

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60364-4-43

Deuxième édition
Second edition
2001-08

Installations électriques des bâtiments –

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

Electrical installations of buildings –

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60364-4-43:2001

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

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

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

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

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60364-4-43

Deuxième édition
Second edition
2001-08

Installations électriques des bâtiments –

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

Electrical installations of buildings –

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

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
430 Introduction	6
430.1 Domaine d'application	6
430.2 Références normatives.....	6
431 Dispositions suivant la nature des circuits.....	8
431.1 Protection des conducteurs de phase	8
431.2 Protection du conducteur neutre	8
431.3 Coupure et fermeture du conducteur neutre.....	10
432 Nature des dispositifs de protection	10
432.1 Dispositifs assurant à la fois la protection contre les courants de surcharge et la protection contre les courants de court-circuit	10
432.2 Dispositifs assurant uniquement la protection contre les courants de surcharge	10
432.3 Dispositifs assurant uniquement la protection contre les courants de court-circuit	10
433 Protection contre les courants de surcharge	12
433.1 Coordination entre les conducteurs et les dispositifs de protection.....	12
433.2 Emplacement des dispositifs de protection contre les surcharges	12
433.3 Dispense de protection contre les surcharges.....	14
433.4 Emplacement ou dispense de protection contre les surcharges dans le schéma IT.....	14
433.5 Cas où il est recommandé de se dispenser de protection contre les surcharges pour des raisons de sécurité.....	14
433.6 Protection contre les surcharges de conducteurs en parallèle	16
434 Protection contre les courants de court-circuit	16
434.1 Détermination des courants de court-circuit présumés	16
434.2 Emplacement des dispositifs assurant la protection contre les courts-circuits.....	16
434.3 Cas où l'on peut se dispenser de protection contre les courts-circuits	18
434.4 Protection contre les courts-circuits de conducteurs en parallèle.....	18
434.5 Caractéristiques des dispositifs de protection contre les courts-circuits.....	18
435 Coordination entre la protection contre les surcharges et la protection contre les courts-circuits	22
435.1 Protection assurée par le même dispositif.....	22
435.2 Protection assurée par des dispositifs distincts	22
436 Limitation des surintensités par les caractéristiques de l'alimentation.....	22
Annexe A (informative) Protection de conducteurs en parallèle contre les surintensités	24
Annexe B (informative) CEI 60364 – Parties 1 à 6: Restructuration	32
Bibliographie	40
Figure A.1 – Circuit avec un dispositif de protection contre les surcharges dans chaque conducteur m en parallèle.....	26
Figure A.2 – Circuit avec un seul dispositif de protection contre les surcharges pour les conducteurs m en parallèle.....	28
Figure A.3 – Ecoulement du courant au début du défaut.....	30
Figure A.4 – Ecoulement du courant après fonctionnement du dispositif de protection cs	30
Tableau 43A – Valeurs de k pour un conducteur de phase	20
Tableau B.1 – Relations entre les parties restructurées et les parties originales	32
Tableau B.2 – Relations entre les numérotations anciennes et nouvelles.....	36

CONTENTS

FOREWORD	5
430 Introduction	7
430.1 Scope	7
430.2 Normative references	7
431 Requirements according to the nature of the circuits	9
431.1 Protection of phase conductors	9
431.2 Protection of the neutral conductor	9
431.3 Disconnection and reconnection of the neutral conductor	11
432 Nature of protective devices	11
432.1 Devices ensuring protection against both overload current and short-circuit current	11
432.2 Devices ensuring protection against overload current only	11
432.3 Devices ensuring protection against short-circuit current only	11
433 Protection against overload current	13
433.1 Co-ordination between conductors and overload protective devices	13
433.2 Position of devices for overload protection	13
433.3 Omission of devices for protection against overload	15
433.4 Position or omission of devices for protection against overload in IT systems	15
433.5 Cases where omission of devices for overload protection is recommended for safety reasons	15
433.6 Overload protection of conductors in parallel	17
434 Protection against short-circuit currents	17
434.1 Determination of prospective short-circuit currents	17
434.2 Position of devices for short-circuit protection	17
434.3 Omission of devices for short-circuit protection	19
434.4 Short-circuit protection of conductors in parallel	19
434.5 Characteristics of short-circuit protective devices	19
435 Co-ordination of overload and short-circuit protection	23
435.1 Protection afforded by one device	23
435.2 Protection afforded by separate devices	23
436 Limitation of overcurrent by characteristics of supply	23
Annex A (informative) Protection of conductors in parallel against overcurrent	25
Annex B (informative) IEC 60364 – Parts 1 to 6: Restructuring	33
Bibliography	41
Figure A.1 – Circuit in which an overload protective device is provided for each of the m conductors in parallel	27
Figure A.2 – Circuit in which a single overload protective device is provided for the m conductors in parallel	29
Figure A.3 – Current flow at the beginning of the fault	31
Figure A.4 – Current flow after operation of the protective device cs	31
Table 43A – Values of k for phase conductor	21
Table B.1 – Relationship between restructured and original parts	33
Table B.2 – Relationship between new and old clause numbering	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS –

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

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60364-4-43 a été établie par le comité d'études 64 de la CEI: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

La série des normes CEI 60364 (parties 1 à 6) est actuellement en restructuration, sans changements techniques, sous une forme simple (voir annexe B).

Sur la décision unanime du Comité d'action (CA/1720/RV (2000-03-21)), les parties de la CEI 60364 établies selon la nouvelle structure, n'ont pas été soumises aux Comités nationaux pour approbation.

Le texte de la présente deuxième édition de la CEI 60364-4-43 est le résultat d'une compilation de, et remplace

- la partie 4-43, première édition (1977) et de son amendement 1 (1997),
- la partie 4-473, première édition (1977) et son amendement 1 (1998).

La présente publication a été élaborée, autant que possible, conformément aux Directives ISO/CEI, partie 3.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Le contenu du corrigendum d'août 2002 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –**Part 4-43: Protection for safety –
Protection against overcurrent**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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

The IEC 60364 series (parts 1 to 6), is currently being restructured, without any technical changes, into a more simple form (see annex B).

According to a unanimous decision by the Committee of Action (CA/1720/RV (2000-03-21)), the restructured parts of IEC 60364 have not been submitted to National Committees for approval.

The text of this second edition of IEC 60364-4-43 is compiled from and replaces

- part 4-43, first edition (1977) and its amendment 1 (1997),
- part 4-473, first edition (1977) and its amendment 1 (1998).

This publication has been drafted, as close as possible, in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A and B are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

The contents of the corrigendum of August 2002 have been included in this copy.

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS –

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

430 Introduction

430.1 (431)¹ Domaine d'application

La partie 4-43 de la CEI 60364 décrit comment les conducteurs actifs doivent être protégés par un ou plusieurs dispositifs de coupure automatique contre les surcharges (voir article 433) et contre les courts-circuits (voir article 434), sauf lorsque les surintensités sont limitées conformément à l'article 436 ou si les conditions données en 433.3, 433.5 ou 434.3 sont satisfaites. En outre, la protection contre les surcharges et la protection contre les courts-circuits doivent être coordonnées conformément à l'article 435.

NOTE 1 Les conducteurs actifs protégés contre les surcharges selon l'article 433 sont considérés comme protégés également contre tout défaut susceptible de produire des surintensités dans la gamme des courants de surcharge.

NOTE 2 Les prescriptions de cette norme ne prennent pas en compte les influences externes. Pour l'application des mesures de protection liées aux influences externes, voir 410.3.4 de la CEI 60364-4-41 et l'article 422 de la CEI 60364-4-42.

NOTE 3 La protection des conducteurs conformément à cette norme n'assure pas nécessairement la protection des matériels reliés à ces conducteurs.

(433.1 et 434.1)¹

Des dispositifs de protection doivent être prévus pour interrompre tout courant de court-circuit dans les conducteurs avant que celui-ci puisse devenir dangereux du fait des effets thermiques et mécaniques ou d'une élévation de température au détriment de l'isolation, des liaisons, des extrémités ou de l'environnement des conducteurs.

430.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60364. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60364 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60269-1:1998, *Fusibles basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60269-2:1986, *Fusibles basse tension – Partie 2: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels)*

CEI 60269-3:1987, *Fusibles basse tension – Partie 3: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par les personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues)*

CEI 60364-4-41: *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

CEI 60364-5-52: *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-51: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations*

¹ Dans cette norme, les références entre parenthèses se réfèrent à la numérotation précédente.

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –

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

430 Introduction

430.1 (431)¹ Scope

Part 4-43 of IEC 60364 describes how live conductors are protected by one or more devices for automatic interruption of the supply in the event of overload (see clause 433) and short-circuits (see clause 434) except in cases where the overcurrent is limited in accordance with clause 436 or by the conditions described in 433.3, 433.5 or 434.3 are met. Further, protection against overload and against short-circuits shall be co-ordinated in accordance with clause 435.

NOTE 1 Live conductors protected against overload in accordance with clause 433 are considered to be protected also against faults likely to cause overcurrents of a magnitude similar to overload currents.

NOTE 2 The requirements of this standard do not take account of external influences. For the application of protective measures in relation to conditions of external influences, see 410.3.4 of IEC 60364-4-41 and clause 422 of IEC 60364-4-42.

NOTE 3 Protection of conductors according to this standard does not necessarily protect the equipment connected to the conductors.

(433.1 and 434.1)¹

Protective devices shall be provided to break any overcurrent flowing in the circuit conductors before such a current could cause a danger due to thermal and mechanical effects or a temperature rise detrimental to insulation, joints, terminations, or surroundings of the conductors.

430.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60364. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60364 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60269-1:1998, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60269-2:1986, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application)*

IEC 60269-3:1987, *Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses used by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications)*

IEC 60364-4-41: *Electrical installations of buildings – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-5-52: *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

¹ In this standard, references in brackets refer to the previous numbering system.

CEI 60724:1984, *Guide aux limites de température de court-circuit des câbles électriques de tension assignée au plus égale à 0,6/1,0 kV*

CEI 60898:1995, *Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues*

CEI 60947-1:1999, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-2:1995, *Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs*

CEI 60947-4-1:1990, *Appareillage à basse tension – Partie 4-1: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Contacteurs et démarreurs électromécaniques*

CEI 61009 (toutes les parties), *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporées pour installations domestiques et analogues (DD)*

431 (473.3) Dispositions suivant la nature des circuits

431.1 (473.3.1) Protection des conducteurs de phase

431.1.1 (473.3.1.1) La détection de surintensité doit être prévue sur tous les conducteurs de phase; elle doit provoquer la coupure du conducteur dans lequel la surintensité est détectée, mais ne provoque pas nécessairement la coupure des autres conducteurs actifs, à l'exception du cas mentionné en 431.1.2.

431.1.2 (473.3.1.2) Dans le schéma TT, sur les circuits alimentés entre phases et dans lesquels le conducteur neutre n'est pas distribué, la détection de surintensité peut ne pas être prévue sur l'un des conducteurs de phase, sous réserve que les conditions suivantes soient simultanément remplies:

- a) il existe, sur le même circuit ou en amont, une protection différentielle devant provoquer la coupure de tous les conducteurs de phase;
- b) il n'est pas distribué de conducteur neutre à partir d'un point neutre artificiel sur les circuits situés en aval du dispositif de protection différentiel visé au point a).

NOTE Si la coupure d'une seule phase peut entraîner un danger, par exemple dans le cas de moteurs triphasés, il convient de prendre des dispositions appropriées.

431.2 (473.3.2) Protection du conducteur neutre

431.2.1 (473.3.2.1) Schémas TT ou TN

Lorsque la section du conducteur neutre est au moins égale ou équivalente à celle des conducteurs de phase, il n'est pas nécessaire de prévoir une détection de surintensité sur le conducteur neutre ni un dispositif de coupure sur ce conducteur.

Lorsque la section du conducteur neutre est inférieure à celle des conducteurs de phase, il est nécessaire de prévoir une détection de surintensité sur le conducteur neutre, appropriée à la section de ce conducteur; cette détection doit entraîner la coupure des conducteurs de phase, mais pas nécessairement celle du conducteur neutre.

Toutefois, il est admis de ne pas prévoir de détection de surintensité sur le conducteur neutre si les deux conditions suivantes sont simultanément remplies:

- le conducteur neutre est protégé contre les courts-circuits par le dispositif de protection des conducteurs de phase du circuit;
- le courant maximal susceptible de parcourir le conducteur neutre est, en service normal, nettement inférieur à la valeur du courant admissible dans ce conducteur.

NOTE Cette deuxième condition est satisfaite si la puissance transportée est répartie aussi uniformément que possible entre les différentes phases, par exemple si la somme des puissances absorbées par des appareils de consommation alimentés entre chaque phase et le neutre (éclairage et prises de courant) est très inférieure à la puissance totale transportée par le circuit intéressé. Il est recommandé que la section du conducteur neutre soit au moins égale à la valeur appropriée prescrite dans la CEI 60364-5-52.

IEC 60724:1984, *Guide to the short-circuit temperature limits of electric cables with a rated voltage not exceeding 0,6/1,0 kV*

IEC 60898:1995, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*

IEC 60947-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

IEC 60947-4-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters*

IEC 61009 (all parts), *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs)*

431 (473.3) Requirements according to the nature of the circuits

431.1 (473.3.1) Protection of phase conductors

431.1.1 (473.3.1.1) Detection of overcurrent shall be provided for all phase conductors; it shall cause the disconnection of the conductor in which the overcurrent is detected, but not necessarily the disconnection of other live conductors, except where 431.1.2 applies.

431.1.2 (473.3.1.2) In TT systems, for circuits supplied between phases and in which the neutral conductor is not distributed, overcurrent detection need not be provided for one of the phase conductors, provided that the following conditions are simultaneously fulfilled:

- a) there exists, in the same circuit or on the supply side, differential protection intended to cause disconnection of all the phase conductors,
- b) the neutral conductor is not distributed from an artificial neutral point of the circuits situated on the load side of the differential protective device mentioned in a).

NOTE If disconnection of a single phase may cause danger, for example in the case of three-phase motors, appropriate precautions should be taken.

431.2 (473.3.2) Protection of the neutral conductor

431.2.1 (473.3.2.1) TT or TN systems

Where the cross-sectional area of the neutral conductor is at least equal or equivalent to that of the phase conductors, it is not necessary to provide overcurrent detection for the neutral conductor or a disconnecting device for that conductor.

Where the cross-sectional area of the neutral conductor is less than that of the phase conductors, it is necessary to provide overcurrent detection for the neutral conductor, appropriate to the cross-sectional area of that conductor; this detection shall cause the disconnection of the phase conductors, but not necessarily of the neutral conductor.

However, overcurrent detection need not be provided for the neutral conductor if the two following conditions are simultaneously fulfilled:

- the neutral conductor is protected against short-circuit by the protective device for the phase conductors of the circuit, and
- the maximum current likely to be carried by the neutral conductor is, in normal service, clearly less than the value of the current-carrying capacity of that conductor.

NOTE This second condition is satisfied if the power carried is shared as evenly as possible between the different phases, for example if the sum of the powers absorbed by current-using equipment supplied from each phase and neutral (such as lighting and socket-outlets) is much less than the total power carried by the circuit concerned. The cross-sectional area of the neutral conductor should be not less than the appropriate value prescribed in IEC 60364-5-52.

431.2.2 (473.3.2.2) Schéma IT

Dans les schémas IT, il est fortement recommandé de ne pas distribuer le conducteur neutre.

Toutefois, lorsque le conducteur neutre est distribué, il y a lieu de prévoir une détection de surintensité sur le conducteur neutre de tout circuit, détection qui doit entraîner la coupure de tous les conducteurs actifs du circuit correspondant, y compris le conducteur neutre. Cette disposition n'est pas nécessaire si:

- le conducteur neutre considéré est effectivement protégé contre les courts-circuits par un dispositif de protection placé en amont, par exemple à l'origine de l'installation, conformément aux règles énoncées en 434.5;
- ou si le circuit considéré est protégé par un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel dont le courant différentiel-résiduel nominal est au plus égal à 0,15 fois le courant admissible dans le conducteur neutre correspondant. Ce dispositif doit couper tous les conducteurs actifs du circuit correspondant, y compris le conducteur neutre.

431.3 (473.3.3) Coupure et fermeture du conducteur neutre

Lorsque la coupure du conducteur neutre est prescrite, la coupure et la fermeture du conducteur neutre doivent être telles que le conducteur neutre ne soit pas coupé avant les conducteurs de phase et qu'il soit fermé en même temps ou avant les conducteurs de phase.

432 Nature des dispositifs de protection

Les dispositifs de protection doivent être choisis parmi ceux indiqués de 432.1 à 432.3.

432.1 Dispositifs assurant à la fois la protection contre les courants de surcharge et la protection contre les courants de court-circuit

Ces dispositifs de protection doivent pouvoir interrompre toute surintensité inférieure ou égale au courant de court-circuit présumé au point où le dispositif est installé. Ils doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 433 et de 434.5.1. De tels dispositifs de protection peuvent être:

- des disjoncteurs avec relais de surintensité conformes à la CEI 60898, à la CEI 60947-1, à la CEI 60947-2 ou à la CEI 61009;
- des disjoncteurs associés à des fusibles;
- des fusibles avec des cartouches de caractéristiques gG conformes à la CEI 60269-1 et à la CEI 60269-2 ou à la CEI 60269-3.

NOTE 1 Le fusible comprend toutes les parties formant l'ensemble du dispositif de protection.

NOTE 2 L'utilisation d'un dispositif de protection possédant un pouvoir de coupure inférieur au courant de court-circuit présumé au point où il est installé, est sujette aux prescriptions de 434.5.1.

432.2 Dispositifs assurant uniquement la protection contre les courants de surcharge

Ce sont des dispositifs possédant généralement une caractéristique de fonctionnement à temps inverse et pouvant avoir un pouvoir de coupure inférieur au courant de court-circuit présumé au point où ils sont installés. Ils doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 433.

432.3 Dispositifs assurant uniquement la protection contre les courants de court-circuit

Ces dispositifs peuvent être utilisés lorsque la protection contre les surcharges est réalisée par d'autres moyens ou lorsque l'article 433 admet de se dispenser de la protection contre les surcharges. Ils doivent pouvoir interrompre tout courant de court-circuit inférieur ou égal au courant de court-circuit présumé. Ils doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 434.

431.2.2 (473.3.2.2) IT systems

In IT systems it is strongly recommended that the neutral conductor should not be distributed.

However, where the neutral conductor is distributed, it is generally necessary to provide overcurrent detection for the neutral conductor of every circuit, which will cause the disconnection of all the live conductors of the corresponding circuit, including the neutral conductor. This measure is not necessary if

- the particular neutral conductor is effectively protected against short-circuit by a protective device placed on the supply side, for example at the origin of the installation, in accordance with the rules stated in 434.5; or if
- the particular circuit is protected by a residual current-operated protective device with a rated residual current not exceeding 0,15 times the current-carrying capacity of the corresponding neutral conductor. This device shall disconnect all the live conductors of the corresponding circuit, including the neutral conductor.

431.3 (473.3.3) Disconnection and reconnection of the neutral conductor

Where disconnection of the neutral conductor is required, disconnection and reconnection shall be such that the neutral conductor shall not be disconnected before the phase conductors and shall be reconnected at the same time as or before the phase conductors.

432 Nature of protective devices

The protective devices shall be of the appropriate types indicated by 432.1 to 432.3.

432.1 Devices ensuring protection against both overload current and short-circuit current

These protective devices shall be capable of breaking any overcurrent up to and including the prospective short-circuit current at the point where the device is installed. They shall satisfy the requirements of clause 433 and 434.5.1. Such protective devices may be:

- circuit-breakers incorporating overload release complying with IEC 60898, IEC 60947-1, IEC 60947-2 or IEC 61009;
- circuit-breakers in conjunction with fuses;
- fuses having fuse-links with gG characteristics complying with IEC 60269-1 and IEC 60269-2 or IEC 60269-3.

NOTE 1 The fuse comprises all the parts that form the complete protective device.

NOTE 2 The use of a protective device having a breaking capacity below the value of the prospective short-circuit current at its place of installation is subject to the requirements of 434.5.1.

432.2 Devices ensuring protection against overload current only

These are generally inverse-time-lag protective devices whose interrupting capacity may be below the value of the prospective short-circuit current at the point where the devices are installed. They shall satisfy the requirements of clause 433.

432.3 Devices ensuring protection against short-circuit current only

These devices shall be installed where overload protection is achieved by other means or where clause 433 allows overload protection to be dispensed with. The devices shall be capable of breaking the short-circuit current up to and including the prospective short-circuit current. They shall satisfy the requirements of clause 434.

De tels dispositifs de protection peuvent être:

- des disjoncteurs avec déclencheur à maximum de courant conformes à la CEI 60898, à la CEI 60947-1, à la CEI 60947-2 ou à la CEI 61009,
- des coupe-circuit à fusibles conformes à la CEI 60269-1 et à la CEI 60269-2 ou à la CEI 60269-3.

433 Protection contre les courants de surcharge

433.1 (433.2) Coordination entre les conducteurs et les dispositifs de protection

La caractéristique de fonctionnement d'un dispositif protégeant une canalisation contre les surcharges doit satisfaire aux deux conditions suivantes:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_z \leq 1,45 \times I_z \quad (2)$$

où

I_B est le courant d'emploi de la canalisation;

I_z est le courant admissible de la canalisation (voir article 523);

I_n est le courant nominal du dispositif de protection;

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

I_z est le courant assurant effectivement le fonctionnement du dispositif de protection dans le temps conventionnel.

Le courant I_z assurant effectivement le fonctionnement du dispositif de protection est donné dans la norme de produit ou peut être obtenu auprès du constructeur.

NOTE La protection prévue par cet article n'assure pas une protection complète dans certains cas, par exemple contre les surintensités prolongées inférieures à I_z et ne conduit pas nécessairement à une solution économique. C'est pourquoi il est supposé que le circuit est conçu de telle façon que de faibles surcharges de longue durée ne se produisent pas fréquemment.

433.2 (473.1.1) Emplacement des dispositifs de protection contre les surcharges

433.2.1 (473.1.1.1) Un dispositif assurant la protection contre les surcharges doit être placé à l'endroit où un changement entraîne une réduction de la valeur du courant admissible dans les conducteurs, par exemple un changement de section, de nature, de mode de pose ou de constitution, sauf lorsque 433.2.2 et 433.3 s'appliquent.

433.2.2 (473.1.1.2) Le dispositif protégeant une canalisation contre les surcharges peut être placé sur le parcours de cette canalisation si la partie de canalisation comprise entre, d'une part, le changement de section, de nature, de mode de pose ou de constitution et, d'autre part, le dispositif de protection ne comporte ni dérivation, ni prise de courant et répond à l'un des deux cas suivants:

- a) elle est protégée contre les courts-circuits conformément aux prescriptions énoncées dans l'article 434;
- b) sa longueur n'est pas supérieure à 3 m, elle est réalisée de manière à réduire au minimum le risque d'un court-circuit et elle n'est pas placée à proximité de matériaux combustibles (voir 434.2.1).

Such devices may be

- circuit-breakers with short-circuit release complying with IEC 60898, IEC 60947-1, IEC 60947-2 or IEC 61009,
- fuses complying with IEC 60269-1 and IEC 60269-2 or IEC 60269-3.

433 Protection against overload current

433.1 (433.2) Co-ordination between conductors and overload protective devices

The operating characteristics of a device protecting a cable against overload shall satisfy the two following conditions:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \quad (1)$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z \quad (2)$$

where

I_B is the current for which the circuit is designed;

I_Z is the continuous current-carrying capacity of the cable (see clause 523),

I_n is the nominal current of the protective device;

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

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

The current I_2 ensuring effective operation of the protective device is given in the product standard or may be provided by the manufacturer.

NOTE Protection in accordance with this clause does not ensure complete protection in certain cases, for example against sustained overcurrent less than I_2 , nor will it necessarily result in an economical solution. Therefore it is assumed that the circuit is so designed that small overloads of long duration will not frequently occur.

433.2 (473.1.1) Position of devices for overload protection

433.2.1 (473.1.1.1) A device ensuring protection against overload shall be placed at the point where a change, such as a change in cross-sectional area, nature, method of installation or in constitution, causes a reduction in the value of current-carrying capacity of the conductors, except where 433.2.2 and 433.3 apply.

433.2.2 (473.1.1.2) The device protecting the conductor against overload may be placed along the run of that conductor if the part of the run between the point where a change occurs (in cross-sectional area, nature, method of installation or constitution) and the position of the protective device has neither branch circuits nor socket-outlets and fulfils one of the following two conditions:

- a) it is protected against short-circuit current in accordance with the requirements stated in clause 434;
- b) its length does not exceed 3 m, it is carried out in such a manner as to reduce the risk of short-circuit to a minimum, and it is not placed near combustible material (see 434.2.1).

433.3 (473.1.2) Dispense de protection contre les surcharges

Les différents cas énoncés dans ce paragraphe ne doivent pas être appliqués dans les installations situées dans les locaux (ou emplacements) présentant des risques d'incendie ou d'explosion, et lorsque les règles particulières à certains locaux spécifient des conditions différentes.

Il est admis de ne pas prévoir de protection contre les surcharges:

- a) sur une canalisation située en aval d'un changement de section, de nature, de mode de pose ou de constitution, et effectivement protégée contre les surcharges par un dispositif de protection placé en amont;
- b) sur une canalisation qui n'est pas susceptible d'être parcourue par des courants de surcharge, à condition que cette canalisation soit protégée contre les courts-circuits conformément aux règles énoncées dans l'article 434 et qu'elle ne comporte ni dérivation ni prise de courant;
- c) sur les installations de télécommunication, commande, signalisation et analogues;
- d) sur certains circuits de distribution comportant des câbles enterrés ou des lignes aériennes par lesquels la surcharge des circuits ne présente aucun danger.

NOTE Les conditions de protection contre les surcharges des installations mentionnées au point c) sont à l'étude.

433.4 (473.1.3) Emplacement ou dispense de protection contre les surcharges dans le schéma IT

433.4.1 (473.1.3) Les dispositions de 433.2.2 et 433.3 pour la mise en place ou la dispense de dispositifs pour la protection contre les surcharges ne sont pas applicables au schéma IT sauf si chacun des circuits non protégés contre les surcharges est protégé contre les défauts par l'une des mesures suivantes:

- a) utilisation des mesures de protection indiquées en 413.2 de la CEI 60364-4-41;
- b) protection de chaque circuit par un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel fonctionnant dès l'apparition du deuxième défaut;
- c) utilisation d'un contrôleur permanent d'isolement, lequel:
 - soit sectionne le circuit dès l'apparition du premier défaut,
 - soit signale le défaut qui sera éliminé conformément aux règles de fonctionnement et de la prise en compte du risque de deuxième défaut.

433.4.2 (473.3.1.3) En schéma IT sans distribution du conducteur neutre, on peut se dispenser du dispositif de protection contre les surcharges sur une phase si un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel est mis en œuvre dans chacun des circuits.

433.5 (473.1.4) Cas où il est recommandé de se dispenser de protection contre les surcharges pour des raisons de sécurité

Il est recommandé de ne pas placer de dispositif de protection contre les surcharges sur les circuits alimentant des appareils, si l'ouverture inopinée du circuit peut entraîner des dangers.

Des exemples de tels cas sont:

- les circuits d'excitation de machines tournantes;
- les circuits d'alimentation d'électro-aimants de manutention ou de levage;
- les circuits secondaires des transformateurs de courant.

NOTE Dans de tels cas, il peut être utile de prévoir un dispositif avertissant des surcharges.

433.3 (473.1.2) Omission of devices for protection against overload

The various cases stated in this subclause shall not be applied to installations situated in locations presenting a fire risk or risk of explosion and where the requirements for special installations and locations specify different conditions.

Devices for protection against overload need not be provided for

- a) a conductor situated on the load side of a change in cross-sectional area, nature, method of installation or in constitution, which is effectively protected against overload by a protective device placed on the supply side,
- b) a conductor which is not likely to carry overload current, provided that this conductor is protected against short-circuit in accordance with the requirements of clause 434 and that it has neither branch circuits nor socket-outlets,
- c) installations for telecommunications, control, signalling and the like,
- d) distribution circuits comprising cables laid in the ground or overhead lines where overloading of the circuits will not cause danger.

NOTE Conditions for overload protection for the installations mentioned in item c) are under consideration.

433.4 (473.1.3) Position or omission of devices for protection against overload in IT systems

433.4.1 (473.1.3) The provisions in 433.2.2 and 433.3 for an alternative position or omission of devices for protection against overload are not applicable to IT systems unless each circuit not protected against overload is protected by one of the following means:

- a) use of the protective measures described in 413.2 of IEC 60364-4-41,
- b) protection of each circuit by a residual current protective device which will operate immediately on the second fault,
- c) use of an insulation monitoring device which either
 - causes the disconnection of the circuit when the first fault occurs, or
 - gives a signal indicating the presence of a fault. The fault shall be rectified according to the operational requirements and recognizing the risk from a second fault.

433.4.2 (473.3.1.3) In IT systems without a neutral conductor the overload protective device may be omitted in one of the phase conductors if a residual current protective device is installed in each circuit.

433.5 (473.1.4) Cases where omission of devices for overload protection is recommended for safety reasons

The omission of devices for protection against overload is recommended for circuits supplying current-using equipment where unexpected opening of the circuit could cause danger.

Examples of such cases are

- exciter circuits of rotating machines,
- supply circuits of lifting magnets,
- secondary circuits of current transformers.

NOTE In such cases consideration should be given to the provision of an overload alarm.

433.6 (473.1.5) Protection contre les surcharges de conducteurs en parallèle

Si un seul dispositif de protection protège plusieurs conducteurs en parallèle, il ne doit pas exister de circuits en dérivation ou de dispositifs de sectionnement ou de coupure sur les conducteurs en parallèle.

Ce paragraphe n'interdit pas l'utilisation de circuits bouclés.

433.6.1 (473.1.5.1) Partage égal du courant dans les conducteurs

Si un seul dispositif de protection protège plusieurs conducteurs en parallèle, répartissant des courants égaux, la valeur du courant I_z à utiliser en 433.1 est la somme des courants admissibles dans les divers conducteurs.

Il est supposé que le partage est égal si les prescriptions du premier tiret de 523.7 a) de la CEI 60364-5-52 sont satisfaites.

433.6.2 (473.1.5.2) Partage inégal du courant dans les conducteurs

Si l'utilisation d'un seul conducteur par phase n'est pas possible et si les courants dans les conducteurs en parallèle sont inégaux, le courant prévu et les prescriptions de protection contre les surcharges dans chaque conducteur doivent être considérés individuellement.

NOTE Les courants dans les conducteurs en parallèle sont considérés comme étant inégaux si la différence entre les courants est supérieure à 10 % du courant prévu pour chaque conducteur. Des indications sont données dans l'annexe A (voir article A.2).

434 Protection contre les courants de court-circuit

434.1 (434.2) Détermination des courants de court-circuit présumés

Les courants de court-circuit présumés doivent être déterminés aux endroits de l'installation jugés nécessaires. Cette détermination peut être effectuée soit par calcul, soit par mesure.

434.2 (473.2.1) Emplacement des dispositifs assurant la protection contre les courts-circuits

Un dispositif assurant la protection contre les courts-circuits doit être placé à l'endroit où une réduction de section des conducteurs ou un autre changement entraîne une modification du courant admissible dans les conducteurs sauf lorsque 434.2.1, 434.2.2 ou 434.3 s'applique.

434.2.1 (473.2.2 et 473.2.2.1) Le dispositif de protection contre les courts-circuits peut être placé d'une façon autre que ce qui est spécifié en 434.2 sous les conditions suivantes:

La partie de canalisation comprise entre, le point de réduction de section ou autre changement et la position du dispositif de protection doit:

- a) être d'une longueur n'excédant pas 3 m;
- b) être réalisée de manière à réduire au minimum le risque d'un court-circuit;

NOTE Cette condition peut être obtenue, par exemple, par un renforcement des protections de la canalisation contre les influences externes.

- c) ne pas être placée à proximité de matériaux combustibles.

434.2.2 (473.2.2.2) Un dispositif de protection placé en amont de la réduction de section ou autre changement possède une caractéristique de fonctionnement telle qu'elle protège contre les courts-circuits, conformément à la règle de 434.5.2, la canalisation située en aval.

433.6 (473.1.5) Overload protection of conductors in parallel

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 does not preclude the use of ring circuits.

433.6.1 (473.1.5.1) Equal current sharing between parallel conductors

Where a single device protects conductors in parallel sharing currents equally, the value of I_z to be used in 433.1 is the sum of the current-carrying capacities of the various conductors.

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

433.6.2 (473.1.5.2) Unequal current sharing between parallel conductors

Where the use of a single conductor, per phase, is impractical and the currents in the parallel conductors are unequal, the design current and requirements for overload protection for each conductor shall be considered individually.

NOTE Currents in parallel conductors are considered to be unequal if the difference between any currents is more than 10 % of the design current for each conductor. Guidance is given in annex A (see clause A.2).

434 Protection against short-circuit currents**434.1 (434.2) Determination of prospective short-circuit currents**

The prospective short-circuit current at every relevant point of the installation shall be determined. This may be done either by calculation or by measurement.

434.2 (473.2.1) Position of devices for short-circuit protection

A device ensuring protection against short-circuit shall be placed at the point where a reduction in the cross-sectional area of the conductors or another change causes a change to the current-carrying capacity of the conductors, except where 434.2.1, 434.2.2 or 434.3 apply.

434.2.1 (473.2.2 and 473.2.2.1) The device for protection against short-circuit may be placed other than as specified in 434.2, under the following conditions.

The part of the conductor between the point of reduction of cross-sectional area or other change and the position of the protective device shall

- a) not exceed 3 m in length,
- b) be installed in such a manner as to reduce the risk of a short-circuit to a minimum,

NOTE This condition may be obtained for example by reinforcing the protection of the wiring against external influences.

- c) not be placed close to combustible material.

434.2.2 (473.2.2.2) A protective device may be placed on the supply side of the reduced cross-sectional area or another change made, provided that it possesses an operating characteristic such that it protects the wiring situated on the load side against short-circuit, in accordance with the rule of 434.5.2.

434.3 (473.2.3) Cas où l'on peut se dispenser de protection contre les courts-circuits

Il est admis de se dispenser de protection contre les courts-circuits dans les cas énumérés ci-après:

- canalisations reliant les machines génératrices, les transformateurs, les redresseurs, les batteries d'accumulateurs aux tableaux de commande correspondants, les dispositifs de protection étant placés sur ces tableaux;
- circuits dont la coupure pourrait entraîner des dangers pour le fonctionnement des installations intéressées, tels que ceux cités en 433.5;
- certains circuits de mesure;

sous réserve que les deux conditions suivantes soient simultanément remplies:

- a) la canalisation est réalisée de manière à réduire au minimum le risque d'un court-circuit (voir point b) de 434.2.1);
- b) la canalisation ne doit pas être placée à proximité de matériaux combustibles.

434.4 (473.2.4) Protection contre les courts-circuits de conducteurs en parallèle

Un seul dispositif peut protéger plusieurs conducteurs en parallèle contre les courts-circuits si sa caractéristique de fonctionnement assure le fonctionnement effectif du dispositif en cas de défaut au point le plus complexe d'un conducteur en parallèle. Le partage des courants de court-circuit entre les conducteurs en parallèle doit être pris en compte. Un défaut peut être alimenté aux deux extrémités d'un conducteur en parallèle.

Si le fonctionnement d'un dispositif de protection n'est pas assuré, une ou plusieurs des dispositions suivantes doivent être prises.

- a) Un seul dispositif de protection peut être utilisé si
 - la canalisation est mise en œuvre de manière à réduire le risque de court-circuit dans tout conducteur en parallèle, par exemple par une protection mécanique;
 - la canalisation ne doit pas être placée à proximité de matériaux combustibles.
- 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, des dispositifs de protection contre les courts-circuits doivent être prévus à chaque extrémité, alimentation et charge, des conducteurs en parallèle.

Des indications sont données à l'annexe A (voir article A.3).

434.5 (434.3) Caractéristiques des dispositifs de protection contre les courts-circuits

Tout dispositif assurant la protection contre les courts-circuits doit répondre aux deux conditions suivantes:

434.5.1 (434.3.1) Son pouvoir de coupure doit être au moins égal au courant de court-circuit présumé au point où il est installé, sauf dans le cas admis à l'alinéa suivant.

Un dispositif possédant un pouvoir de coupure inférieur est admis, à condition qu'il soit doublé en amont par un dispositif ayant le pouvoir de coupure nécessaire. Dans ce cas, les caractéristiques des deux dispositifs doivent être coordonnées de telle manière que l'énergie que laissent passer les dispositifs ne soit pas supérieure à celle que peuvent supporter sans dommage le dispositif placé en aval et les canalisations protégées par ces dispositifs.

NOTE Dans certains cas, il peut être nécessaire de prendre en considération d'autres caractéristiques telles que contraintes dynamiques et énergie d'arc pour les dispositifs placés en aval. Il est recommandé d'obtenir les renseignements nécessaires auprès des constructeurs de ces dispositifs.

434.3 (473.2.3) Omission of devices for short-circuit protection

Devices for protection against short-circuit need not be provided for

- conductors connecting generators, transformers, rectifiers, accumulator batteries to the associated control panels, the protective devices being placed on these panels,
- circuits where disconnection could cause danger for the operation of the installations concerned, such as those quoted in 433.5,
- certain measuring circuits,

provided that the two following conditions are simultaneously fulfilled:

- a) the wiring is carried out in such a way as to reduce the risk of a short-circuit to a minimum (see item b) of 434.2.1);
- b) the wiring shall not be placed close to combustible material.

434.4 (473.2.4) Short-circuit protection of conductors in parallel

A single protective device may protect conductors in parallel against the effects of short-circuit provided that the operating characteristic of that device ensures its effective operation should a fault occur at the most onerous position in one parallel conductor. Account shall be taken of the sharing of the short-circuit currents between the parallel conductors. A fault can be fed from both ends of a parallel conductor.

If operation of a single protective device may not be effective then one or more of the following measures shall be taken.

- a) A single protective device may be used provided that
 - the wiring is carried out in such a way as to reduce the risk of a short-circuit in any parallel conductor to a minimum, for example by protection against mechanical damage, and
 - conductors are not placed close to combustible material.
- b) For two conductors in parallel a short-circuit protective device is provided at the supply end of each parallel conductor.
- c) For more than two conductors in parallel short-circuit protective devices are provided at the supply and load ends of each parallel conductor.

Guidance is given in annex A (see clause A.3).

434.5 (434.3) Characteristics of short-circuit protective devices

Each short-circuit protective device shall meet both of the following conditions:

434.5.1 (434.3.1) The breaking capacity shall be not less than the prospective short-circuit current at the place of its installation, except where the following paragraph applies.

A lower breaking capacity is admitted if another protective device having the necessary breaking capacity is installed on the supply side. In that case, the characteristics of the devices, must be co-ordinated so that the energy let through by these two devices does not exceed that which can be withstood without damage by the device on the load side and the conductors protected by these devices.

NOTE In certain cases other characteristics may need to be taken into account such as dynamic stresses and arcing energy, for the device on the load side. Details of the characteristics needing co-ordination should be obtained from the manufacturers of the devices concerned.

434.5.2 (434.3.2) Le temps de coupure de tout courant résultant d'un court-circuit se produisant en un point quelconque du circuit ne doit pas être supérieur au temps portant la température des conducteurs à la limite admissible. Pour les courts-circuits d'une durée t au plus égale à 5 s, la durée nécessaire pour qu'un courant de court-circuit élève la température des conducteurs de la température maximale admissible en service normal à la valeur limite peut être calculée, en première approximation, à l'aide de la formule suivante:

$$\sqrt{t} = k \times \frac{S}{I}$$

où

t est la durée en secondes;

S est la section en millimètres carrés;

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

k est le facteur tenant compte de la résistivité, du coefficient de température et de la tenue aux échauffements du matériau du conducteur, ainsi que des températures initiales et finales. Pour les isolations les plus communes des conducteurs, les valeurs de k pour les conducteurs de phase sont indiquées dans le tableau 43A.

Pour les durées très courtes (<0,1 s) où l'asymétrie est importante et pour les dispositifs limitant le courant, $k^2 S^2$ doit être supérieur à la valeur de l'énergie ($I^2 t$) que laisse passer le dispositif de protection, indiquée par le constructeur.

Tableau 43A – Valeurs de k pour un conducteur de phase

	Isolation du conducteur					
	PVC ≤300 mm ²	PVC >300 mm ²	PR/EP	Caoutchouc 60 °C	Minérale	
					Avec PVC	Nue
Température initiale °C	70	70	90	60	70	105
Température finale °C	160	140	250	200	160	250
Matériau du conducteur:						
cuivre	115	103	143	141	115	135/115 ^a
aluminium	76	68	94	93	–	–
connexions soudées à l'étain pour des conducteurs en cuivre	115	–	–	–	–	–

^a Cette valeur doit être utilisée pour les câbles nus susceptibles d'être touchés.

NOTE 1 D'autres valeurs de k sont à l'étude pour:

- les conducteurs de faible section (notamment pour des sections inférieures à 10 mm²);
- les durées de court-circuit supérieures à 5 s;
- d'autres types de connexions 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 des conducteurs du circuit.

NOTE 3 Les facteurs ci-dessus sont extraits de la CEI 60724.

434.5.2 (434.3.2) 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 conductors to the admissible limit temperature. For short-circuits of duration up to 5 s, the time t , in which a given short-circuit current will raise the conductors from the highest admissible temperature in normal duty to the limit temperature can, as an approximation, be calculated from the formula:

$$\sqrt{t} = k \times \frac{S}{I}$$

where

t is the duration, in seconds;

S is the cross-sectional area, in square millimetres;

I is the effective short-circuit current, in amperes, expressed as r.m.s. value;

k is a factor taking account of the resistivity, temperature coefficient and heat capacity of the conductor material, and the appropriate initial and final temperatures. For common conductor insulation, the values of k for phase conductors are shown in table 43A.

For very short durations (<0,1 s) where asymmetry of the current is of importance and for current limiting devices $k^2 S^2$ shall be greater than the value of the let-through energy ($I^2 t$) quoted by the manufacture of the protective device.

Table 43A – Values of k for phase conductor

	Conductor insulation					
	PVC ≤300 mm ²	PVC >300 mm ²	EPR XLPE	Rubber 60 °C	Mineral	
					PVC	Bare
Initial temperature °C	70	70	90	60	70	105
Final temperature °C	160	140	250	200	160	250
Material of conductor:						
copper	115	103	143	141	115	135/115 ^a
aluminium	76	68	94	93	–	–
tin-soldered joints in copper conductors	115	–	–	–	–	–

^a This value shall be used for bare cables exposed to touch.

NOTE 1 Other values of k are under consideration for:

- small conductors (particularly for cross-sectional areas less than 10 mm²);
- duration of short-circuit exceeding 5 s;
- other types of joints in conductors;
- bare conductors.

NOTE 2 The nominal current of the short-circuit protective device may be greater than the current-carrying capacity of the cable.

NOTE 3 The above factors are based on IEC 60724.

435 Coordination entre la protection contre les surcharges et la protection contre les courts-circuits

435.1 Protection assurée par le même dispositif

Si un dispositif de protection contre les surcharges répondant aux prescriptions de l'article 433 possède un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit présumé au point où il est installé, il est considéré comme assurant également la protection contre les courants de court-circuit de la canalisation située en aval de ce point.

NOTE Cela peut ne pas être valable pour toute la plage des courants de court-circuit; la vérification est effectuée conformément aux prescriptions de 434.5.

435.2 Protection assurée par des dispositifs distincts

Les prescriptions des articles 433 et 434 s'appliquent respectivement au dispositif de protection contre les surcharges et au dispositif de protection contre les courts-circuits.

Il faut coordonner les caractéristiques des dispositifs de telle manière que l'énergie que laisse passer le dispositif de protection contre les courts-circuits ne soit pas supérieure à celle que peut supporter sans dommage le dispositif de protection contre les surcharges.

NOTE Cette prescription n'exclut pas les types de coordination spécifiés dans la CEI 60947-4-1.

436 Limitation des surintensités par les caractéristiques de l'alimentation

Sont réputés être protégés contre toute surintensité les conducteurs alimentés par une source dont l'impédance est telle que le courant maximal qu'elle peut fournir ne peut pas être supérieur au courant admissible dans les conducteurs (tels que certains transformateurs de sonnerie, certains transformateurs de soudage, certaines génératrices entraînées par moteur thermique).

435 Co-ordination of overload and short-circuit protection

435.1 Protection afforded by one device

Where an overload protective device complies with clause 433 and has a breaking capacity not less than the value of the prospective short-circuit current at its point of installation, it is considered to protect the conductor on the load side of that point also against short-circuit current.

NOTE This assumption may not be valid for the whole range of short-circuit current; its validity should be checked according to the requirements of 434.5.

435.2 Protection afforded by separate devices

The requirements of clauses 433 and 434 apply, respectively, to the overload protective device and the short-circuit protective device.

The characteristics of the devices must be co-ordinated so that the energy let through by the short-circuit protective device does not exceed that which can be withstood without damage by the overload protective device.

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

436 Limitation of overcurrent by 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 (e.g. certain bell transformers, certain welding transformers and certain types of thermoelectric generating sets).

Annexe A (informative)

Protection de conducteurs en parallèle contre les surintensités

A.1 Introduction

Il convient que la protection contre les surintensités de conducteurs en parallèle soit appropriée à celle de tous les conducteurs en parallèle. Pour deux conducteurs de même section, même longueur et même mode de pose, et parcourus par des courants quasi égaux, les prescriptions de protection contre les surintensités sont normales. Pour des dispositions plus complexes de conducteurs, il convient que des considérations plus détaillées sur le partage inégal du courant et que les divers cheminements de défauts multiples soient indiqués. Cette annexe donne des indications sur les aspects nécessaires à considérer.

A.2 Protection contre les surcharges de conducteurs en parallèle

Si une surcharge se produit dans un circuit comprenant des conducteurs en parallèle, le courant dans chaque conducteur augmentera proportionnellement avec la surcharge. Etant donné que le partage du courant se fera de manière égale entre les conducteurs en parallèle, un seul dispositif peut être utilisé pour la protection de tous les conducteurs. Dans ce cas, le courant admissible (I_2) des conducteurs en parallèle est la somme des courants admissibles de chacun des conducteurs affectés par le facteur approprié de groupement et les autres facteurs applicables.

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 aura un effet significatif sur le partage du courant. La composante réactive dépend de la position physique relative de chaque câble. Si, par exemple, un circuit comporte deux câbles de section importante par phase, de même longueur, de même construction et de même section et disposés en parallèle de manière défavorable (par exemple câbles de chaque phase groupés), le partage de courant peut être 70 %/30 % plutôt que 50 %/50 %.

Si le partage de courant entre des conducteurs parallèles est très inégal, par exemple présentant une différence supérieure à 10 %, il est recommandé que la valeur du courant et les prescriptions relatives à la protection contre les surcharges de chaque conducteur soient analysées individuellement.

Le courant dans 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 I_{Bk} du conducteur k est donné par:

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

où

I_B est le courant d'emploi du circuit;

I_{Bk} est le courant dans le conducteur k ;

Z_k est l'impédance du conducteur k ;

Z_1 et Z_m sont les impédances respectives des conducteurs 1 et m .

Annex A (informative)

Protection of conductors in parallel against overcurrent

A.1 Introduction

Overcurrent protection for conductors connected in parallel should provide adequate protection for all of the parallel conductors. For two conductors of the same cross-sectional area, length and disposition arranged to carry substantially equal currents the requirements for overcurrent protection are straightforward. For more complex conductor arrangements detailed considerations should be given to unequal current sharing between conductors and multiple fault current paths. This annex gives guidance on the necessary considerations.

A.2 Overload protection of conductors in parallel

When an overload occurs in a circuit containing parallel conductors, the current in each conductor will increase by the same proportion. Provided that the current is shared equally between the parallel conductors, 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. 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 with unfavourable relative position (i.e. cables of the same phase bunched together) the current sharing may be 70 %/30 % rather than 50 %/50 %.

Where the difference in impedance between parallel conductors causes unequal current sharing, for example greater than 10 % difference, the design current and requirements for overload protection 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:

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

where

I_B is the current for which the circuit is designed;

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

Z_k is the impedance of conductor k ;

Z_1 and Z_m are the impedances of conductors 1 and m respectively.

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 calculs de l'impédance sont à l'étude. Il est recommandé que le partage du courant entre des conducteurs en parallèle soit vérifié par mesure.

Le courant prévu I_{Bk} doit être utilisé à la place de I_B pour l'équation (1) de 433.1 comme indiqué ci-après:

$$I_{Bk} \leq I_n \leq I_{zk}$$

La valeur utilisée pour I_z en 433.1, équations (1) et (2) est:

- soit le courant admissible de chaque conducteur, I_{zk} , si un dispositif de protection est prévu pour chaque conducteur (voir figure A.1), ainsi:

$$I_{Bk} \leq I_{nk} \leq I_{zk}$$

- soit la somme des courants admissibles de chaque conducteur, ΣI_{zk} , si un seul dispositif de protection contre les surcharges est prévu pour les conducteurs en parallèle (voir figure A.2), ainsi:

$$I_B \leq I_n \leq \Sigma I_{zk}$$

où

I_{nk} est le courant assigné du dispositif de protection du câble k;

I_{zk} est le courant admissible du câble k,

I_n est le courant assigné du dispositif de protection;

ΣI_{zk} est la somme des courants admissibles des m conducteurs en parallèle.

NOTE Pour les canalisations préfabriquées, des indications sont données par le constructeur ou dans la CEI 60439.

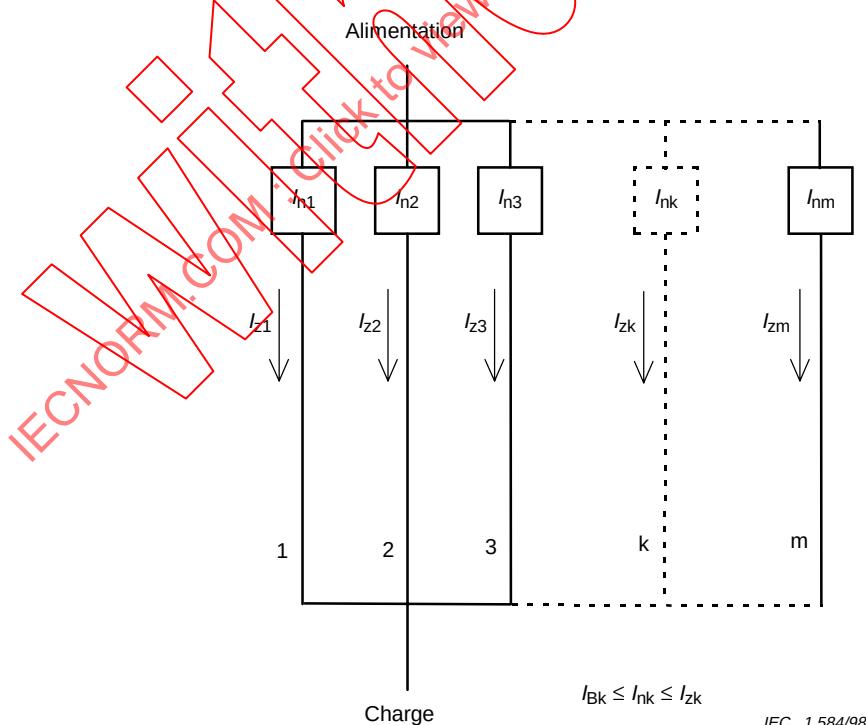


Figure A.1 – Circuit avec un dispositif de protection contre les surcharges dans chaque conducteur m en parallèle

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 under consideration. It is recommended that current sharing between parallel cables is verified by measurement.

The design current I_{Bk} is used in place of I_B for equation (1) of 433.1 as follows:

$$I_{Bk} \leq I_n \leq I_{zk}$$

The value used for I_z in 433.1, equations (1) and (2), is

either

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

$$I_{Bk} \leq I_{nk} \leq I_{zk}$$

or

- the sum of the current-carrying capacities of all the conductors, ΣI_{zk} , if a single overload protective device is provided for the conductors in parallel (see figure A.2) hence:

$$I_B \leq I_n \leq \Sigma I_{zk}$$

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 nominal current of the protective device;

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

NOTE For busbar systems, information should be obtained either from the manufacturer or from IEC 60439.

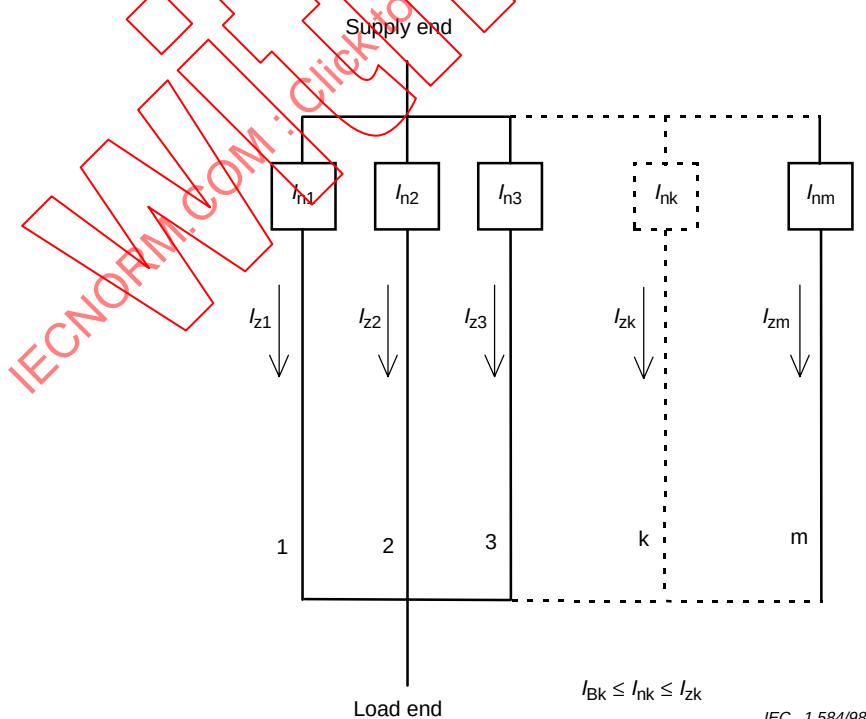


Figure A.1 – Circuit in which an overload protective device is provided for each of the m conductors in parallel

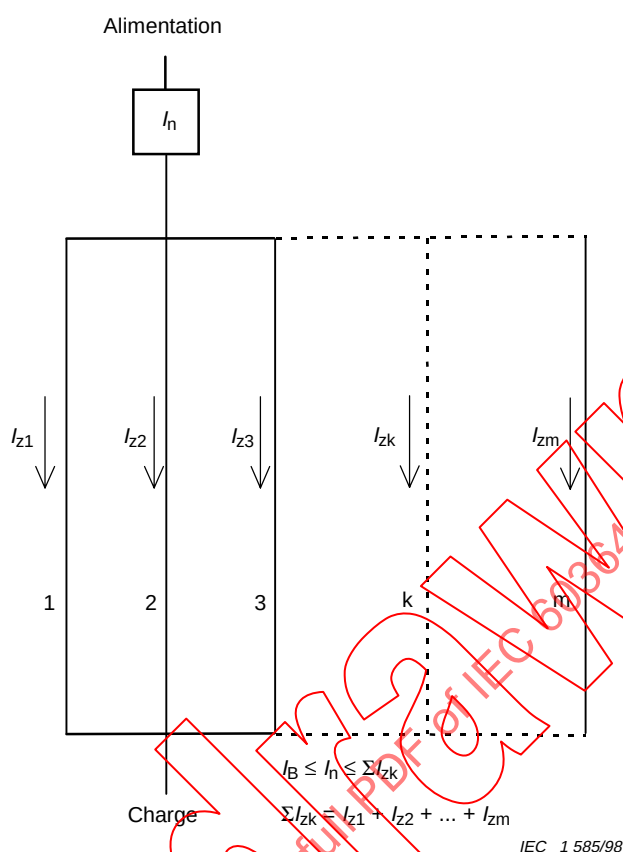


Figure A.2 – Circuit avec un seul dispositif de protection contre les surcharges pour les conducteurs m en parallèle

A.3 Protection contre les courts-circuits de conducteurs en parallèle

Lorsque des conducteurs sont connectés en parallèle, il convient que l'éventualité d'un court-circuit entre conducteurs soit considérée.

Si deux conducteurs sont connectés en parallèle, et si le fonctionnement d'un seul dispositif de protection ne peut être assuré, alors il convient que chaque conducteur soit protégé individuellement.

Si plus de deux conducteurs sont connectés en parallèle, des défauts multiples peuvent avoir lieu et il peut être nécessaire de prévoir une protection contre les courts-circuits à chaque extrémité de chaque câble en parallèle. Cette situation est illustrée dans les figures A.3 et A.4.

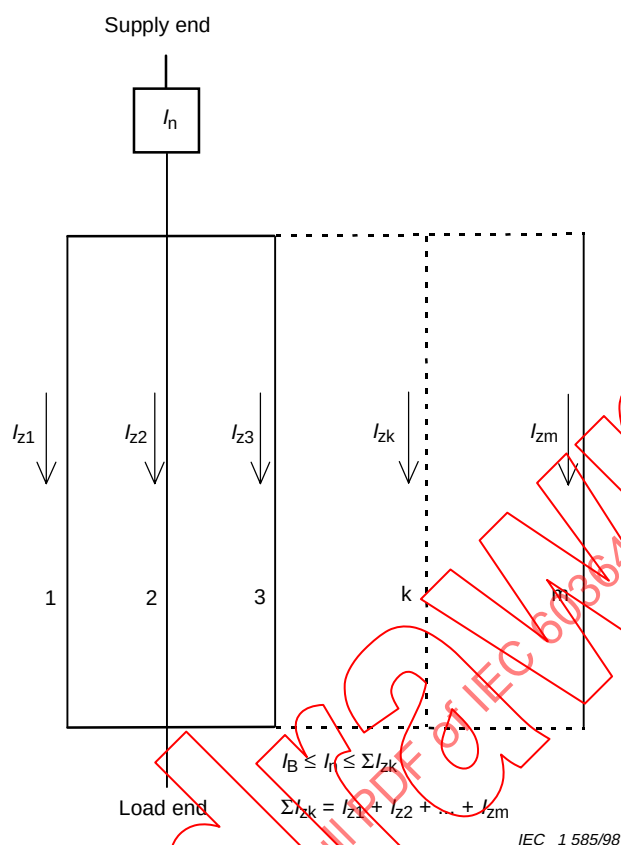


Figure A.2 – Circuit in which a single overload protective device is provided for the m conductors in parallel

A.3 Short-circuit protection of conductors in parallel

When conductors are connected in parallel, the possibility of a short-circuit within the parallel section should be considered.

If two conductors are connected in parallel and the operation of a single protective device may not be effective, then each conductor should have individual protection.

Where three or more conductors are connected in parallel then multiple fault current paths can occur and it may be necessary to provide short-circuit protection at both the supply and load end of each parallel conductor. This situation is illustrated in figures A.3 and A.4.

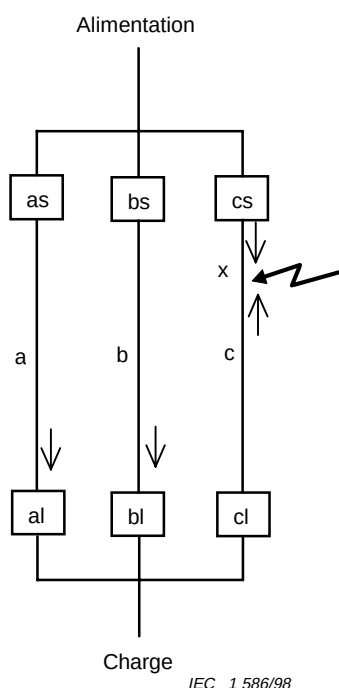


Figure A.3 – Ecoulement du courant au début du défaut

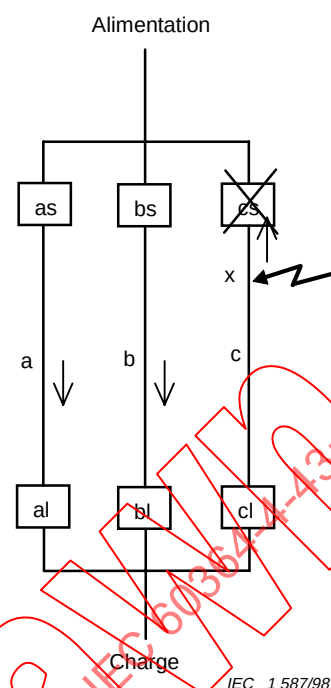


Figure A.4 – Ecoulement du courant après fonctionnement du dispositif de protection cs

La figure A.3 montre que, si un défaut apparaît dans le conducteur c au point x, le courant de défaut s'écoule dans les conducteurs a, b et c. La valeur et la partie du courant de défaut s'écoulant à travers les dispositifs de protection cs et cl dépendent de l'emplacement du défaut. Dans cet exemple, il est supposé que la majeure partie du courant de défaut s'écoule à travers cs. La figure A.4 montre, qu'après fonctionnement de cs, le courant de défaut continue à s'écouler en x par les conducteurs a et b. En raison du parallélisme des conducteurs a et b, le courant s'écoulant à travers les dispositifs as et bs peut ne pas être suffisant pour entraîner leur fonctionnement dans le temps prescrit. Dans ce cas, le dispositif cl est nécessaire. Il convient d'observer que le courant s'écoulant à travers cl sera inférieur au courant de fonctionnement de cs. Si le défaut est assez proche de cl, alors cl fonctionnera en premier. La même situation existera si un défaut apparaît dans les conducteurs a ou b, ainsi les dispositifs de protection al et bl sont nécessaires.

En remplacement des six dispositifs de protection, une protection appropriée accompagnée pourrait être prévue à l'origine du circuit. L'utilisation d'une protection accompagnée présente deux autres avantages. D'abord, si la coupure d'un défaut en x est réalisée par le fonctionnement de cs et de cl, le circuit continue d'être alimenté par les conducteurs a et b. Ainsi, le défaut et la surcharge qui en découle dans les conducteurs a et b peuvent ne pas être détectés. De plus, le défaut en x peut, par brûlure, ouvrir le circuit côté cl, une partie de ce circuit restant active et le défaut non détecté.

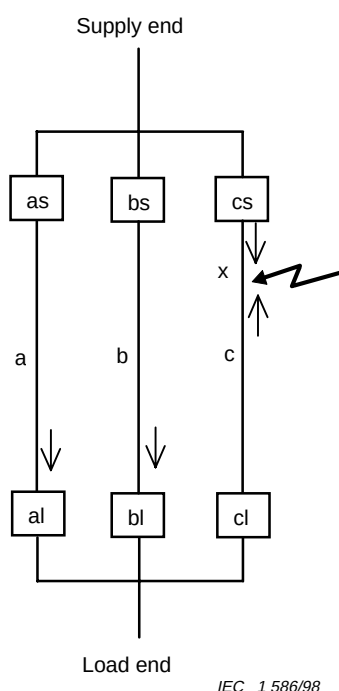


Figure A.3 – Current flow at the beginning of the fault

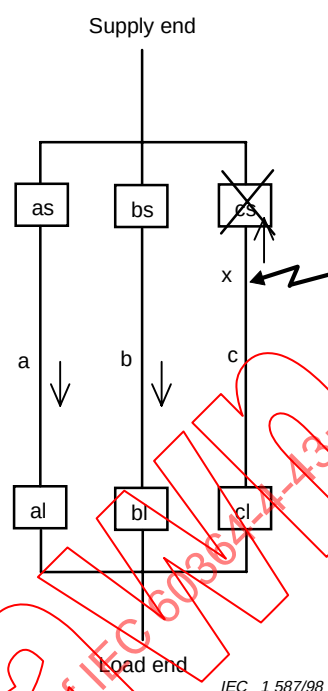


Figure A.4 – Current flow after operation of the protective device cs

Figure A.3 shows that, if a fault occurs in parallel conductor c at point x, the fault current will flow in conductors a, b and c. The magnitude of the fault current and the proportion of the fault current which flows through protective devices cs and cl will depend on the location of the fault. In this example it has been assumed that the highest proportion of the fault current will flow through protective device cs. Figure A.4 shows that, once cs has operated, current will still flow to the fault at x via conductors a and b. Because conductors a and b are in parallel, the current through protective devices as and bs may not be sufficient for them to operate in the required time. If this is the case, the protective device cl is necessary. It should be noted that the current flowing through cl will be less than the current which caused cs to operate. If the fault was close enough to cl then cl would operate first. The same situation would exist if a fault occurred in conductors a or b, hence the protective devices al and bl will be required.

An alternative to the six protective devices would be to provide a linked protective device at the supply end. The use of a linked protective device has two advantages. Firstly, if a fault at x is cleared by the operation of cs and cl then the circuit will continue to operate with the load being carried by conductors a and b. Hence the fault and subsequent overloading of a and b may not be detected. Secondly, the fault at x may burn open-circuit at the cl side leaving one side of the fault live and undetected.

Annexe B (informative)

CEI 60364 – Parties 1 à 6: Restructuration

Tableau B.1 – Relations entre les parties restructurées et les parties originales

Numéro de la publication selon la nouvelle structure	Ancienne publication contenue dans la nouvelle partie	Titre	Publication	Amendement (date)
PARTIE 1 <i>Principes fondamentaux</i>	CEI 60364-1 Ed.3	Installations électriques des bâtiments – Partie 1: Domaine d'application, objet et principes fondamentaux	1992	
	CEI 60364-2-21 TR3 Ed.1	Installations électriques des bâtiments – Partie 2: Définitions – Chapitre 21: Guide pour les termes généraux	1993	
	CEI 60364-3 Ed.2	Installations électriques des bâtiments – Partie 3: Détermination des caractéristiques générales	1993	A1 (1994) A2 (1995)
PARTIE 4-41 <i>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques</i>	CEI 60364-4-41 Ed.3	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques	1992	A1 (1996) A2 (1999)
	CEI 60364-4-46 Ed.1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 46: Sectionnement et commande	1981	
	CEI 60364-4-47 Ed.1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 47: Application des mesures de protection pour assurer la sécurité – Section 470: Généralités – Section 471: Mesures de protection contre les chocs électriques	1981	A1 (1993)
	CEI 60364-4-481 Ed.1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 48: Choix des mesures de protection en fonction des influences externes – Section 481: Choix des mesures de protection contre les chocs électriques en fonction des influences externes	1993	
PARTIE 4-42 <i>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les effets thermiques</i>	CEI 60364-4-42 Ed.1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 42: Protection contre les effets thermiques	1980	
	CEI 60364-4-482 Ed.1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 48: Choix des mesures de protection en fonction des influences externes – Section 482: Protection contre l'incendie	1982	
PARTIE 4-43 <i>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités</i>	CEI 60364-4-43 Ed.1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 43: Protection contre les surintensités	1977	A1 (1997)
	CEI 60364-4-473 Ed.1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 47: Application des mesures de protection pour assurer la sécurité – Section 473: Mesures de protection contre les surintensités	1977	A1 (1998)
PARTIE 4-44 <i>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les influences électromagnétiques</i>	CEI 60364-4-442 Ed.1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 44: Protection contre les surtensions – Section 442: Protection des installations à basse tension contre les défauts à la terre dans les installations à haute tension	1993	A1 (1995) A2 (1999)
	CEI 60364-4-443 Ed.2	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 44: Protection contre les surtensions – Section 443: Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres	1995	A1 (1998)
	CEI 60364-4-444 Ed.1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 44: Protection contre les surtensions – Section 444: Protection contre les interférences électromagnétiques (IEM) dans les installations des bâtiments	1996	
	CEI 60364-4-45 Ed.1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 45: Protection contre les baisses de tension	1984	

Annex B (informative)

IEC 60364 – Parts 1 to 6: Restructuring

Table B.1 – Relationship between restructured and original parts

Publication number according to the restructuring	Old publications contained in the new part	Title	Published	Amendment (date)
PART 1 <i>Fundamental principles</i>	IEC 60364-1 Ed.3	<i>Electrical installations of buildings – Part 1: Scope, object and fundamental principles</i>	1992	
	IEC 60364-2-21 TR3 Ed.1	<i>Electrical installations of buildings – Part 2: Definitions – Chapter 21: Guide to general terms</i>	1993	
	IEC 60364-3 Ed.2	<i>Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics</i>	1993	A1 (1994) A2 (1995)
PART 4-41 <i>Protection for safety – Protection against electric shock</i>	IEC 60364-4-41 Ed.3	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock</i>	1992	A1 (1996) A2 (1999)
	IEC 60364-4-46 Ed.1	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switching</i>	1981	
	IEC 60364-4-47 Ed.1	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47: Application of protective measures for safety – Section 470: General – Section 471: Measures of protection against electric shock</i>	1981	A1 (1993)
	IEC 60364-4-481 Ed.1	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 48: Choice of protective measures as a function of external influences – Section 481: Selection of measures for protection against electric shock in relation to external influences</i>	1993	
PART 4-42 <i>Protection for safety – Protection against thermal effects</i>	IEC 60364-4-42 Ed.1	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 42: Protection against thermal effects</i>	1980	
	IEC 60364-4-482 Ed.1	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 48: Choice of protective measures as a function of external influences – Section 482: Protection against fire</i>	1982	
PART 4-43 <i>Protection for safety – Protection against overcurrent</i>	IEC 60364-4-43 Ed.1	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 43: Protection against overcurrent</i>	1977	A1 (1997)
	IEC 60364-4-473 Ed.1	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47: Application of protective measures for safety – Section 473: Measures of protection against overcurrent</i>	1977	A1 (1998)
PART 4-44 <i>Protection for safety – Protection against electromagnetic and voltage disturbance</i>	IEC 60364-4-442 Ed.1	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 442: Protection of low-voltage installations against faults between high-voltage systems and earth</i>	1993	A1 (1995) A2 (1999)
	IEC 60364-4-443 Ed.2	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 443 : Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching</i>	1995	A1 (1998)
	IEC 60364-4-444 Ed.1	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 444: Protection against electromagnetic interferences (EMI) in installations of buildings</i>	1996	
	IEC 60364-4-45 Ed.1	<i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 45: Protection against undervoltage</i>	1984	