

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems

Installations électriques à basse-tension – Partie 5-52: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Canalisations



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Low-voltage electrical installations –
Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems**

**Installations électriques à basse-tension –
Partie 5-52: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Canalisations**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.260, 91.140.50

ISBN 978-2-8322-9969-2

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems

AMENDMENT 1

FOREWORD

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

Amendment 1 to IEC 60364-5-52:2009 has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations and protection against electrical shock.

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

Draft	Report on voting
64/2675/FDIS	64/2703/RVD

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

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

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

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

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

520.2 Normative references

Add the following new reference:

IEC 60364-4-43:2023, *Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

524 Cross-sectional areas of conductors

524.2 Cross-sectional area of the neutral conductor

Replace the existing Subclause 524.2 with the following new Subclause 524.2:

524.2 Cross-sectional area of the neutral conductor

The cross-sectional area of the neutral conductor, if any, shall be at least equal to the cross-sectional area of the line conductors:

- in single-phase circuits; or
- in polyphase circuits where the cross-sectional area of the line conductors is less than or equal to 16 mm² copper or 25 mm² aluminium.

In all other cases, the cross-sectional area of the neutral conductor may be less than that of the line conductors and:

- shall be at least 16 mm² copper or 25 mm² aluminium; and
- shall not be less than 50 % of the cross-sectional area of the line conductors.

Where triplen harmonics are present, see 524.3.

Add, at the end of 524.2, the following new Subclause 524.3:

524.3 Cross-sectional area of live conductors with triplen harmonics

In three-phase circuits where the third harmonic and multiples of third harmonic currents are expected to flow, the cross-sectional area of the line conductors and the neutral conductor may be selected in accordance with Annex E.

Where cross-sectional areas are not selected in accordance with Annex E, IEC 60364-4-43:2023, 431.2.3 shall be taken into consideration.

Annex E

Replace the existing Annex E with the following new Annex E:

Annex E (normative)

Effect of harmonic currents on balanced three-phase systems

E.52.1 General

Subclause 523.6.3 states that where the neutral conductor carries current without a corresponding reduction in load of the line conductors, the current flowing in the neutral conductor shall be taken into account in ascertaining the current-carrying capacity of the circuit.

This annex is intended to cover the situation where currents in the line conductors of a balanced three-phase system have triplen harmonics content which are superimposed in the neutral conductor. The magnitude of the current in the neutral conductor due to triplen harmonics can exceed the magnitude of the power frequency current in the line conductors. In such cases, the current in the neutral conductor will have a significant effect on the current-carrying capacity of the cables in the circuit.

The reduction factors given in this annex apply to balanced three-phase circuits; it is recognized that the situation is more onerous if only two of the three line conductors are loaded. In this situation, the neutral conductor will carry the harmonic currents in addition to the unbalanced current. Such a situation can lead to overloading of the neutral conductor.

Equipment likely to cause significant harmonic currents are, for example, LED lighting banks and DC power supplies such as those found in computers. Further information on harmonic disturbances can be found in the IEC 61000 series.

The tabulated reduction factors only apply to cables where the neutral conductor is of the same material as the line conductor and within a four-core or five-core cable or within a circuit of four adjacent single-core cables or insulated conductors. These reduction factors have been calculated based on triplen harmonic currents. The tabulated reduction factors, when applied to the current-carrying capacity of a cable with three loaded conductors, will give the current-carrying capacity of a cable with four loaded conductors where the current in the fourth conductor is due to harmonics. The reduction factors also take the heating effect of the harmonic current in the line conductors into account.

E.52.2 Reduction factors

The following symbols are used:

- | | |
|----------|--|
| I_B | design current, expressed in A; |
| I_L | power frequency load current, expressed in A; |
| I_{lt} | total current in the line conductor, expressed in A; |
| I_z | current carrying capacity, expressed in A; |

- I_{zB} current carrying capacity, expressed in A, in accordance with Annex B;
- k reduction factor;
- P_z losses per unit length, expressed in W/m, generated in the cable with line conductors only;
- P_{zN} losses per unit length, expressed in W/m, generated in the cable with line and neutral conductors;
- r_l resistance per unit length, expressed in Ω/m , of line conductors;
- r_N resistance per unit length, expressed in Ω/m , of the neutral conductor;
- THD_i total harmonic current content, expressed in %;
- THD_{i3n} total 3n harmonic current content, expressed in %.

The minimum cross-sectional area of the conductors shall be selected to provide a current-carrying capacity not less than the power frequency load current, I_L thus:

$$I_L \leq I_Z = k I_{zB} \quad (\text{E.52.1})$$

Where the design current I_B is given as a power frequency load current I_L , the reduction factor k provided in Table E.52.1 shall be applied.

Table E.52.1 – Reduction factors

THD_{i3n}^a %	Reduction factor k for the neutral CSA equal to the line CSA	Reduction factor k for the neutral CSA half the line CSA
5	0,99	0,99
10	0,98	0,97
15	0,96	0,93
20	0,93	NA
25	0,89	NA
30	0,86	NA
35	0,82	NA
40	0,78	NA
45	0,74	NA
50	0,71	NA
Key CSA cross-sectional area NA not applicable, see 523.6.3 NOTE The triplen harmonics current in the neutral conductor is, due to the superimposing, three times the triplen harmonics current in the line conductors. ^a Where the value of THD_{i3n} is not known, apply the value of THD_i .		

The reduction factor k given in Table E.52.1 is based on the following:

The current-carrying capacity, I_{zB} , of a three-phase loaded cable is the current that can flow in the live conductors where the heat generated by the losses in the conductors are balanced with the heat dissipation from the cable without causing the temperature of the insulation of the conductors to exceed its maximum allowed temperature under normal operation.

The losses of the cable are then:

$$P_Z = 3r_l I_{ZB}^2 \quad (\text{E.52.2})$$

When a harmonic current, given as a THD_{i3n} of the line current, is added to the line current, the total line current will be:

$$I_{lt} = \sqrt{I_l^2 + THD_{i3n}^2 I_l^2} \quad (\text{E.52.3})$$

The total losses of the cable when the harmonic current is flowing in the neutral conductor and the power frequency load current of the line conductors, I_L , is set to I_Z , will be:

$$P_{ZN} = 3r_l \left(I_Z^2 + THD_{i3n}^2 I_Z^2 \right) + r_N \left(3THD_{i3n} I_Z \right)^2 \quad (\text{E.52.4})$$

If the losses in the cables while carrying a harmonic current in the neutral conductor are not exceeding the maximum losses that can be generated without harmonic current in the neutral conductor, the conductors are not likely to exceed their maximum allowed temperature under normal operation. Thus, a reduction factor to the line current is introduced in Equation (E.52.4), resulting in:

$$P_{ZN} = 3r_l \left(k^2 I_{ZB}^2 + k^2 THD_{i3n}^2 I_{ZB}^2 \right) + r_N \left(3THD_{i3n} k I_{ZB} \right)^2 = P_Z = 3r_l I_{ZB}^2 \quad (\text{E.52.5})$$

$$k = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(1 + 3 \frac{r_N}{r_l} \right) THD_{i3n}^2}} \quad (\text{E.52.6})$$

Considering that the line conductors and the neutral conductor have the same cross-sectional area and are made of the same conductor material, the reduction factors shown in Table E.52.1 are expressed as:

$$k = \frac{1}{\sqrt{1 + 4THD_{i3n}^2}} \quad (\text{E.52.7})$$

Where the cross-sectional area of the neutral conductor is equal to half the cross-sectional area of the line conductor, i.e. $r_N = 2 \times r_l$, the k factor becomes:

$$k_{\text{half N}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 7THD_{i3n}^2}} \quad (\text{E.52.8})$$

Where the design current I_B is given as a total load current I_{lt} , the reduction factors may be calculated according to the following Formula (E.52.9):

$$k = \frac{1}{\sqrt{1 + 3 \frac{THD_{i3n}^2}{1 + THD_{i3n}^2}}} \quad (\text{E.52.9})$$

E.52.3 Examples of the application of reduction factors for harmonic currents

Consider a three-phase and neutral circuit with a design load of 39 A to be installed using a four-core PVC insulated cable clipped to a wall, installation method C (Table B.52.4, Column 6).

From Table B.52.4, a 6 mm² cable with copper conductors has a current-carrying capacity of 41 A and a 10 mm² cable has a current-carrying capacity of 57 A.

If THD_{i3n} is 20 %, a reduction factor of 0,93 shall be applied, the current-carrying capacity for:

- 6 mm² equates to 41 A × 0,93 = 38,1 A, thus a 6 mm² cable is not suitable;
- 10 mm² equates to 57 A × 0,93 = 53,0 A, thus a 10 mm² cable is suitable.

If THD_{i3n} is 40 %, a reduction factor of 0,78 shall be applied, the current-carrying capacity for:

- 6 mm² equates to 41 A × 0,78 = 32,0 A, thus a 6 mm² cable is not suitable;
- 10 mm² equates to 57 A × 0,78 = 44,5 A, thus a 10 mm² cable is suitable.

If THD_{i3n} is 50 %, a reduction factor of 0,71 shall be applied, the current-carrying capacity for:

- 6 mm² equates to 41 A × 0,71 = 29,1 A, thus a 6 mm² cable is not suitable;
- 10 mm² equates to 57 A × 0,71 = 40,5 A, thus a 10 mm² cable is suitable.

All the above cable selections are based on the current-carrying capacity of the cable; voltage drop and other aspects of design have not been considered.

Annex I – List of notes concerning certain countries

Add, after the last row of the existing table, the following new rows:

Country	Clause No.	Nature (permanent or less permanent according to IEC Directives)	Rationale (detailed justification for the requested country note)	Wording
Austria	524.2			In Austria 524.2 does not apply and is replaced by the relevant section of OVE E 8101:2019 + AC1:2020
Austria	Annex E			In Austria Annex E does not apply and is replaced by the relevant section of OVE E 8101:2019 + AC1:2020

Bibliography

Delete the following reference:

IEC 60364-4-43:2008, *Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-5-52:2009/AMD1:2024

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-5-52:2009/AMD1:2024

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BASSE TENSION –

Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques –
Canalisations

AMENDEMENT 1

AVANT-PROPOS

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

L'Amendement 1 de IEC 60364-5-52:2009 a été établi par le comité d'études 64 de l'IEC: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

Le texte de cet Amendement est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
64/2675/FDIS	64/2703/RVD

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

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

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

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

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

520.2 Références normatives

Ajouter la nouvelle référence suivante:

IEC 60364-4-43:2023, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

524 Sections des conducteurs

524.2 Section du conducteur neutre

Remplacer le Paragraphe 524.2 existant par le nouveau Paragraphe 524.2 suivant:

524.2 Section du conducteur neutre

La section du conducteur neutre éventuel doit être au moins égale à la section des conducteurs de phase:

- dans les circuits monophasés; ou
- dans les circuits polyphasés où la section des conducteurs de phase est inférieure ou égale à 16 mm² en cuivre ou 25 mm² en aluminium.

Dans tous les autres cas, la section du conducteur neutre peut être inférieure à celle des conducteurs de phase et:

- elle doit être au moins égale à 16 mm² en cuivre ou 25 mm² en aluminium; et
- elle ne doit pas être inférieure à 50 % de la section des conducteurs de phase.

Lorsque des harmoniques multiples de 3, sont présents, voir le 524.3.

Ajouter, à la fin du 524.2, le nouveau Paragraphe 524.3 suivant:

524.3 Section des conducteurs actifs avec harmoniques multiples de trois

Dans les circuits triphasés où les courants harmoniques de rang trois et multiples des courants harmoniques de rang trois sont présumés circuler, la section des conducteurs de phase et celle du conducteur neutre peuvent être choisies conformément à l'Annexe E.

Lorsque les sections ne sont pas choisies conformément à l'Annexe E, l'IEC 60364-4-43:2023, 431.2.3 doit être prise en considération.

Annexe E

Remplacer l'Annexe E existante par la nouvelle Annexe E suivante:

Annexe E (normative)

Effet des courants harmoniques dans les systèmes triphasés équilibrés

E.52.1 Généralités

Le paragraphe 523.6.3 stipule que lorsque le conducteur neutre transporte un courant sans réduction correspondante de la charge des conducteurs de phase, le courant circulant dans le conducteur neutre doit être pris en compte pour déterminer le courant admissible du circuit.

La présente annexe est destinée à traiter le cas des courants dans les conducteurs de phase d'un réseau triphasé équilibré qui ont un résidu harmonique multiple de trois se superposant dans le conducteur neutre. L'amplitude du courant dans le conducteur neutre due aux harmoniques multiples de trois peut dépasser l'amplitude du courant à fréquence industrielle dans les conducteurs de phase. Dans de tels cas, le courant dans le conducteur neutre a un effet significatif sur le courant admissible des câbles du circuit.

Les facteurs de réduction donnés dans la présente annexe sont applicables aux circuits triphasés équilibrés; il est reconnu que la situation est plus difficile si deux seulement des trois conducteurs de phase sont chargés. Dans ce cas, le conducteur neutre sera le siège de courants harmoniques en plus du courant déséquilibré. Une telle situation peut conduire à une surcharge du conducteur neutre.

Les matériels susceptibles de générer des courants harmoniques significatifs sont, par exemple, des bancs d'éclairage LED et des alimentations en courant continu, notamment ceux des matériels informatiques. Des explications complémentaires sur les perturbations harmoniques peuvent être trouvées dans la série IEC 61000.

Les facteurs de réduction compilés en tableau ne sont applicables qu'aux câbles dont le conducteur neutre est du même matériau que le conducteur de phase et dans un câble à quatre ou cinq conducteurs ou dans un circuit de quatre câbles monoconducteurs adjacents ou de conducteurs isolés. Ces facteurs de réduction ont été calculés en se fondant sur les courants harmoniques multiples de trois. Les facteurs de réduction compilés en tableau, lorsqu'ils sont appliqués aux courants admissibles d'un câble avec trois conducteurs chargés, donnent le courant admissible d'un câble avec quatre conducteurs chargés, si le courant dans le quatrième conducteur est dû aux harmoniques. Les facteurs de réduction prennent également en compte les effets thermiques du courant harmonique dans les conducteurs de phase.

E.52.2 Facteurs de réduction

Les symboles suivants sont utilisés:

I_B	courant d'emploi, exprimé en A;
I_L	courant de charge à fréquence industrielle, exprimé en A;
I_{It}	courant total dans le conducteur de phase, exprimé en A;
I_Z	courant admissible, exprimé en A;
I_{ZB}	courant admissible, exprimé en A, conformément à l'Annexe B;
k	facteur de réduction;
P_Z	pertes par unité de longueur, exprimées en W/m, générées dans le câble à conducteurs de phase uniquement;
P_{ZN}	pertes par unité de longueur, exprimées en W/m, générées dans le câble à conducteurs de phase et neutre;
r_I	résistance par unité de longueur, exprimée en Ω/m , des conducteurs de phase;
r_N	résistance par unité de longueur, exprimée en Ω/m , du conducteur neutre;
THD_i	valeur du courant harmonique totale, exprimée en %;
THD_{i3n}	valeur du courant harmonique multiple de 3 totale, exprimée en %.

La section minimale des conducteurs doit être choisie de manière à fournir un courant admissible qui ne soit pas inférieur au courant de charge à fréquence industrielle, I_L c'est-à-dire:

$$I_L \leq I_Z = k I_{ZB} \quad (E.52.1)$$

Lorsque le courant d'emploi I_B est donné en tant que courant de charge à fréquence industrielle, I_L , le facteur de réduction k mentionné dans le Tableau E.52.1 doit être appliqué.

Tableau E.52.1 – Facteurs de réduction

THD_{i3n}^a %	Facteur de réduction k pour section du conducteur neutre égale à celle des conducteurs de phase	Facteur de réduction k pour section du conducteur neutre égale à la moitié de celle des conducteurs de phase
5	0,99	0,99
10	0,98	0,97
15	0,96	0,93
20	0,93	NA
25	0,89	NA
30	0,86	NA
35	0,82	NA
40	0,78	NA
45	0,74	NA
50	0,71	NA
Légende CSA (cross-sectional area) section NA non applicable, voir le 523.6.3 NOTE Le courant harmonique multiple de trois dans le conducteur neutre est, du fait de la superposition, trois fois supérieur au courant harmonique multiple de trois dans les conducteurs de phase. ^a Lorsque la valeur de THD_{i3n} n'est pas connue, appliquer la valeur de THD_1 .		

Le facteur de réduction k qui figure dans le Tableau E.52.1 est fondé sur les éléments suivants:

Le courant admissible, I_{zB} , d'un câble triphasé chargé correspond au courant qui peut circuler dans les conducteurs actifs lorsque la chaleur générée par les pertes dans les conducteurs est équilibrée par la dissipation de chaleur du câble sans que la température de l'isolation des conducteurs ne dépasse la température maximale autorisée au cours d'un fonctionnement normal.

Les pertes du câble sont donc:

$$P_z = 3r_l I_{zB}^2 \quad (\text{E.52.2})$$

Lorsqu'un courant harmonique, exprimé par une valeur THD_{i3n} du courant de phase est ajouté au courant de phase, le courant de phase total est alors:

$$I_{lt} = \sqrt{I_l^2 + THD_{i3n}^2 I_l^2} \quad (\text{E.52.3})$$

Les pertes totales du câble lorsque le courant harmonique circule dans le conducteur neutre et que le courant de charge à fréquence industrielle des conducteurs de phase, I_L , est réglé sur I_z , correspondent à la valeur suivante:

$$P_{zN} = 3r_l \left(I_z^2 + THD_{i3n}^2 I_z^2 \right) + r_N \left(3THD_{i3n} I_z \right)^2 \quad (\text{E.52.4})$$