

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60364-4-473

1977

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1998-11

Amendement 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**

Amendment 1

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 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

G

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 64 de la CEI: Installations électriques des bâtiments.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
64/1025/FDIS	64/1036/RVD

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

Page 4

Remplacer «voir le chapitre 48 (à l'étude)» dans la première note par «voir sections 481 et 482».

Remplacer «473.1 Protection contre les courants de surcharge» par «473.1 Mesures de protection contre les surcharges».

473.1.2 Dispense de protection contre les surcharges

Ajouter le nouveau point suivant:

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

Page 6

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

Remplacer le texte existant par ce qui suit:

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.

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations of buildings.

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

FDIS	Report on voting
64/1025/FDIS	64/1036/RVD

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

Page 5

Replace “see Chapter 48 (under consideration)” *in the first note by* “see sections 481 and 482”.

Replace “473.1 Measures of protection against overcurrent” *by* “473.1 Measures of protection against overload”.

473.1.2 Omission of devices for protection against overload

Add the following new item:

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

Page 7

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

Replace the existing text by the following new text:

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.

Ajouter, après 473.1.4 le nouveau paragraphe 473.1.5:

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.

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).

Page 8

Remplacer 473.2.4 par ce qui suit:

473.2.4 Protection contre les courts-circuits dans les 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).

Add, after 473.1.4, the following new subclause 473.1.5:

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 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).

Page 9

Replace 473.2.4 by the following:

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
 - 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).

Ajouter, après 473.3.1.2, le nouveau paragraphe 473.3.1.3 suivant:

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.

Page 10

Ajouter la nouvelle annexe A suivante:

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 cheminement 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_n) 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.

Add, after 473.3.1.2, the following new subclause 473.3.1.3:

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.

Page 11

Add the following new annex A:

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_2) 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.

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 .

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.

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.

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.

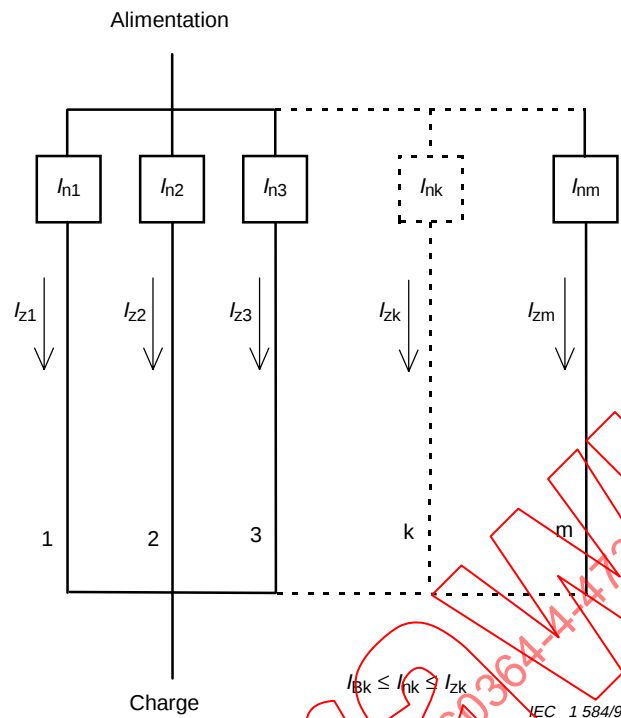


Figure A.1 – Circuit avec un dispositif de protection contre les surcharges dans chaque conducteur m en parallèle

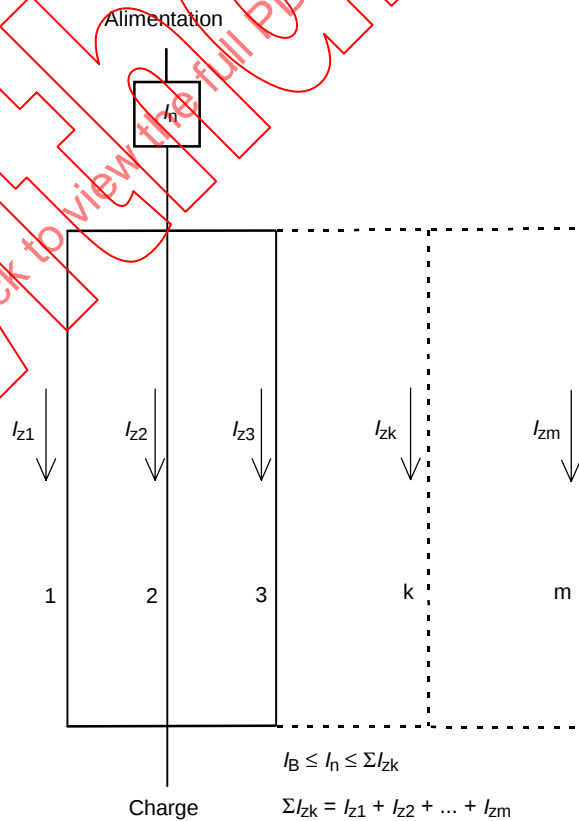


Figure A.2 – Circuit avec un seul dispositif de protection contre les surcharges pour les conducteurs m en parallèle

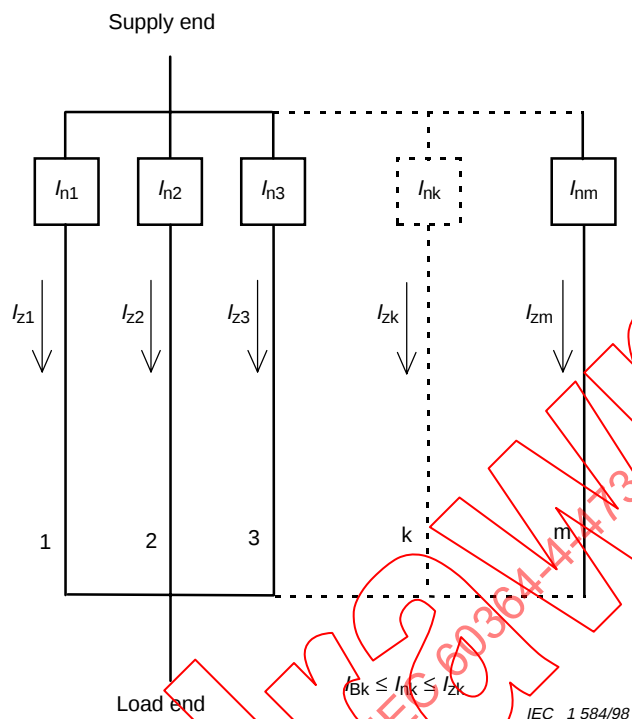


Figure A.1 – Circuit in which an overload protective device is provided for each of the m conductors in parallel

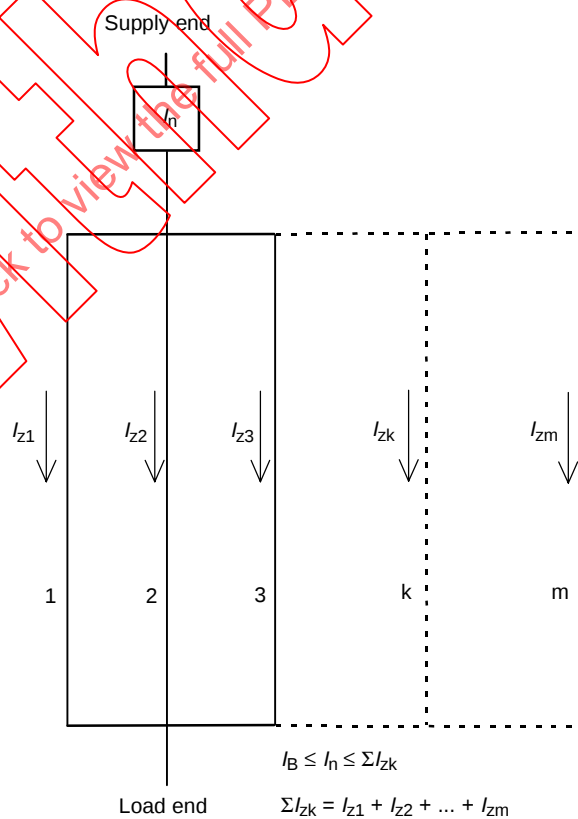


Figure A.2 – Circuit in which a single overload protective device is provided for the m conductors in parallel