

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60364-4-473

Edition 1.1

1999-03

Edition 1:1977 consolidée par l'amendement 1:1998
Edition 1:1977 consolidated with Amendment 1:1998

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

Electrical installations of buildings –

Part 4:

Protection for safety –

Chapter 47: Application of protective

measures for safety –

Section 473: Measures of protection against overcurrent



Numéro de référence

Reference number

CEI/IEC 60364-4-473:1977+A.1:1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60364-4-473

Edition 1.1

1999-03

Edition 1:1977 consolidée par l'amendement 1:1998
Edition 1:1977 consolidated with Amendment 1:1998

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

Electrical installations of buildings –

Part 4:

Protection for safety –

Chapter 47: Application of protective measures for safety –

Section 473: Measures of protection against overcurrent

© IEC 1999 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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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 60364-4-473 a été établie par le comité d'études 64 de la CEI: Installations électriques des bâtiments.

La présente version consolidée de la CEI 60364-4-473 est issue de la première édition (1977) [document 64(BC)51] et de son amendement 1 (1998) [documents 64/1025/FDIS et 64/1036/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –

Part 4: Protection for safety –

Chapter 47: Application of protective measures for safety –

Section 473: Measures of 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 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 60364-4-473 has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations of buildings.

This consolidated version of IEC 60364-4-473 is based on the first edition (1977) [document 64(CO)51] and its amendment 1 (1998) [documents 64/1025/FDIS and 64/1036/RVD].

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

Annex A is for information only.

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

473 MESURES DE PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS

NOTE – Les prescriptions de cette section ne tiennent pas compte des conditions dues aux influences externes. Pour l'application des mesures de protection en fonction des influences externes, voir sections 481 et 482.

473.1 Mesures de protection contre les surcharges

473.1.1 Emplacement des dispositifs de protection contre les surcharges

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, à l'exception des cas mentionnés aux paragraphes 473.1.1.2 et 473.1.2.

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 la section 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 le paragraphe 473.2.2.1).

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 emplacement) 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 la section 434 et qu'elle ne comporte ni dérivation ni prise de courant;

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –

Part 4: Protection for safety –

Chapter 47: Application of protective measures for safety –

Section 473: Measures of protection against overcurrent

473 MEASURES OF PROTECTION AGAINST OVERCURRENT

NOTE – The requirements of this section do not take account of external influences. For the application of protective measures in relation to conditions of external influences, see sections 481 and 482.

473.1 Measures of protection against overload

473.1.1 Position of devices for overload protection

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, with the exceptions mentioned in Sub-clauses 473.1.1.2 and 473.1.2.

473.1.1.2 The device protecting the wiring against overload may be placed along the run of that wiring if the part of the wiring 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 Section 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 Sub-clause 473.2.2.1).

473.1.2 Omission of devices for protection against overload

The various cases stated in this sub-clause shall not be applied in installations situated in locations presenting a fire risk or risk of explosion and where special rules for certain locations specify different conditions.

Devices for protection against overload need not be provided for:

- a) wiring situated on the load side of a change in cross-sectional area, nature, method of installation or in constitution, and effectively protected against overload by a protective device placed on the supply side;
- b) wiring which is not likely to carry overload current, on condition that this wiring shall be protected against short circuit in accordance with the requirements of Section 434 and that it has neither branch circuits nor socket-outlets;

c) sur les installations de télécommunication, commande, signalisation et analogues.

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

d) certains circuits de distribution comportant des câbles enterrés ou des lignes aériennes par lesquels la surcharge des circuits ne présente aucun danger.

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

Les dispositions de 473.1.1.2 et 473.1.2 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 à l'article 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.

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.

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.

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 dans l'article 433.2 de la CEI 60364-4-43 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 523.6 a) de la CEI 60364-5-523 sont satisfaites.

c) installations for telecommunications, control, signalling and the like.

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

d) distribution circuits comprising cables laid in the ground or overhead lines where overloading of the circuits will not cause danger.

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

The provisions in 473.1.1.2 and 473.1.2 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 against fault current by one of the following means:

- a) use of the protective measures described in clause 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 disconnection of the circuit when the first fault occurs, or
 - gives a signal indicating the presence of a fault. The fault is to be rectified according to the operational requirements and recognizing the risk from a second fault.

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.

473.1.5 Overload protection of conductors in parallel

Where a single protective device protects 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.

473.1.5.1 Equal current sharing between conductors

Where a single device protects conductors in parallel sharing currents equally, the value of I_z to be used in clause 433.2 of IEC 60364-4-43 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 clause 523.6 a) of IEC 60364-5-523 are satisfied.

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).

473.2 Protection contre les courts-circuits

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 des caractéristiques définies au paragraphe 473.1.1.1, à l'exception des cas mentionnés aux paragraphes 473.2.2 et 473.2.3.

473.2.2 Déplacement du dispositif de protection contre les courts-circuits

Il est admis de ne pas placer de dispositif de protection contre les courts-circuits à un endroit tel que défini au paragraphe 473.2.1, dans les deux cas énoncés ci-après aux paragraphes 473.2.2.1 ou 473.2.2.2.

473.2.2.1 La partie de canalisation comprise entre, d'une part, la réduction de section ou autre changement et le dispositif de protection, d'autre part, répond simultanément aux trois conditions suivantes:

- a) sa longueur n'est pas supérieure à 3 m;
- b) elle est 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) elle n'est pas placée à proximité de matériaux combustibles.

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 du paragraphe 434.3.2, la canalisation située en aval.

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 au paragraphe 473.1.4;
- 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 le point b) du paragraphe 473.2.2.1);
- b) la canalisation ne doit pas être placée à proximité de matériaux combustibles.

473.1.5.2 Unequal current sharing between 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).

473.2 Protection against short circuit

473.2.1 Position of devices for short-circuit protection

A device ensuring protection against short circuit shall be placed at a point where a reduction in the cross-sectional area of the conductors or another change causes modification of the characteristics specified in Sub-clause 473.1.1.1, except where Sub-clauses 473.2.2 or 473.2.3 apply.

473.2.2 Alternative position of devices for short-circuit protection

It is permissible to provide devices for protection against short circuit at a place other than that specified in Sub-clause 473.2.1, under the conditions stated in Sub-clauses 473.2.2.1 or 473.2.2.2.

473.2.2.1 The part of the wiring between the point of reduction of cross-sectional area or other change and the position of the protective device fulfils 'simultaneously' the three following conditions:

- a) its length does not exceed 3 m;
- b) it is carried out 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) it is not placed close to combustible material.

473.2.2.2 A protective device placed on the supply side of the reduced cross-sectional area or other change possesses an operating characteristic such that it protects the wiring situated on the load side against short circuit, in accordance with the rule of Sub-clause 434.3.2.

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 Sub-clause 473.1.4;
- 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 Sub-clause 473.2.2.1);
- b) the wiring shall not be placed close to combustible material.

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
 - 1) la canalisation est mise en oeuvre de manière à réduire le risque de court-circuit dans tout conducteur en parallèle, par exemple par une protection mécanique;
 - 2) 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).

473.3 Dispositions suivant la nature des circuits

473.3.1 Protection des conducteurs de phase

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 au paragraphe 473.3.1.2.

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, des dispositions appropriées doivent être prises.

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 oeuvre dans chacun des circuits.

473.2.4 Short-circuit protection for 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
 - 1) 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
 - 2) 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).

473.3 Requirements according to the nature of the circuits

473.3.1 Protection of phase conductors

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 Sub-clause 473.3.1.2 applies.

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 shall be taken.

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.

473.3.2 Protection du conducteur neutre

473.3.2.1 Schémas TT ou TN

- a) 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.
- b) 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. La section du conducteur neutre doit être au moins égale à la valeur appropriée prescrite au chapitre 52 (à l'étude).

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 à l'article 434.3;
- 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.

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.

473.3.2 Protection of the neutral conductor

473.3.2.1 TT or TN systems

- a) 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.
- b) 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 traverse 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 Chapter 52 (under consideration).

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 Clause 434.3;
- 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.

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.

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:

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

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 la condition 1) de 433.2 de la CEI 60364-4-43 en prenant en compte:

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

La valeur utilisée pour I_z en 433.2 de la CEI 60364-4-43, conditions 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.

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 condition 1) of 433.2 of IEC 60364-4-43 as follows:

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

The value used for I_z in 433.2 of IEC 60364-4-43 conditions 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, $\sum I_{zk}$, if a single overload protective device is provided for the conductors in parallel (see figure A.2) hence;

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

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;

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

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

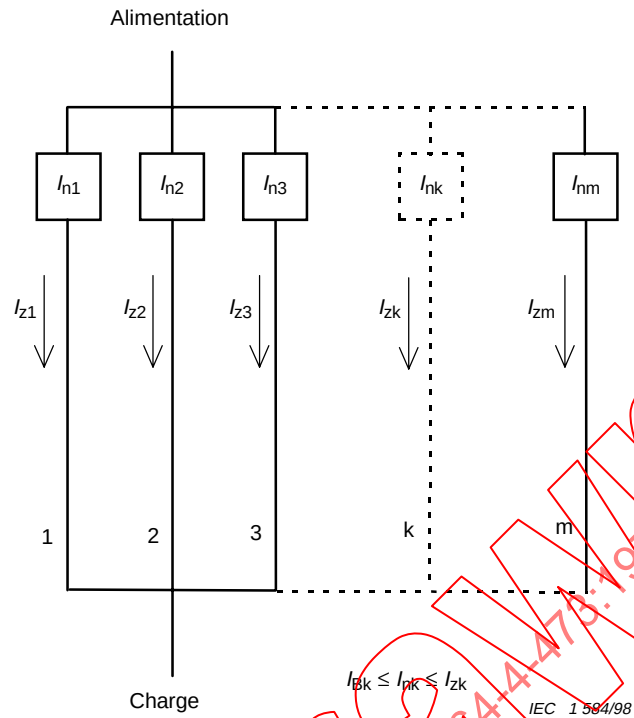


Figure A.1 – Circuit avec un dispositif de protection contre les surcharges dans chaque conducteur m en parallèle

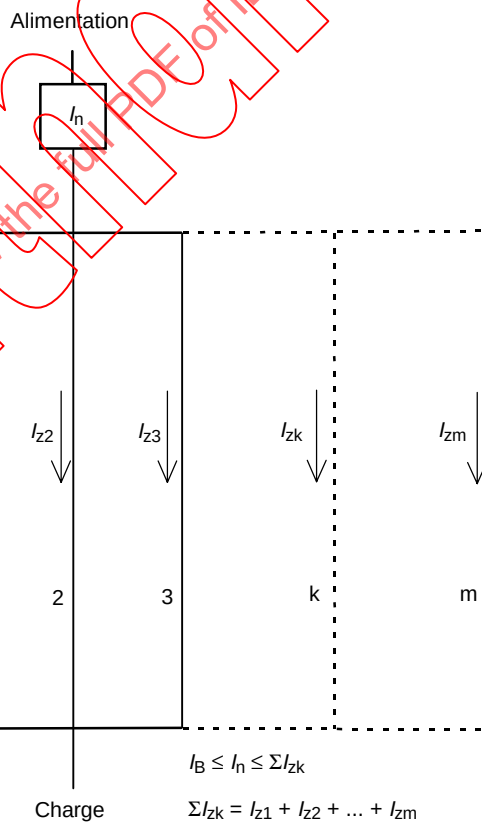


Figure A.2 – Circuit avec un seul dispositif de protection contre les surcharges pour les conducteurs m en parallèle

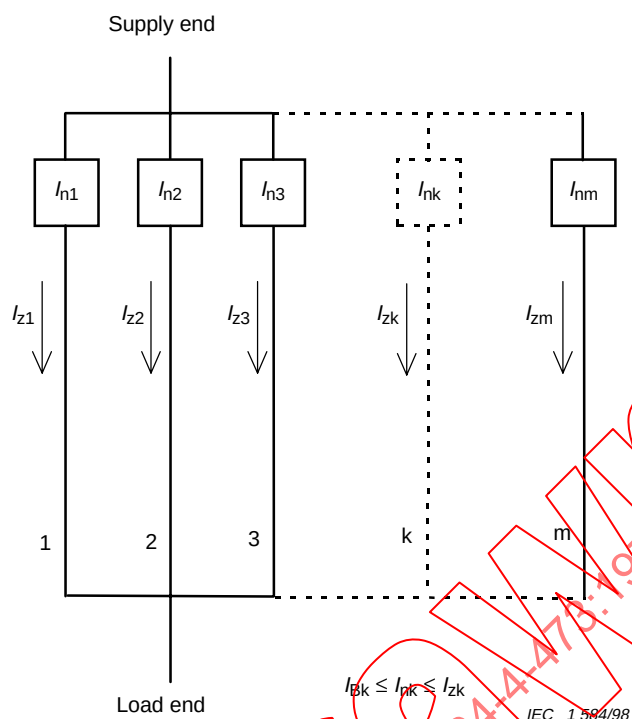


Figure A.1 – Circuit in which an overload protective device is provided for each of the m conductors in parallel

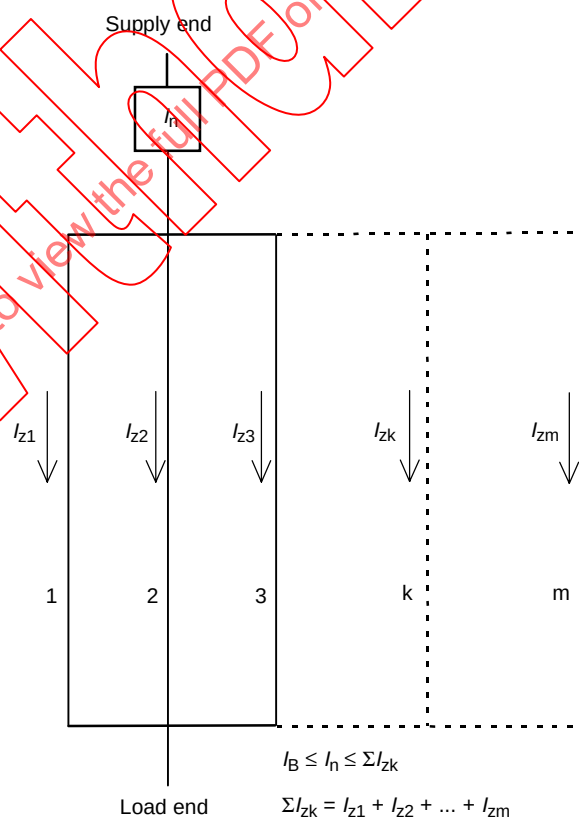


Figure A.2 – Circuit in which a single overload protective device is provided for the m conductors in parallel

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.

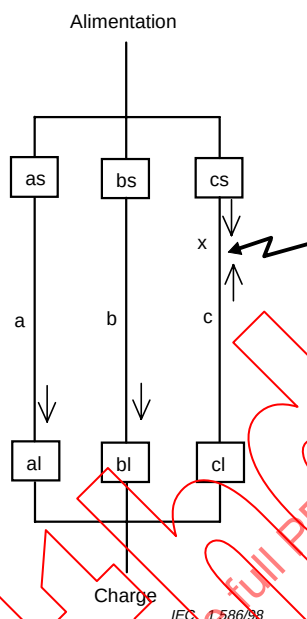


Figure A.3 – Ecoulement du courant au début du défaut

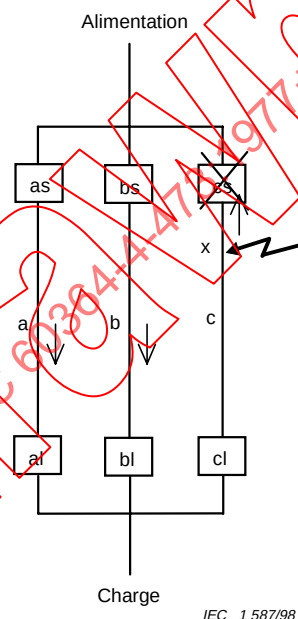


Figure A.4 – Ecoulement du courant après fonctionnement du dispositif de protection cs

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.

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.

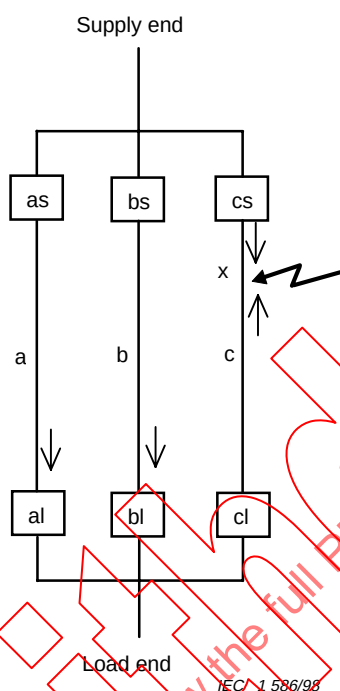


Figure A.3 – Current flow at the beginning of the fault

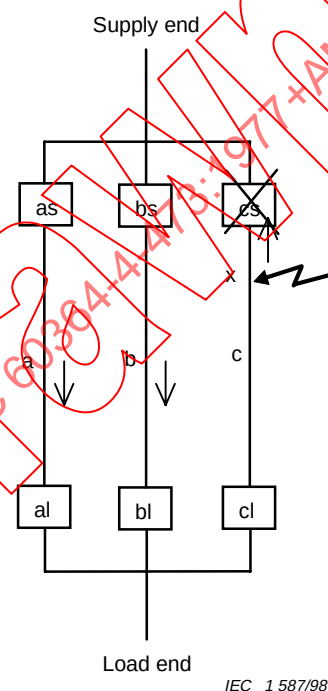


Figure A.4 – Current flow after operation of the protective device cs

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.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60384-4-478:1977+AMD1:1998 CSV

Withd2wn