NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60670-24

Première édition
First edition
2005-02

Boîtes et enveloppes pour appareillage électrique pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues –

Partie 24:
Règles particulières pour enveloppes pour appareillages de protection et appareillages similaires ayant une puissance dissipée

Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations –

Part 24:
Particular requirements for enclosures for housing protective devices and similar power consuming devices

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60670-24:2005

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60670-24

Première édition
First edition
2005-02

Boîtes et enveloppes pour appareillage électrique pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues –

Partie 24:
Règles particulières pour enveloppes pour appareillages de protection et appareillages similaires ayant une puissance dissipée

Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations –

Part 24:
Particular requirements for enclosures for housing protective devices and similar power consuming devices

© IEC 2005 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: 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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6

1 Domaine d'application 10
2 Références normatives 10
3 Définitions 10
4 Règles générales 12
5 Généralités sur les essais 12
6 Caractéristiques assignées 12
7 Classification 12
8 Marquage 12
9 Dimensions 14
10 Protection contre les chocs électriques 16
11 Disposition pour la mise à la terre 16
12 Construction 16
13 Résistance au vieillissement, protection contre la pénétration de corps solides et contre la pénétration nuisible de l'eau 18
14 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique 18
15 Résistance mécanique 18
16 Résistance à la chaleur 18
17 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers le matériau de remplissage 18
18 Résistance du matériau isolant à la chaleur anormale et au feu 18
19 Résistance au cheminement 20
20 Résistance à la corrosion 20
21 Compatibilité électromagnétique (CEM) 20
101 Vérification de la puissance maximale dissipable (P_{de}) 20

Annexe AA (informative) Calcul de la puissance dissipée 34

Bibliographie 44

Figure 101 – Dispositions pour la vérification de la puissance maximale dissipable(P_{de}) des enveloppes pour montage en saillie 24
Figure 102 – Résistance chauffante pour la vérification de la puissance maximale dissipable(P_{de}) 26
Figure 103 – Position de la résistance pour les enveloppes conçues ou prévues pour être équipées d'accessoires et d'appareillages modulaires 28
Figure 104 - Position de la (les) résistance(s) pour les enveloppes autres que celles conçues ou prévues pour être équipées d'accessoires et d'appareillages pour montage sur rail 30
Figure 105 – Position de la (les) résistance(s) pour les enveloppes autres que celles conçues ou prévues pour être équipées d'appareillages et d'équipements pour montage sur rail permettant le montage de divers appareillages et équipements dans différentes positions 32

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD....7

1 Scope....11
2 Normative references....11
3 Definitions....11
4 General requirements....13
5 General notes on tests....13
6 Ratings....13
7 Classification....13
8 Marking....13
9 Dimensions....15
10 Protection against electric shock....17
11 Provisions for earthing....17
12 Construction....17
13 Resistance to ageing, protection against ingress of solid objects and against harmful ingress of water....19
14 Insulation resistance and electric strength....19
15 Mechanical strength....19
16 Resistance to heat....19
17 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound....19
18 Resistance of insulating material to abnormal heat and fire....19
19 Resistance to tracking....21
20 Resistance to corrosion....21
21 Electromagnetic compatibility....21
101 Verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de})....21

Annex AA (informative) Calculation of the power loss....35

Bibliography....45

Figure 101 – Arrangement for the verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de}) of surface type enclosures....25
Figure 102 – Heating resistor for the verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de})....27
Figure 103 – Position of the resistor for enclosures designed or intended to be fitted with modular accessories and equipment....29
Figure 104 – Position of the resistor(s) for enclosures other than those designed or intended to be fitted with rail mounting accessories and equipment....31
Figure 105 – Position of the resistor(s) for enclosures other than those designed or intended to be fitted with rail mounting accessories and equipment and allowing the mounting of several accessories and equipment in different positions....33

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 101 — Facteur de diversité 36
Tableau 102 — Calcul de P_{dp} 40
Tableau 103 — Calcul de P_{au} 40

--`,,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 101 – Diversity factor 37
Table 102 – Calculation of P_{dp} 41
Table 103 – Calculation of P_{au} 41

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BOÎTES ET ENVELOPPES POUR APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 24: Règles particulières pour enveloppes pour appareillages de protection et appareillages similaires ayant une puissance dissipée

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60670-24 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23B/773/FDIS	23B/780/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

--`,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BOXES AND ENCLOSURES FOR ELECTRICAL ACCESSORIES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 24: Particular requirements for enclosures for housing protective devices and similar power consuming devices

FOREWORD

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

International Standard IEC 60670-24 has been prepared by subcommittee 23B: Plugs, socket-outlets and switches, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

FDIS	Report on voting
23B/773/FDIS	23B/780/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60670-1. Elle contient les modifications à apporter à cette norme pour la transformer en norme particulière pour les enveloppes pour appareillages de protection et appareillages similaires ayant une puissance dissipée.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette partie, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il est raisonnable.

Dans la présente publication:

a) Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:
   - prescriptions proprement dites: caractères romains.
   - *modalités d'essais: caractères italiques.*
   - notes: petits caractères romains.

b) Les paragraphes, figures ou tableaux complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101; les annexes complémentaires à celles de la Partie 1 sont nommées AA, BB, etc.

La CEI 60670 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Boîtes et enveloppes pour appareillage électrique pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues :*

Partie 1: Règles générales

Partie 21: Règles particulières concernant les boîtes et enveloppes avec dispositifs de suspension

Partie 22: Règles particulières concernant les boîtes et enveloppes de connexion

Partie 23: Règles particulières concernant les boîtes et enveloppes au sol[1]

Partie 24: Règles particulières pour enveloppes pour appareillages de protection et appareillages similaires ayant une puissance dissipée

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «http://webstore.iec.ch» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

1) A publier.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

This standard is to be used in conjunction with IEC 60670-1. It lists the changes necessary to convert that standard into a specific standard for enclosures for housing protective devices and similar power consuming devices.

When a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this part, that subclause applies as far as reasonable.

In this publication:

a) the following print types are used:
   - requirements proper: in roman type;
   - *test specifications: in italic type;*
   - notes: in smaller roman type;

b) subclauses, figures or tables which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101, annexes additional to those in Part 1 are lettered AA, BB etc.

IEC 60670 consists of the following parts, under the general title *Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations:*

Part 1: General requirements

Part 21: Particular requirements for boxes and enclosures with provision for suspension means

Part 22: Particular requirements for connecting boxes and enclosures

Part 23: Particular requirements for floor boxes[1)]

Part 24 Particular requirements for enclosures for housing protective devices and similar power consuming devices

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

1) To be published.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

BOÎTES ET ENVELOPPES POUR APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 24: Règles particulières pour enveloppes pour appareillages de protection et appareillages similaires ayant une puissance dissipée

1 Domaine d'application

L'article de la Partie 1 est remplacé par ce qui suit:

La présente partie de la CEI 60670 s'applique aux enveloppes vides, et aux parties des enveloppes vides, qui sont prévues pour les appareillages électriques destinés à être utilisés avec une tension assignée n'excédant pas 400 V et un courant total à l'arrivée n'excédant pas 125 A pour les installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues, et pour lesquelles le constructeur déclare une aptitude maximale à dissiper la puissance en usage normal.

Ces enveloppes sont destinées à recevoir des appareillages de protection ou tout autre appareillage ayant ou non une puissance dissipée. Elles sont destinées à être installées là où le courant de court-circuit présumé n'excède pas 10 kA, sauf si elles sont protégées par des dispositifs de protection limiteurs de courant avec un courant coupé limité n'excédant pas 17 kA.

Les enveloppes conformes à la présente norme sont appropriées pour un usage, après installation, à une température ambiante ne dépassant pas normalement 25 °C, mais atteignant occasionnellement 35 °C pendant 24 h, sans dépasser 40 °C ni descendre en dessous de -5 °C. Une enveloppe qui fait partie intégrante d'un appareillage électrique et fournit une protection contre les influences externes (par exemple choc mécanique, pénétration de corps solides ou d'eau) est couverte par la norme appropriée pour cet appareillage.

NOTE Au Royaume-Uni, les enveloppes conformes à la présente norme ne peuvent pas être utilisées en tant qu'ensembles pour tableaux de répartition d'abonnés (tableaux d'abonnés). Il faut que de tels produits soient conformes à la CEI 60439-3 (norme anglaise EN 60439-3).

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 s'applique avec l'addition suivante:

CEI 60417-DB:2002[2]: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

3 Définitions

L'article de la Partie 1 s'applique avec les additions suivantes.

3.101
puissance maximale dissipable (P_{de})
aptitude maximale de l'enveloppe, déclarée par le constructeur, à dissiper en usage normal les puissances dissipées par les appareillages installés

NOTE P_{de} s'exprime en watts (W).

[2]« DB » se réfère à la base de données « on-line » de la CEI.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

BOXES AND ENCLOSURES FOR ELECTRICAL ACCESSORIES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 24: Particular requirements for enclosures for housing protective devices and similar power consuming devices

1 Scope

This clause of Part 1 is replaced by:

This part of IEC 60670 applies to empty enclosures and parts of them for electrical accessories intended to be used with a rated voltage not exceeding 400 V and a total incoming load current not exceeding 125 A for household and similar fixed electrical installations, where a maximum capability to dissipate power in normal use is declared by the manufacturer.

These enclosures are intended for housing protective devices and devices with or without power dissipation. They are intended to be installed where the prospective short circuit current does not exceed 10 kA unless they are protected by current limiting protective devices with a cut-off current not exceeding 17 kA.

Enclosures complying with this standard are suitable for use, after installation, at ambient temperature normally not exceeding 25 °C, but occasionally reaching 35 °C over 24 h, max. 40 °C and min. –5 °C. An enclosure which is an integral part of an electrical accessory and provides protection against external influences (e.g. mechanical impacts, ingress of solid objects or of water), is covered by the relevant standard for such an accessory.

NOTE In UK enclosures complying with this standard cannot be used for the assembly of customer distribution boards (consumer units). Such products must comply with IEC 60439-3 [British standard EN 60439-3].

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable with the following addition:

IEC 60417-DB:2002[2)], *Graphical symbols for use on equipment*

3 Definitions

This clause of Part 1 is applicable with the following modification:

3.101
maximum capability to dissipate power (P_{de})
maximum capability of the enclosure to dissipate in normal use the power losses of the installed devices, as declared by the manufacturer

NOTE P_{de} is expressed in watts (W).

---

2) "DB" refers to the IEC on-line database.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.102
courant assigné
courant fixé par le constructeur à l'appareillage ou aux appareillages d'arrivée. Dans le cas où il y a plusieurs appareillages d'arrivée, le courant fixé par le constructeur est la somme arithmétique des courants de tous les appareillages d'arrivée destinés à fonctionner simultanément

3.103
tension assignée
tension fixée par le constructeur à une enveloppe

4 Règles générales

L'article de la Partie 1 s'applique.

5 Notes générales sur les essais

L'article de la Partie 1 s'applique.

6 Caractéristiques assignées

Vide.

7 Classification

L'article de la Partie 1 s'applique avec les modifications suivantes:

Tableau 1 – Classification des boîtes et enveloppes

Les critères de classification 7.7.2 et 7.7.3.1 ne s'appliquent pas.

Ajouter la nouvelle classification suivante:

7.101 Pour les boîtes et les enveloppes vides	7.101.1 Selon la résistance du matériau isolant au feu (Article 18):	7.101.1.1 650 C°
		7.101.1.2 850 C°
		7.101.1.3 960 C°

8 Marquage

L'article de la Partie 1 s'applique avec les modifications suivantes:

Remplacer 8.1 par ce qui suit:

8.1 Les enveloppes pour appareillages de protection doivent être marquées avec:

a) le nom, la marque de fabrique ou la marque d'identification du constructeur ou du vendeur responsable;
b) le degré IP de protection contre la pénétration nuisible de corps solides étrangers et contre les accès aux parties dangereuses s'il est supérieur à IP2XC et/ou si le degré IP de protection contre la pénétration nuisible de l'eau est supérieur à IPX0;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.102
rated current
current assigned by the manufacturer of the incoming device(s). If there is more than one incoming device, the current assigned by the manufacturer is the arithmetic sum of the currents of all incoming devices intended to operate simultaneously

3.103
rated voltage
voltage assigned to the enclosure by the manufacturer

4 General requirements

This clause of Part 1 is applicable.

5 General notes on tests

This clause of Part 1 is applicable.

6 Ratings

Void.

7 Classification

This clause of Part 1 is applicable with the following modifications:

Table 1 – Classification of boxes and enclosures

Classification criteria 7.7.2 and 7.7.3.1 do not apply.

Add the following new classification:

7.101 For empty boxes and enclosures	7.101.1 According to resistance of insulating material to fire (Clause 18):	7.101.1.1 650 C°
		7.101.1.2 850 C°
		7.101.1.3 960 C°

8 Marking

This clause of Part 1 is applicable with the following modifications:

Replace 8.1 by the following:

8.1 Enclosures for housing protective devices shall be marked with:

a) the name, trade mark or identification mark of the manufacturer or the responsible vendor;
b) IP code against ingress of solid foreign objects and against access to hazardous parts if higher than IP2XC and/or if IP code against harmful ingress of water is higher than IPX0;

--`,,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le degré IP de protection, s'il y a lieu, doit être marqué à l'extérieur de l'enveloppe afin d'être vu facilement lorsque l'enveloppe est montée et posée comme en usage normal. La visibilité du marquage est aussi autorisée après ouverture de la porte ou du couvercle si le degré IP de protection est maintenu après ouverture. Le degré IP de protection peut être marqué derrière la porte dans la mesure où ce degré IP est maintenu la porte étant ouverte.

NOTE 1 Lorsque le marquage est à l'extérieur de l'enveloppe, (par exemple sur la porte), cela signifie que le degré IP de protection est assuré lorsque la porte est fermée. Lorsque le marquage est visible après l'ouverture de la porte (par exemple derrière la porte), cela signifie que le degré IP de protection est assuré lorsque la porte est ouverte.

c) la tension assignée;

d) le courant assigné /le courant à l'arrivée établi maximal déclaré par le constructeur;

e) le symbole de la classe II, si applicable (CEI 60417-5172 (DB[3]:2003-02))



f) la référence de la présente norme, c'est-à-dire CEI 60670-24;

g) la désignation du type, le numéro de série ou le numéro de catalogue;

h) la température maximale pendant le processus de construction, si 90 °C;

i) pour les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.3.7 (sans ouvertures), les renseignements nécessaires concernant les ouvertures qui peuvent être réalisées pendant l'installation;

j) la puissance maximale dissipable (P_{de});

NOTE 2 Dans le cas d'une enveloppe conçue avec des ouvertures d'aération, il est recommandé que le constructeur déclare la puissance maximale dissipable (P_{de}) de cette enveloppe, pour les positions ouverte et fermée de ces ouvertures.

k) pour les boîtes et enveloppes classifiées selon 7.7, l'information sur leur utilisation dans une installation à mur creux;

l) la feuille dimensionnelle correspondante.

Les informations c), d), f), h), i), j) et k) doivent être marquées sur les boîtes ou les enveloppes, ou fournies par le constructeur sur le plus petit emballage ou dans les instructions du constructeur.

Addition du paragraphe suivant:

8.101 Informations requises dans les notices et/ou la documentation

Le constructeur doit inclure dans la documentation accompagnant l'enveloppe les instructions nécessaires pour l'installation.

Le constructeur doit également fournir les informations nécessaires concernant les moyens à utiliser pour obtenir le degré de protection prévu (par exemple presse-étoupe, joints, barrières…).

Le constructeur doit déclarer la puissance maximale dissipable (P_{de}) de l'enveloppe en fonction de l'environnement de montage approprié, mesurée selon l'Article 101, et fournir la documentation appropriée.

NOTE Un exemple d'utilisation de la puissance maximale dissipable (P_{de}) est donné dans l'Annexe A.

9 Dimensions

L'article de la Partie 1 s'applique.

---

[3] « DB » se réfère à la base de données « on-line » de la CEI.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The IP code, if applicable, shall be marked on the outside of the enclosure so as to be easily discernible when the enclosure is mounted and wired as for normal use. The visibility of the marking is also allowed after opening the door or the lid if the IP degree is maintained after opening. The IP code can be marked behind the door provided the IP degree is maintained with the door opened.

NOTE 1 When the marking is on the outside of the enclosure (e.g. on the door) it means that the IP code is assured with the door closed. When the marking is visible after the opening of the door (i.e. marked behind the door) it means that the IP code is maintained with the door open.

c) rated voltage;

d) rated current/highest permanent incoming current as declared by the manufacturer;

e) the symbol for class II, if applicable (IEC 60417-5172 (DB[3]:2003-02))



f) reference number of this standard i.e. IEC 60670-24;

g) type designation, reference number or catalogue number;

h) maximum temperature during the building process if 90 °C;

i) for boxes and enclosures classified according to 7.3.7 (without inlets), the necessary information concerning the openings that can be made during installation;

j) maximum capability to dissipate power (P_{de});

NOTE 2 In case of an enclosure designed with ventilation openings, the maximum capability to dissipate power (P_{de}) should be declared by the manufacturer, with the ventilation openings both covered and uncovered.

k) for boxes and enclosures classified according to 7.7 the usability for hollow wall installation;

l) the corresponding dimension sheet.

The items c), d), f), h), i), j) and k) shall be marked on the boxes or enclosures or provided by the manufacturer on the smallest package unit or in the instructions of the manufacturer.

Add the following subclause:

8.101 Required data for instruction sheet and/or documentation

The manufacturer shall include in the documentation accompanying the enclosure the necessary instructions for installation.

The manufacturer shall also provide appropriate information regarding the means (for instance glands, grommets, barriers…) to be used to obtain the intended degree of protection.

The manufacturer shall declare the maximum capability to dissipate power (P_{de}) of the enclosure, according to the appropriate mounting environment, measured according to Clause 101 and provide appropriate documentation.

NOTE An example of the use of the maximum capability to dissipate power (P_{de}) is given in Annex A.

9 Dimensions

This clause of Part 1 is applicable.

3 "DB" refers to the IEC on-line database.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10 Protection contre les chocs électriques

L'article de la Partie 1 s'applique avec la modification suivante:

Remplacement du second alinéa par ce qui suit:

Les enveloppes doivent avoir un degré de protection d'au moins IPXXC quand elles sont montées et installées comme en usage normal.

Lorsqu'elles sont montées et installées comme en usage normal, les enveloppes de classe II doivent

a) envelopper complètement les dispositifs dans un matériau isolant;
b) en aucun point n'être traversées par les parties conductrices d'une façon qui pourrait conduire à l'apparition d'une tension de défaut à l'extérieur de l'enveloppe;
c) ne pas avoir de parties conductrices, telles que plaques, plaques de recouvrement ou châssis, connectées au circuit de protection.

11 Dispositions pour la mise à la terre

L'article de la Partie 1 s'applique.

12 Construction

L'article de la Partie 1 s'applique avec les modifications suivantes:

12.1 Couvercles, capots ou plaques de recouvrement ou parties de ceux-ci

Remplacement:

Les couvercles, capots ou plaques de recouvrement, ou parties de ceux-ci, qui sont destinés à assurer la protection contre les chocs électriques, doivent être maintenus en place efficacement. Ils ne doivent pouvoir être enlevés qu'au moyen d'un outil et/ou d'une clé.

12.11 Boîtes et enveloppes classifiées selon 7.7.1

Remplacement:

Les boîtes et enveloppes pour murs creux classifiées selon 7.7.1 doivent être pourvues des moyens appropriés de fixation de la boîte ou de l'enveloppe dans des murs creux.

La conformité est vérifiée par examen.

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

12.101 Les enveloppes pour murs creux doivent être conçues pour pouvoir être équipées de dispositifs de retenue de câbles ou de dispositifs pour l'utilisation d'une retenue séparée.

La conformité est vérifiée par examen.

--`,,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10 Protection against electric shock

This clause of Part 1 is applicable with the following modification:

Replacement of the second paragraph by:

Enclosures shall have a degree of protection of at least IPXXC, when mounted and installed as for normal use.

When mounted and installed as for normal use, class II enclosures shall:

a) completely enclose the built-in devices in insulating material;
b) at no point be pierced by conducting parts in such a manner that there is a possibility of a fault voltage being brought out of the enclosure;
c) not have conductive parts, such as plates, cover-plates or frames connected to the protective circuit.

11 Provisions for earthing

This clause of Part 1 applies.

12 Construction

This clause of Part 1 is applicable with the following modifications:

12.1 Lids, covers or cover-plates or parts of them

Replacement:

Lids, covers, cover plates or parts of them which are intended to ensure protection against electric shock shall be held in place effectively. They shall be removable only by the use of a tool and/or a key.

12.11 Boxes and enclosures classified according to 7.7.1

Replacement

Boxes and enclosures for hollow walls classified according to 7.7.1 shall provide suitable means for fixing the box or the enclosure to hollow walls.

Compliance is checked by inspection.

Add the following new subclause:

12.101 Enclosures for hollow walls shall have provisions for retention means for cables or means to use a separate retention device or devices.

Compliance is checked by inspection.

--`,,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

13 Résistance au vieillissement, protection contre la pénétration de corps solides et contre la pénétration nuisible de l'eau

L'article de la Partie 1 s'applique avec la modification suivante:

13.2 Protection contre la pénétration de corps solides

Remplacer le premier alinéa par ce qui suit:

Les enveloppes doivent procurer un degré de protection d'au moins IP3X contre la pénétration de corps solides, conformément à leur degré IP de protection déclaré.

14 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'article de la Partie 1 s'applique.

15 Résistance mécanique

L'article de la Partie 1 s'applique.

16 Résistance à la chaleur

L'article de la Partie 1 s'applique.

17 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers le matériau d'étanchéité

Vide.

18 Résistance du matériau isolant à la chaleur anormale et au feu

L'article de la Partie 1 s'applique avec les modifications suivantes:

Remplacer le tableau par ce qui suit:

Par l'essai réalisé à 850 °C	Par l'essai réalisé à 650 °C	Par l'essai réalisé à 960 °C
– pour les parties en matériau isolant nécessaires au maintien des parties du circuit de mise à la terre (à l'exception des parties en matériau isolant nécessaires pour maintenir en place les bornes de mise à la terre dans la boîte) et – pour les parties en matériau isolant des enveloppes classifiées selon 7.7.	– pour les parties en matériau isolant qui ne sont pas nécessaires au maintien des parties transportant le courant (même si elles sont en contact avec celles-ci), et – pour les parties en matériau isolant maintenant en place les bornes de mise à la terre.	– pour les parties en matériau isolant nécessaires au maintien en place des pièces transportant le courant.

Addition de la note suivante après le tableau:

NOTE Les appareillages conformes à d'autres normes, par exemple les dispositifs de connexion incorporés mais non intégrés dans l'enveloppe ne sont pas considérés comme des parties d'enveloppes.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

13 Resistance to ageing, protection against ingress of solid objects and against harmful ingress of water

This clause of Part 1 is applicable with the following modification:

13.2 Protection against the ingress of solid objects

Replace the first paragraph by:

Enclosures shall provide a degree of protection of at least IP 3X against the ingress of solid objects in accordance with their declared IP code.

14 Insulation resistance and electric strength

This clause of Part 1 applies.

15 Mechanical strength

This clause of Part 1 applies.

16 Resistance to heat

This clause of Part 1 applies.

17 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

Void.

18 Resistance of insulating material to abnormal heat and fire

This clause of Part 1 is applicable with the following modifications:

Replacement of the table by the following:

By the test made at 850 °C	By the test made at 650 °C	By the test made at 960 °C
– for parts of insulating material, necessary to retain parts of the earthing circuit in position (with the exception of parts of insulating material needed to retain the earth terminal in position in a box), and – for parts of insulating material of enclosures classified according to 7.7.	– for parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts in position (even though they are in contact with them), and – for parts of insulating material retaining earthing terminal in position.	– for parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts in position.

Addition of the following note after the table:

NOTE Accessories complying with other standards, e.g. connecting devices incorporated but not integrated into the enclosure, are not considered as part of the enclosures.

--`,,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

19 Résistance au cheminement

L'article de la Partie 1 s'applique.

20 Résistance à la corrosion

L'article de la Partie 1 s'applique.

21 Compatibilité électromagnétique (CEM)

L'article de la Partie 1 s'applique.

Ajouter le nouvel article suivant:

101 Vérification de la puissance maximale dissipable (P_{de})

Les enveloppes conformes à la présente norme doivent avoir la capacité de dissiper la puissance maximale dissipable déclarée (P_{de}) selon 8.101.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

La puissance maximale dissipable est déterminée en utilisant des résistances chauffantes.

NOTE 1 Cet essai simule la puissance dissipée par des appareillages normalement montés et câblés comme en usage normal.

L'essai est effectué sur des échantillons équipés d'une résistance chauffante installée dans la position la plus défavorable.

NOTE 2 Par exemple, les différentes positions d'un rail, etc.

La section des conducteurs pour la connexion des résistances chauffantes doit être de 1,5 mm^2 et l'ouverture pour ce câble, si nécessaire, est scellée.

Les autres ouvertures pour les câbles et pour les appareillages, s'il y a lieu, sont fermées comme en usage normal.

Pour les enveloppes selon 7.2.1 et 7.2.3, l'essai est effectué en encastrant l'échantillon dans une paroi en béton d'au moins 100 mm d'épaisseur, sur chaque face; il est permis d'encastrer l'échantillon dans des murs composés de différents matériaux de conductivité thermique équivalente.

L'essai dans le béton est l'essai conventionnel; pour d'autres environnements de montage déclarés, le constructeur doit appliquer un facteur de correction et déclarer la valeur de P_{de} appropriée dans la documentation.

Pour les enveloppes selon 7.2.2, l'échantillon est monté sur un contreplaqué peint en noir de 20 mm d'épaisseur. On laisse au moins 200 mm entre chaque face de l'échantillon et le côté correspondant de la surface d'essai (Figure 101).

Une résistance chauffante (Figure 102) avec un bobinage réparti uniformément sur un support isolant (tel que du mica) est placée dans l'échantillon soumis à l'essai.

Le bobinage et le support isolant doivent fournir un flux thermique uniforme.

--`,,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

19 Resistance to tracking

This clause of Part 1 applies.

20 Resistance to corrosion

This clause of Part 1 applies.

21 Electromagnetic compatibility

This clause of Part 1 applies.

Add the following new clause:

101 Verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de})

The enclosures complying with this standard shall have the capability to dissipate the declared power (P_{de}) according to 8.101.

Compliance is checked by the following test:

The maximum capability to dissipate power is determined using heating resistors.

NOTE 1 The test simulates the power dissipated by devices when mounted and wired in the intended circuit as for normal use.

The test is carried out on specimens equipped with the heating resistor fitted in the most unfavourable position.

NOTE 2 For example, the different positions of a rail, etc.

The cross sectional area of the conductors for the connection of the heating resistors shall be 1,5 mm² and the opening for this cable is sealed, if needed.

Other openings for cables, if any, and for devices are closed as in normal use.

For enclosures according to 7.2.1 and 7.2.3 the test is carried out with the specimen cast in a concrete wall of thickness not less than 100 mm on each surface; it is allowed that the specimen be cast in walls of different material, with equivalent thermal conductivity.

The test in concrete is the conventional test, for other declared mounting environments the manufacturer shall apply a correction factor and declare the appropriate P_{de} value in the documentation.

For enclosures according to 7.2.2 the specimen is mounted on 20 mm thick plywood painted black. At least 200 mm are provided between each surface of the specimen and the relevant edge of the test surface (Figure 101).

A heating resistor (Figure 102) with uniformly distributed winding on an insulating support (such as mica) is placed into the specimen under test.

The winding and the insulating support shall provide a uniform thermal flow.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Pour les enveloppes destinées à être équipées d'accessoires et d'appareillages pour montage sur rail, la résistance chauffante est placée à mi-chemin entre le rail et la fenêtre, comme illustré dans la Figure 103.

S'il y a plus d'une rangée d'accessoires et d'appareillages pour montage sur rail, l'essai est effectué en répartissant la puissance à dissiper sur toutes les rangées en utilisant des résistances chauffantes identiques sur chaque rangée.

La longueur de la ou des résistances chauffantes est égale à la longueur de la ou des fenêtres avec une tolérance de $^{0}_{-10}$ mm. La ou les fenêtres sont fermées avec leur propre capot d'essai, fourni par le constructeur.

Pour les enveloppes autres que celles conçues pour être équipées d'appareillages modulaires, la résistance chauffante est placée à mi-distance entre la porte ou le couvercle et la face intérieure du fond de l'échantillon (ou la surface prévue par le constructeur comme surface de montage de l'appareillage) comme illustré dans la Figure 104. La distance entre les extrémités de la ou des résistances chauffantes et les bords latéraux, supérieurs et inférieurs de la surface de montage doit être égale à (50 ± 5) mm.

Si les dimensions des échantillons permettent le montage de plusieurs appareillages dans différentes positions, l'essai est effectué en répartissant la puissance à dissiper en utilisant des résistances chauffantes identiques montées comme illustré dans les Figures 104 et 105, la distance entre les résistances chauffantes étant égale à (90 ± 5) mm.

Dans ce cas, la distance entre la ou les résistances chauffantes et les bords supérieur et inférieur de la surface de montage de l'échantillon ne doit pas être inférieure à 50 mm (Figure 105).

L'échauffement des parties accessibles de l'enveloppe (la porte ou le couvercle étant, le cas échéant, fermés) ou des parties qui peuvent devenir accessibles pendant l'usage normal, y compris les capots d'essai le cas échéant, est mesuré.

Le courant passant à travers la résistance chauffante est tel que l'échauffement au point le plus chaud de ces résistances n'est pas supérieur à 200 °C, et l'échauffement mesuré après stabilisation de la température (variation inférieure à 1 °K/h) sur la partie accessible la plus chaude ne doit pas être supérieur à 30 °K. La puissance dissipée par la ou les résistances chauffantes est alors mesurée.

La valeur arrondie au nombre entier inférieur ne doit pas être inférieure à la valeur déclarée de la puissance maximale dissipable (P_{de}).

NOTE 3 La base pour la valeur de l'échauffement de 30 °K est une température ambiante de 25 °C.

Après l'essai, l'enveloppe ne doit présenter aucun dommage ni déformation susceptible d'altérer son utilisation future.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

For enclosures intended to be fitted with rail mounting accessories and equipment, the heating resistor is located at half the distance between the rail and the window, as shown in Figure 103.

If there is more than one row of rail mounting accessories and equipment, the test is carried out by equalising the power loss on all rows using equal heating resistors on each row.

The length of the heating resistor(s) is equal to the length of the window(s) with a tolerance of $^{0}_{-10}$ mm. The window(s) is (are) closed with its (their) own blank covers provided by the manufacturer.

For enclosures other than those intended to be fitted with modular devices, the heating resistor is located at half the distance between the door or lid and the inner bottom surface of the specimen (or the mounting surface for the device intended by the manufacturer) as shown in Figure 104. The distance of the heating resistor(s) ends from the lateral and from the upper and lower edges of the mounting surface shall be equal to (50 ±5) mm.

If the dimensions of the specimen allow the mounting of several devices in different positions, the test is carried out by equalising the power loss using equal heating resistors mounted as shown in Figures 104 and 105, and the distance between the heating resistors being of (90 ±5) mm.

In this case the distance of the heating resistor(s) from the upper and lower edge of the mounting surface of the specimen shall not be less than 50 mm (Figure 105).

The temperature rise of the accessible parts of the enclosure (the door or lid, if any, being closed) or of parts that can become accessible during normal use, including the blank covers, if any, is measured.

The current passing through the heating resistor is such that the temperature at the hottest point of the heating resistors is not greater than 200 °C, and the temperature rise measured in a steady state condition (variation less than 1 °K/h) on the hottest accessible part shall not be greater than 30 °K. The power dissipated by the heating resistor(s) is then measured.

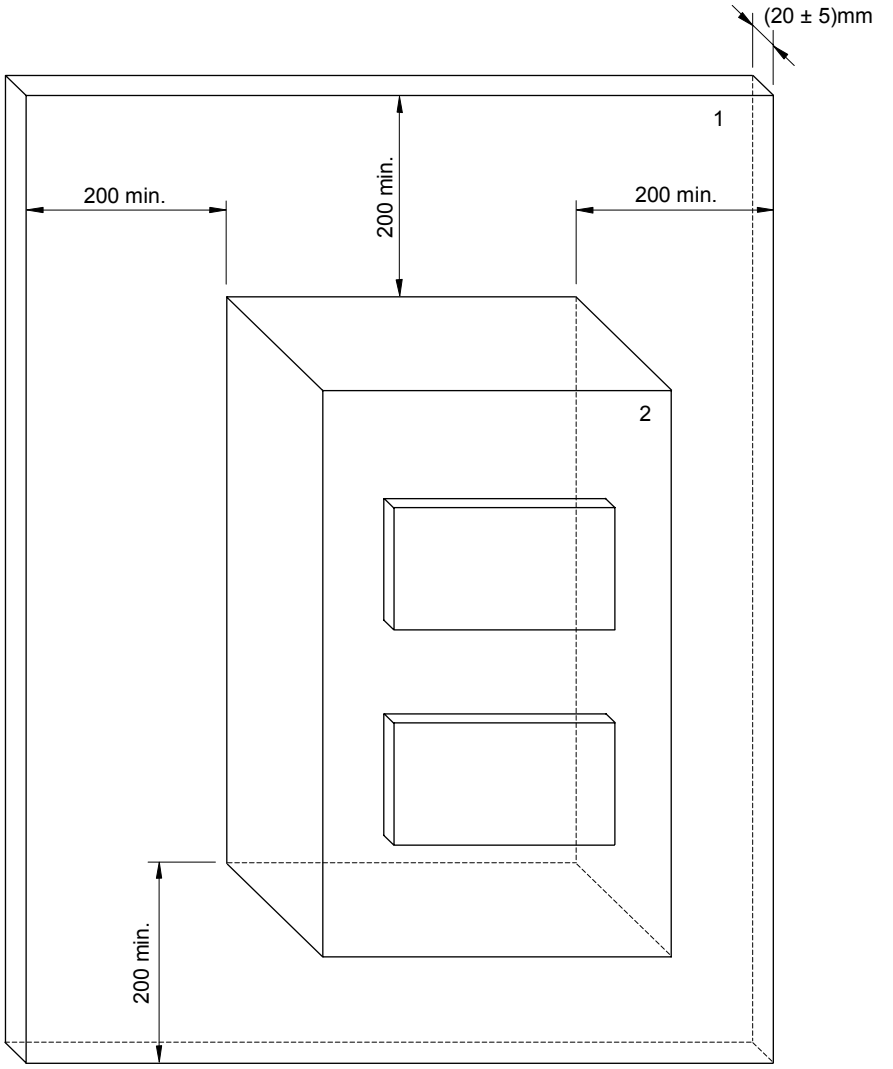
The value rounded to the next lower integer number shall not be less than the declared value of the maximum capability of the dissipated power (P_{de}).

NOTE 3 Basis for the temperature rise value of 30 °K is an ambient temperature of 25 °C.

After the test, the enclosure shall show no damage or deformation which would impair its further use.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Dimensions en millimètres



Légende

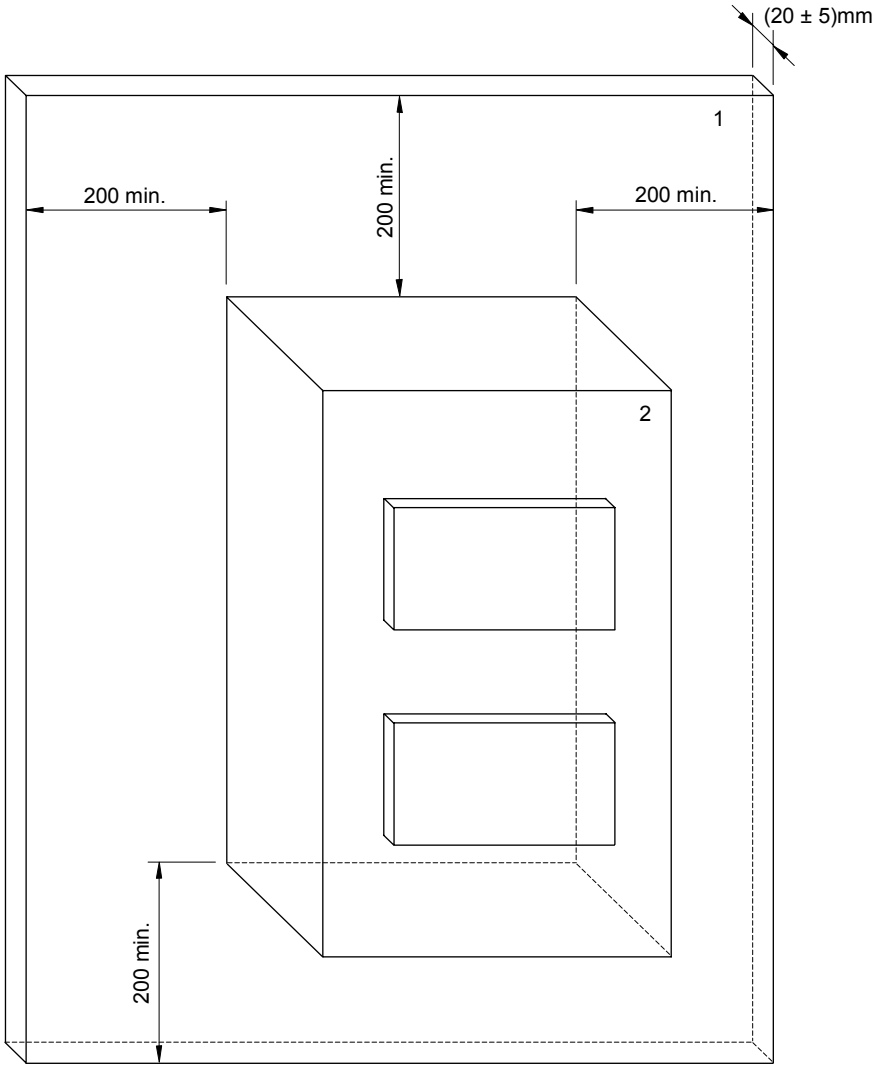
1 Contreplaqué

2 Enveloppe

Figure 101 – Dispositions pour la vérification de la puissance maximale dissipable(P_{de}) des enveloppes pour montage en saillie

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Dimensions in millimetres



Key

1 Plywood

2 Enclosure

Figure 101 – Arrangement for the verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de}) of surface type enclosures

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Dimensions en millimètres

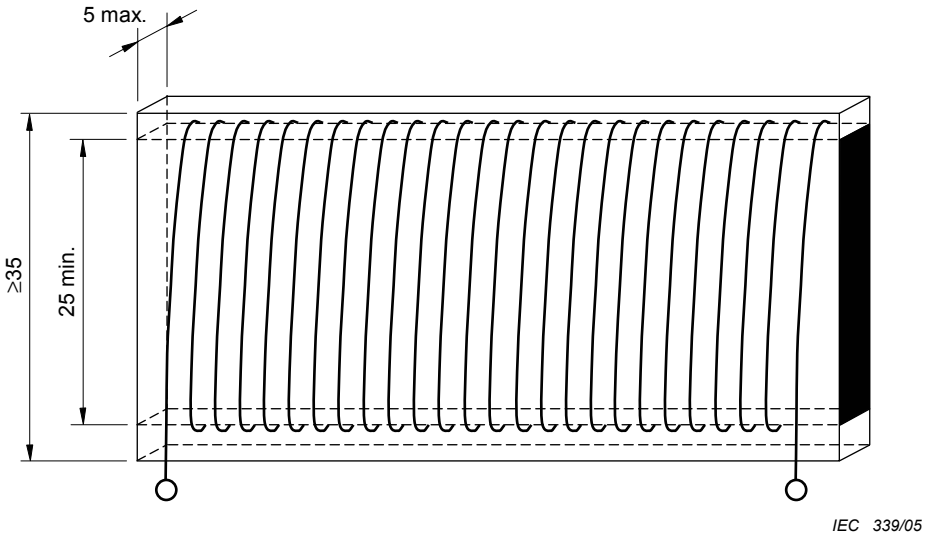


Figure 102 – Résistance chauffante pour la vérification de la puissance maximale dissipable (P_{de})

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Dimensions in millimetres

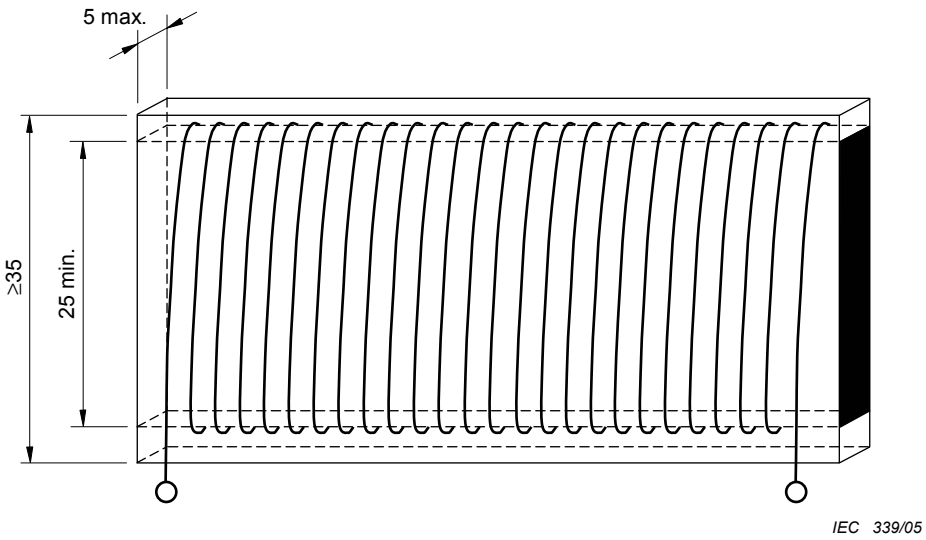
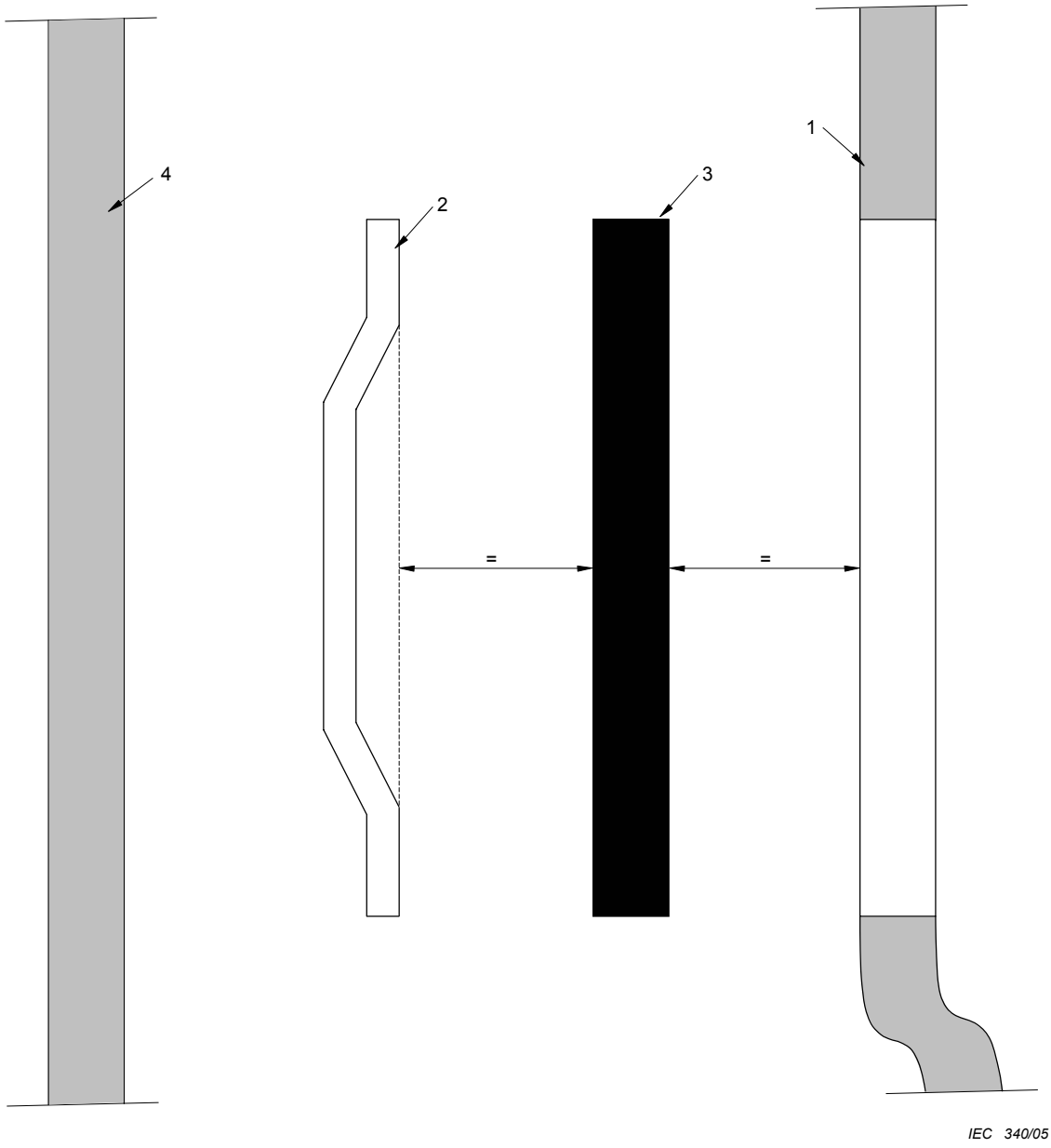


Figure 102 – Heating resistor for the verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de})

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Légende

1 Porte, couvercle ou capot

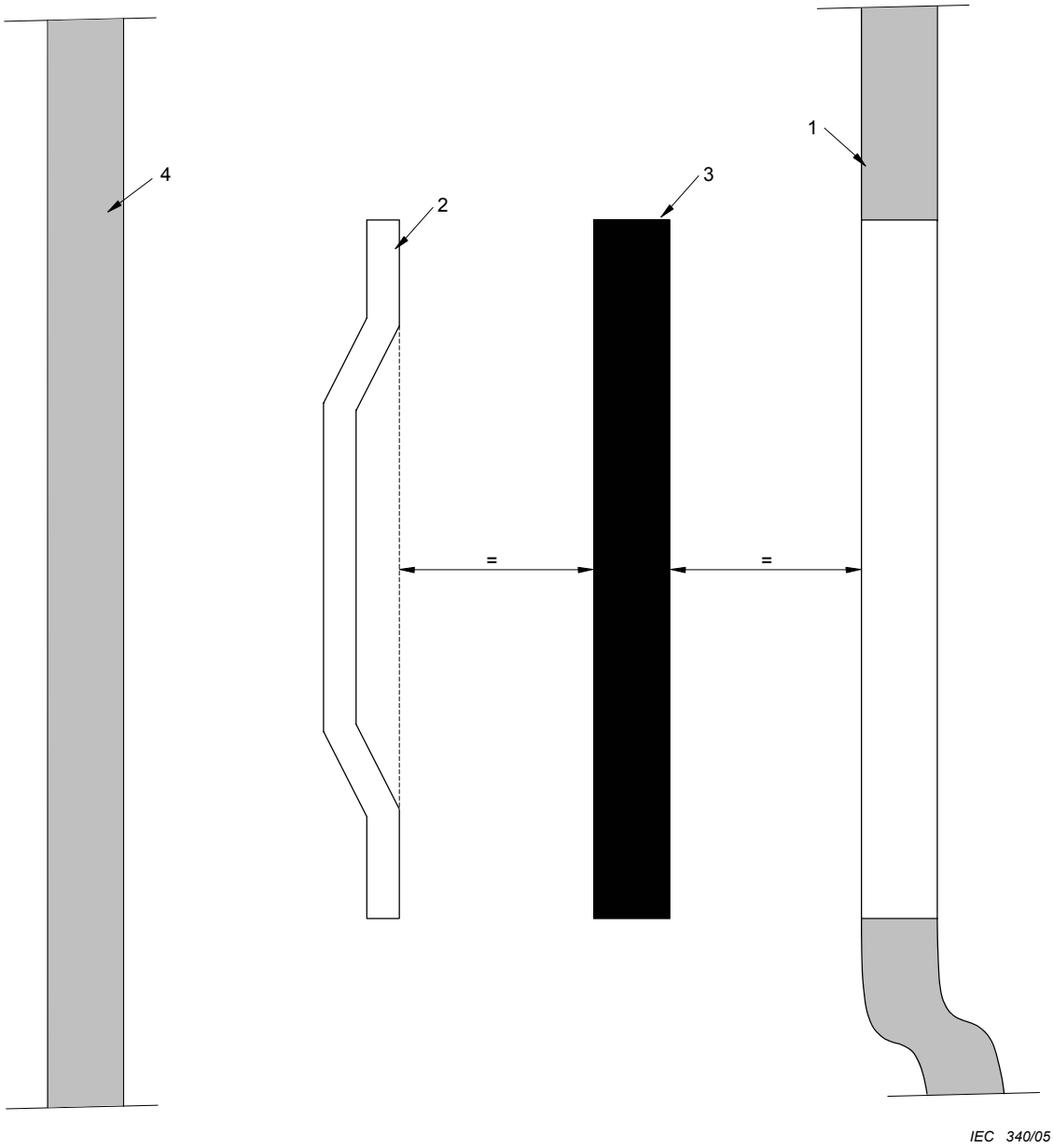
2 Rail pour accessoires et appareillages pour montage sur rail

3 Résistance

4 Surface arrière de l'enveloppe

Figure 103 – Position de la résistance pour les enveloppes conçues ou prévues pour être équipées d'accessoires et d'appareillages modulaires

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Key

1 Door, lid or cover

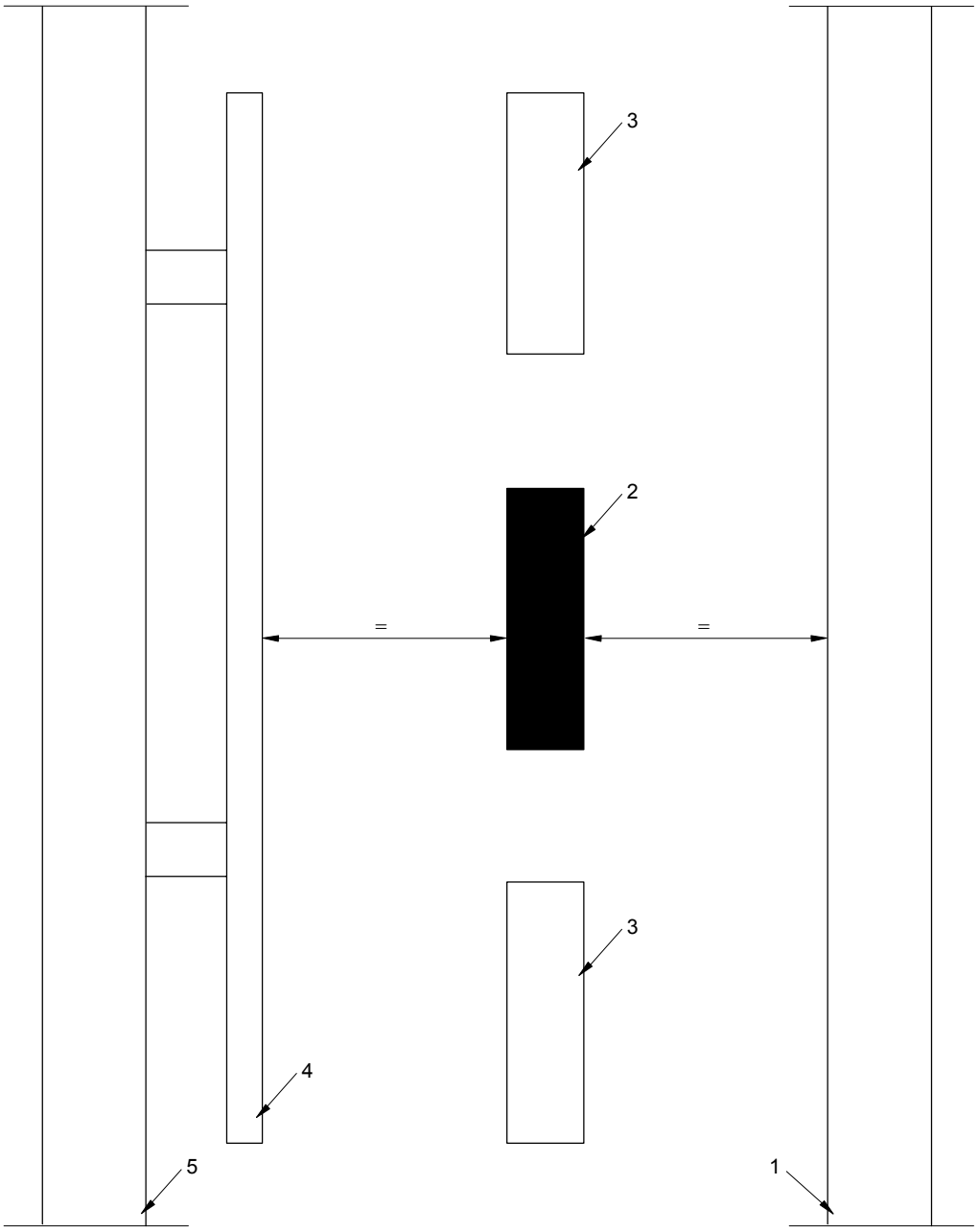
2 Rail for rail mounting accessories and equipment

3 Resistor

4 Rear surface of the enclosure

Figure 103 – Position of the resistor for enclosures designed or intended to be fitted with modular accessories and equipment

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Légende

1 Porte, couvercle ou capot

2 Résistance

3 Résistances, s'il y en a plusieurs

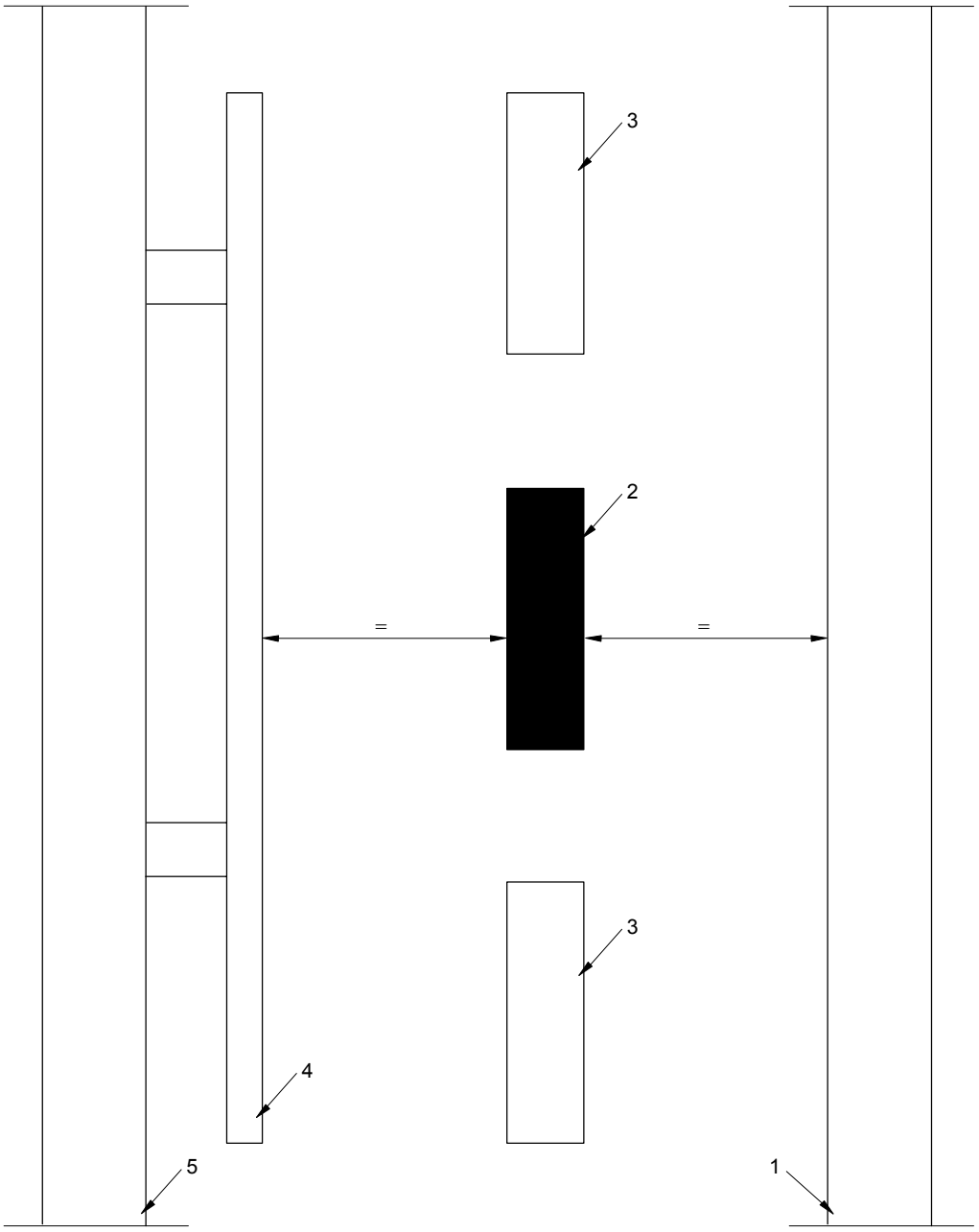
4 Plaque de montage

5 Surface arrière de l'enveloppe

Figure 104 – Position de la ou des résistances pour les enveloppes autres que celles conçues ou prévues pour être équipées d'accessoires et d'appareillages pour montage sur rail

--`,,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Key

1 Door, lid or cover

2 Resistor

3 Resistors, if more than one

4 Mounting plate

5 Rear surface of the enclosure

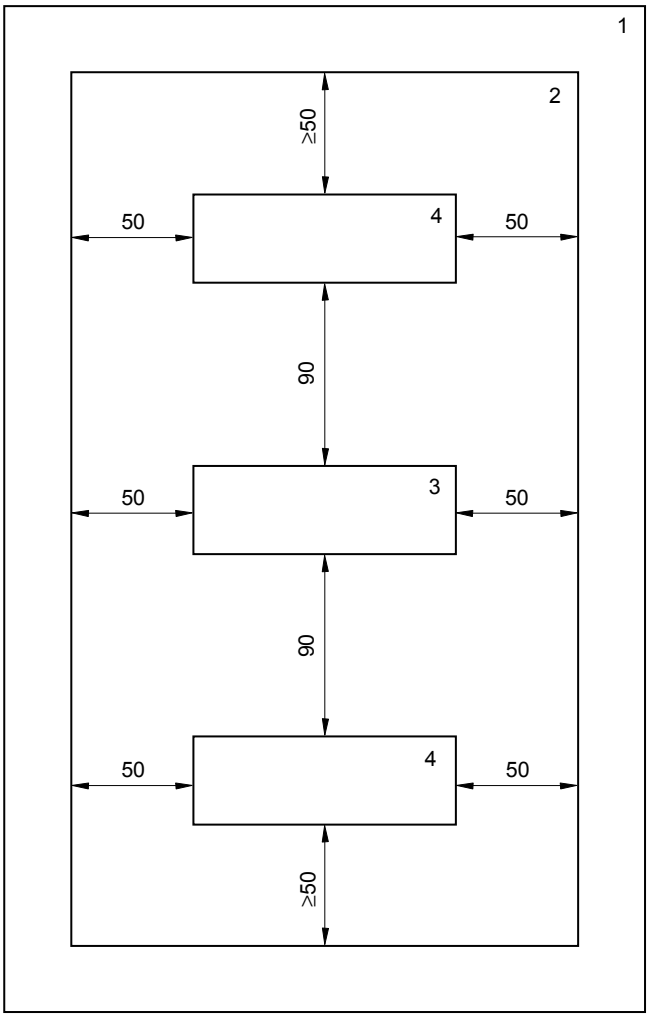
Figure 104 – Position of the resistor(s) for enclosures other than those designed or intended to be fitted with rail mounting accessories and equipment

--`,,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Dimensions en millimètres

Tolérance de ± 5 mm



IEC 342/05

Légende

1 Enveloppe

2 Surface de montage

3 Résistance

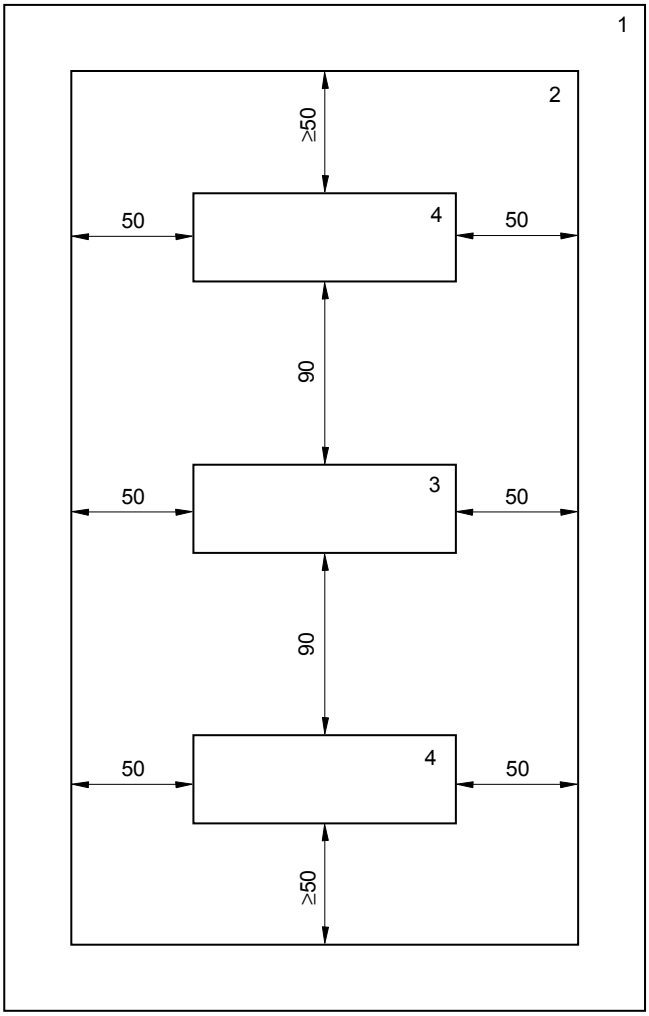
4 Résistances, s'il y en a plus d'une rangée

Figure 105 – Position de la ou des résistances pour les enveloppes autres que celles conçues ou prévues pour être équipées d'appareillages et d'équipements pour montage sur rail permettant le montage de divers appareillages et équipements dans différentes positions

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Dimensions in millimetres

Tolerance ± 5 mm



IEC 342/05

Key

1 Enclosure

2 Mounting surface

3 Resistor

4 Resistors, if more than one row

Figure 105 – Position of the resistor(s) for enclosures other than those designed or intended to be fitted with rail mounting accessories and equipment and allowing the mounting of several accessories and equipment in different positions

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe AA
(informative)

Calcul de la puissance dissipée

AA.1 Introduction

La présente norme définit la caractéristique P_{de} qui donne l'aptitude de l'enveloppe à dissiper la chaleur produite par les appareillages installés dans l'enveloppe.

Dans le domaine des applications domestiques et analogues, un installateur aura à prendre en compte les différentes configurations d'équipement approprié au contexte spécifique, en choisissant parmi une grande variété de composants tels que des appareillages de protection, des interrupteurs, des transformateurs, etc., disponibles sur le marché.

La caractéristique P_{de} est un aspect que l'installateur sera tenu de prendre en compte lorsqu'il assemble des composants électriques afin de réaliser une installation en «l'état de l'art» et en conformité aux règles du comité d'études 64.

Au cours du choix des composants électriques destinés à être incorporés dans ces enveloppes, il convient d'utiliser les valeurs caractéristiques de la puissance dissipée du composant, comme décrit à l'article ci-dessous.

AA.2 Calcul de la puissance totale dissipée par l'équipement

La puissance dissipée totale par l'équipement P_{tot} est calculée en prenant en considération les éléments suivants:

- **courant assigné à l'arrivée (I_{ne})**
  courant assigné ou total des courants assignés de tous les appareils de commande et de protection à l'arrivée susceptibles d'être utilisés en même temps;

- **courant assigné en sortie (I_{nu})**
  total des courants assignés de tous les appareils de commande et de protection en sortie susceptibles d'être utilisés en même temps;

- **courant assigné de l'ensemble (I_{nq})**
  courant assigné égal à (I_{ne}) multiplié par K_e;

- **facteur utilisation (K_e)**
  rapport du courant actuel passant à travers n'importe quel appareil de protection entrant dans l'enveloppe au courant assigné de cet appareillage. Le facteur utilisation pour les circuits à l'arrivée est supposé être 0,85;

- **facteur diversité (K)**
  rapport calculé par l'installateur du courant assigné de l'ensemble (I_{nq}) au courant assigné en sortie (I_{nu}).

  NOTE En l'absence d'appareil de contrôle et de protection à l'arrivée, le courant assigné de l'ensemble est le courant assigné en sortie (I_{nu}).

En l'absence d'informations concernant les courants réels, les valeurs conventionnelles de K indiquées au Tableau 101 peuvent être utilisées.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex AA
(informative)

Calculation of the power loss

AA.1 Introduction

In this standard a definition is given for the characteristic P_{de}, which gives the capability of the enclosure to dissipate the heat produced by the devices housed within the enclosure.

In the field of household and similar applications, an installer has to consider different configurations of suitable equipment on site by choosing from a large variety of components such as protective devices, switches, transformers, etc., available on the market.

The characteristic P_{de} is an aspect that an installer needs to take into account when assembling these components to provide a “state of the art” installation in accordance with the rules of technical committee 64.

When selecting components for incorporation in these enclosures the component power loss characteristics should be used as illustrated below.

AA.2 Calculation of the total power loss of the equipment

The total power loss of the equipment P_{tot} is calculated taking into consideration the following:

- **incoming rated current (I_{ne})**
  rated current or sum of the rated currents of all incoming protective and control devices, expected to be used at the same time

- **outgoing rated current (I_{nu})**
  sum of the rated currents of all outgoing protective and control devices, expected to be used at the same time

- **rated current of the assembly (I_{nq})**
  rated current to be calculated as I_{ne} multiplied by K_e

- **utilisation factor (K_e)**
  ratio of the actual current flowing through any main incoming protective device inside the enclosure to the rated current of this device. The utilisation factor for incoming circuits is assumed to be 0,85.

- **diversity factor (K)**
  ratio, calculated by the installer, of the rated current of the assembly (I_{nq}) to the outgoing rated current (I_{nu}).

  NOTE In absence of incoming protective and control devices, the rated current of the assembly is the outgoing rated current (I_{nu}).

In the absence of information concerning the actual currents, the conventional values of K as specified in Table 101 may be used.

--`,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau AA.1 — Facteur de diversité

Nombre de circuits principaux	Facteur de diversité K
2 et 3	0,8
4 et 5	0,7
6 à 9	0,6
10 et plus	0,5

$$P_{tot} = P_{dp} + 0{,}2\ P_{dp} + P_{au}$$

où

P_{tot} est la puissance dissipée totale de l'équipement, en watts;

P_{dp} est la puissance dissipée des appareillages de protection, en watts, prenant en compte le facteur utilisation (K_e) et le facteur diversité (K);

$0{,}2\ P_{dp}$ est le total des puissances dissipées par les connections, les socles, les relais, les interrupteurs à retards, les petits appareils, etc.;

P_{au} est le total des puissances dissipées par les autres accessoires électriques dans l'équipement et non incluses dans P_{dp} et $0{,}2\ P_{dp}$, tel que les lampes de signalisation, les transformateurs pour sonneries, les interphones, etc.

AA.3 Vérification

Il convient que la valeur de la puissance totale dissipée de l'équipement (P_{tot}) soit inférieure ou égale à la puissance maximale dissipable de l'enveloppe (P_{de}) déclarée par le constructeur, comme suit:

$$P_{tot} \leq P_{de}$$

où P_{de} est la puissance maximale dissipable de l'enveloppe, en watts, déclarée par le constructeur en usage normal.

--`,,,```-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table AA.1 – Diversity factor

Number of main circuits	Diversity factor K
2 and 3	0,8
4 and 5	0,7
6 to 9	0,6
10 and more	0,5

$$P_{tot} = P_{dp} + 0{,}2\ P_{dp} + P_{au}$$

where

P_{tot} is the total power loss of the equipment, in watts;

P_{dp} is the power loss of the protective devices, in watts taking into account the utilisation (K_e) and diversity (K) factors;

0,2 P_{dp} is the sum of the power losses of connections, socket-outlets, relays, time delay switches, small appliances, etc.;

P_{au} is the sum of the power losses of other electrical accessories fitted in the equipment not included within P_{dp} and 0,2 P_{dp}, such as signalling lamps, transformers for bells, intercom, etc.

AA.3 Verification

The value of the total power loss of the equipment (P_{tot}) should be less or equal than the maximum capability of the enclosure to dissipate power (P_{de}) declared by the manufacturer, as follows:

$$P_{tot} \leq P_{de}$$

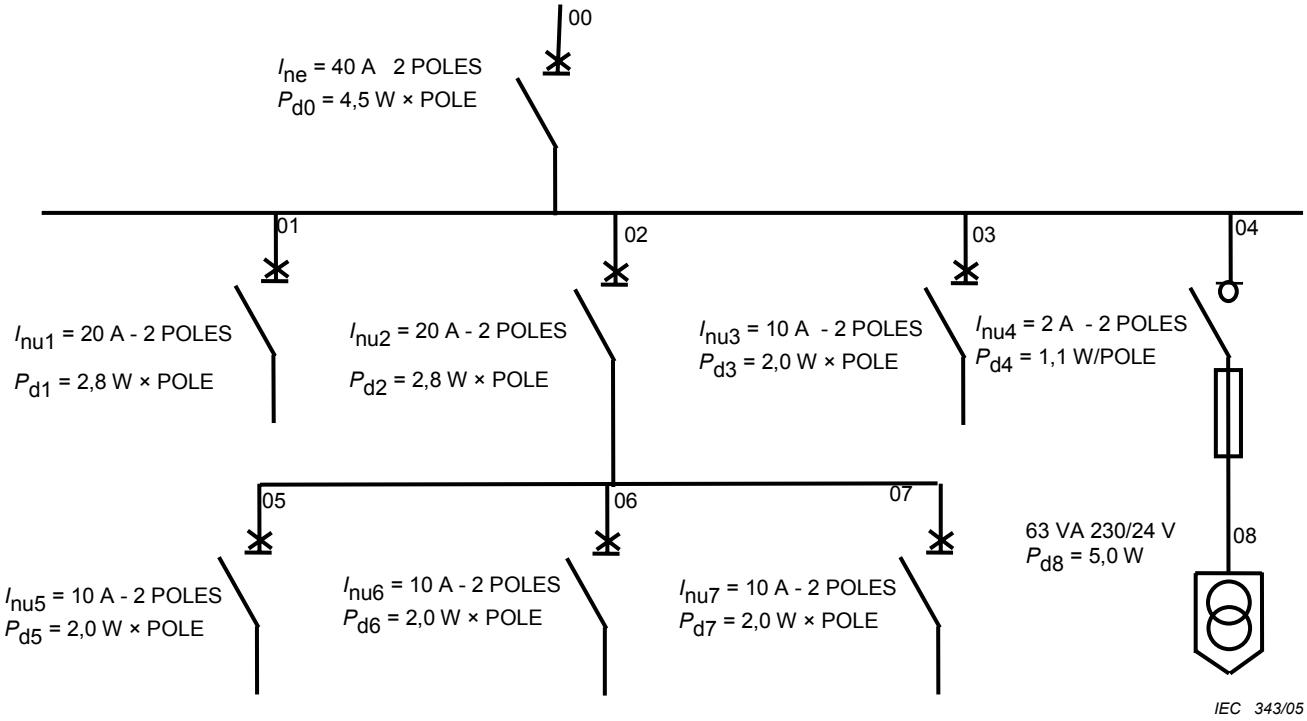
where P_{de} is the maximum capability of the enclosure to dissipate power, in watts, declared by the manufacturer in normal use.

--`,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

AA.4 Exemple

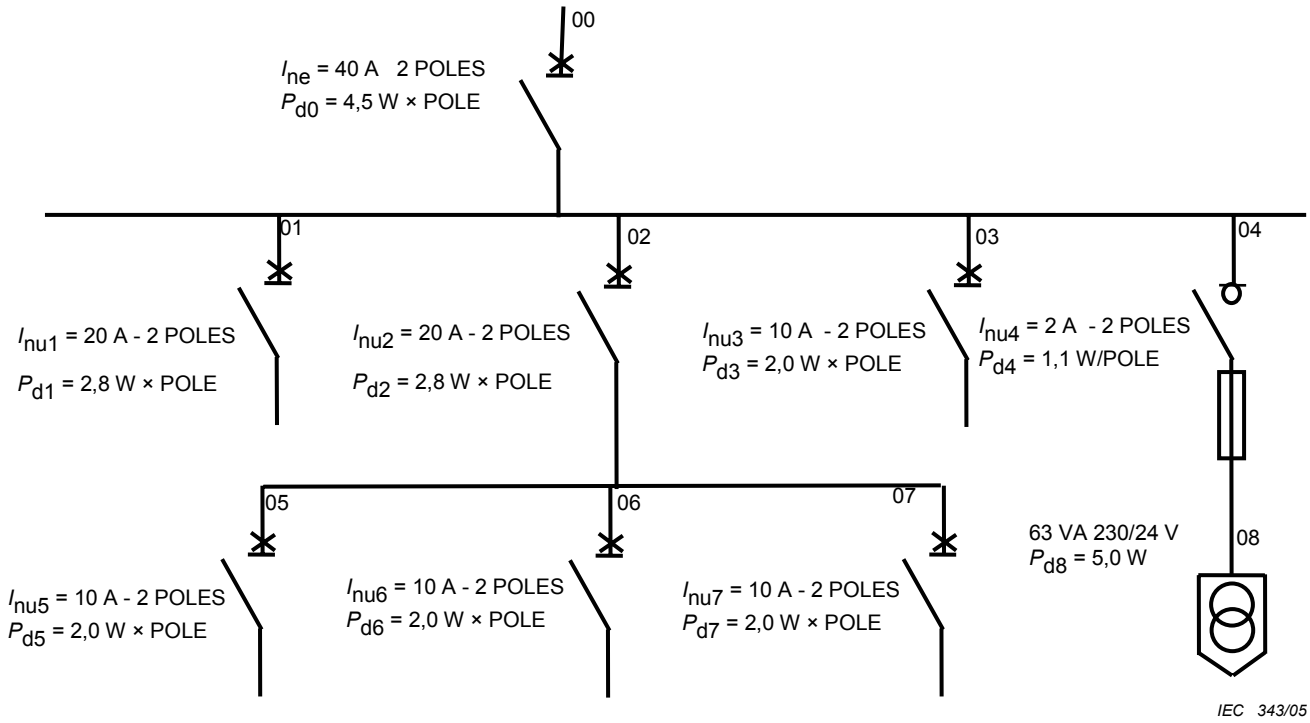
AA.4.1 Diagramme de l'installation



Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

AA.4 Example

AA.4.1 Diagram of the equipment



Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

AA.4.2 Calcul de la puissance dissipée à l'intérieur de l'installation

Tableau AA.2 – Calcul de P_{dp}

	Numéro du circuit	Puissance dissipée par pôle W [a]	Nombre de pôles [b]	Puissance dissipée par appareillage de commande et de protection [c] P_d W	Facteur utilisation (K_e) pour les circuits à l'arrivée Facteur diversité (K) pour les circuits en sortie	Puissance dissipée par appareil [d] W	
Circuits à l'arrivée	00	4,50	2	9,00	0,85	6,50	
Circuits En sortie	01	2,80	2	5,60	0,653	2,39	
	02	2,80	2	5,60	0,653	2,39	
	03	2,00	2	4,00	0,653	1,71	
	04	1,10	2	2,20	0,653	0,94	
	05	2,00	2	4,00	0,433	0,75	
	06	2,00	2	4,00	0,433	0,75	
	07	2,00	2	4,00	0,433	0,75	
TOTAL (total de la colonne)						16,17	$=P_{dp}$

[a] Données indiquées par le constructeur de l'appareillage.

[b] Avec la référence aux effets thermiques, seulement 3 pôles sont pris en considération dans le cas d'interrupteurs 4 pôles.

[c] Perte de puissance par pôle multipliée par le nombre de pôles.

[d] Circuit à l'arrivée: $K_e^2 \times P_d$

Circuits en sortie: $K^2 \times P_d$

K_e et K sont élevés au carré dans la mesure où la puissance est proportionnelle au carré du courant.

Détermination du facteur utilisation (K_e) et du facteur diversité (K)

– Circuit à l'arrivée K_e = 0,85 (valeur supposée)

– Circuits de niveau 1, $K = I_{nq} / (I_{nu1} + I_{nu2} + I_{nu3} + I_{nu4}) = 34 / 52 = 0,653$

– Circuits de niveau 2, $K = I_{nu2}$ x 0,653 / $(I_{nu5} + I_{nu6} + I_{nu7}) = 13 / 30 = 0,433$

$$P_{dp} = 16,17 \text{ W}$$

Tableau AA.3 – Calcul de P_{au}

Numéro du circuit	Description de l'accessoire ayant une puissance dissipée appréciable en usage normal	Puissance dissipée par appareillage W	Nombre d'appareillages	Puissance dissipée W
08	Transformateur de sécurité	5	1	5
Puissance dissipée totale des autres appareils (P_{au})				5

$$P_{au} = 5 \text{ W}$$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

AA.4.2 Calculation of the power loss within the equipment

Table AA.2 – Calculation of P_{dp}

	Number of the circuit	Power loss per pole [a] W	Number of poles [b]	Power loss per protective and control device [c] P_d W	Utilisation factor (K_e) for incoming circuits Diversity factor (K) for outgoing circuits	Power loss of each device [d] W	
Incoming circuits	00	4,50	2	9,00	0,85	6,50	
Outgoing circuits	01	2,80	2	5,60	0,653	2,39	
	02	2,80	2	5,60	0,653	2,39	
	03	2,00	2	4,00	0,653	1,71	
	04	1,10	2	2,20	0,653	0,94	
	05	2,00	2	4,00	0,433	0,75	
	06	2,00	2	4,00	0,433	0,75	
	07	2,00	2	4,00	0,433	0,75	
TOTAL (sum of the column)						16,17	$=P_{dp}$

[a] Data indicated by the manufacturer of the device

[b] With reference to the thermal effects, only 3 poles are considered in case of 4-poles switches

[c] Power loss per pole multiplied by the number of poles

[d] Incoming circuits: $K_e^2 \times P_d$

Outgoing circuits: $K^2 \times P_d$

K_e and K are squared as the power is proportional to the square of the current

Determination of the utilisation factor (K_e) and of the diversity factor (K):

– Incoming circuit K_e = 0,85 (assumed value);
– Level 1 circuits $K = I_{nq} / (I_{nu1} + I_{nu2} + I_{nu3} + I_{nu4}) = 34 / 52 = 0,653$;
– Level 2 circuits $K = I_{nu2} \times 0,653 / (I_{nu5} + I_{nu6} + I_{nu7}) = 13 / 30 = 0,433$;

$$P_{dp} = 16,17 \text{ W}$$

Table AA.3 – Calculation of P_{au}

Number of the circuit	Description of the electrical accessory with a significant power loss in normal use	Power loss per accessory W	Number of accessories	Power loss W
08	Safety transformer	5	1	5
Total power loss of the other electrical accessories (P_{au})				5

$$P_{au} = 5 \text{ W}$$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

AA.4.3 Total de la puissance dissipée de l'installation

$$P_{tot} = P_{dp} + 0{,}2\ P_{dp} + P_{au} = 16{,}17 + 3{,}23 + 5 = 24{,}4\ W$$

où

P_{dp} est la puissance dissipée des appareillages de protection;

P_{au} est la somme des puissances dissipées des autres appareillages électriques.

AA.4.4 Conclusions

Une enveloppe, conforme à la présente norme, d'une puissance maximale dissipable (P_{de}) déclarée par le constructeur d'au moins

25 W

a été choisie pour la construction de l'équipement.

Les limites de l'échauffement de l'installation sont estimées satisfaisantes dans la mesure où:

$$P_{tot} = 24{,}4\ W \quad < \quad P_{de} = 25\ W$$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

AA.4.3 Total power loss of the equipment

$$P_{tot} = P_{dp} + 0{,}2\ P_{dp} + P_{au} = 16{,}17 + 3{,}23 + 5 = 24{,}4\ W$$

where

P_{dp} is the power loss of the protective devices;

P_{au} is the sum of the power losses of other electrical accessories.

AA.4.4 Conclusions

An enclosure, complying with this standard, with a maximum capability to dissipate power (P_{de}), declared by the manufacturer of at least

25 W

has been chosen for the construction of the equipment.

The temperature rise limits of the equipment are deemed to be satisfactory, since:

$$P_{tot} = 24{,}4\ W \quad < \quad P_{de} = 25\ W$$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliographie

CEI 60439-3:1991, *Ensembles d'appareillages à basse tension – Partie 3: Règles particulières pour ensembles d'appareillage BT destinés à être installés en des lieux accessibles à des personnes non qualifiées pendant leur utilisation. Tableaux de répartition*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliography

IEC 60439-3, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 3: Particular requirements for low-voltage switchgear and controlgear assemblies intended to be installed in places where unskilled persons have access for their use – Distribution boards*

--`,,,```-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply).* I am the/a:

purchasing agent ❑
librarian ❑
researcher ❑
design engineer ❑
safety engineer ❑
testing engineer ❑
marketing specialist ❑
other.....

Q3 I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

manufacturing ❑
consultant ❑
government ❑
test/certification facility ❑
public utility ❑
education ❑
military ❑
other.....

Q4 This standard will be used for: *(tick all that apply)*

general reference ❑
product research ❑
product design/development ❑
specifications ❑
tenders ❑
quality assessment ❑
certification ❑
technical documentation ❑
thesis ❑
manufacturing ❑
other.....

Q5 This standard meets my needs: *(tick one)*

not at all ❑
nearly ❑
fairly well ❑
exactly ❑

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

standard is out of date ❑
standard is incomplete ❑
standard is too academic ❑
standard is too superficial ❑
title is misleading ❑
I made the wrong choice ❑
other .....

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents .....
tables, charts, graphs, figures.....
other .....

Q8 I read/use the: *(tick one)*

French text only ❑
English text only ❑
both English and French texts ❑

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ❑
bibliothécaire ❑
chercheur ❑
ingénieur concepteur ❑
ingénieur sécurité ❑
ingénieur d'essais ❑
spécialiste en marketing ❑
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ❑
comme consultant ❑
pour un gouvernement ❑
pour un organisme d'essais/ certification ❑
dans un service public ❑
dans l'enseignement ❑
comme militaire ❑
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ❑
une recherche de produit ❑
une étude/développement de produit ❑
des spécifications ❑
des soumissions ❑
une évaluation de la qualité ❑
une certification ❑
une documentation technique ❑
une thèse ❑
la fabrication ❑
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ❑
à peu près ❑
assez bien ❑
parfaitement ❑

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ❑
la norme est incomplète ❑
la norme est trop théorique ❑
la norme est trop superficielle ❑
le titre est équivoque ❑
je n'ai pas fait le bon choix ❑
autre(s) .....

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun .....
qualité de la rédaction.....
contenu technique .....
disposition logique du contenu .....
tableaux, diagrammes, graphiques, figures.....
autre(s) .....

Q8 Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

uniquement le texte français ❑
uniquement le texte anglais ❑
les textes anglais et français ❑

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ISBN 2-8318-7867-5



ICS 29.120.10

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

-`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale