

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Low-voltage electrical installations –
Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent**

**Installations électriques à basse tension –
Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les
surintensités**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-4-43:2023



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2023 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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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. 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 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 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. 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 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Low-voltage electrical installations –
Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent**

**Installations électriques à basse tension –
Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les
surintensités**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50; 91.140.50

ISBN 978-2-8322-7031-8

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
430 Protection against overcurrent.....	8
430.1 Scope	8
430.2 Normative references.....	8
430.3 Terms and definitions.....	8
430.4 General requirements	10
431 Protection against overcurrent by automatic disconnection of supply	10
431.1 Protection of line conductors.....	10
431.2 Protection of neutral or mid-point conductor.....	10
431.2.1 AC circuits without triplen harmonics and DC circuits.....	10
431.2.2 Additional requirements for IT systems	11
431.2.3 AC system with triplen harmonics	11
431.3 Protection against overcurrent	12
431.3.1 Protection against both overload current and short-circuit current.....	12
431.3.2 Protection against overload current only	12
431.3.3 Protection against short-circuit current only	12
431.4 Protection against overload current.....	12
431.4.1 General	12
431.4.2 Coordination between conductors and overload protective devices.....	12
431.4.3 Protection against overload current of conductors connected in parallel	13
431.5 Protection against short-circuit currents.....	14
431.5.1 General	14
431.5.2 Determination of prospective short-circuit currents	14
431.5.3 Protection against short-circuit current of conductors connected in parallel	14
431.5.4 Requirements for protection against short-circuit current	15
431.6 Coordination of protection against overload current and protection against short-circuit current.....	17
431.6.1 Protection afforded by one device.....	17
431.6.2 Protection afforded by separate devices	17
431.6.3 Coordination for selectivity and combined short-circuit protection	17
Annex A (normative) Protection against overcurrent by other means.....	19
A.1 General.....	19
A.2 Protection against overload.....	19
A.3 Protection against short-circuits	19
Annex B (normative) Protection against overcurrent by limitation of the characteristics of supply	20
Annex C (informative) Protection of conductors in parallel against overcurrent	21
C.1 General.....	21
C.2 Protection against overload current of conductors connected in parallel.....	21
C.3 Protection against short-circuit current of conductors connected in parallel.....	24
Annex D (informative) Design current	27
Annex E (normative) Cases where automatic disconnection of supply for protection against overcurrent can cause an increased risk.....	28
Annex F (informative) List of notes concerning certain countries	29
Bibliography.....	32

Figure 1 – Coordination between conductor and protective device (conditions 1 and 2)	13
Figure C.1 – Circuit in which an overload protective device is provided for each of the m conductors in parallel	23
Figure C.2 – Circuit in which a single overload protective device is provided for the m conductors in parallel	24
Figure C.3 – Current flow at the beginning of the short-circuit	25
Figure C.4 – Current flow after operation of the protective device D3	25
Figure C.5 – Illustration of linked protective device	26
Table 1 – Correspondence between IEC 60364-4-43:2008 and this document	6
Table 2 – Values of k for conductors	16

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-4-43:2023

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent

FOREWORD

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

IEC 60364-4-43 has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations and protection against electric shock. It is an International Standard.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2008. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) the standard has been restructured, see Table 1 (Correspondence between IEC 60364-4-43:2008 and this document) below;
- b) the measure "automatic disconnection of supply" has been designated as the preferred measure for protection against overcurrent;
- c) all measures except the measure "automatic disconnection of supply" have been transferred into new normative annexes to indicate that these measures are usable in certain applications and under certain restricted conditions only (see Annex A, Annex B and Annex E);

- d) a new clause "Terms and definitions" has been added;
- e) new requirements have been added for the protection of the neutral or mid-point conductor (with and without triplen harmonics).

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
64/2591/FDIS	64/2618/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 International Standard 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 60364 series, published under the general title *Low-voltage electrical installations*, can be found on the IEC website.

The reader's attention is drawn to the fact that Annex F lists all of the "in-some-country" clauses on differing practices of a less permanent nature relating to the subject of this document.

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

Correspondence between IEC 60364-4-43:2008 and this document

Table 1 provides a list of contents of both the previous edition and the current edition of IEC 60364-4-43, indicating the new structure of the standard.

Table 1 also indicates which clauses of IEC 60364-4-43:2008 have been transferred to IEC 60364-5-53:2019.

Table 1 – Correspondence between IEC 60364-4-43:2008 and this document

IEC 60364-4-43:2008		IEC 60364-4-43:2023	
Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent		Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent	
43	Protection against overcurrent	430	Protection against overcurrent
430.1	Scope	430.1	Scope
430.2	Normative references	430.2	Normative references
		430.3	Terms and definitions
430.3	General requirements	430.4	General requirements
431	Requirements according to the nature of the circuits	431	Protection against overcurrent by automatic disconnection of supply
431.1	Protection of line conductors	431.1	Protection of line conductors
431.2	Protection of the neutral conductor	431.2	Protection of neutral or mid-point conductor
431.3	Disconnection and reconnection of the neutral conductor in multi-phase systems		Deleted Covered by product standards and 530.4.2
432	Nature of protective devices	431.3	Protection against overcurrent Partly covered by Clause 533
432.1	Devices providing protection against both overload current and short-circuit current	431.3.1	Protection against both overload current and short-circuit current
432.2	Devices ensuring protection against overload current only	431.3.2	Protection against overload current only
432.3	Devices ensuring protection against short-circuit current only	431.3.3	Protection against short-circuit current only
432.4	Characteristics of protective devices		Deleted Covered by Clause 533
433	Protection against overload current	431.4	Protection against overload current
433.1	Coordination between conductors and overload protective devices	431.4.2	Coordination between conductors and overload protective devices
433.2	Position of devices for overload protection		Deleted Covered by 533.4.2
433.3	Omission of devices for protection against overload	Annex A Protection against overcurrent by other means, Clause A.2 Protection against overload except 433.3.2.1 which was initially transferred to IEC 60364-5-53:2019, 533.4.2.4 but was then deleted at CDV stage from IEC 60364-5-53:2019	
433.4	Overload protection of conductors in parallel	431.4.3	Protection against overload current of conductors connected in parallel
434	Protection against short-circuit currents	431.5	Protection against short-circuit currents
434.1	Determination of prospective short-circuit currents	431.5.2	Determination of prospective short-circuit currents

IEC 60364-4-43:2008		IEC 60364-4-43:2023	
Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent		Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent	
434.2	Position of devices for short-circuit protection		Deleted Covered by 533.4.3
434.3	Omission of devices for protection against short-circuit	Annex A Protection against overcurrent by other means, Clause A.3 Protection against short-circuits	
434.4	Short-circuit protection of conductors in parallel	431.5.3	Protection against short-circuit current of conductors connected in parallel
434.5	Characteristics of short-circuit protective devices	431.5.4	Requirements for protection against short-circuit current
435	Coordination of overload and short-circuit protection	431.6	Coordination of protection against overload current and protection against short-circuit current
435.1	Protection afforded by one device	431.6.1	Protection afforded by one device
435.2	Protection afforded by separate devices	431.6.2	Protection afforded by separate devices
		431.6.3	Coordination for selectivity and combined short-circuit protection
		Annex A (normative) Protection against overcurrent by other means	
436	Limitation of overcurrent by characteristics of supply	Annex B (normative) Protection against overcurrent by limitation of the characteristics of supply	
Annex A (informative) Protection of conductors in parallel against overcurrent.		Annex C (informative) Protection of conductors in parallel against overcurrent	
Annex B (informative) Conditions 1 and 2 of 433.1			Deleted Covered by Figure 1 in 431.4.2
Annex C (informative) Position or omission of devices for overload protection			Moved to IEC 60364-5-53:2019, Annex A (Position of devices for overload protection)
Annex D (informative) Position or omission of devices for short-circuit protection			Moved to IEC 60364-5-53:2019, Annex B (Position of devices for short-circuit protection)
		Annex D (informative) Design current	
		Annex E (normative) Cases where automatic disconnection of supply for protection against overcurrent can cause an increased risk	
Annex E (informative) List of notes concerning certain countries		Annex F (informative) List of notes concerning certain countries	

LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent

430 Protection against overcurrent

430.1 Scope

This part of IEC 60364 provides requirements for:

- protection of live conductors, PEN conductors, PEM conductors, and PEL conductors against the harmful effects caused by overcurrent;
- coordination of measures for protection against overcurrent.

NOTE 1 The requirements of this document do not take account of external influences.

NOTE 2 Protection of conductors according to this document does not necessarily protect the equipment connected to the conductors.

NOTE 3 Flexible cables connecting equipment by plugs and socket-outlet to fixed installations are not part of the scope of this document and for this reason are not necessarily protected against the harmful effects caused by overcurrent.

430.2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60364-5-52:2009, *Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

430.3 Terms and definitions

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

ISO and IEC maintain terminology databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

430.3.1

overcurrent

electric current the value of which exceeds a specified limiting value

Note 1 to entry: For conductors, the specified limiting value is equal to the current-carrying capacity.

Note 2 to entry: An overcurrent is an overload current or a short-circuit current.

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-15-28, modified – The Notes to entry have been added.]

430.3.2**overload current**

<of an electric circuit> overcurrent occurring in an electric circuit, which is not caused by a short-circuit or an earth fault

[SOURCE: IEC 60050-826:2022, 826-11-15]

430.3.3**short-circuit current**

electric current in a given short-circuit

[SOURCE: IEC 60050-195:2021, 195-05-18]

430.3.4**short-circuit**

accidental or intentional conductive path between two or more conductive parts forcing the electric potential differences between these conductive parts to be equal to or close to zero

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-12-04]

430.3.5**overload**

operating conditions in an electrically undamaged circuit, which cause an overcurrent

[SOURCE: IEC 60050-441:1984, 441-11-08]

430.3.6**design current**

<of an electric circuit> electric current intended to be carried by an electric circuit in normal operation

[SOURCE: IEC 60050-826:2022, 826-11-10]

430.3.7**rated conditional short-circuit current**

I_{cc}

value of prospective short-circuit current, declared by the busbar trunking or powertrack system manufacturer, that can be withstood for the disconnection time of the overcurrent protective device under specified conditions

[SOURCE: IEC 61439-1:2020, 3.8.10.4, modified – The definition has been adapted to busbar trunking or powertrack system.]

430.3.8**combined short-circuit protection**

coordination of two overcurrent protective devices in series, capable of breaking short-circuit currents higher than the breaking capacity of one of the devices alone

430.3.9**diversity**

prospective simultaneous demand of a group of electrical loads.

[SOURCE: IEC 60364-1:—, 1.3.1]

430.4 General requirements

Electric circuits shall be protected so as to eliminate the harmful effects caused by overcurrent in live conductors, PEN conductors, PEM conductors, and PEL conductors.

This protection shall be achieved by the use of a protective device to disconnect any overcurrent in the circuit conductors in accordance with Clause 431.

However, in certain cases, where automatic disconnection of the supply can be inappropriate, protection may be achieved by other means as given in Annex A or by limitation of overcurrent by the characteristics of supply as given in Annex B. In those cases where automatic disconnection of supply can cause a danger or an increased risk, Annex E applies.

NOTE 1 Disconnection does not mean isolation in this document.

NOTE 2 Harmful effects include: thermal or mechanical effects detrimental to insulation, joints, terminations or material surrounding the conductors.

NOTE 3 Conductors protected against overload in accordance with 431.4 are considered to be protected also against faults likely to cause short-circuit currents of a magnitude similar to overload currents.

431 Protection against overcurrent by automatic disconnection of supply

431.1 Protection of line conductors

431.1.1 Detection of overcurrent shall be provided for all line conductors, except where 431.1.2 applies. It shall cause the disconnection of the conductor in which the overcurrent is detected but not necessarily the disconnection of the other live conductors.

If disconnection of a single phase can cause danger, for example in the case of a three-phase motor, appropriate precautions shall be taken.

431.1.2 Detection of overcurrent is not required for a PEL conductor in DC circuits.

431.2 Protection of neutral or mid-point conductor

431.2.1 AC circuits without triplen harmonics and DC circuits

NOTE 1 AC circuits with triplen harmonics $\text{THD}_{i_{3n}} < 5\%$ are considered to be AC circuits without triplen harmonics.

Where the cross-sectional area (CSA) of the neutral or mid-point conductor is at least equivalent to that of the line conductors, and the current in the neutral or mid-point conductor is expected not to exceed the value in the line conductors, it is not necessary to provide overload current detection for the neutral or mid-point conductor or a disconnecting device for that conductor, except for IT systems where 431.2.2 applies.

Where the CSA of the neutral or mid-point conductor is at least equivalent to that of the line conductors, and the current of the neutral or mid-point conductor is expected to exceed the value of the line conductors, it is necessary to provide overload current detection for the neutral or the mid-point conductor appropriate to the cross-sectional area of that conductor; this detection shall cause the disconnection of the line conductors, but not necessarily of the neutral or the mid-point conductor.

Where the CSA of the neutral or mid-point conductor is less than that of the line conductors, a detection of overload current in the neutral or mid-point conductor shall be provided, causing disconnection of the line conductors, but not necessarily of the neutral or mid-point conductor. In the case where the conductors are of the same material the detection of the current in the neutral conductor should follow the following equation:

$$I_N \leq I_Z \times \sqrt{\frac{S_N}{S_L}} \quad (1)$$

where

I_N is the detection setting current for the neutral conductor or the mid-point conductor;

I_Z is the current-carrying capacity of the line conductors in the circuit;

S_N is the CSA of the neutral conductor or the mid-point conductor;

S_L is the CSA of the line conductor.

NOTE 2 The formula is based on the assumption that the power loss in the neutral conductor will not be greater than the power loss in the line conductor when loaded with a current corresponding to the current-carrying capacity for the cable as given in IEC 60364-5-52.

The neutral or mid-point conductor shall be protected against short-circuit currents. This protection may be achieved by the overcurrent protective devices in the line conductors. In that case it is not necessary to provide short-circuit current detection for the neutral or mid-point conductor or a disconnecting device for that conductor. Except for disconnection, the requirements for a neutral conductor apply to a PEN conductor in AC systems, and the requirements for a mid-point conductor apply to a PEM conductor in DC systems.

431.2.2 Additional requirements for IT systems

Where the neutral conductor is distributed, one of the following measures shall be provided:

- overcurrent detection for the neutral conductor of every circuit, causing disconnection of all live conductors of the corresponding circuit;
- the neutral conductor is effectively protected against overcurrent by a protective device placed on the supply side;
- the circuit is protected by a residual current operated protective device with a rated residual operating current not exceeding 0,2 times the current-carrying capacity of the corresponding neutral conductor. This device shall disconnect all the live conductors of the corresponding circuit. The device shall have sufficient breaking capacity for all poles.

Where a circuit in an IT DC system includes a mid-point conductor, overcurrent detection shall be provided for the mid-point conductor, causing the disconnection of all the live conductors of the corresponding circuit, including the mid-point conductor.

431.2.3 AC system with triplen harmonics

Where a neutral conductor carries triplen harmonics, the following applies:

- a) where the harmonic content of the line currents is such that the current in the neutral conductor is expected to cause the conductor temperature to exceed the maximum allowed conductor temperature of the cable, the neutral conductor shall be provided with means for overload detection causing disconnection of the line conductors but not necessarily the neutral conductor, or
- b) the CSA of the conductors shall be selected by using a reduction factor for the current-carrying capacity as provided in IEC 60364-5-52.

NOTE In case of b), the protection of the neutral conductor is ensured by the protection of the line conductors according to 431.4.1.

431.3 Protection against overcurrent

431.3.1 Protection against both overload current and short-circuit current

Except where the circuit is protected according to 431.3.2 or 431.3.3, protection against both overload and short-circuit current shall be provided.

431.3.2 Protection against overload current only

Where protection against overcurrent by automatic disconnection of the supply is provided only in case of overload, protection against short-circuit current shall be achieved by other means as specified in Clause A.3 or Annex B.

Devices for protection against overload current shall comply with the requirements of 431.4.

431.3.3 Protection against short-circuit current only

Where protection against overcurrent by automatic disconnection of the supply is provided only in case of short-circuit, protection against overload current shall be achieved by other means as specified in Clause A.2 or Annex B.

Devices for protection against short-circuit current shall comply with the requirements of 431.5.

431.4 Protection against overload current

431.4.1 General

Conductors shall be protected by an overcurrent protective device that disconnects overload currents in the conductors before such currents cause detrimental effects on the conductors or their insulation.

431.4.2 Coordination between conductors and overload protective devices

Protection against overload currents is provided if the following two conditions are satisfied:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \quad (2)$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z \quad (3)$$

where:

I_B is the design current for that circuit (see Annex D);

I_Z is the continuous current-carrying capacity of the conductor system;

I_n is the rated current of the protective device;

NOTE 1 For adjustable protective devices, the rated current I_n is the current setting selected.

I_2 is the current ensuring effective operation in the conventional time of the protective device.

For conductor systems comprising insulated conductors or cables, the current-carrying capacity shall be determined in accordance with IEC 60364-5-52:2009, Clause 523. For conductor systems not covered by IEC 60364-5-52:2009, Clause 523, such as busbar trunking systems and power track systems, information on current-carrying capacities shall be obtained from the manufacturer.

The current I_2 ensuring effective operation of the protective device shall be obtained from the manufacturer.

It is possible that the requirement given by Formula (3) will not ensure protection in certain cases, for example where sustained overcurrents less than I_2 occur. In such cases, consideration should be given to the selection of a wiring system with a higher current-carrying capacity.

NOTE 2 The current ensuring effective operation in the conventional time of protective devices is also symbolized I_t or I_f according to some product standards. Both I_t and I_f are multiples of I_n .

NOTE 3 Refer to Annex D for information on I_B .

Figure 1 illustrates the different currents considered.

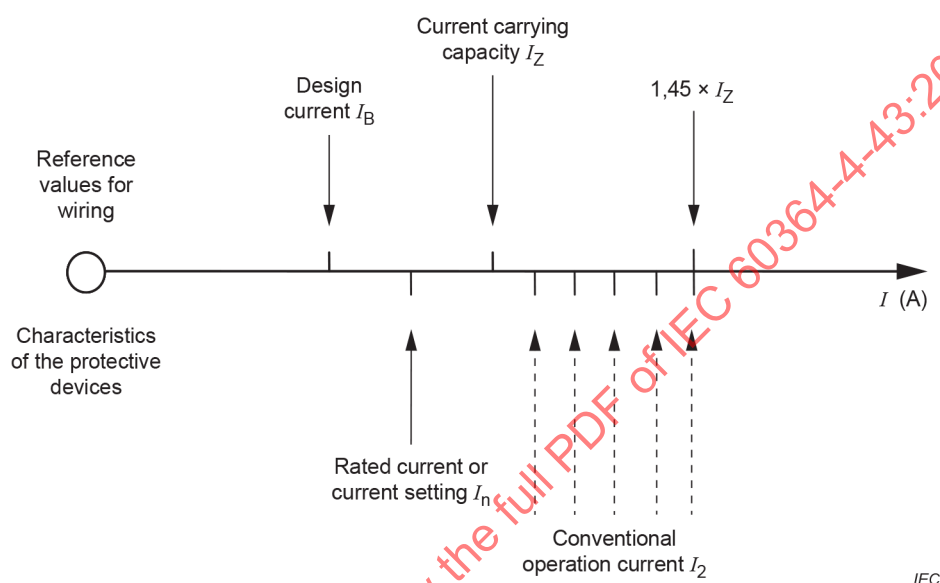


Figure 1 – Coordination between conductor and protective device (conditions 1 and 2)

431.4.3 Protection against overload current of conductors connected in parallel

431.4.3.1 General

Where a single protective device protects several conductors in parallel, there shall be no branch circuits or devices for isolation or switching in the parallel conductors.

This Subclause 431.4.3 does not preclude the use of ring final circuits with or without spur connections.

NOTE 1 A ring final circuit is a final circuit where both ends of the circuit are connected to a single point of supply.

NOTE 2 Annex C, Clause C.2 provides further information on protection against overload current of conductors connected in parallel.

431.4.3.2 Equal current sharing between parallel conductors

Where a single device protects conductors in parallel sharing currents equally, and having the same current-carrying capacities, the value of I_Z to be used in 431.4.2 is the sum of the current-carrying capacity of each conductor.

It is deemed that current sharing is equal if the requirements of IEC 60364-5-52:2009, 523.7 a) are satisfied.

431.4.3.3 Unequal current sharing between parallel conductors

Where currents in the parallel conductors per phase are unequal, protection against overload in accordance with 431.4.3 shall be provided individually for each conductor.

It is deemed that current sharing is unequal if the requirements of IEC 60364-5-52:2009, 523.7 a) are not complied with.

NOTE Guidance on the protection against overload currents of the conductors in parallel is given in Annex C, Clause C.2.

431.5 Protection against short-circuit currents

431.5.1 General

Conductors of a circuit shall be protected against the effect of short-circuit currents by one or more overcurrent protective devices, for all supply configurations relevant for that circuit.

NOTE 1 The requirements for the position of the protective device are provided in IEC 60364-5-53:2019, 533.4.3.

NOTE 2 The reduction of the short-circuit withstands capacity ($k^2 S^2$) of the conductor anywhere along a circuit has an impact on the selection and erection of short-circuit protective devices.

NOTE 3 Subclause 431.5 only considers the case of short-circuit between conductors belonging to the same circuit.

431.5.2 Determination of prospective short-circuit currents

For all configurations of the power sources, the maximum and the minimum prospective short-circuit currents at every relevant point of the installation shall be determined.

The data needed for the determination of the prospective short-circuit currents at the relevant point of the installation should be obtained by calculation, relevant measurements or by enquiry.

NOTE 1 For installations connected to a distribution network, the data on prospective short-circuit currents provided by the distribution network at the point of connection can be obtained by enquiry to the distribution system operator.

NOTE 2 For installations with internal power sources, the data on prospective short-circuit currents provided by the power sources can be obtained by enquiry to the respective power source manufacturers.

NOTE 3 IEC 60909-0 provides examples of calculation methods for short-circuit currents in AC 3-phase systems.

431.5.3 Protection against short-circuit current of conductors connected in parallel

Conductors in parallel shall be protected against the effects of short-circuit currents regardless of whether they are protected by a single protective device or by one or more protective devices for each conductor.

The protection shall be ensured for the most onerous location of the short-circuit, and that short-circuit can be fed from both ends of a parallel connected conductor.

If protection by a single overcurrent protective device is not effective, then one or more of the following measures shall be taken:

- a) the wiring system shall be protected against short-circuit by other means according to Clause A.3;
- b) for two conductors in parallel, a short-circuit protective device shall be provided at the supply side of each parallel conductor;
- c) for more than two conductors in parallel, protection against short-circuit shall be provided for each conductor.

Guidance for b) and c) is given in Annex C, Clause C.3.

431.5.4 Requirements for protection against short-circuit current

431.5.4.1 General

The short-circuit protective device, alone or in combination with an overcurrent protective device on the supply side in accordance with 431.6.3.2, shall be capable of breaking the maximum prospective short-circuit current in the circuit.

431.5.4.2 Protection against short-circuit current for cables and insulated conductors

For cables and insulated conductors, all current caused by a short-circuit occurring at any point of the circuit shall be interrupted in a time not exceeding that which brings the insulation of the conductors to the permitted limit temperature.

For short-circuit durations $< 0,1$ s the let-through energy of the protective device shall be equal to or less than the energy ($k^2 S^2$) that can be withstood by the cable or by the insulated conductor.

For short-circuit durations ≤ 5 s, the time t , in which a given short-circuit current will raise the temperature of the insulation of the conductors from the highest permissible value in normal duty to the limit value, may be calculated by using Formula (4):

$$t = \left(\frac{k \times S}{I} \right)^2 \quad (4)$$

where

t is the time expressed in s;

S is the CSA, expressed in mm²;

I is the effective short-circuit current, expressed in A, expressed as an RMS value;

k is a factor, expressed in A s^{1/2} mm⁻², taking into account the resistivity, temperature coefficient and volumetric heat capacity of the conductor material, and the appropriate initial and final temperatures. For common conductor insulation, the values of k for conductors are shown in Table 2.

Table 2 – Values of k for conductors

Property or condition	Type of conductor insulation						
	PVC		PVC		EPR	Rubber 60 °C	Mineral
	Thermoplastic 70 °C		Thermoplastic 90 °C		XLPE Thermosetting	Thermosetting	PVC sheathed Bare unsheathed
Conductor cross-sectional area mm ²	≤ 300	> 300	≤ 300	> 300			
Initial temperature °C	70		90		90	60	70 105
Short-circuit maximum temperature limit °C	160	140	160	140	250	200	160 250
Conductor material:							
k value for Copper	115	103	100	86	143	141	115 135 to 115 ^a
k value for Aluminum	76	68	66	57	94	93	- -
k value for Tin-soldered joints in copper conductors	115	-	-	-	-	-	- -
NOTE 1 Other values of k are under consideration for: – small conductors (particularly for cross-sectional areas less than 10 mm²); – other types of joints in conductors; – bare conductors. NOTE 2 The nominal current of the short-circuit protective device can be greater than the current-carrying capacity of the cable. NOTE 3 The above factors are based on IEC 60724. NOTE 4 See IEC 60364-5-54:2011, Annex A for the calculation method of factor k. ^a This value shall be used for bare cables exposed to touch.							

431.5.4.3 Protection against short-circuit current for busbar trunking system and powertrack system

For protection against short-circuit of busbar trunking systems, one of the following requirements apply:

- a) For busbar trunking or powertrack systems where the manufacturer specifies a specific overcurrent protective device, the rated conditional short-circuit current (I_{CC}) of the busbar trunking or powertrack system shall not be less than the prospective short-circuit current (I_{SC}).
- b) For non-current limiting protective devices,
 - 1) Where the manufacturer does not specify that the prospective short-circuit current (I_{SC}) may exceed the rated short time withstand current (I_{CW}) the following applies:
 - the rated peak withstand current, (I_{pk}) of the busbar trunking or powertrack system shall not be less than the maximum peak value of the prospective short-circuit current (I_p), and
 - the rated short time withstand current, (I_{CW}) of the busbar trunking or powertrack system shall not be less than the prospective short-circuit current (I_{SC}), and

- the disconnection time (t_k) of the overcurrent protective device shall not exceed the time defined for the rated short time withstand current of the busbar trunking or powertrack system (t_{CW}).
- 2) Where the manufacturer specifies that I_{SC} may exceed I_{CW} the following applies:
- the rated peak withstand current (I_{pk}) of the busbar trunking or powertrack system shall not be less than the maximum peak value of the prospective short-circuit current (I_p), and
 - the square of the short-circuit current multiplied by the disconnection time shall be less than or equal to the square of the rated short time withstand current (I_{CW}) multiplied by the time defined for the rated short time withstand current of the busbar trunking or powertrack system (t_{CW}): $I_{SC}^2 t_k \leq I_{CW}^2 t_{CW}$.
- c) For current limiting protective devices,
- the let-through current of the protective devices shall not exceed the rated peak withstand current (I_{pk}) of the busbar trunking system or powertrack system, and
 - the let-through energy of the protective device shall not exceed the maximum withstand energy of the busbar trunking or powertrack system, i.e.: $I^2 t_{let-through} \leq I_{CW}^2 t_{CW}$.

431.6 Coordination of protection against overload current and protection against short-circuit current

431.6.1 Protection afforded by one device

A protective device providing protection against overload and short-circuit currents shall fulfil the applicable requirements of 431.4 and 431.5.

431.6.2 Protection afforded by separate devices

The requirements of 431.4 and 431.5 apply to the overload protective device and the short-circuit protective device, respectively.

The characteristics of the devices shall be coordinated such that the let-through energy or let-through current by the short-circuit protective device or both do not exceed that which can be withstood without damage by the overload protective device.

NOTE This requirement does not exclude the type of coordination specified in IEC 60947-4-1.

431.6.3 Coordination for selectivity and combined short-circuit protection

431.6.3.1 Selectivity

Selectivity is characterized by the higher availability of the power supply throughout the installation and by limiting the outage due to a fault or an overload to the considered circuit only.

Consideration shall be given to the need for selectivity. A common loss of multiple circuits can lead to unacceptable consequences, for example for persons or production processes.

The characteristics of the protective devices shall be coordinated, considering the ranges of prospective overcurrent, in order to achieve the desired level of selectivity, see IEC 60364-5-53:2019, 535.1.

NOTE Information on the selection of protective devices for the purpose of selectivity can be obtained from the manufacturer.

431.6.3.2 Combined short-circuit protection

Where a short-circuit protective device has a breaking capacity lower than the maximum prospective short-circuit current at its point of installation (see 431.5.4.1):

- the device shall be coordinated with an overcurrent protective device on the supply side having a breaking capacity not less than the maximum prospective short-circuit current at its point of installation; and
- the characteristics of the two devices shall be coordinated so that energy let-through by the combination does not exceed that which can be withstood without damage by the device on the load side in accordance with the manufacturer's instructions.

See also IEC 60364-5-53:2019, 535.5.

NOTE In IEC 60947-2, IEC 60898-1, and IEC 61009-1 the term "back-up" is still used for combined short-circuit protection.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-4-43:2023

Annex A (normative)

Protection against overcurrent by other means

A.1 General

The measures given in this Annex A are intended to be applied where automatic disconnection of the supply is inappropriate. These measures shall not be applied in installations situated in locations presenting a fire risk or risk of explosion or where the requirements for special installations and locations specify different conditions.

A.2 Protection against overload

A final circuit, supplying a fixed connected single load, may be considered to be protected against overload currents provided:

- the characteristics of the supplied load is such that no overload current is likely to occur, taking into account all operating conditions, and
- the circuit does not include a socket-outlet, and
- the circuit is protected against short-circuit currents in accordance with 431.5 or Clause A.3.

A.3 Protection against short-circuits

A circuit may be considered to be protected against short-circuit current provided its wiring system is selected and erected to be inherently short-circuit and earth fault proof.

NOTE Ways to achieve inherently short-circuit and earth fault proof installations are the subject of IEC 60364-5-52. An example of such ways can be by reinforcing the protection of the wiring against external influences.

Examples where the use of this method may be applicable are conductors connecting:

- generators,
- transformers,
- rectifiers,
- accumulator batteries

to the associated distribution boards.

Annex B (normative)

Protection against overcurrent by limitation of the characteristics of supply

Conductors are considered to be protected against overload and short-circuit currents where they are supplied from a source incapable of supplying a current exceeding the current-carrying capacity of the conductors.

EXAMPLE Such sources can be some types of: bell transformers, welding transformers, thermoelectric generating sets, uninterruptible power system.

NOTE The detection of short-circuit currents and switching-off these currents can be necessary for reasons other than the protection of conductors against overcurrent.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-4-43:2023

Annex C (informative)

Protection of conductors in parallel against overcurrent

C.1 General

The protection against overcurrent of conductors connected in parallel should provide adequate protection for all of the parallel conductors. For two conductors of the same cross-sectional area, conductor material, length and method of installation arranged to carry substantially equal currents, the requirements for protection against overcurrent are straightforward. For more complex conductor arrangements, detailed consideration should be given to unequal current sharing between conductors and multiple short-circuit current paths. This Annex C gives guidance on the necessary considerations.

NOTE A more detailed method for calculating the current between parallel conductors is given in IEC 60287-1-3.

C.2 Protection against overload current of conductors connected in parallel

When an overload occurs in a circuit containing parallel conductors of multicore cables, the current in each conductor will increase by the same proportion. Provided that the current is shared equally between the parallel conductors, and provided that the conductors have the same current-carrying capacity and CSA, a single protective device can be used to protect all the conductors. The current-carrying capacity (I_z) of the parallel conductors is the sum of the current-carrying capacity of each conductor, with the appropriate grouping and other factors applied.

The current sharing between parallel cables is a function of the impedance of the cables. For large, single-core cables the reactive component of the impedance is greater than the resistive component and will have a significant effect on the current sharing. The reactive component is influenced by the relative physical position of each cable, especially in the case of single-core cables.

If, for example, a circuit consists of two large cables per phase, having the same length, construction and cross-sectional area and arranged in parallel but with adverse relative positioning (e.g. cables of the same phase bunched together) the current sharing can be 70/30 rather than 50/50.

Recommendations for laying of parallel single-core cables are given in IEC 60364-5-52:2009, Annex H.

Where the difference in impedance between parallel conductors causes unequal current sharing, for example greater than 10 % difference, the design current and requirements for protection against overload for each conductor should be considered individually.

The design current for each conductor can be calculated from the total load and the impedance of each conductor.

For a total of m conductors in parallel, the design current I_{Bk} for conductor k is given by:

$$I_{Bk} = \frac{I_B}{\left(\frac{Z_k}{Z_1} + \frac{Z_k}{Z_2} + \dots + \frac{Z_k}{Z_{k-1}} + \frac{Z_k}{Z_k} + \frac{Z_k}{Z_{k+1}} + \dots + \frac{Z_k}{Z_m} \right)} \quad (\text{C.1})$$

where

I_B is the current for which the circuit is designed;

k is the number of any conductor from 1 to m ;

I_{Bk} is the design current for conductor k ;

Z_1 to Z_m are the impedances of the conductors 1 to m .

In the case of parallel conductors up to and including 120 mm² the design current I_{Bk} for conductor k is given by:

$$I_{Bk} = I_B \frac{S_k}{S_1 + S_2 + \dots + S_m} \quad (C.2)$$

where

S_k is the cross-sectional area of conductor k ;

$S_1 \dots S_m$ are the cross-sectional areas of the conductors 1 to m .

In the case of single-core cables, the impedance is a function of the relative positions of the cables as well as the design of the cable, for example armoured or unarmoured. Methods for calculating the impedance are given in IEC 60287-1-3. It is recommended that current sharing between parallel cables be verified by measurement.

The design current I_{Bk} is used in place of I_B for Equation (2) of 431.4.2 as follows:

$$I_{Bk} \leq I_n \leq I_{Zk} \quad (C.3)$$

The value used for I_Z in 431.4.2, Equations (2) and (3), is

either

the continuous current-carrying capacity of each conductor, I_{Zk} , if an overload protective device is provided for each conductor (see Figure C.1) hence:

$$I_{Bk} \leq I_{nk} \leq I_{Zk} \quad (C.4)$$

or

the sum of the current-carrying capacities of all the conductors, $\sum I_{Zk}$, if a single overload protective device is provided for the conductors in parallel (see Figure C.2) hence:

$$I_B \leq I_n \leq \sum I_{Zk} \quad (C.5)$$

where

I_{nk} is the nominal current of the protective device for conductor k ;

I_{zk} is the continuous current-carrying capacity of conductor k ;

I_n is the rated current of the protective device;

$\sum I_{zk}$ is the sum of the continuous current-carrying capacities of the m conductors in parallel.

NOTE For busbar systems, information can be obtained either from the manufacturer or from IEC 61439-6.

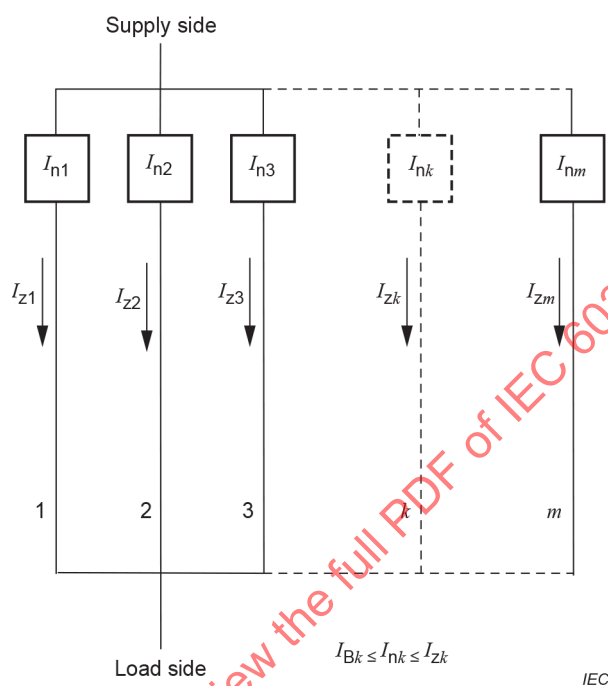


Figure C.1 – Circuit in which an overload protective device is provided for each of the m conductors in parallel

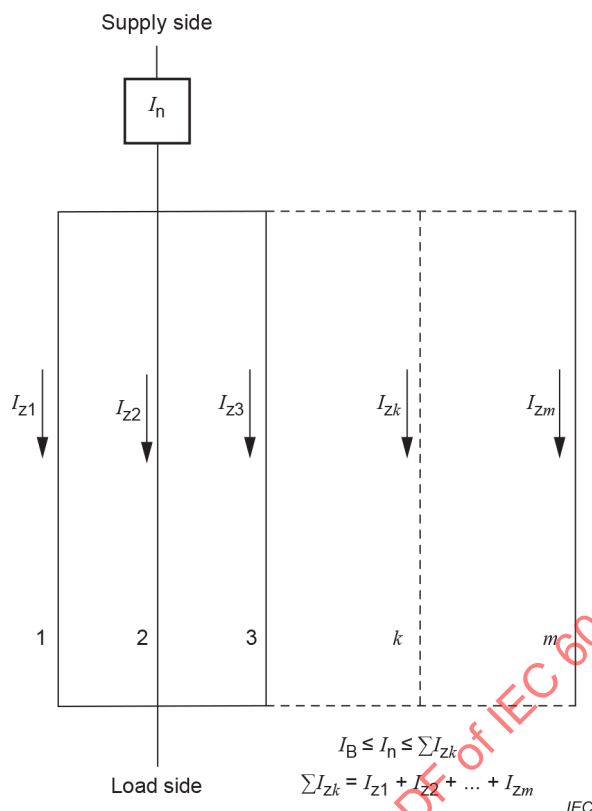


Figure C.2 – Circuit in which a single overload protective device is provided for the m conductors in parallel

C.3 Protection against short-circuit current of conductors connected in parallel

Where conductors are connected in parallel, the effect of a short-circuit within the parallel section should be considered with respect to the protective device arrangement.

It is possible that individual conductors in a parallel arrangement will not be effectively protected when using single protective devices, thus consideration should be given to providing other protective arrangements. These can include:

- individual protective devices for each conductor,
- protective devices at the supply and load side of the parallel conductors and
- linked protective devices at the supply side.

The determination of the particular protection arrangement will be dependent on the likelihood of fault conditions (see 431.5.1).

When conductors are connected in parallel, then multiple short-circuit current paths can occur resulting in continued energizing of one side of the fault location. This can be addressed by providing short-circuit protection at both the supply (s) and load (l) sides of each parallel conductor. This situation is illustrated in Figure C.3 and Figure C.4.

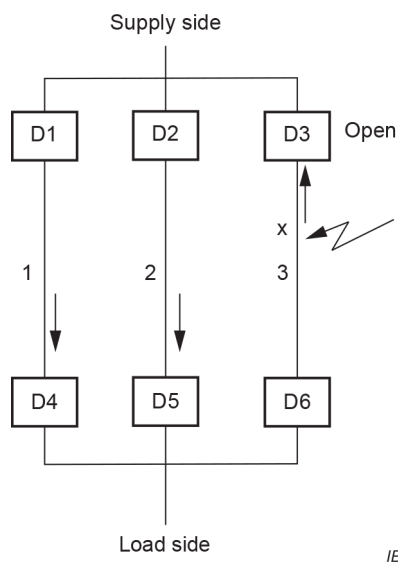


Figure C.3 – Current flow at the beginning of the short-circuit

Figure C.3 shows that, if a short-circuit occurs in parallel conductor 3 at point x, the short-circuit current will flow in conductors 1, 2 and 3. The magnitude of the short-circuit current and the proportion of the short-circuit current which flows through protective devices D3 and D6 will depend on the location of the short-circuit. In this example it has been assumed that the highest proportion of the short-circuit current will flow through protective device D3.

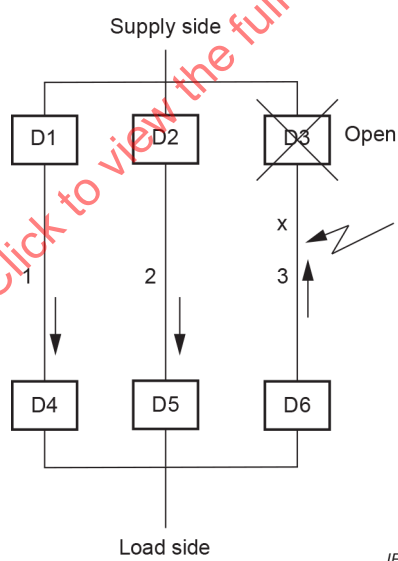


Figure C.4 – Current flow after operation of the protective device D3

Figure C.4 shows that, once D3 has operated, current will still flow to the short-circuit at x via conductors 1 and 2. Because conductors 1 and 2 are in parallel, it is possible that the divided current through protective devices D1 and D2 will not be sufficient for them to operate in the required time. If this is the case, the protective device D6 is necessary. It should be noted that the current flowing through D6 will be less than the current which caused D3 to operate. If the short-circuit was close enough to D6 then D6 would operate first. The same situation would exist if a short-circuit occurred in conductors 1 or 2, hence the protective devices D4 and D5 will be required.

An alternative to the six protective devices would be to provide linked protective device(s) at the supply side. See Figure C.5. This would prevent the continued operation of the circuit under short-circuit conditions.

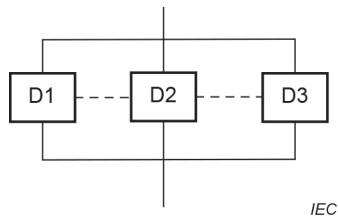


Figure C.5 – Illustration of linked protective device

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-4-43:2023

Annex D (informative)

Design current

The design current (I_B) of a circuit is estimated according to the characteristics, utilization and number of loads supplied, as illustrated by the following examples:

For a circuit that carries a single value of current continuously for long periods, the design current is that single value of current.

For a circuit that carries a number of different values of current (at different times) for long periods, the design current is the greatest of those values of current.

For a circuit that supplies a cyclic load, the design current is the current of the thermally equivalent constant load (IEC 60364-5-53:2019, 533.2 refers).

For a circuit that supplies a number of loads, the design current is the highest total value of current likely to be carried by the circuit for long periods.

NOTE A long period is a period of time sufficiently long for the conductors of a circuit to reach a stable temperature following a step change in the value of current carried by the conductors.

Any foreseeable increase of the load currents in the circuit should be taken into account when determining the design current.

For a final circuit supplying socket-outlets, the design current should be considered to be not more than the rated current of that socket-outlet with the lowest rated current.

In the case of a circuit that supplies a number of loads, consideration should be given to utilizing diversity in determining the design current for the circuit. A diversity factor may be applied to the sum of all the connected loads of the circuit, thus leading to a lower design current. The highest value for a diversity factor is 1. A diversity factor less than 1 should be used only where it can be reasonably expected that all of the loads of a circuit will not operate together for long periods.

Different bodies publish information on diversity based on experience. Where the designer uses such information, this should be done with care, adapting the information where necessary to take account of the circumstances of the individual installation.

Annex E

(normative)

Cases where automatic disconnection of supply for protection against overcurrent can cause an increased risk

Where automatic disconnection of supply for protecting a circuit against overcurrent can cause a danger or an increased risk, the following applies:

- provisions shall be taken to limit the probability for an overload or a short-circuit current or both to arise;
- the wiring system shall be selected and erected to be inherently short-circuit and earth fault proof;
- a device monitoring the overload current should be provided, giving a visual or acoustic alarm or both (remote or local or both);
- a protection by automatic disconnection in the case of an overload or short-circuit or both need not be provided for that circuit.

Examples of such cases include:

- exciter circuits of rotating machines;
- supply circuits of lifting magnets;
- secondary circuits of current transformers;
- circuits supplying fire extinguishing devices;
- circuits supplying safety services (burglar alarm, gas alarms, etc.).

Annex F (informative)

List of notes concerning certain countries

Country	Clause N°	Nature (permanent or less permanent according to IEC Directives)	Rationale (detailed justification for the requested country note)	Wording
RU	430.3.2			In the Russian Federation, the term "overload current" is defined differently: overload current overcurrent in an electric circuit under overload conditions
RU	430.3.3			In the Russian Federation, the term "short-circuit current" is defined differently: short-circuit current overcurrent in an electric circuit under short-circuit conditions
DE	431.2.1			In Germany, the cross-sectional area of the neutral conductor shall be equivalent to that of the line conductors.
NO	431.2.2			In Norway, 431.2.2 is not applicable as neutral conductors in IT systems are not allowed.
IT	431.2.2			In Italy, in the case of an IT system, the distribution of the neutral conductor is not recommended.
BE	431.4.2			In Belgium and according to the General Regulation for Electrical Installations (Art 118), • $I_B \leq I_N < I_Z$ • I_Z is called I_f
GB	431.4.2			In the United Kingdom, accessories to BS 1363 may be supplied through a ring final circuit, with or without unfused spurs, protected by a 30A or 32A protective device complying with the BS 88 series, BS 3036, BS EN 60898, BS EN 60947-2 or BS EN 61009-1 (RCBO). The circuit shall be wired with copper conductors having line and neutral conductors with a minimum cross-sectional area of 2,5 mm ² except for two-core mineral insulated cables complying with BS EN 60702-1, for which the minimum cross-sectional area is 1,5 mm ² . Such circuits are deemed to meet the requirements of 431.4.2 if the current-carrying capacity (I_Z) of the cable is not less than 20 A and if, under the intended conditions of use, the load current in any part of the circuit is unlikely to exceed for long periods the current-carrying capacity (I_Z) of the cable.

Country	Clause N°	Nature (permanent or less permanent according to IEC Directives)	Rationale (detailed justification for the requested country note)	Wording
GB	431.4.2			In the United Kingdom, where the protective device is a semi-enclosed fuse to BS 3036 compliance with condition (iii) of Regulation 433.1.1 is afforded if its rated current (I_n) does not exceed 0,725 times the current-carrying capacity (I_z) of the lowest rated conductor in the circuit protected.
DE	431.4.3.1			In Germany, requirements for ring final circuits do not apply.
GR	431.4.3.1			In Greece, requirements for ring final circuits do not apply.
NO	431.4.3.1			In Norway, ring final circuits shall not be used.
IT	431.5.2			In Italy, the maximum and minimum prospective short-circuit currents at a grid supply point is provided by the standard CEI 0-21
DE	431.5.4.1			In Germany, if circuit breakers are used for overcurrent protection, this condition is met if the circuit breakers fulfil the requirements of the energy limiting class 3 according to EN 60898-1.
DE	431.5.4.2			In Germany, circuit breakers shall have a making and breaking capacity of at least 6 kA. If applicable, these circuit breakers shall fulfil the requirements of energy limiting class 3 according to EN 60898-1.
AT	A.2			In Austria, devices for protection against overload need not be provided in the following situation: Distribution circuits of distribution systems comprising cables laid in the ground or overhead lines where overloading of the circuits will not cause danger.
DE	A.2			In Germany, devices for protection against overload need not be provided for distribution circuits consisting of underground cables or overhead lines where the overload of the circuits does not cause a hazard.
GB	A.2			In the United Kingdom, devices for protection against overload need not be provided for a conductor that cannot reasonably be expected to carry overload current, provided that this conductor is protected against short-circuit in accordance with the requirements of 431.5.

Country	Clause N°	Nature (permanent or less permanent according to IEC Directives)	Rationale (detailed justification for the requested country note)	Wording
GB	A.3			In the United Kingdom a device for protection against fault current need not be provided for: (i) a conductor connecting a generator, transformer, rectifier or an accumulator battery to the associated control panel where the protective device is placed in the panel; (ii) a circuit where disconnection could cause danger for the operation of the installation concerned; (iii) certain measuring circuits; (iv) the origin of an installation where the distributor installs one or more devices providing protection against fault current and agrees that such a device affords protection to the part of the installation between the origin and the main distribution point of the installation where further protection against fault current is provided, provided that both of the following conditions are simultaneously fulfilled: (a) the wiring is carried out in such a way as to reduce the risk of fault to a minimum, and (b) the wiring is installed in such a manner as to reduce to a minimum the risk of fire or danger to persons.
DE	A.3			In Germany, the omission of short-circuit protection devices is permitted for distribution circuits with underground cables or overhead lines.
NO	Annex C			In Norway, Annex C is not applicable
NO	Annex D			In Norway, Annex D is not applicable.
GB	Annex D			In the United Kingdom, for a final circuit supplying socket-outlets, the design current should be considered to be the rated current of the circuit overcurrent protective device or a lower value as determined by the installation designer.

Bibliography

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*, available at <http://www.electropedia.org>

IEC 60050-195, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock*, available at <http://www.electropedia.org>

IEC 60050-441, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 441: Switchgear, controlgear and fuses*, available at <http://www.electropedia.org>

IEC 60050-826, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 826: Electrical installations*, available at <http://www.electropedia.org>

IEC 60269-1, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60269-2, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Examples of standardized systems of fuses A to K*

IEC 60269-3, *Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) – Examples of standardized systems of fuses A to F*

IEC 60269-4, *Low-voltage fuses – Part 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices*

IEC 60287-1-3, *Electric cables – Calculation of the current rating – Part 1-3: Current rating equations (100 % load factor) and calculation of losses – Current sharing between parallel single-core cables and calculation of circulating current losses*

IEC 60364-1:—¹, *Low-voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions*

IEC 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-5-54:2011, *Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60724, *Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)*

IEC 60898 (all parts), *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*

IEC 60909-0, *Short-circuit currents in three-phase a.c. systems – Part 0: Calculation of currents*

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

IEC 60947-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

¹ Sixth edition under preparation. Stage at the time of publication IEC PCC 60364-1:2023.

IEC 60947-3, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-6-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 6-2: Multiple function equipment – Control and protective switching devices (or equipment) (CPS)*

IEC 60947-4-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters*

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

IEC 61439-1:2020, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules*

IEC 61439-6, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 6: Busbar trunking systems (busways)*

IEC 61534 (all parts), *Powertrack systems*

IEC 61557-9, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-4-43:2023

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
430 Protection contre les surintensités	40
430.1 Domaine d'application	40
430.2 Références normatives	40
430.3 Termes et définitions	40
430.4 Exigences générales	42
431 Protection contre les surintensités par déconnexion automatique de l'alimentation	42
431.1 Protection des conducteurs de phase	42
431.2 Protection du conducteur neutre ou du conducteur de point milieu	42
431.2.1 Circuits en courant alternatif sans harmoniques de rang 3 et multiples de 3 et circuits en courant continu	42
431.2.2 Exigences supplémentaires pour les schémas IT	43
431.2.3 Réseau en courant alternatif avec harmoniques de rang 3 et multiples de 3	44
431.3 Protection contre les surintensités	44
431.3.1 Protection contre les courants de surcharge et les courants de court-circuit	44
431.3.2 Protection contre les courants de surcharge uniquement	44
431.3.3 Protection contre les courants de court-circuit uniquement	44
431.4 Protection contre les courants de surcharge	44
431.4.1 Généralités	44
431.4.2 Coordination entre les conducteurs et les dispositifs de protection	45
431.4.3 Protection contre les courants de surcharge de conducteurs connectés en parallèle	46
431.5 Protection contre les courants de court-circuit	47
431.5.1 Généralités	47
431.5.2 Détermination des courants de court-circuit présumés	47
431.5.3 Protection contre les courants de court-circuit de conducteurs connectés en parallèle	47
431.5.4 Exigences relatives à la protection contre les courants de court-circuit	48
431.6 Coordination entre la protection contre les courants de surcharge et la protection contre les courants de court-circuit	50
431.6.1 Protection assurée par le même dispositif	50
431.6.2 Protection assurée par des dispositifs distincts	51
431.6.3 Coordination pour la sélectivité et la protection combinée contre les courts-circuits	51
Annexe A (normative) Protection contre les surintensités par d'autres moyens	52
A.1 Généralités	52
A.2 Protection contre les surcharges	52
A.3 Protection contre les courts-circuits	52
Annexe B (normative) Protection contre les surintensités par limitation des caractéristiques de l'alimentation	53
Annexe C (informative) Protection contre les surintensités des conducteurs en parallèle	54
C.1 Généralités	54
C.2 Protection contre les courants de surcharge de conducteurs connectés en parallèle	54
C.3 Protection contre les courants de court-circuit de conducteurs connectés en parallèle	57

Annexe D (informative) Courant d'emploi	60
Annexe E (normative) Cas dans lesquels la déconnexion automatique de l'alimentation pour la protection contre les surintensités peut augmenter le risque	61
Annexe F (informative) Liste des notes concernant certains pays	62
Bibliographie.....	66
 Figure 1 – Coordination entre les conducteurs et les dispositifs de protection (conditions 1 et 2).....	46
Figure C.1 – Circuit avec un dispositif de protection contre les surcharges pour chacun des m conducteurs en parallèle.....	56
Figure C.2 – Circuit avec un seul dispositif de protection contre les surcharges pour les m conducteurs en parallèle.....	57
Figure C.3 – Circulation du courant au début du court-circuit.....	58
Figure C.4 – Circulation du courant après le déclenchement du dispositif de protection D3.....	58
Figure C.5 – Exemple de dispositifs de protection couplés.....	59
 Tableau 1 – Correspondance entre l'IEC 60364-4-43:2008 et le présent document.....	38
Tableau 2 – Valeurs de k pour les conducteurs.....	49

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-4-43:2023

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BASSE TENSION –

Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités

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'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60364-4-43 a été établie par le comité d'études 64 de l'IEC: Installations électriques et protection contre les chocs électriques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) la norme a été restructurée, voir le Tableau 1 (Correspondance entre l'IEC 60364-4-43:2008 et le présent document) ci-après;
- b) la mesure "déconnexion automatique de l'alimentation" a été adoptée comme mesure préférentielle pour la protection contre les surintensités;

- c) toutes les mesures, à l'exception de la mesure "déconnexion automatique de l'alimentation", ont été déplacées dans de nouvelles annexes normatives pour indiquer que ces mesures sont réservées à certaines applications dans des conditions restreintes (voir l'Annexe A, l'Annexe B et l'Annexe E);
- d) un nouvel article "Termes et définitions" a été ajouté;
- e) de nouvelles exigences ont été ajoutées pour la protection du conducteur neutre ou du conducteur de point milieu (avec et sans harmoniques de rang 3 et multiples de 3).

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
64/2591/FDIS	64/2618/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 cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent 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 60364, publiées sous le titre général *Installations électriques à basse tension*, se trouve sur le site web de l'IEC.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'Annexe F énumère tous les articles traitant des différences temporaires "inhérentes à certains pays", concernant le sujet du présent document.

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,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

Correspondance entre l'IEC 60364-4-43:2008 et le présent document

Le Tableau 1 fournit une liste des contenus de l'édition précédente et de l'édition actuelle de l'IEC 60364-4-43 et indique la nouvelle structure de la norme.

Le Tableau 1 précise également les articles de l'IEC 60364-4-43:2008 qui ont été déplacés dans l'IEC 60364-5-53:2019.

Tableau 1 – Correspondance entre l'IEC 60364-4-43:2008 et le présent document

IEC 60364-4-43:2008		IEC 60364-4-43:2023	
Installations électriques à basse tension – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités		Installations électriques à basse tension – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités	
43	Protection contre les surintensités	430	Protection contre les surintensités
430.1	Domaine d'application	430.1	Domaine d'application
430.2	Références normatives	430.2	Références normatives
		430.3	Termes et définitions
430.3	Exigences générales	430.4	Exigences générales
431	Exigences selon la nature du circuit	431	Protection contre les surintensités par déconnexion automatique de l'alimentation
431.1	Protection des conducteurs de phase	431.1	Protection des conducteurs de phase
431.2	Protection du conducteur neutre	431.2	Protection du conducteur neutre ou du conducteur de point milieu
431.3	Déconnexion et reconnexion du conducteur neutre dans un système polyphasé		Supprimé. Couvert par les normes de produits et le 530.4.2
432	Nature des dispositifs de protection	431.3	Protection contre les surintensités Partiellement couvert par l'Article 533
432.1	Dispositifs assurant à la fois la protection contre les surcharges et la protection contre les courts-circuits	431.3.1	Protection contre les courants de surcharge et les courants de court-circuit
432.2	Dispositifs assurant uniquement la protection contre les surcharges	431.3.2	Protection contre les courants de surcharge uniquement
432.3	Dispositifs assurant uniquement la protection contre les courts-circuits	431.3.3	Protection contre les courants de court-circuit uniquement
432.4	Caractéristiques des dispositifs de protection		Supprimé. Couvert par l'Article 533
433	Protection contre les courants de surcharge	431.4	Protection contre les courants de surcharge
433.1	Coordination entre les conducteurs et les dispositifs de protection	431.4.2	Coordination entre les conducteurs et les dispositifs de protection
433.2	Emplacement des dispositifs de protection contre les surcharges		Supprimé. Couvert par le 533.4.2
433.3	Dispense de dispositif de protection contre les surcharges	Annexe A Protection contre les surintensités par d'autres moyens, Article A.2 Protection contre les surcharges À l'exception du 433.3.2.1 qui avait initialement été déplacé dans le 533.4.2.4 de l'IEC 60364-5-53:2019, mais qui a été supprimé de IEC 60364-5-53:2019 au stade CDV	
433.4	Protection contre les surcharges de conducteurs en parallèle	431.4.3	Protection contre les courants de surcharge de conducteurs connectés en parallèle

IEC 60364-4-43:2008		IEC 60364-4-43:2023	
Installations électriques à basse tension – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités		Installations électriques à basse tension – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités	
434	Protection contre les courants de court-circuit	431.5	Protection contre les courants de court-circuit
434.1	Détermination des courants de court-circuit présumés	431.5.2	Détermination des courants de court-circuit présumés
434.2	Emplacement des dispositifs de protection contre les courts-circuits		Supprimé. Couvert par le 533.4.3
434.3	Cas où l'on peut se dispenser de protection contre les courts-circuits	Annexe A Protection contre les surintensités par d'autres moyens, Article A.3 Protection contre les courts-circuits	
434.4	Protection contre les courts-circuits de conducteurs en parallèle	431.5.3	Protection contre les courants de court-circuit de conducteurs connectés en parallèle
434.5	Caractéristiques des dispositifs de protection contre les courts-circuits	431.5.4	Exigences relatives à la protection contre les courants de court-circuit
435	Coordination entre la protection contre les surcharges et la protection contre les courts-circuits	431.6	Coordination entre la protection contre les courants de surcharge et la protection contre les courants de court-circuit
435.1	Protection assurée par le même dispositif	431.6.1	Protection assurée par le même dispositif
435.2	Protection assurée par des dispositifs distincts	431.6.2	Protection assurée par des dispositifs distincts
		431.6.3	Coordination pour la sélectivité et la protection combinée contre les courts-circuits
		Annexe A (normative) Protection contre les surintensités par d'autres moyens	
436	Limitation des surintensités par les caractéristiques de l'alimentation	Annexe B (normative) Protection contre les surintensités par limitation des caractéristiques de l'alimentation	
Annexe A (informative) Protection contre les surintensités des conducteurs en parallèle		Annexe C (informative) Protection contre les surintensités des conducteurs en parallèle	
Annexe B (informative) Conditions 1 et 2 de 433.1			Supprimée. Couverte par la Figure 1 du 431.4.2
Annexe C (informative) Emplacement ou omission des dispositifs de protection contre les surcharges			Déplacée dans l'IEC 60364-5-53:2019, Annexe A (Emplacement des dispositifs de protection contre les surcharges)
Annexe D (informative) Emplacement ou omission des dispositifs de protection contre les courts-circuits			Déplacée dans l'IEC 60364-5-53:2019, Annexe B (Emplacement des dispositifs de protection contre les courts-circuits)
		Annexe D (informative) Courant d'emploi	
		Annexe E (normative) Cas dans lesquels la déconnexion automatique de l'alimentation pour la protection contre les surintensités peut augmenter le risque	
Annexe E (informative) Liste des notes concernant certains pays		Annexe F (informative) Liste des notes concernant certains pays	

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BASSE TENSION –

Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités

430 Protection contre les surintensités

430.1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60364 fournit les exigences pour:

- la protection des conducteurs actifs, des conducteurs PEN, des conducteurs PEM et des conducteurs PEL contre les effets nuisibles des surintensités;
- la coordination des mesures de protection contre les surintensités.

NOTE 1 Les exigences du présent document ne tiennent pas compte des influences externes.

NOTE 2 La protection des conducteurs selon le présent document ne protège pas nécessairement les matériels connectés à ces conducteurs.

NOTE 3 Les câbles souples de connexion des matériels par fiche au socle de prise de courant des installations fixes ne font pas partie du domaine d'application du présent document et ne sont donc pas nécessairement protégés contre les effets nuisibles des surintensités.

430.2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60364-5-52:2009, *Installations électriques à basse tension – Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations*

430.3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

430.3.1

surintensité

courant électrique dont la valeur dépasse une valeur limite spécifiée

Note 1 à l'article: Pour les conducteurs, on considère que la valeur limite spécifiée est égale au courant admissible.

Note 2 à l'article: Une surintensité est un courant de surcharge ou un courant de court-circuit.

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-15-28, modifiée – Les Notes à l'article ont été ajoutées.]

430.3.2**courant de surcharge**

<d'un circuit électrique> surintensité se produisant dans un circuit électrique, qui n'est pas due à un court-circuit ou à un défaut à la terre

[SOURCE: IEC 60050-826:2022, 826-11-15]

430.3.3**courant de court-circuit**

courant électrique dans un court-circuit déterminé

[SOURCE: IEC 60050-195:2021, 195-05-18]

430.3.4**court-circuit**

chemin conducteur accidentel ou intentionnel entre deux parties conductrices ou plus forçant les différences de potentiel électrique entre ces parties conductrices à être nulles ou proches de zéro

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-12-04]

430.3.5**surcharge**

conditions de fonctionnement d'un circuit électriquement sain, qui provoquent une surintensité

[SOURCE: IEC 60050-441:1984, 441-11-08]

430.3.6**courant d'emploi**

<d'un circuit électrique> courant électrique destiné à parcourir un circuit électrique en fonctionnement normal

[SOURCE: IEC 60050-826:2022, 826-11-10]

430.3.7**courant conditionnel de court-circuit assigné**

I_{cc}

valeur du courant de court-circuit présumé, déclarée par le fabricant de systèmes de canalisation préfabriquée ou de systèmes de conducteurs préfabriqués, à laquelle un dispositif de protection contre les surintensités peut résister pendant le temps de coupure de ce dispositif dans des conditions spécifiées

[SOURCE: IEC 61439-1:2020, 3.8.10.4, modifiée – La définition a été adaptée aux systèmes de canalisation préfabriquée ou aux systèmes de conducteurs préfabriqués.]

430.3.8**protection combinée contre les courts-circuits**

coordination de deux dispositifs de protection contre les surintensités, installés en série, capable de couper les courants de court-circuit supérieurs au pouvoir de coupure de l'un des dispositifs

430.3.9**diversité**

demande simultanée présumée d'un groupe de charges électriques

[SOURCE: IEC 60364-1:—, 1.3.1]

430.4 Exigences générales

Les circuits électriques doivent être protégés de manière à éliminer les effets nuisibles des surintensités dans les conducteurs actifs, les conducteurs PEN, les conducteurs PEM et les conducteurs PEL.

Cette protection doit être assurée par l'utilisation d'un dispositif de protection qui vise à couper toute surintensité dans les conducteurs du circuit conformément au 431.

Cependant, dans certains cas où la déconnexion automatique de l'alimentation peut ne pas être appropriée, la protection peut être assurée par d'autres moyens, comme cela est indiqué à l'Annexe A ou en limitant les surintensités à l'aide des caractéristiques de l'alimentation, comme cela est indiqué à l'Annexe B. Lorsque la déconnexion automatique de l'alimentation peut engendrer un danger ou augmenter le risque, l'Annexe E s'applique.

NOTE 1 Dans le présent document, déconnexion ne signifie pas isolement.

NOTE 2 Les effets nuisibles comprennent les effets thermiques ou mécaniques préjudiciables à l'isolation, aux joints, aux terminaisons ou aux matériaux qui entourent les conducteurs.

NOTE 3 Les conducteurs protégés contre les surcharges, conformément au 431.4, sont considérés comme étant également protégés contre les défauts susceptibles de provoquer des courants de court-circuit d'amplitude similaire à celle des courants de surcharge.

431 Protection contre les surintensités par déconnexion automatique de l'alimentation

431.1 Protection des conducteurs de phase

431.1.1 La détection des surintensités doit être assurée pour tous les conducteurs de phase, sauf si le 431.1.2 s'applique. Cela doit entraîner la déconnexion du conducteur dans lequel la surintensité a été détectée, mais pas nécessairement la déconnexion des autres conducteurs actifs.

Si la déconnexion d'une seule phase peut s'avérer dangereuse, par exemple pour un moteur triphasé, des précautions appropriées doivent être prises.

431.1.2 La détection des surintensités n'est pas exigée pour le conducteur PEL dans les circuits en courant continu.

431.2 Protection du conducteur neutre ou du conducteur de point milieu

431.2.1 Circuits en courant alternatif sans harmoniques de rang 3 et multiples de 3 et circuits en courant continu

NOTE 1 Les circuits en courant alternatif avec harmoniques de rang 3 et multiples de 3 de $THD_{i3n} < 5\%$ sont considérés comme des circuits en courant alternatif sans harmoniques de rang 3 et multiples de 3.

Lorsque la section du conducteur neutre ou de point milieu est au moins équivalente à celle des conducteurs de phase et que le courant prévu dans le conducteur neutre ou de point milieu ne dépasse pas celui des conducteurs de phase, il n'est pas nécessaire de prévoir une détection des courants de surcharge ou un dispositif de déconnexion pour le conducteur neutre ou de point milieu, sauf pour les schémas IT où le 431.2.2 s'applique.

Lorsque la section du conducteur neutre ou de point milieu est au moins équivalente à celle des conducteurs de phase et que le courant prévu dans le conducteur neutre ou de point milieu est supérieur à celui des conducteurs de phase, il est nécessaire de prévoir une détection des courants de surcharge pour le conducteur neutre ou de point milieu appropriée à la section de ce conducteur. La détection doit entraîner la déconnexion des conducteurs de phase, mais pas nécessairement celle du conducteur neutre ou de point milieu.

Lorsque la section du conducteur neutre ou de point milieu est inférieure à celle des conducteurs de phase, une détection des courants de surcharge dans le conducteur neutre ou de point milieu doit être prévue, entraînant la déconnexion des conducteurs de phase, mais pas nécessairement celle du conducteur neutre ou de point milieu. Lorsque les conducteurs sont du même matériau, il convient que la détection du courant dans le conducteur neutre suive l'équation suivante:

$$I_N \leq I_Z \times \sqrt{\frac{S_N}{S_L}} \quad (1)$$

où

I_N est le réglage de courant de détection pour le conducteur neutre ou le conducteur de point milieu;

I_Z est le courant admissible des conducteurs de phase dans le circuit;

S_N est la section du conducteur neutre ou du conducteur de point milieu;

S_L est la section du conducteur de phase.

NOTE 2 La formule repose sur l'hypothèse que la puissance dissipée dans le conducteur neutre n'est pas supérieure à la puissance dissipée dans le conducteur de phase lorsqu'il est chargé avec un courant qui correspond au courant admissible du câble, comme cela est indiqué dans l'IEC 60364-5-52.

Le conducteur neutre ou de point milieu doit être protégé contre les courants de court-circuit. Cette protection peut être réalisée par les dispositifs de protection contre les surintensités des conducteurs de phase. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de prévoir une détection des courants de court-circuit ou un dispositif de déconnexion pour le conducteur neutre ou de point milieu. Sauf pour la déconnexion, les exigences pour le conducteur neutre s'appliquent au conducteur PEN dans les circuits en courant alternatif, et les exigences pour le conducteur de point milieu s'appliquent au conducteur PEM dans les circuits en courant continu.

431.2.2 Exigences supplémentaires pour les schémas IT

Lorsque le conducteur neutre est distribué, l'une des mesures suivantes doit être prévue:

- détection des surintensités pour le conducteur neutre de chaque circuit, qui entraîne la déconnexion de tous les conducteurs actifs du circuit correspondant;
- le conducteur neutre est effectivement protégé contre les surintensités par un dispositif de protection placé en amont;
- le circuit est protégé par un dispositif de protection à courant différentiel résiduel dont le courant différentiel résiduel assigné est au plus égal à 0,2 fois le courant admissible dans le conducteur neutre correspondant. Ce dispositif doit entraîner la déconnexion de tous les conducteurs actifs du circuit correspondant. Ce dispositif doit avoir un pouvoir de coupure suffisant pour tous les pôles.

Lorsqu'un circuit d'un schéma IT en courant continu comporte un conducteur de point milieu, une détection des surintensités doit être prévue pour le conducteur de point milieu, entraînant la déconnexion de tous les conducteurs actifs du circuit correspondant, y compris du conducteur de point milieu.

431.2.3 Réseau en courant alternatif avec harmoniques de rang 3 et multiples de 3

Lorsqu'un conducteur neutre transporte des harmoniques multiples, ce qui suit s'applique:

- a) lorsque le résidu harmonique dans les courants de phase est tel que le courant dans le conducteur neutre provoque une augmentation de la température du conducteur supérieure à la température de conducteur maximale admise par le câble, le conducteur neutre doit comporter des moyens de détection des courants de surcharge qui entraînent la déconnexion des conducteurs de phase, mais pas nécessairement celle du conducteur neutre; ou
- b) la section des conducteurs doit être choisie en utilisant un facteur de réduction du courant admissible, comme cela est indiqué dans l'IEC 60364-5-52.

NOTE Dans le cas b), la protection du conducteur neutre est assurée par la protection des conducteurs de phase, conformément au 431.4.1.

431.3 Protection contre les surintensités

431.3.1 Protection contre les courants de surcharge et les courants de court-circuit

Sauf lorsque le circuit est protégé conformément au 431.3.2 ou au 431.3.3, une protection contre les courants de surcharge et les courants de court-circuit doit être prévue.

431.3.2 Protection contre les courants de surcharge uniquement

Lorsqu'une protection contre les surintensités par déconnexion automatique de l'alimentation est fournie uniquement en cas de surcharge, la protection contre les courants de court-circuit doit être assurée par d'autres moyens, comme cela est spécifié à l'Article A.3 ou à l'Annexe B.

Les dispositifs de protection contre les courants de surcharge doivent satisfaire aux exigences du 431.4.

431.3.3 Protection contre les courants de court-circuit uniquement

Lorsqu'une protection contre les surintensités par déconnexion automatique de l'alimentation est fournie uniquement en cas de court-circuit, la protection contre les courants de surcharge doit être assurée par d'autres moyens, comme cela est spécifié à l'Article A.2 ou à l'Annexe B.

Les dispositifs de protection contre les courants de court-circuit doivent satisfaire aux exigences du 431.5.

431.4 Protection contre les courants de surcharge

431.4.1 Généralités

Les conducteurs doivent être protégés par un dispositif de protection contre les surintensités qui coupe les courants de surcharge dans les conducteurs avant que ces courants aient des effets préjudiciables sur les conducteurs ou leur isolation.

431.4.2 Coordination entre les conducteurs et les dispositifs de protection

La protection contre les courants de surcharge est assurée si les deux conditions suivantes sont remplies:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \quad (2)$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z \quad (3)$$

où:

I_B est le courant d'emploi du circuit (voir l'Annexe D);

I_Z est le courant continu admissible du système de conducteurs;

I_n est le courant assigné du dispositif de protection;

NOTE 1 Pour les dispositifs de protection réglables, le courant assigné I_n est le courant de réglage choisi.

I_2 est le courant qui assure le fonctionnement effectif du dispositif de protection dans le temps conventionnel.

Pour les systèmes de conducteurs qui comportent des conducteurs isolés ou des câbles, le courant admissible doit être déterminé conformément à l'Article 523 de l'IEC 60364-5-52:2009. Pour les systèmes de conducteurs non couverts par l'Article 523 de l'IEC 60364-5-52:2009, comme les systèmes de canalisation préfabriquée et les systèmes de conducteurs préfabriqués, les informations relatives aux courants admissibles doivent être obtenues auprès du fabricant.

Le courant I_2 qui assure le fonctionnement effectif du dispositif de protection doit être obtenu auprès du fabricant.

L'exigence donnée par la Formule (3) peut ne pas assurer la protection dans certains cas, par exemple lorsque des surintensités prolongées inférieures à I_2 se produisent. Dans de tels cas, il convient d'envisager de choisir une canalisation avec un courant admissible supérieur.

NOTE 2 Le courant qui assure le fonctionnement effectif du dispositif de protection dans le temps conventionnel est également symbolisé I_t ou I_f selon les normes de produits. I_t et I_f sont des multiples de I_n .

NOTE 3 Voir l'Annexe D pour obtenir des informations sur I_B .

La Figure 1 représente les différents courants pris en compte.

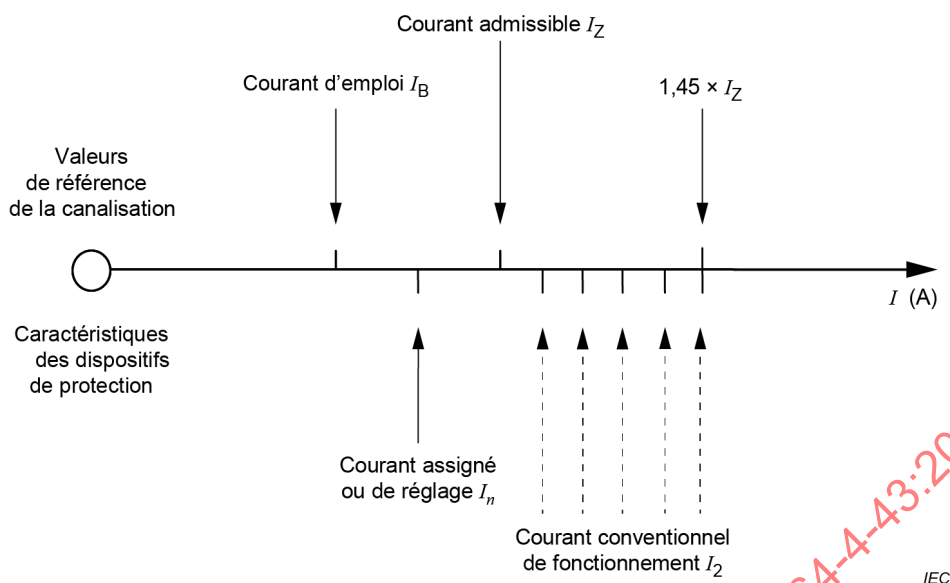


Figure 1 – Coordination entre les conducteurs et les dispositifs de protection (conditions 1 et 2)

431.4.3 Protection contre les courants de surcharge de conducteurs connectés en parallèle

431.4.3.1 Généralités

Si un seul dispositif de protection protège plusieurs conducteurs en parallèle, il ne doit pas exister de dérivation ou de dispositifs de commutation ou d'isolement dans les conducteurs en parallèle.

Le présent 431.4.3 ne s'oppose pas à l'utilisation de circuits terminaux en boucle avec ou sans connexions de dérivation.

NOTE 1 Un circuit terminal en boucle est un circuit terminal dont les deux extrémités sont connectées à un même point d'alimentation.

NOTE 2 L'Article C.2 de l'Annexe C fournit des informations complémentaires sur la protection contre les courants de surcharge des conducteurs connectés en parallèle.

431.4.3.2 Courants égaux dans des conducteurs en parallèle

Lorsqu'un dispositif de protection protège des conducteurs en parallèle qui partagent les courants de manière égale et qui ont des courants admissibles identiques, la valeur de I_Z à utiliser en 431.4.2 est la somme du courant admissible de chaque conducteur.

Le courant partagé est considéré comme égal si les exigences du 523.7 a) de l'IEC 60364-5-52:2009 sont respectées.

431.4.3.3 Courants inégaux dans des conducteurs en parallèle

Lorsque les courants dans les conducteurs en parallèle par phase sont inégaux, une protection contre les surcharges conforme au 431.4.3 doit être prévue individuellement pour chaque conducteur.

Le courant partagé est considéré comme inégal si les exigences du 523.7 a) de l'IEC 60364-5-52:2009 ne sont pas respectées.

NOTE Des recommandations relatives à la protection contre les courants de surcharge des conducteurs en parallèle sont données à l'Article C.2 de l'Annexe C.

431.5 Protection contre les courants de court-circuit

431.5.1 Généralités

Les conducteurs d'un circuit doivent être protégés contre les effets des courants de court-circuit par un ou plusieurs dispositifs de protection contre les surintensités, pour l'ensemble des configurations d'alimentation pertinentes pour ce circuit.

NOTE 1 Les exigences relatives à la position du dispositif de protection sont données en 533.4.3 de l'IEC 60364-5-53:2019.

NOTE 2 La réduction du courant de court-circuit maximal admissible ($k^2 S^2$) du conducteur en tout point du circuit influence le choix et la mise en œuvre des dispositifs de protection contre les courts-circuits.

NOTE 3 Le 431.5 prend uniquement en compte les cas de court-circuit entre les conducteurs d'un même circuit.

431.5.2 Détermination des courants de court-circuit présumés

Pour l'ensemble des configurations des sources d'énergie, les courants de court-circuit présumés minimaux et maximaux en chaque point pertinent de l'installation doivent être déterminés.

Il convient de déterminer les données nécessaires à la détermination des courants de court-circuit présumés au point pertinent de l'installation par calcul, par des mesurages appropriés ou sur demande.

NOTE 1 Pour les installations reliées à un réseau de distribution, les données relatives aux courants de court-circuit présumés fournis par le réseau de distribution au point de connexion peuvent être obtenues auprès de l'opérateur du réseau de distribution.

NOTE 2 Pour les installations qui comportent des sources d'énergie internes, les données relatives aux courants de court-circuit présumés fournis par les sources d'énergie peuvent être obtenues sur demande auprès des fabricants des sources d'énergie associées.

NOTE 3 L'IEC 60909-0 fournit des exemples de méthodes de calcul pour les courants de court-circuit dans les réseaux triphasés en courant alternatif.

431.5.3 Protection contre les courants de court-circuit de conducteurs connectés en parallèle

Les conducteurs en parallèle doivent être protégés contre les effets des courants de court-circuit, qu'ils soient protégés par un seul dispositif de protection ou par un ou plusieurs dispositifs de protection pour chaque conducteur.

La protection doit être assurée à l'emplacement le plus défavorable du court-circuit. Ce court-circuit peut être alimenté par les deux extrémités d'un conducteur connecté en parallèle.

Si la protection par un seul dispositif de protection contre les surintensités n'est pas efficace, une ou plusieurs des dispositions suivantes doivent être prises:

- a) la canalisation doit être protégée contre les courts-circuits par d'autres moyens, conformément à l'Article A.3;
- b) pour deux conducteurs en parallèle, un dispositif de protection contre les courts-circuits doit être prévu à l'origine de chaque conducteur en parallèle;
- c) pour plus de deux conducteurs en parallèle, une protection contre les courts-circuits doit être prévue pour chaque conducteur.

Les recommandations relatives aux points b) et c) sont données à l'Article C.3 de l'Annexe C.

431.5.4 Exigences relatives à la protection contre les courants de court-circuit

431.5.4.1 Généralités

Le dispositif de protection contre les courts-circuits, utilisé seul ou en combinaison avec un dispositif de protection contre les surintensités placé en amont conformément au 431.6.3.2, doit être capable de couper le courant de court-circuit présumé maximal dans le circuit.

431.5.4.2 Protection contre les courants de court-circuit pour câbles et conducteurs isolés

Pour les câbles et les conducteurs isolés, tous les courants induits par un court-circuit se produisant en tout point du circuit doivent être coupés dans un délai suffisant pour empêcher l'isolation des conducteurs d'atteindre la température limite admise.

Pour les durées de court-circuit $< 0,1$ s, l'énergie que laisse passer le dispositif de protection doit être inférieure ou égale à l'énergie ($k^2 S^2$) que peut supporter le câble ou le conducteur isolé.

Pour les durées de court-circuit ≤ 5 s, le temps t nécessaire pour qu'un courant de court-circuit donné élève la température de l'isolation des conducteurs de la valeur maximale admissible en service normal à la valeur limite peut être calculée à l'aide de la Formule (4) suivante:

$$t = \left(\frac{k \times S}{I} \right)^2 \quad (4)$$

où

t est le temps, exprimé en s;

S est la section, exprimée en mm²;

I est le courant effectif de court-circuit, en A, exprimé en valeur efficace;

k est un facteur, exprimé en A s^{1/2} mm⁻², qui tient compte de la résistivité, du coefficient de température et de la capacité calorifique volumique du matériau du conducteur, ainsi que des températures initiale et finale. Pour les isolations courantes des conducteurs, les valeurs de k pour les conducteurs sont indiquées dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Valeurs de k pour les conducteurs

Propriété ou condition	Type d'isolation du conducteur							
	PVC		PVC		EPR	Caoutchouc 60 °C	Minérale	
	Thermoplastique 70 °C		Thermoplastique 90 °C		Polyéthylène réticulé (PE-X) thermodurcissable	Thermodurcissable	Gaine en PVC	Câble nu sans gaine
Section de conducteur mm ²	≤ 300	> 300	≤ 300	> 300				
Température initiale °C	70		90		90	60	70	105
Limite de température de court-circuit maximale °C	160	140	160	140	250	200	160	250
Matériau du conducteur:								
valeur k pour le Cuivre	115	103	100	86	143	141	115	135 à 115 ^a
valeur k pour l'Aluminium	76	68	66	57	94	93	-	-
valeur k pour les Connexions soudées à l'étain pour les conducteurs en cuivre	115	-	-	-	-	-	-	-
NOTE 1 D'autres valeurs de <i>k</i> sont à l'étude pour:								
– les petits conducteurs (en particulier pour les sections inférieures à 10 mm ²);								
– les autres types de joints dans les conducteurs;								
– les conducteurs nus.								
NOTE 2 Le courant nominal du dispositif de protection contre les courts-circuits peut être supérieur au courant admissible du câble.								
NOTE 3 Les facteurs ci-dessus sont issus de l'IEC 60724.								
NOTE 4 Voir l'Annexe A de l'IEC 60364-5-54:2011 pour la méthode de calcul du facteur <i>k</i> .								
^a Cette valeur doit être utilisée pour les câbles nus exposés au contact.								

431.5.4.3 Protection contre les courants de court-circuit des systèmes de canalisation préfabriquée et des systèmes de conducteurs préfabriqués

Pour la protection contre les courts-circuits des systèmes de canalisation préfabriquée, l'une des exigences suivantes s'applique:

- a) pour les systèmes de canalisation préfabriquée ou de conducteurs préfabriqués pour lesquels le fabricant spécifie un dispositif spécifique de protection contre les surintensités, le courant conditionnel de court-circuit assigné (I_{CC}) du système de canalisation préfabriquée ou de conducteurs préfabriqués ne doit pas être inférieur au courant de court-circuit présumé I_{SC} ;
- b) pour les dispositifs de protection non limiteurs de courant;
 - 1) lorsque le fabricant ne spécifie pas que le courant de court-circuit présumé (I_{SC}) peut dépasser – le courant de courte durée assigné admissible (I_{CW}) ce qui suit s'applique:
 - le courant de crête assigné admissible (I_{pk}) du système de canalisation préfabriquée ou de conducteurs préfabriqués ne doit pas être inférieur à la valeur de crête maximale du courant de court-circuit présumé (I_p); et
 - le courant de courte durée assigné admissible (I_{CW}) du système de canalisation préfabriquée ou de conducteurs préfabriqués ne doit pas être inférieur au courant de court-circuit présumé (I_{SC}); et
 - le temps de coupure (t_k) du dispositif de protection contre les surintensités ne doit pas dépasser le temps défini pour le courant de courte durée assigné admissible du système de canalisation préfabriquée ou de conducteurs préfabriqués (t_{CW});
 - 2) lorsque le fabricant spécifie que I_{SC} peut dépasser I_{CW} , ce qui suit s'applique;
 - le courant de crête assigné admissible (I_{pk}) du système de canalisation préfabriquée ou de conducteurs préfabriqués ne doit pas être inférieur à la valeur de crête maximale du courant de court-circuit présumé (I_p); et
 - le produit du carré du courant de court-circuit par le temps de coupure doit être inférieur ou égal au produit du carré du courant de courte durée assigné admissible (I_{CW}) par le temps défini pour le courant de courte durée assigné admissible du système de canalisation préfabriquée ou de conducteurs préfabriqués (t_{CW}): $I_{SC}^2 t_k \leq I_{CW}^2 t_{CW}$;
- c) Pour les dispositifs de protection limiteurs de courant;
 - le courant que laissent passer les dispositifs de protection ne doit pas dépasser le courant de crête assigné admissible (I_{pk}) du système de canalisation préfabriquée ou de conducteurs préfabriqués; et
 - l'énergie que laisse passer le dispositif de protection ne doit pas dépasser l'énergie maximale admissible du système de canalisation préfabriquée ou de conducteurs préfabriqués, soit: $I^2 t$ laissé passé $\leq I_{CW}^2 t_{CW}$.

431.6 Coordination entre la protection contre les courants de surcharge et la protection contre les courants de court-circuit

431.6.1 Protection assurée par le même dispositif

Un dispositif de protection qui assure la protection contre les courants de surcharge et les courants de court-circuit doit satisfaire aux exigences du 431.4 et du 431.5.

431.6.2 Protection assurée par des dispositifs distincts

Les exigences du 431.4 et du 431.5 s'appliquent respectivement au dispositif de protection contre les surcharges et au dispositif de protection contre les courts-circuits.

Les caractéristiques des dispositifs doivent être coordonnées de telle manière que l'énergie ou le courant, ou les deux, que laisse passer le dispositif de protection contre les courts-circuits ne soit pas supérieur à ce que peut supporter sans dommage le dispositif de protection contre les surcharges.

NOTE Cette exigence n'exclut pas le type de coordination spécifié dans l'IEC 60947-4-1.

431.6.3 Coordination pour la sélectivité et la protection combinée contre les courts-circuits

431.6.3.1 Sélectivité

La sélectivité est caractérisée par une disponibilité accrue de l'alimentation à travers l'installation et par une limitation de l'indisponibilité due à un défaut ou à une surcharge sur le circuit concerné uniquement.

La nécessité de la sélectivité doit être prise en compte. La perte simultanée de plusieurs circuits peut avoir des conséquences inacceptables, par exemple pour les personnes ou pour les processus de production.

Les caractéristiques des dispositifs de protection doivent être coordonnées en tenant compte des plages de surintensités présumées, afin d'obtenir le niveau souhaité de sélectivité, voir le 535.1 de l'IEC 60364-5-53:2019.

NOTE Les informations relatives au choix des dispositifs de protection aux fins de la sélectivité peuvent être obtenues auprès du fabricant.

431.6.3.2 Protection combinée contre les courts-circuits

Lorsque le pouvoir de coupure d'un dispositif de protection contre les courts-circuits est inférieur au courant de court-circuit présumé maximal au point d'installation correspondant (voir le 431.5.4.1):

- le dispositif doit être coordonné avec un dispositif de protection contre les surintensités placé en amont dont le pouvoir de coupure est au moins égal au courant de court-circuit présumé maximal au point d'installation correspondant; et
- les caractéristiques des deux dispositifs doivent être coordonnées de telle manière que l'énergie que laisse passer la combinaison ne soit pas supérieure à celle que peut supporter sans dommage le dispositif placé en aval, conformément aux instructions du fabricant.

Voir également l'IEC 60364-5-53:2019, 535.5.

NOTE Dans l'IEC 60947-2, l'IEC 60898-1 et l'IEC 61009-1, le terme "d'accompagnement" est toujours utilisé pour la protection combinée contre les courts-circuits.

Annexe A (normative)

Protection contre les surintensités par d'autres moyens

A.1 Généralités

Les mesures indiquées dans la présente Annexe A sont destinées à être appliquées lorsque la déconnexion automatique de l'alimentation n'est pas appropriée. Ces mesures ne doivent pas être appliquées aux installations situées dans des locaux qui présentent des risques d'incendie ou d'explosion, ou lorsque les exigences pour les installations et emplacements spéciaux prévoient des conditions différentes.

A.2 Protection contre les surcharges

Un circuit terminal qui alimente une charge fixe unique connectée peut être considéré comme protégé contre les courants de surcharge si:

- les caractéristiques de la charge alimentée sont telles qu'aucun courant de surcharge n'est susceptible de se produire, compte tenu de toutes les conditions de fonctionnement; et
- le circuit ne comporte pas de socle de prise de courant; et
- le circuit est protégé contre les courants de court-circuit conformément au 431.5 ou à l'Article A.3.

A.3 Protection contre les courts-circuits

Un circuit peut être considéré comme protégé contre les courants de court-circuit si sa canalisation est choisie et mise en œuvre de manière à être intrinsèquement protégée contre les courts-circuits et les défauts à la terre.

NOTE Les moyens pour assurer la protection intrinsèque des installations contre les courts-circuits et les défauts à la terre sont traités dans l'IEC 60364-5-52. L'un de ces moyens peut par exemple consister à renforcer la protection du câblage contre les influences externes.

L'utilisation de cette méthode peut par exemple s'appliquer aux conducteurs qui relient:

- des générateurs;
- des transformateurs;
- des redresseurs;
- des batteries d'accumulateurs.

aux tableaux de distribution associés.

Annexe B (normative)

Protection contre les surintensités par limitation des caractéristiques de l'alimentation

Les conducteurs sont considérés comme protégés contre les courants de surcharge et les courants de court-circuit lorsqu'ils sont alimentés par une source qui n'est pas capable de fournir un courant supérieur au courant admissible dans les conducteurs.

EXEMPLE Certains types de transformateurs de sonnerie, de transformateurs de soudage, de groupes thermoélectriques ou d'alimentations sans interruption peuvent être de telles sources.

NOTE La détection des courants de court-circuit et la coupure de ces courants peuvent être nécessaires pour des raisons autres que la protection des conducteurs contre les surintensités.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-4-43:2023

Annexe C (informative)

Protection contre les surintensités des conducteurs en parallèle

C.1 Généralités

Il convient d'adapter la protection contre les surintensités des conducteurs en parallèle de manière à fournir une protection appropriée à tous les conducteurs en parallèle. Pour deux conducteurs de même section, de même matériau, de même longueur et de mode de pose disposés de manière à être parcourus par des courants quasi égaux, les exigences de protection contre les surintensités sont simples. Pour des dispositions plus complexes de conducteurs, il convient d'accorder une attention particulière au partage inégal du courant entre les conducteurs et aux multiples cheminements des courants de court-circuit. La présente Annexe C fournit des recommandations relatives aux aspects nécessaires à prendre en considération.

NOTE Une méthode plus détaillée pour le calcul des courants entre des conducteurs en parallèle est donnée dans l'IEC 60287-1-3.

C.2 Protection contre les courants de surcharge de conducteurs connectés en parallèle

Si une surcharge se produit dans un circuit qui comporte des conducteurs en parallèle dans un câble multiconducteur, le courant dans chaque conducteur augmente proportionnellement. Dans la mesure où le courant est partagé également entre les conducteurs en parallèle et où le courant admissible et la section de ces conducteurs sont identiques, un seul dispositif de protection peut être utilisé pour protéger tous les conducteurs. Le courant admissible (I_Z) des conducteurs en parallèle est la somme des courants admissibles de chacun des conducteurs, en appliquant le facteur de groupement et les autres facteurs appropriés.

Le partage du courant entre les câbles en parallèle est fonction de l'impédance des câbles. Pour des câbles monoconducteurs de grande section, la composante réactive de l'impédance est supérieure à la composante résistive et a un effet significatif sur le partage du courant. La composante réactive dépend de la position physique relative de chaque câble, en particulier pour les câbles monoconducteurs.

Si, par exemple, un circuit composé de deux câbles de section importante par phase, de même longueur, de même construction et de même section, disposés en parallèle de manière défavorable (par exemple, câbles de chaque phase groupés), le partage du courant peut être de 70/30 plutôt que de 50/50.

Des recommandations relatives à la pose de câbles monoconducteurs en parallèle sont données à l'Annexe H de l'IEC 60364-5-52:2009.

Si la différence d'impédance entre les conducteurs en parallèle entraîne un partage de courant inégal, avec une différence supérieure à 10 % par exemple, il convient d'analyser individuellement le courant d'emploi et les exigences relatives à la protection contre les surcharges de chaque conducteur.

Le courant d'emploi de chaque conducteur peut être calculé à partir de la charge totale et de l'impédance de chaque conducteur.

Pour un nombre total de m conducteurs en parallèle, le courant d'emploi I_{Bk} du conducteur k est donné par:

$$I_{Bk} = \frac{I_B}{\left(\frac{Z_k}{Z_1} + \frac{Z_k}{Z_2} + \dots + \frac{Z_k}{Z_{k-1}} + \frac{Z_k}{Z_k} + \frac{Z_k}{Z_{k+1}} + \dots + \frac{Z_k}{Z_m} \right)} \quad (\text{C.1})$$

où

I_B est le courant d'emploi du circuit;

k est le numéro d'un conducteur de 1 à m ;

I_{Bk} est le courant d'emploi du conducteur k ;

Z_1 à Z_m sont les impédances des conducteurs 1 à m .

Dans le cas de conducteurs en parallèle de section inférieure ou égale à 120 mm², le courant d'emploi I_{Bk} du conducteur k est donné par:

$$I_{Bk} = I_B \frac{S_k}{S_1 + S_2 + \dots + S_m} \quad (\text{C.2})$$

où

S_k est la section du conducteur k ;

S_1 ... S_m sont les sections des conducteurs 1 à m .

Pour des câbles monoconducteurs, l'impédance dépend des positions relatives des câbles ainsi que de la conception du câble, par exemple armé ou non. Des méthodes de calcul de l'impédance sont données dans l'IEC 60287-1-3. Il est recommandé de vérifier par mesurage le partage du courant entre des conducteurs en parallèle.

Le courant d'emploi I_{Bk} est utilisé en lieu et place de I_B pour l'Équation (2) du 431.4.2, comme cela est indiqué ci-après:

$$I_{Bk} \leq I_n \leq I_{Zk} \quad (\text{C.3})$$

La valeur utilisée pour I_Z dans les Équations (2) et (3) du 431.4.2 est

soit

le courant continu admissible de chaque conducteur I_{Zk} si un dispositif de protection contre les surcharges est prévu pour chaque conducteur (voir la Figure C.1), ainsi:

$$I_{Bk} \leq I_{nk} \leq I_{Zk} \quad (\text{C.4})$$