ajouter les références suivantes à la liste:

IEC 63404:2024, *Appareillages et ensembles d'appareillages à basse tension – Intégration d'un dispositif de radiocommunication de plus de 380 MHz à un équipement t*

IEC TS 63058, *Appareillages et ensembles d'appareillages basse tension – Aspects environnementaux*

5.3.2.5 Courant à l'état non passant maximal (I_{Lm})

Remplacer la référence au "9.3.3.6.3" par "9.3.3.6.4".

5.3.5.4.1 Caractéristiques de démarrage des moteurs à cage d'écureuil et des moteurs de compresseurs hermétiques de réfrigération

Remplacer le troisième alinéa par le suivant:

Deux sens de rotation ne sont pas couverts par le présent document.

Supprimer le quatrième alinéa.

5.4.1 Généralités

Remplacer le deuxième alinéa par le suivant:

Pour les gradateurs, démarreurs et démarreurs progressifs à semiconducteurs de moteurs, les catégories d'emploi sont indiquées dans le Tableau 1.

5.6 Circuits auxiliaires

Supprimer la deuxième phrase du troisième alinéa.

5.7.5 Caractéristiques temps-courant des relais de surcharge

Dans le premier alinéa, remplacer:

" (voir 9.3.3.6.5, alinéa c))"

par

"(voir 9.3.3.6.6, alinéa c))"

6.2 Marquage

Dans le troisième alinéa, remplacer: "k)" par: "j)".

Ajouter le nouvel alinéa suivant à la fin du texte existant.

Lorsqu'un dispositif de radiocommunication est intégré au matériel, les informations supplémentaires conformes aux 6.1 et 6.2 de l'IEC 63404:2024 doivent s'appliquer.

6.3 Instructions d'installation, de fonctionnement, de maintenance, de mise hors service et de démontage

Après le quatrième alinéa, ajouter le nouveau texte suivant:

Les instructions doivent également traiter d'autres limites d'applications spécifiques, le cas échéant, telles qu'une altitude supérieure à 1 000 m et des démarreurs à deux sens de rotation.

Lorsque le dispositif de radiocommunication intégré peut être mis à jour, les informations supplémentaires conformes au 6.3 de l'IEC 63404:2024 doivent s'appliquer.

Dans le sixième alinéa, supprimer le mot " approprié" et ajouter après "risque potentiel", "conformément aux 8.1.1, 8.1.15, 8.1.17 et 8.2.2."

6.4 Informations relatives à l'environnement

Remplacer le texte existant, y compris la note, par le nouveau texte suivant:

Les substances dangereuses utilisées par conception dans le matériel doivent être déclarées dans la documentation du produit.

Le cas échéant, les déclarations des matériaux doivent être fournies conformément à l'IEC TS 63058.

Il convient également d'étudier attentivement l'IEC TS 63058 en vue de mettre en place des mesures pour prévenir l'émission de substances dangereuses ou tout contact avec ces dernières.

NOTE L'IEC TS 63058 fournit des méthodes d'évaluation de l'impact environnemental de l'appareillage, des recommandations relatives à l'écoconception et aux informations nécessaires concernant les traitements en fin de vie.

7.1.2 Altitude

Dans le premier alinéa, après "altitude maximale", ajouter le texte suivant:

"en 6.1 t)".

Remplacer le deuxième alinéa existant par le nouveau texte suivant:

Pour l'utilisation des matériels à plus de 1 000 m, des instructions spécifiques peuvent s'avérer nécessaires pour les moyens de refroidissement supplémentaires du semiconducteur de puissance ou le déclassement des valeurs assignées du 5.3.

7.1.3.2 Degrés de pollution

Dans la première phrase, remplacer

"du fabricant"

par: "dans la documentation du produit".

8.1.1 Généralités

À la fin de la première phrase du quatrième alinéa, ajouter le texte suivant:

"lorsqu'ils sont soumis à l'essai dans les conditions dans le présent document."

Dans la dernière phrase du quatrième alinéa, remplacer:

"il convient que ceux-ci satisfassent"

par

"ces derniers doivent satisfaire".

À la fin du quatrième alinéa, ajouter le nouveau texte suivant:

Lorsqu'un dispositif de radiocommunication est intégré au matériel, le C.4.2 de l'IEC 63404:2024 s'applique. L'interruption du lien de radiocommunication ne doit pas nuire à l'opération en cours du matériel.

Supprimer le septième alinéa existant.

Supprimer le dernier alinéa existant.

8.1.8.2 Identification et marquage des bornes

Dans le deuxième alinéa, remplacer:

"conformément à l'IEC 60445"

par

"conformément à l'Article 5 of de l'IEC 60445:2021".

8.1.16 Conditions anormales et de défaut

À la fin du quatrième alinéa, ajouter la nouvelle phrase suivante:

L'analyse doit être incluse dans le rapport d'essai.

Après le quatrième alinéa existant, ajouter la nouvelle note suivante:

NOTE 1 Une AMDE (analyse des modes de défaillance et de leurs effets) est généralement utilisée pour cette méthode d'analyse de circuit.

À la fin du paragraphe, ajouter le nouveau texte suivant:

Dans l'éventualité où une condition de fonctionnement entraîne une perte de phase, les produits polyphasés ne doivent présenter aucun danger. La conformité doit être vérifiée par l'essai du 9.2.7.2.

NOTE 2 Une perte de phase peut être due à une interruption d'alimentation de phase externe à partir du réseau ou à une interruption de phase interne.

8.1.17 Protection des accès contre les courts-circuits et les surcharges

Dans le deuxième alinéa, remplacer:

"examen"

par

"examen de la documentation du produit"

8.2.1.3 Limites de fonctionnement des relais et déclencheurs à minimum de tension

Dans le premier alinéa, remplacer:

"9.3.3.6.5"

par

"9.3.3.6.6"

8.2.1.5.1.1 Exigences générales de déclenchement des relais de surcharge

Supprimer:

NOTE 1

Et renuméroter les notes suivantes en conséquence.

8.2.1.5.1.2 Limites de fonctionnement des relais de surcharge tripolaires temporisés alimentés sur deux pôles

Dans le troisième alinéa, remplacer:

"En outre, lorsque ..."

par:

"Ensuite, un pôle doit être déconnecté. Lorsque ...".

Dans le troisième alinéa, supprimer "et que le troisième pôle est mis hors circuit".

8.2.1.6 Appareils mécaniques de connexion utilisés dans les gradateurs et les démarreurs à semiconducteurs de moteurs

Après le texte existant, ajouter le nouvel alinéa suivant:

L'efficacité du verrouillage doit être démontrée au cours de l'essai de stabilité thermique ou de l'essai d'aptitude en surcharge en 9.3.3.6.1 ou elle doit être vérifiée par tout autre essai qui couvre la fonction de verrouillage, par exemple par des enregistrements oscillographiques.

8.2.4.1 Exigences d'aptitude au fonctionnement

Supprimer le sixième alinéa et la NOTE.

Remplacer le septième alinéa existant par le nouveau texte suivant:

Lorsque $X \times I_e$ est supérieur à 1 000 A, l'aptitude en surcharge peut être vérifiée au moyen d'autres méthodes telles que la simulation par modélisation informatique. La méthode et le résultat doivent être décrits dans le rapport d'essai.

Dans le huitième alinéa, remplacer la première occurrence de:

"séquence de cycle de service normale"

par

"séquence de cycle de service normale d'après le Tableau 8"

Dans le Tableau 9, ajouter la nouvelle note de bas de tableau ^a suivante en référence à la cellule $8 \times I_e$

^a Pour les dispositifs sans accélération contrôlée (DOL) et destinés à être utilisés avec un moteur asynchrone de conception NE ou HE conformément à l'IEC 60034-12:2016, I_{LRP} est égal à $8,5 \times I_e$.

À la note de bas de tableau ^d existante du Tableau 10, ajouter le nouveau texte suivant:

Pour les dispositifs sans accélération contrôlée (DOL) et destinés à être utilisés avec un moteur asynchrone de conception NE ou HE conformément à l'IEC 60034-12:2016, $\cos \varphi = 0,35$ pour $I_e \leq 100$ A: $\cos \varphi = 0,25$ pour $I_e > 100$ A.

8.2.4.3 Exigences pour une charge d'essai constituée d'un moteur à induction

Supprimer les points b) à d), et mettre le point e) existant en b).

Ajouter une nouvelle référence de note de bas ^c au Tableau 11, dans la cellule avec la valeur "8,0" de la colonne " I_c/I_e " et la ligne "AC-3a, b", avec la nouvelle note de bas de tableau suivante:

^c Pour les dispositifs sans accélération contrôlée (DOL) et destinés à être utilisés avec un moteur asynchrone de conception NE ou HE conformément à l'IEC 60034-12:2016, I_c/I_e est égal à 8,5.

8.2.5.1 Fonctionnement en court-circuit

Supprimer la dernière phrase du premier alinéa.

8.3.1 Généralités

Remplacer le deuxième alinéa existant par le nouveau texte suivant:

Les environnements A et B de l'IEC 60947-1:2020 sont mis en œuvre dans le présent document en 8.3.3.1 par les matériels de classe A et de classe B selon la CISPR 11.

L'environnement électromagnétique général du matériel couvert par le présent document est l'environnement E-III industriel selon l'IEC TR 63216.

D'autres environnements définis dans l'IEC TR 63216 peuvent être choisis. L'environnement E-IV est pertinent pour le matériel destiné à être installé à l'intérieur des centrales électriques et des postes à haute tension. L'environnement E-II est pertinent pour les accessoires tels que les dispositifs de commande ou les interfaces numériques qui ne sont pas directement alimentés par le réseau (voir l'IEC TR 63216).

À la fin du paragraphe, ajouter le nouvel alinéa suivant:

Lorsqu'un dispositif de radiocommunication est intégré au matériel, le 8.4 de l'IEC 63404:2024 doit s'appliquer.

8.3.2.1 Généralités

Supprimer les deuxième, troisième et quatrième alinéas existants.

8.3.3.1 Généralités

À la fin du paragraphe, ajouter le nouvel alinéa suivant:

Les limites de la CISPR 11 s'appliquent pour les matériels de classe °B destinés à être utilisés dans les zones résidentielles reliées aux réseaux publics de distribution à basse tension et pour les matériels de classe A destinés à être utilisés à tout emplacement autre que ceux situés dans les zones résidentielles.

9.1.4 Essais d'échantillonnage

Dans le dernier alinéa, remplacer:

"sont à l'étude"

par

"s'appliquent".

9.1.5.1 Généralités

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par le nouveau texte suivant:

Des vérifications sont exigées lorsque des données sur la résistance à l'environnement conformes au°9.1.5.2 ou des données sur la coordination des courts-circuits conformes au°9.1.5.3 figurent dans la documentation du matériel.

9.1.5.2 Essais d'environnement

Supprimer le dernier alinéa existant.

9.2.5.2 Essai de défaillance de composants

À la fin du premier alinéa, ajouter le nouveau texte suivant:

Cet essai doit inclure la condition dans laquelle le système de refroidissement forcé est rendu inactif en empêchant physiquement son fonctionnement. Dans le cas de canaux de refroidissement multiples, un seul canal à la fois doit être rendu inactif.

NOTE 1 Le système de refroidissement forcé peut être rendu inactif par exemple en déconnectant l'alimentation du ventilateur.

Renommer la NOTE existante en NOTE 2.