

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

Part 24: Particular requirements for enclosures for housing protective devices and other power dissipating electrical equipment

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

Partie 24: Exigences particulières pour enveloppes pour appareillages de protection et autres appareillages électriques ayant une puissance dissipée



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

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

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

Part 24: Particular requirements for enclosures for housing protective devices and other power dissipating electrical equipment

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

Partie 24: Exigences particulières pour enveloppes pour appareillages de protection et autres appareillages électriques ayant une puissance dissipée

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

V

ICS 29.120.10

ISBN 978-2-88912-391-9

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Definitions.....	7
4 General requirements.....	8
5 General notes on tests.....	8
6 Ratings.....	8
7 Classification.....	8
8 Marking.....	8
9 Dimensions.....	10
10 Protection against electric shock.....	10
11 Provisions for earthing.....	11
12 Construction.....	11
13 Resistance to ageing, protection against ingress of solid foreign objects and against harmful ingress of water.....	12
14 Insulation resistance and electric strength.....	12
15 Mechanical strength.....	12
16 Resistance to heat.....	12
17 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound.....	12
18 Resistance of insulating material to abnormal heat and to fire.....	13
19 Resistance to tracking.....	13
20 Resistance to corrosion.....	14
21 Electromagnetic compatibility.....	14
101 Verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de}).....	14
102 Verification of temperature rise.....	15
Annex AA (normative) Instructions to be given by the manufacturer of the GP enclosure to the installer how to integrate accessories, and example of calculation.....	22
Annex BB (normative) Instructions to be given by the manufacturer of the PD enclosure to the installer how to integrate accessories.....	30
Bibliography.....	32
Figure 101 – Arrangement for the verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de}) and for verification of temperature rise of surface type enclosures.....	17
Figure 102 – Heating resistor for the verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de}).....	18
Figure 103 – Position of the resistor for enclosures designed or intended to be fitted with rail mounting modular accessories and electrical equipment.....	19
Figure 104 – Position of the resistor(s) for enclosures other than those designed or intended to be fitted with rail mounting accessories and electrical equipment.....	20
Figure 105 – Position of the resistor(s) for enclosures other than those designed or intended to be fitted with rail mounting accessories and electrical equipment and allowing the mounting of several accessories and electrical equipment in different positions.....	21

Table 1 – Classification of boxes and enclosures	8
Table 101 – Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	13
Table 102 – Diversity factor	16
Table 103 – Temperatures of accessible surfaces	17
Table AA.1 – Diversity factor	24
Table AA.2 – Tests and verifications	25
Table AA.3 – Calculation of P_{dp}	28
Table AA.4 – Calculation of P_{au}	29

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 other power dissipating electrical equipment

FOREWORD

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

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2005 and constitutes a technical revision.

The following major changes from the first edition are introduced:

- new definition for basic, general purpose enclosures (GP enclosure) and enclosures for pre-determined equipment (PD enclosure);
- new classification and marking for general purpose enclosure (GP enclosure) and enclosure for pre-determined equipment (PD enclosure);
- required data for instruction sheet and/or documentation according to the type of enclosure;

- adequate space to allow mounting and connection of the accessories (fully equipped) as declared by the manufacturer;
- requirements for general purpose enclosure (GP enclosure) as in Clause 101;
- requirements for enclosure for pre-determined equipment (PD enclosure) as in Clause 102;
- instructions to be given by the manufacturer of the GP enclosure to the installer how to integrate accessories and example of calculation given in Annex AA;
- instructions to be given by the manufacturer of the PD enclosure to the installer how to integrate accessories given in Annex BB.

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

FDIS	Report on voting
23B/982/FDIS	23B/992/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.

This standard shall be used in conjunction with IEC 60670-1. It lists the changes necessary to convert that standard into a specific standard for housing protective devices and other power dissipating electrical equipment.

Where this Part 24 states "addition", "modification" or "replacement", the relevant requirement, test specifications or explanatory matter in Part 1 shall be adapted accordingly.

Clauses and subclauses, notes, figures or tables which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101.

Additional annexes to Part 1 are numbered AA, BB, etc.

In this publication the following print types are used:

- requirements proper: in roman type.
- *test specifications: in italic type.*
- notes: in smaller roman type.

A list of all the parts in the IEC 60670 series, under the general title *Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

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

Part 24: Particular requirements for enclosures for housing protective devices and other power dissipating electrical equipment

1 Scope

Replacement:

This part of IEC 60670 applies to enclosures and parts of them for housing protective devices and other power dissipating electrical equipment 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.

These enclosures are intended to be installed where unskilled persons have access. They are intended to be integrated with electrical equipment on site by skilled persons (installers).

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 not normally 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.

This standard does not apply to a low-voltage switchgear and controlgear assembly (ASSEMBLY) as defined in the IEC 60439 or IEC 61439 series of standards nor to a main entrance panel which may or may not be part of the distribution board.

NOTE 1 A main entrance panel is a set composed by a panel or an enclosure equipped with a meter and/or the main incoming device. Main entrance panels comply with their appropriate standards or the requirements of the local supplier if any.

NOTE 2 In the following country this standard cannot be used in installations with a 230 V single-phase supply rated up to 100 A that is under the control of ordinary persons. Integration of mechanical and electrical devices into an enclosure must be verified by compliance with IEC 60439-3 [British standard EN 60439-3]: UK.

NOTE 3 In the following country this standard can only be used for GP enclosures with the instructions according to Annex A. For the other types of enclosures the integration of mechanical and electrical devices into an enclosure is verified by compliance with DS EN 60439-3: DK.

2 Normative references

Addition:

IEC 60417, *Graphical Symbols for Use on Equipment*

IEC 60898-1, *Electrical accessories - Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations - Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation*

IEC 61008-2-1, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCB's) - Part 2-1: Applicability of the general rules to RCCB's functionally independent of line voltage*

IEC 61009-2-1, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBO's) - Part 2-1: Applicability of the general rules to RCBO's functionally independent of line voltage*

IEC 62262, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

3 Definitions

Addition:

3.101 basic enclosure BE

enclosure containing only mounting means

3.102 general purpose enclosure GP enclosure

empty enclosure or basic enclosure where integration of mechanical and electrical devices has been verified by tests carried out by the manufacturer according to the present standard and where the installer has to verify the installed equipment by information given in Annex AA

3.103 enclosure for pre-determined equipment PD enclosure

empty enclosure or basic enclosure where the capability to integrate pre-determined mechanical and electrical equipment has been verified according to design rules and tests according to the present standard carried out by the manufacturer where the installer has to verify the installed equipment following the design instruction declared by the manufacturer according to Annex BB

3.104 manufacturer's design instructions

instructions in accordance to Annexes AA and BB leading to a configuration of the enclosure ensuring the necessary heat dissipation. Standards can be part of those manufacturer design instructions.

3.105 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).

3.106 rated current

I_n
current assigned by the manufacturer of the enclosure corresponding to the highest rated current of the incoming device(s) to be installed in the enclosure

3.107

rated voltage

U_n

voltage assigned by the manufacturer of the enclosure

4 General requirements

This clause of Part 1 is applicable.

5 General notes on tests

This clause of Part 1 is applicable.

6 Ratings

Replacement:

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.

Addition:

7.101 Empty enclosure	7.101.1 GP enclosure	
	7.101.2 PD enclosure	
7.102 Basic enclosure	7.102.1 GP enclosure	
	7.102.2 PD enclosure	
NOTE 101 In the following countries only enclosures classified according to 7.101.2 and 7.102.2 can be used: BE, DE, FR and GR.		
NOTE 102 In the following country only enclosures according to 7.101.1 and 7.102.1 can be used: DK.		

8 Marking

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



Replacement:

8.1 Enclosures 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 IP3X and/or if IP code against harmful ingress of water is higher than IPX0.

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 a minimum degree of IP20 is maintained after opening;

- c) the symbol for total insulation, if applicable (IEC 60417-5172 (2003-02)) ;
- d) type designation, reference number or catalogue number;
- e) letter N for terminals intended exclusively for the neutral conductor, if any;
- f) symbol  according to IEC 60417-5019 (2006-08) for earthing terminals for the connection of the protective conductor, if any.

Markings of neutral terminals and earthing terminals shall not be placed on screws, or any other easily removable parts.

The following information shall be marked on the boxes and enclosures or provided by the manufacturer on the smallest package unit or in the instructions of the manufacturer:

- g) rated voltage;
- h) rated current as declared by the manufacturer for enclosures classified according to 7.101.2 and 7.102.2;
- i) reference number of this standard i.e. IEC 60670-24;
- j) maximum temperature during the building process if 90 °C;
- k) for enclosures classified according to 7.3.7 (without inlets), the necessary information concerning the openings that can be made during installation;
- l) for enclosures classified according to 7.101.1 and 7.102.1, the maximum capability to dissipate power (P_{de});

NOTE 1 In case of an enclosure designed with ventilation openings, the maximum capability to dissipate power (P_{de}) should be declared by the manufacturer, for both closed and open openings.

- m) for enclosures classified according to 7.7 the usability for hollow wall installation;
- n) the corresponding dimension sheet, if any;
- p) for enclosures classified according to
- 7.101.1 and 7.102.1 the marking "GP";
 - 7.101.2 and 7.102.2 the marking "PD"

NOTE 2 Easily removable parts are those parts which can be removed during the normal installation of the enclosure.

Addition:

8.101 Required data for instruction sheet and/or documentation

The manufacturer shall

- provide appropriate instructions regarding the means (for instance glands, grommets, barriers...) to be used to obtain the intended degree of protection;
- give information to the installer concerning the verification of the electrical continuity of the protective circuit (see Clause 11);
- give to the installer the necessary instructions:
 - for enclosures classified according to 7.101.1 and 7.102.1 the manufacturer shall include in the documentation accompanying the enclosure the necessary instructions for installation and how to integrate accessories as given in Annex AA;
 - for enclosures classified according to 7.101.2 and 7.102.2 the manufacturer shall include in the documentation accompanying the enclosure the necessary instructions

for installation according to the appropriate mounting environment as given in Annex BB.

9 Dimensions

This clause of Part 1 is applicable.

10 Protection against electric shock

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

Deletion of the 2nd paragraph.

Addition:

10.101 Enclosures are tested completed with the necessary means (such as grommets...) indicated in the manufacturer's instruction and the window opening(s), if any, completely filled up with blank inserts delivered by the manufacturer and/or samples of products as declared by the manufacturer.

Enclosures shall have a degree of protection of at least IPXXC, when mounted and installed as for normal use, according to the manufacturer's instruction.

When mounted and installed as for normal use, enclosures with total insulation shall

- a) completely enclose the installed equipment in insulating material, and
- 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, and
- c) not have conductive parts, such as plates, cover-plates or frames connected to the protective circuit.

If doors or covers of the enclosure can be opened without the use of a key or tool, they shall be left open during the test.

Compliance is checked by inspection and in case of doubt by the following test.

Enclosures shall be tested with test probe C according to IEC 61032 applied for 1 min with a force of 3 N, and the test probe shall not enter that part of the enclosure where live parts are to be installed according to the manufacturer's instructions.

Tests shall be carried out on parts which are accessible after installation.

In addition, all enclosures according to 7.1.1 and 7.1.3 with parts of thermoplastic or elastomeric material shall be subjected for 1 min to a force applied through the tip of test probe C of IEC 61032 but at an ambient temperature of (35 ± 2) °C, the enclosure being at this temperature.

The probe is applied to

- all places except membranes or the like, where yielding of insulating material could impair the safety, with a force of 3 N;
- knock-outs with a force of 3 N.

11 Provisions for earthing

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

Addition:

11.101 The electrical continuity of the protective circuit, if any, shall be checked.

Except for enclosures intended to be used for total insulation, all exposed conductive parts of the enclosure shall be connected separately or in groups to the protective circuit terminals.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by a continuity test of the protective circuit.

A measurement shall be carried out to verify that the resistance between the terminal of the incoming protective conductor and the exposed conductive parts shall be less than 0,05 Ω with a current of 10 A a.c. or d.c..

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 Enclosures classified according to 7.7.1

Replacement:

Enclosures for hollow walls classified according to 7.7.1 shall provide suitable means for fixing the enclosure to hollow walls.

Compliance is checked by inspection.

Addition:

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

NOTE In the following country, cables are retained using fixing means applied during installation by the installer: UK.

Compliance is checked by inspection.

12.102 Enclosures shall have enough space to allow mounting and connection of the accessories (fully equipped) as declared by the manufacturer, in safe way.

Compliance is checked by inspection and in case of doubt by manual test using samples of products as declared by the manufacturer and complying with the relevant standard, if any.

Any generally available conductors having the largest nominal cross-sectional area as declared by the manufacturer shall be used.

13 Resistance to ageing, protection against ingress of solid foreign 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 foreign objects

Replacement of the first paragraph:

Enclosures shall provide a degree of protection of at least IP3X against the ingress of solid foreign objects in accordance with their declared IP code with the lid closed, if any.

In the case of an enclosure with a door or a lid which can be opened without the use of a tool during normal use, a minimum degree of IP20 shall be maintained after opening the door or the lid.

NOTE In the following countries in the case of an enclosure with a door or a lid which can be opened without the use of a tool during normal use, a minimum degree of IP30 shall be maintained after opening the door or the lid: DE, DK.

14 Insulation resistance and electric strength

This clause of Part 1 is applicable.

15 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable.

Addition:

15.101 PD enclosure shall provide a degree of protection against external mechanical impact in accordance with their declared IK code.

Compliance is checked by the relevant test of IEC 62262.

16 Resistance to heat

This clause of Part 1 is applicable.

17 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

Replacement:

Creepage distances, clearances and distances through sealing compound shall not be less than the value shown in Table 101.

Table 101 – Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

Rated voltage V	Creepage distance, clearance and distance through sealing compound mm
130	1,5
>130 and ≤250	3,0
>250 and ≤400	4,0

Compliance is checked by measurement between the following parts:

Creepage distances and clearances:

- *between live parts of different polarity;*
- *between live parts and*
 - *metal covers and enclosures without insulating lining;*
 - *the surface on which the enclosure is mounted.*

Distances through sealing compound:

- *between live parts covered with sealing compound and the surface on which the enclosure is mounted.*

For multi-way terminal devices and terminals without fixing means but with protection, distances are measured between live parts and any opening which represents the closest point liable to touch any other part when the terminal is fitted with conductors having the largest cross-sectional area.

In cases where various terminals or connecting devices may be mounted in the enclosure, the most unfavourable combinations shall be tested.

18 Resistance of insulating material to abnormal heat and to fire

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

Replacement of the table by the following:

By the test made at 650 °C	By the test made at 850 °C	By the test made at 960 °C
- 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 parts of the earthing circuit in position (with the exception of parts of insulating material needed to retain the earth terminal in position in an enclosure), and - for parts of insulating material of enclosures classified according to 7.7.	- for parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts in position.

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.

19 Resistance to tracking

This clause of Part 1 is applicable.

20 Resistance to corrosion

This clause of Part 1 is applicable.

21 Electromagnetic compatibility

This clause of Part 1 is applicable.

Addition:

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

Enclosures according to 7.101.1 and 7.102.1 shall fulfil the following requirements and tests.

These enclosures shall have the capability to dissipate the declared power (P_{de}) according to 8.1 l).

Compliance is checked by the following test.

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

NOTE 101 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 102 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 the test is carried out with the specimen mounted as declared by the manufacturer.

For enclosures according to 7.2.2 the specimen is mounted on a minimum 19 mm thick plywood painted black.

For enclosures according to 7.2.3.1 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 to cast the specimen in walls of different material, with equivalent thermal conductivity.

The test in concrete represents the conventional mounting condition.

For declared mounting conditions other than in concrete the manufacturer shall declare the appropriate P_{de} value in the documentation according to the declared mounting condition.

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.

For enclosures intended to be fitted with rail mounting accessories and electrical 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 electrical equipment, the test is carried out by equalising the power loss on all rows using equal heating resistors on each row.

The heating resistor(s) length is (are) equal to the length of the window(s) with a tolerance of 0_{-10} mm. The window or windows are closed with 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 or of parts that can become accessible during normal use, including the blank covers, if any, is measured. This test shall be performed with the door or lid, if any, closed.

The current passing through the heating resistor is such that the temperature at the hottest point of the heating resistor(s) 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 103 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.

102 Verification of temperature rise

Enclosures according to 7.101.2 and 7.102.2 shall fulfil the following requirements and tests.

These enclosures shall have an acceptable temperature rise when equipped with the most onerous configuration of electrical equipment declared by the manufacturer.

Compliance is checked by the following tests.

The temperature rise test is performed with an enclosure arranged as follows.

The enclosure shall be equipped, wired and mounted as in normal use, including electrical devices, lids, covers, doors, connections, terminals, etc., according to the manufacturer's instructions and the corresponding manufacturer design instructions.

The thermometers or thermocouples for the measure of the internal and ambient temperatures shall be installed at appropriate locations and protected against air currents and heat radiation.

For enclosures according to 7.2.1 the test is carried out with the specimen mounted as declared by the manufacturer.

For enclosures according to 7.2.3.1 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 to cast the specimen in walls of different material, with equivalent thermal conductivity.

For enclosures according to 7.2.2 the specimen is mounted on a minimum 19 mm thick plywood painted black.

The test in concrete represents the conventional mounting condition.

For declared mounting conditions other than in concrete the manufacturer shall declare a correction factor in the documentation according to the declared mounting condition.

At least 200 mm are provided between each surface of the specimen and the relevant edge of the test surface (Figure 101).

The test shall be made for a time sufficient for the temperature rise to reach a constant value. In practice, this condition is reached when the variation does not exceed 1 K/h.

The specimen is loaded with its rated current (I_n). This current shall be distributed amongst the smallest possible number of outgoing circuits so that each of these circuits is loaded with its rated current multiplied by the rated diversity factor, as stated in Table 102. In the case where the exact total load cannot be obtained by a number of devices loaded to this current, only the last loaded circuit shall be loaded to a lower value to give the correct total.

Table 102 – 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

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

The temperature rise measured on the terminals of the devices shall not exceed the values defined in the relevant standard in a steady-state condition (variation less than 1 K/h).

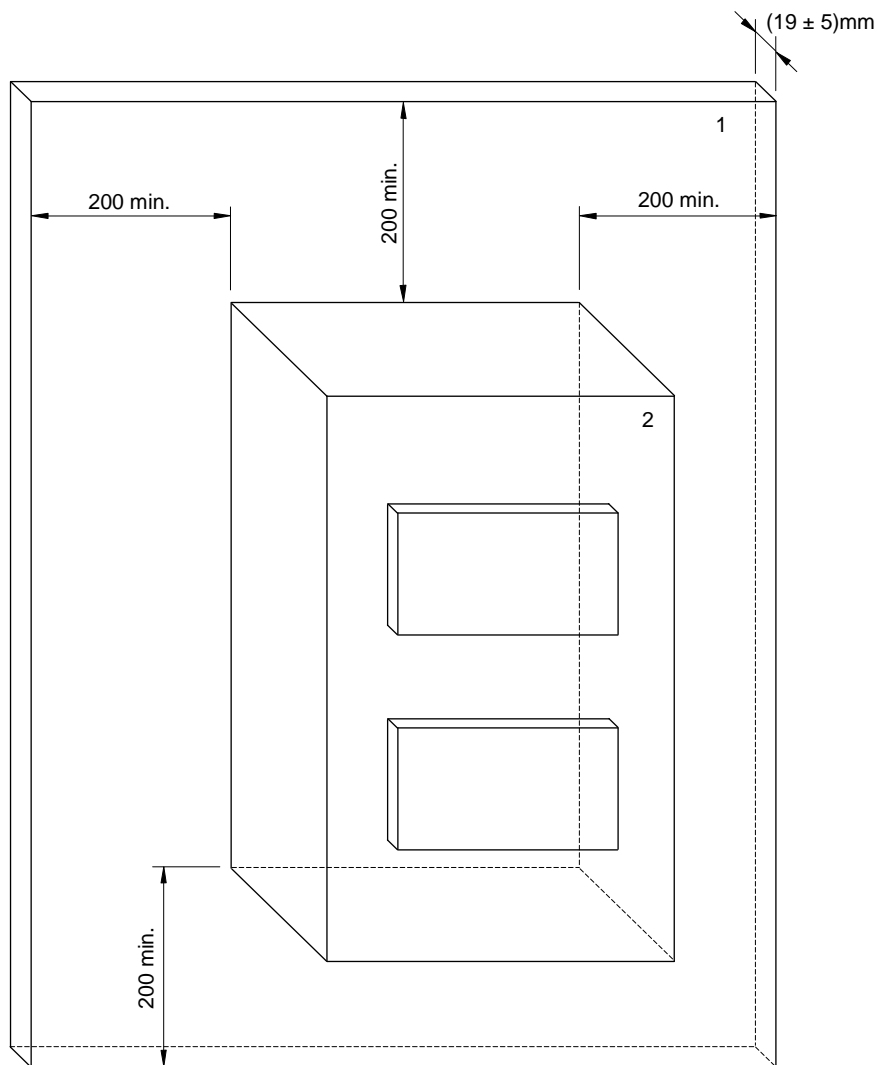
The temperature of the accessible surfaces of the enclosure shall not exceed the values as given in Table 103.

Table 103 – Temperatures of accessible surfaces

Accessible external enclosures and covers:	Temperature rise K
– metal surfaces	30
– insulating surfaces	40

Addition:

Dimensions in millimetres



IEC 462/11

Key

1 plywood

2 enclosure

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

Dimensions in millimetres

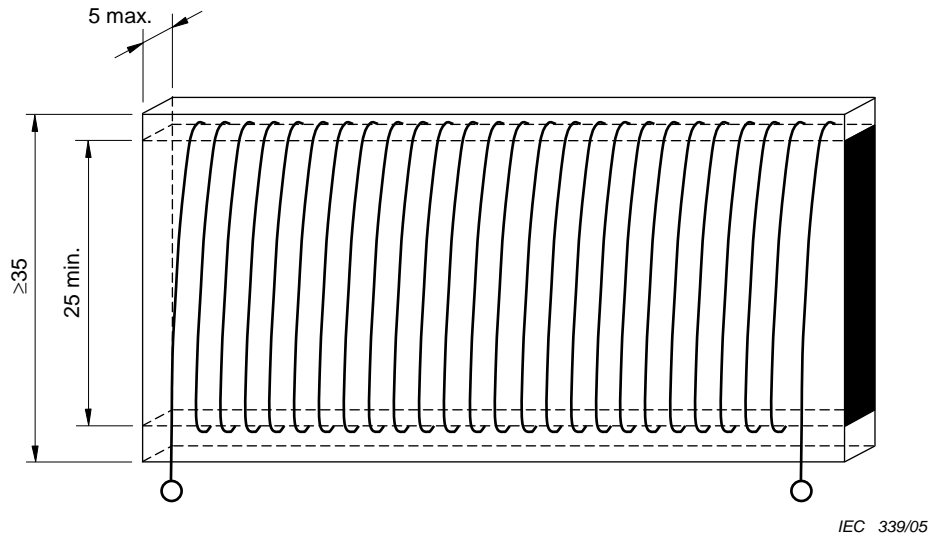
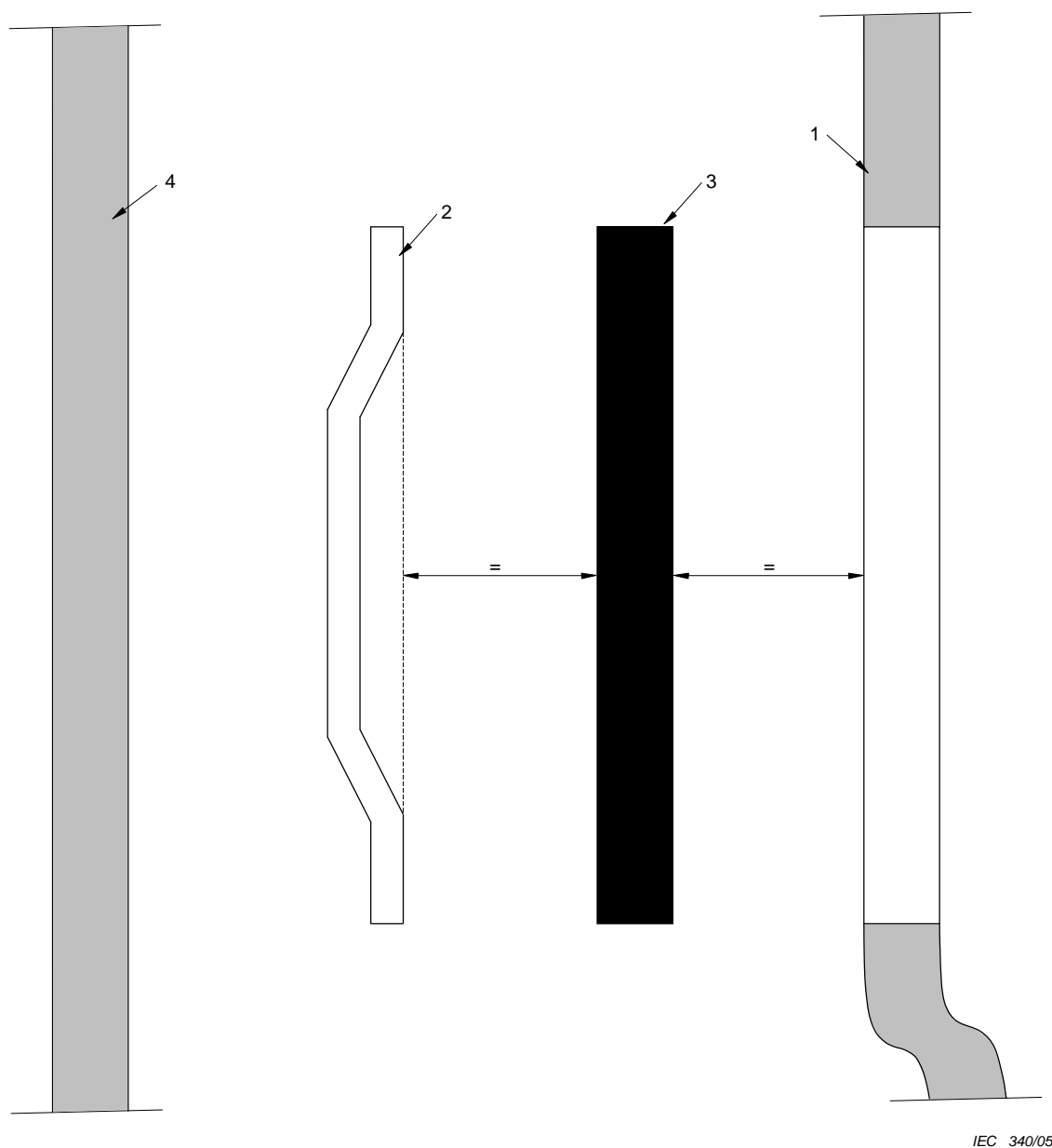
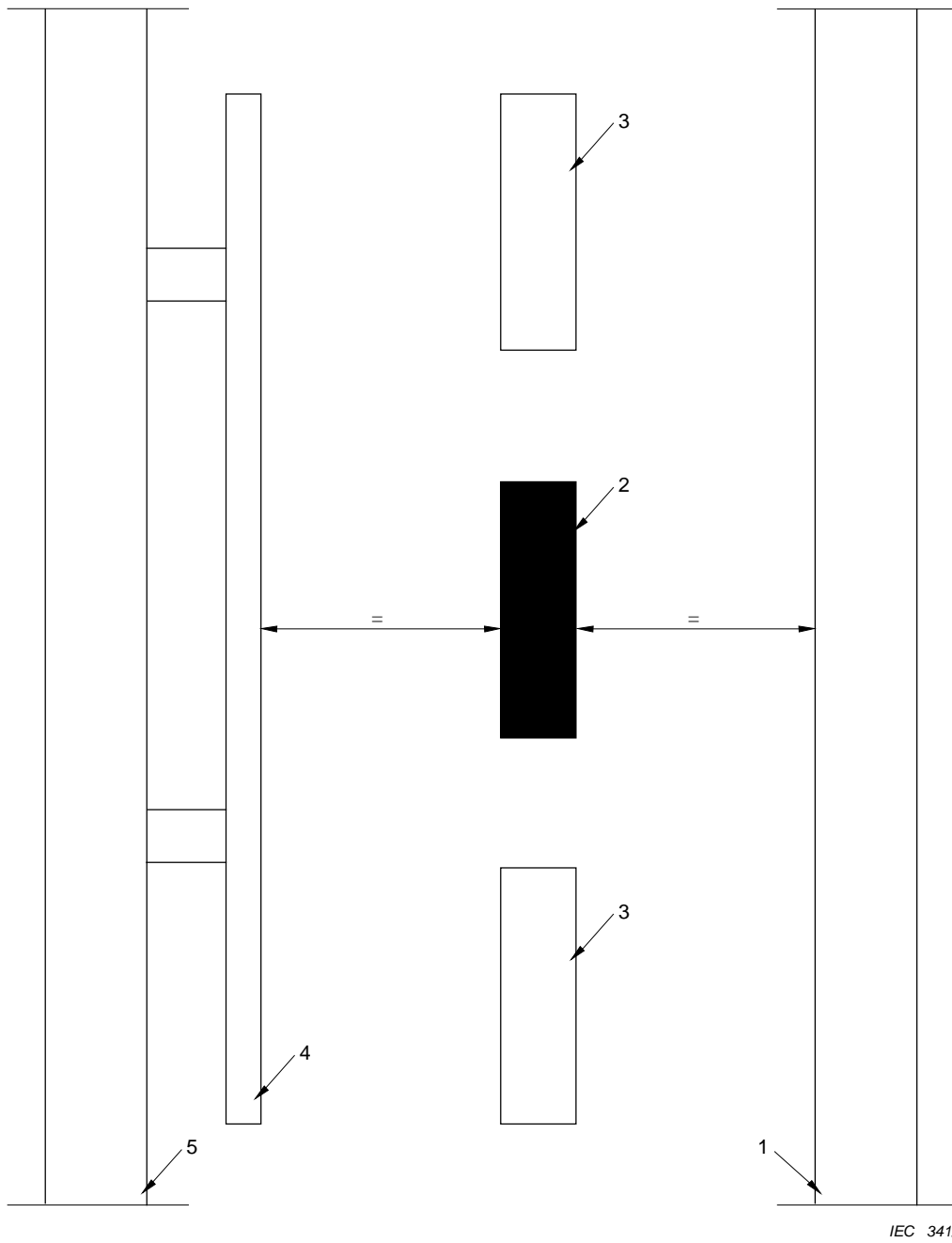


Figure 102 – Heating resistor for the verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de})

**Key**

- 1 door, lid or cover
- 2 rail for rail mounting accessories and electrical devices
- 3 resistor
- 4 rear surface of the enclosure

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



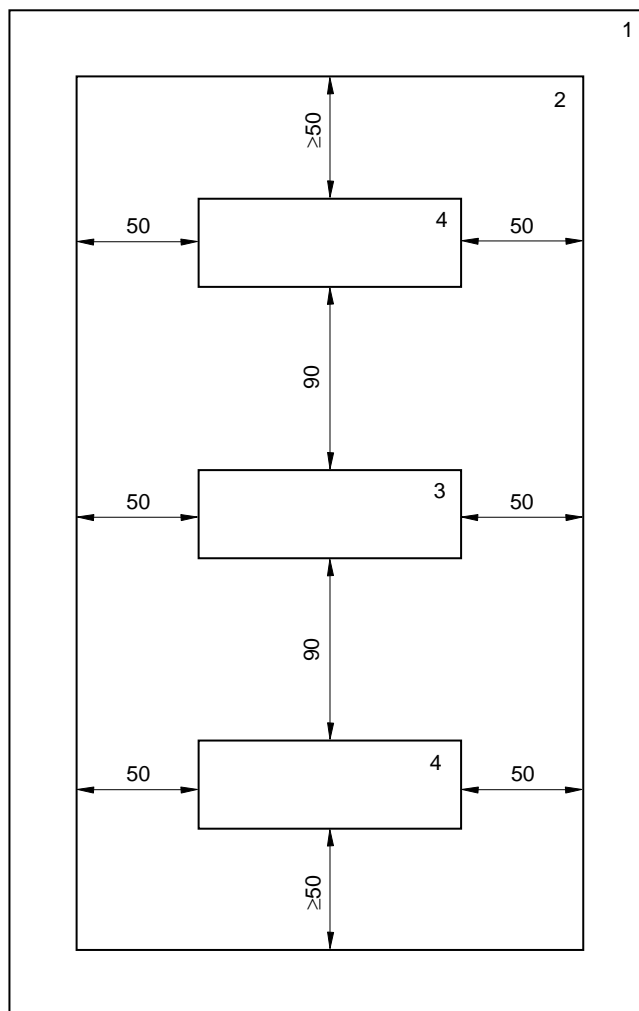
IEC 341/05

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 electrical equipment

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 electrical equipment and allowing the mounting of several accessories and electrical equipment in different positions

Annex AA (normative)

Instructions to be given by the manufacturer of the GP enclosure to the installer how to integrate accessories, and example of calculation

AA.1 Selection of the GP 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.

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

The following equivalence shall be verified by the installer to select the correct GP enclosure to integrate protective devices and other power dissipating electrical equipments to make an equipped GP enclosure and make sure that the temperature rise measured on the hottest accessible part of the equipped GP enclosure shall not be greater than 30 K:

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

where

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

P_{tot} is the total power loss of the electrical accessories and protecting devices to be incorporated into the GP enclosure and their connections calculated as follows:

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

where

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

$0,2 P_{\text{dp}}$ is the increase of P_{dp} to consider power lost by connections, socket-outlets, relays, time delay switches, small appliances;

P_{au} is the power loss of electrical accessories, other than the previous ones (for example transformers, socket-outlets, signal lamps,...);

P_{dp} is calculated as follows:

$$P_{\text{dp}} = \sum p_e \times P_e \times K_e^2 + \sum p_n \times P_n \times K^2$$

where

p_e is the number of poles of the devices of the incoming circuits;

P_e is the dissipated power for each pole of the device of the incoming circuits;

$K_e = 0,85$;

p_n is the number of poles of the devices inside the enclosure except those of the incoming circuits;

P_n is the dissipated power for each pole of the devices inside the enclosure except those of the incoming circuits;

K is the value (≤ 1) depending on the contemporary use of the connected loads.

Compliance is checked by calculation.


NOTE An example is given in Clause AA.4.

AA.2 Markings

AA.2.1 The following markings shall be on the equipped GP enclosure:

- name or identification of the installer,
- type reference or other means used by the installer to identify the equipped GP enclosure,
- rated current (I_{nq}) in amperes,
- rated voltage in volts,
- symbol for nature of supply,
- degree of protection of the equipped GP enclosure,
- symbol for protection by total insulation, if applicable,
- letter N for terminals intended exclusively for the neutral conductor,



- symbol  according to IEC 60417-5019 (2006-08) for earthing terminals for the connection of the protective conductor.

These markings shall be placed on a label, that may be placed also behind the lids or doors, and shall be durable and easily legible.

AA.2.2 Definitions

rated current of the equipped GP enclosure

I_{nq}
rated current to be calculated as I_{ne} multiplied by K_e

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

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

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 equipped GP enclosure (I_{nq}) to the outgoing rated current (I_{nu})

AA.2.3 Diversity factor

In the absence of information concerning the actual currents, the conventional values of K as specified in Table AA.1 may be used.

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

These markings shall not be placed on screws, or any other easily removable parts.

NOTE Easily removable parts are those parts which can be removed during the normal installation of the equipped GP enclosure.

The installer shall provide the following information on the documentation which accompanies the equipped GP enclosure:

- declaration of conformity that the equipped GP enclosure is made according to the rules of art,
- information concerning the calculation made (not mandatory for equipped GP enclosure single phase having a $I_{nq} \leq 32A$).

AA.3 Test and verification to be carried out by the installer

AA.3.1 General

Electrical accessories (protective devices, switches, time-delay switches, transformers, terminals, etc...) shall comply with their relevant standards, if any.

For electrical accessories not covered by a standard, refer to their manufacturer's instruction sheets.

Tests and verification shall be performed on the equipped GP enclosure (including lids, covers, doors, protective devices and similar power consuming devices...), wired and mounted as for normal use, as indicated in Table AA.2.

Table AA.2 – Tests and verifications

Clause	Characteristics	Tests and verifications
	Identification	Inspection of the marking and of the compliance of the equipped GP enclosure with the wiring diagrams, etc...
AA3.1	Protection by total insulation	Verification of the protection by total insulation requirements
AA3.2	Effectiveness of the protective circuit	Verification and test of the effectiveness of the protective circuit
AA3.3	Wiring, mechanical operation and, if necessary, electrical operation	Verification of the correct wiring, mechanical operation and, if necessary, electrical operation tests
AA3.4	Resistance to ageing, protection against ingress of foreign solid objects and against harmful ingress of water	Verification of protection against ingress of foreign solid objects and against harmful ingress of water
AA3.5	Insulation resistance	Test of the insulation resistance
	Temperature rise limits	Covered by calculation according to this Annex AA

AA.3.2 Protection by total insulation

For protection, by total insulation, against indirect contact, the following requirements shall be met.

- a) The accessories shall be completely enclosed in insulating material.
- b) The GP enclosure shall be made of an insulating material which is capable of withstanding the mechanical, electrical and thermal stresses to which it is liable to be subjected under normal use and it shall be resistant to ageing.
- c) The GP enclosure shall at no point be pierced by conducting parts in such a manner that there is the possibility of a fault voltage being brought out of the GP enclosure.

This means that metal parts, such as an actuating member which for constructional reasons have to be brought through the GP enclosure, shall be insulated on the inside or the outside of the GP enclosure from the live parts for the maximum rated insulation voltage and, if applicable, the maximum rated impulse withstand voltage of all circuits in the equipped GP enclosure.

If an actuating member is made of metal (whether covered by insulating material or not), it shall be provided with insulation rated for the maximum rated insulation voltage and, if applicable, the maximum impulse withstand voltage of all circuits in the equipped GP enclosure.

If an actuating member is principally made of insulating material, any of its metal parts which may become accessible in the event of insulation failure shall also be insulated from live parts for the maximum rated insulation voltage and, if applicable, the maximum rated impulse withstand voltage of all circuits in the equipped GP enclosure.

- d) The equipped GP enclosure shall enclose all live parts, exposed conductive parts and parts belonging to a protective circuit in such a manner that they cannot be touched. The equipped GP enclosure shall give at least the degree of protection IP 3XD.

If a protective conductor, which is extended to electrical equipment connected to the load side of the equipped GP enclosure, is to be passed through an equipped GP enclosure whose exposed conductive parts are insulated, the necessary terminals for connecting the external protective conductors shall be provided and identified by suitable marking. Inside the equipped GP enclosure, the protective conductor and its terminal shall be insulated from the live parts and the exposed conductive parts in the same way as the live parts are insulated.

- e) Exposed conductive parts within the equipped GP enclosure shall not be connected to the protective circuit, i.e. they shall not be included in a protective measure involving the use

of a protective circuit. This applies also to built-in apparatus, even if they have a connecting terminal for a protective conductor;

- f) If doors or covers of the equipped GP enclosure can be opened without the use of a key or tool, an obstacle of insulating material shall be provided which will afford protection against unintentional contact not only with the accessible live parts, but also with the exposed conductive parts which are only accessible after the cover has been opened; this obstacle, however, shall not be removable except with the use of a tool,

Compliance is checked by inspection.

AA.3.3 Provisions for earthing

The electrical continuity of the protective circuit, if any, is verified for each equipped GP enclosure (including lids, covers, doors, protective devices and similar power consuming devices...), wired and mounted as for normal use.

Except for equipped GP enclosure protected by total insulation, all exposed conductive parts shall be connected to the earthing circuit.

An exposed conductive part cannot be used as bonding between two connections.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by a continuity test of the protective circuit.

A measurement shall be carried out to verify that the resistance between the terminal of the incoming protective conductor and the exposed conductive parts shall be less than 0,05 Ω with a current of 10 A a.c. or d.c.

AA.3.4 Inspection of the wiring and the mechanical and electric operation

The correct positioning of cables, effectiveness of connecting means and the correct mounting of the protective devices and other electrical accessories shall be verified.

The effectiveness of the mechanical actuating elements, interlock, etc., if any, shall be checked.

Depending on the complexity of the equipped GP enclosure (including lids, covers, doors, protective devices and similar power consuming devices...), wired and mounted as for normal use, it may be necessary to carry out an electrical functioning test.

Compliance is checked by inspection and manual test(s).

AA.3.5 Degree of protection

The IP degree of the equipped GP enclosure shall be verified according to IEC 60529.

The test is not carried out if

- the GP enclosure has not been modified by the installer in such a way to impair its degree of protection against electric shocks declared by the manufacturer;
- the GP enclosure has been installed according to the manufacturer's instructions.

AA.3.6 Insulating

This verification is not mandatory for a single phase equipped GP enclosure having $I_{nq} \leq 32A$.

The verification is made with a test apparatus at a test voltage at least 500 V. The measurement is made between each live conductor and accessible conductive part and between each live conductors.

The test is considered satisfactory if the measured insulating resistance is higher than 1000 Ω/V referred to the rated voltage to earth of each circuit.

NOTE During the verification, electronic accessories installed in the equipped GP enclosure can be disconnected to avoid their damaging.

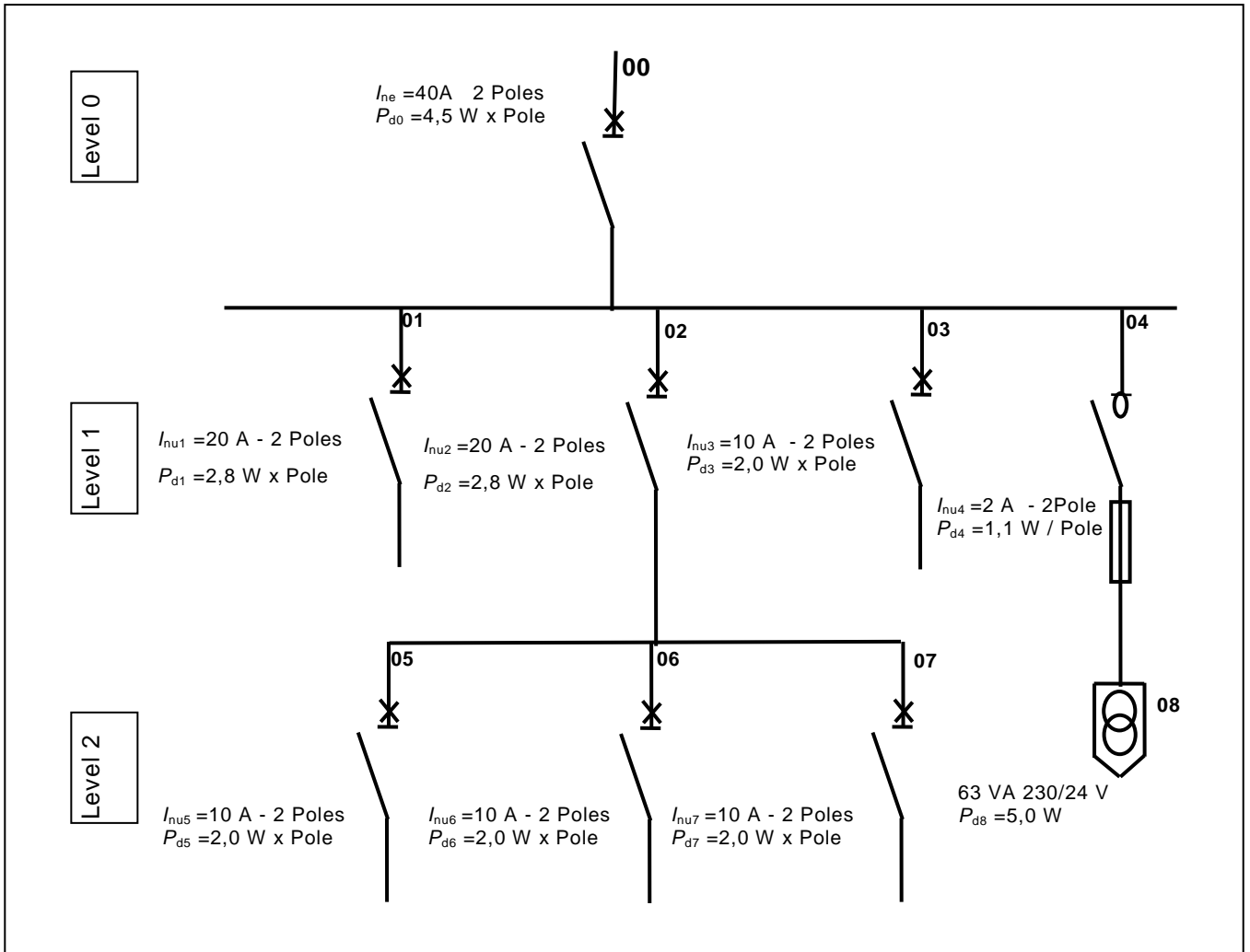
AA.3.7 Total incoming load

The total incoming load current shall not exceed 125 A.

AA.4 Example of calculation

The calculation is based on the following steps:

AA.4.1 Diagram of the equipped GP enclosure



AA.4.2 Calculation of the power loss within the equipped GP enclosure

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

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

Table AA.3 – Calculation of P_{dp}

	Number of the circuit	Power loss per pole W	Number of poles	Power loss per protective and control device P_d W	Utilisation factor (K_e) for incoming circuits Diversity factor (K) for outgoing circuits	Power loss of each device W
		a	b	c		d
Incoming circuits	00	4,50	2	9,00	0,85	6,50
Outgoing	01	2,80	2	5,60	0,653	2,39

	Number of the circuit	Power loss per pole W	Number of poles	Power loss per protective and control device P_d W	Utilisation factor (K_a) for incoming circuits Diversity factor (K) for outgoing circuits	Power loss of each device W
		a	b	c		d
circuits	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
					$P_{dp} =$	16,17

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.

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

Table AA.4 – 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
			P_{au}	5

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

AA.4.3 Total power loss of the equipped GP enclosure

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

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 equipped GP enclosure.

The temperature rise limits of the equipped GP enclosure are deemed to be satisfactory since

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

Annex BB (normative)

Instructions to be given by the manufacturer of the PD enclosure to the installer how to integrate accessories

BB.1 General

This annex contains information to be given by the manufacturer to the installer in order that the installer can install the enclosure for pre-determined equipment (PD enclosure) according to 7.101.2 and 7.102.2

- so that the temperature rise of the completed enclosure minimizes hazards for the environment, and
- so that a proper combination of electrical equipment for normal operation is guaranteed.

This includes the following items for an accurate co-ordination between enclosures and built-in devices.

BB.2 Rated current and main characteristics

The maximum incoming current shall be equal or lower to the maximum rated current of the enclosure as declared by the manufacturer.

The manufacturer shall inform the installer about the main characteristics of the devices which can be integrated (e.g. product range name, maximum rated current, power dissipated per pole, etc.).

BB.3 Devices to be integrated by the installer

The devices integrated in the enclosure by the installer shall comply with their product standard (e.g. MCB shall comply with IEC 60898-1, RCCB shall comply with IEC 61008-2-1 and RCBO shall comply with IEC 61009-2-1), if any.

Manufacturer shall provide information in its documentation to define the maximum number of modules per row at a given width of one module.

BB.4 Dimensions

Manufacturer shall provide all the necessary dimensions in order to integrate devices in the enclosure so as to ensure a safe behaviour of the equipment.

This information shall be provided

- by reference to a standard, if any, or
- by the following information:
 - external dimensions of the enclosure (length, width, depth) for correct mounting;
 - distances between parallel routed mounting rails;
 - distance between mounting rails for related built-in devices and the protective cover;
 - installation depths for built-in devices in conjunction with mounted lids or doors;

- dimensions at the top and at the bottom of the enclosure for incoming and outgoing cable(s).

BB.5 Connections

This information shall be provided

- by reference to a standard, if any, or
- the manufacturer shall provide the following information:
 - quantity of terminals (e.g. L, N and PE);
 - quantity of PE terminals able to connect simultaneously at minimum:
 - 1 conductor with cross-section equal to 16 mm²;
 - 1 conductor with cross-section equal to 6 mm²;
 - 1 conductor with cross-section equal to 4 mm²;
 - 2 conductors with cross-section equal to 2,5 mm².
 - quantity L and N terminals for incoming connexions able to connect at minimum:
 - 1 rigid conductor with cross-section equal to 16 mm², or
 - 1 flexible conductor with cross-section equal to 10 mm².

The given requirements are minimum requirements. For higher currents, terminals with higher cross-sectional areas can be necessary.

BB.6 Protection against electric shock

The manufacturer shall provide information to the installer so as to mount and wire the devices in order to ensure protection against electric shocks.

Active parts shall remain not accessible when devices are installed and wired.

Devices mounted in the enclosure shall have a minimum IP degree of IP2X.

BB.7 IP degree & IK code

Manufacturer shall provide IP degree & IK code in order to guarantee a proper equipped PD enclosure according to the wiring rules, if any.

BB.8 Wiring

The manufacturer shall provide information to the installer so that the internal wiring shall be such that minimum creepage distances between live parts and metallic accessible or non accessible parts are not lower than 3 mm.

Cross-sections of conductors shall be in accordance with the wiring rules.

Bibliography

Addition:

IEC 60439-3:1991, *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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
1 Domaine d'application	38
2 Références normatives	38
3 Définitions	39
4 Exigences générales.....	40
5 Notes générales sur les essais	40
6 Caractéristiques assignées	40
7 Classification	40
8 Marquage	40
9 Dimensions.....	42
10 Protection contre les chocs électriques.....	42
11 Dispositions pour la mise à la terre	43
12 Construction	43
13 Résistance au vieillissement, protection contre la pénétration de corps solides étrangers et contre la pénétration nuisible de l'eau	44
14 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique.....	44
15 Résistance mécanique.....	44
16 Résistance à la chaleur	44
17 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers le matériau d'étanchéité	45
18 Résistance du matériau isolant à la chaleur anormale et au feu.....	45
19 Résistance au cheminement	46
20 Résistance à la corrosion.....	46
21 Compatibilité électromagnétique (CEM)	46
101 Vérification de la puissance maximale dissipable (P_{de})	46
102 Vérification de l'échauffement	48
Annexe AA (normative) Instructions devant être fournies par le fabricant de l'enveloppe GP (enveloppe à usage général) à l'installateur sur la façon d'intégrer les appareillages, et exemple de calcul	55
Annexe BB (normative) Instructions devant être fournies par le fabricant de l'enveloppe PD à l'installateur sur la façon d'intégrer les appareillages	64
Bibliographie.....	66
Figure 101 – Dispositions pour la vérification de la puissance maximale dissipable (P_{de}) et pour la vérification de l'échauffement des enveloppes pour montage en saillie	50
Figure 102 – Résistance chauffante pour la vérification de la puissance maximale dissipable (P_{de})	51
Figure 103 – Position de la résistance pour les enveloppes conçues ou prévues pour être équipées d'accessoires et d'appareillages électriques modulaires pour montage sur rail	52
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 électriques pour montage sur rail.....	53

Figure 105 – Position de la ou des résistances pour les enveloppes autres que celles conçues ou prévues pour être équipées d'accessoires et d'appareillages électriques pour montage sur rail et permettant le montage de plusieurs appareillages électriques et accessoires dans différentes positions	54
Tableau 1 – Classification des boîtes et des enveloppes	40
Tableau 101 – Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers le matériau d'étanchéité	45
Tableau 102 – Facteur de diversité	49
Tableau 103 – Températures des surfaces accessibles	49
Tableau AA.1 – Facteur de diversité	57
Tableau AA.2 – Essais et vérifications	58
Tableau AA.3 – Calcul de P_{dp}	62
Tableau AA.4 – Calcul de P_{au}	62

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 24: Exigences particulières pour enveloppes pour appareillages de protection et autres appareillages électriques 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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets 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.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2005 et constitue une révision technique.

Les principales modifications introduites par rapport à la première édition sont les suivantes:

- nouvelle définition pour les enveloppes simples, les enveloppes à usage général (enveloppe GP) et les enveloppes à usage prédéterminé (enveloppe PD);

- nouvelle classification et marquage pour les enveloppes à usage général (enveloppe GP) et les enveloppes à usage prédéterminé (enveloppe PD);
- informations requises dans les notices et/ou la documentation selon le type d'enveloppe;
- espace suffisant permettant le montage et le raccordement de l'appareillage (entièrement équipés) tels que déclarés par le fabricant;
- exigences pour les enveloppes à usage général (enveloppe GP) dans l'Article 101;
- exigences pour les enveloppes à usage prédéterminé (enveloppe PD) dans l'Article 102;
- instructions devant être fournies par le fabricant de l'enveloppe GP à l'installateur sur la façon d'intégrer les appareillages, et exemple de calcul décrites dans l'Annexe AA;
- instructions devant être fournies par le fabricant de l'enveloppe PD à l'installateur sur la façon d'intégrer les appareillages décrites dans l'Annexe BB.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23B/982/FDIS	23B/992/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.

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

Lorsque la présente Partie 24 spécifie « addition », « modification » ou « remplacement », l'exigence, les modalités d'essais ou les commentaires correspondants de la Partie 1 doivent être adaptés en conséquence.

Les articles et paragraphes, notes, figures ou tableaux additionnels 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.

Dans la présente publication, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- exigences proprement dites: caractères romains.
- *modalités d'essais: caractères italiques.*
- notes: petits caractères romains.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60670, sous le titre général *Boîtes et enveloppes pour appareillage électrique pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

Partie 24: Exigences particulières pour enveloppes pour appareillages de protection et autres appareillages électriques ayant une puissance dissipée

1 Domaine d'application

Remplacement:

La présente partie de la CEI 60670 s'applique aux enveloppes et à leurs parties pour appareillages de protection et autres appareillages électriques ayant une puissance dissipée, destinés à être utilisés avec une tension assignée n'excédant pas 400 V et un courant de charge total à l'arrivée n'excédant pas 125 A pour les installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues.

Ces enveloppes sont prévues pour être installées en des lieux accessibles à des personnes non qualifiées. Elles sont destinées à être intégrées avec les appareillages électriques sur site par des personnes qualifiées (installateurs).

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 qui fournit une protection contre les influences externes (par exemple chocs mécaniques, pénétration de corps solides ou d'eau) est couverte par la norme appropriée pour cet appareillage.

La présente norme ne s'applique pas à un ensemble d'appareillages à basse tension (ENSEMBLE), tel que défini dans la série CEI 60439 ou CEI 61439, ni à un tableau de distribution principal qui peut faire partie ou non du tableau de distribution.

NOTE 1 Un tableau de distribution principal est un ensemble composé d'un tableau ou d'une enveloppe, équipé d'un compteur et/ou de l'appareillage principal d'arrivée. Les tableaux de distribution principaux satisfont à leurs normes appropriées ou aux exigences du fournisseur local, le cas échéant.

NOTE 2 Dans le pays suivant, la présente norme ne peut pas être utilisée dans les installations alimentées en 230 V monophasé jusqu'à 100 A, qui sont sous la surveillance de personnes ordinaires. Il faut que l'intégration d'appareillages électriques et mécaniques dans une enveloppe soit vérifiée par la conformité à la CEI 60439-3 [Norme britannique BS EN 60439-3]: UK.

NOTE 3 Dans le pays suivant, la présente norme ne peut être utilisée que pour les enveloppes GP, avec les instructions conformes à l'Annexe A. Pour les autres types d'enveloppes, l'intégration des appareillages électriques et mécaniques dans une enveloppe est vérifiée par la conformité à la DS EN 60439-3: DK.

2 Références normatives

Addition:

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60898-1, *Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues – Partie 1: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif*

CEI 61008-2-1, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et analogues sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé (ID) – Partie 2-1: Applicabilité des règles générales aux ID fonctionnellement indépendants de la tension d'alimentation*

CEI 61009-2-1, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporée pour installations domestiques et analogues (DD) – Partie 2-1: Applicabilité des règles générales aux DD fonctionnellement indépendants de la tension d'alimentation*

CEI 62262, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK)*

3 Définitions

Addition:

3.101 enveloppe simple

BE¹

enveloppe contenant uniquement des dispositifs de montage

3.102 enveloppe à usage général

enveloppe GP²

enveloppe vide ou enveloppe simple, où l'intégration d'appareils électriques et mécaniques a été vérifiée par des essais conduits par le fabricant selon la présente norme, et où l'installateur doit vérifier l'équipement installé par les informations fournies dans l'Annexe AA

3.103 enveloppe à usage prédéterminé

enveloppe PD³

enveloppe vide ou enveloppe simple, où la capacité à intégrer des appareils mécaniques et électriques prédéterminés a été vérifiée selon les règles de conception et les essais conformes à la présente norme, réalisés par le fabricant, et où l'installateur doit vérifier l'équipement installé selon les instructions de conception déclarées par le fabricant, conformément à l'Annexe BB

3.104 instructions de conception du fabricant

instructions selon les Annexes AA et BB, conduisant à une configuration de l'enveloppe permettant d'assurer la dissipation de chaleur nécessaire. Des normes peuvent faire partie de ces instructions de conception du fabricant

3.105 puissance maximale dissipable

P_{de}

1 BE = *basic enclosure*

2 GP = *general purpose*

3 PD = *pre-determined*

aptitude maximale de l'enveloppe, déclarée par le fabricant, à dissiper en usage normal les puissances dissipées par les appareillages installés

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

3.106 courant assigné

I_n
courant attribué par le fabricant de l'enveloppe, correspondant au courant assigné le plus élevé du ou des appareils d'arrivée à installer dans l'enveloppe

3.107 tension assignée

U_n
tension attribuée par le fabricant de l'enveloppe

4 Exigences générales

L'article de la Partie 1 est applicable.

5 Notes générales sur les essais

L'article de la Partie 1 est applicable.

6 Caractéristiques assignées

Remplacement:

Vide.

7 Classification

L'article de la Partie 1 est applicable avec les modifications suivantes:

Tableau 1 – Classification des boîtes et des enveloppes

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

Addition:

7.101 Enveloppe vide	7.101.1 Enveloppe GP	
	7.101.2 Enveloppe PD	
7.102 Enveloppe simple	7.102.1 Enveloppe GP	
	7.102.2 Enveloppe PD	
NOTE 101 Dans les pays suivants, seules les enveloppes classées selon 7.101.2 et 7.102.2 peuvent être utilisées: BE, DE, FR et GR.		
NOTE 102 Dans le pays suivant, seules les enveloppes classées selon 7.101.1 et 7.102.1 peuvent être utilisées: DK.		



8 Marquage

L'article de la Partie 1 est applicable avec les modifications suivantes:

*Remplacement:***8.1** Les enveloppes doivent être marquées avec

- a) le nom, la marque de fabrique ou la marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable;
- b) le degré IP de protection contre la pénétration de corps solides étrangers et contre l'accès aux parties dangereuses, s'il est supérieur à IP3X, et/ou si le degré IP de protection contre la pénétration nuisible de l'eau est supérieur à IPX0.

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 installée câblée comme en usage normal. La visibilité du marquage est aussi autorisée après ouverture de la porte ou du couvercle, si un degré minimal de protection de IP20 est maintenu après ouverture;

- c) le symbole pour isolation totale, si applicable (CEI 60417-5172 (2003-02)) ;
- d) la désignation du type, le numéro de référence ou le numéro de catalogue;
- e) la lettre N pour les bornes prévues exclusivement pour le conducteur de neutre, le cas échéant;
- f) le symbole  selon la CEI 60417-5019 (2006-08) pour les bornes de terre destinées au raccordement du conducteur de protection, le cas échéant.

Les marquages des bornes de neutre et des bornes de mise à la terre ne doivent pas être placés sur les vis, ni sur aucune autre partie facilement démontable.

Les informations suivantes doivent être marquées sur les boîtes et les enveloppes, ou fournies par le fabricant sur le plus petit emballage ou dans les instructions du fabricant.

- g) la tension assignée;
- h) le courant assigné tel que déclaré par le fabricant pour les enveloppes classées selon 7.101.2 et 7.102.2;
- i) la référence de la présente norme, c'est-à-dire CEI 60670-24;
- j) la température maximale pendant le processus de construction, si 90 °C;
- k) pour les enveloppes classées selon 7.3.7 (sans ouvertures), les renseignements nécessaires concernant les ouvertures qui peuvent être réalisées pendant l'installation;
- l) pour les enveloppes classées selon 7.101.1 et 7.102.1, la puissance maximale dissipable (P_{de}).

NOTE 1 Dans le cas d'une enveloppe conçue avec des ouvertures de ventilation, il est recommandé que le fabricant déclare la puissance maximale dissipable (P_{de}) de cette enveloppe, à la fois pour les positions ouverte et fermée de ces ouvertures.

- m) pour les enveloppes classées selon 7.7, leur utilisation dans une installation à mur creux;
- n) les feuilles dimensionnelles correspondantes, le cas échéant;
- p) pour les enveloppes classées selon
 - 7.101.1 et 7.102.1, le marquage "GP";
 - 7.101.2 et 7.102.2, le marquage "PD".

NOTE 2 Les parties facilement démontables sont les parties qui peuvent être enlevées pendant l'installation normale de l'enveloppe.

*Addition:***8.101** Informations requises dans les notices et/ou la documentation

Le fabricant doit

- fournir les instructions appropriées concernant les moyens à utiliser pour obtenir le degré de protection prévu (par exemple presse-étoupes, membranes passe-fils, barrières...);
- donner à l'installateur les informations concernant la vérification de la continuité électrique du circuit de protection (voir Article 11);
- donner à l'installateur les instructions nécessaires:
 - pour les enveloppes classées selon 7.101.1 et 7.102.1, le fabricant doit inclure dans la documentation accompagnant l'enveloppe les instructions nécessaires pour l'installation et pour l'intégration des appareils, comme indiqué à l'Annexe AA ;
 - pour les enveloppes classées selon 7.101.2 et 7.102.2, le fabricant doit inclure dans la documentation accompagnant l'enveloppe les instructions nécessaires pour l'installation conformément à l'environnement de montage approprié, comme indiqué à l'Annexe BB.

9 Dimensions

L'article de la Partie 1 est applicable.

10 Protection contre les chocs électriques

L'article de la Partie 1 est applicable avec les modifications suivantes:

Suppression du 2^{ème} alinéa.

Addition:

10.101 Les enveloppes sont essayées complètement équipées avec les moyens nécessaires (tels que les membranes passe-fils, etc.) indiqués dans les instructions du fabricant et la ou les ouvertures, le cas échéant, complètement fermées avec les obturateurs (de fenêtre) fournis par le fabricant et/ou les échantillons de produits tels que déclarés par le fabricant.

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

Lorsqu'elles sont montées et installées comme en usage normal, les enveloppes avec isolation totale doivent

- a) envelopper entièrement l'équipement installé dans du matériau isolant, et
- 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, et
- c) ne pas avoir de parties conductrices, telles que plaques, plaques de recouvrement ou châssis, connectées au circuit de protection.

Si des portes ou des capots de l'enveloppe peuvent être ouverts sans l'usage d'une clé ou d'un outil, ils doivent être laissés ouverts pendant l'essai.

La conformité est vérifiée par examen et, en cas de doute, par l'essai suivant.

Les enveloppes doivent être essayées avec le calibre d'essai C de la CEI 61032, appliqué pendant 1 min avec une force de 3 N, et le calibre d'essai ne doit pas pénétrer la partie de l'enveloppe où les parties actives sont destinées à être installées selon les instructions du fabricant.

Les essais doivent être réalisés sur les parties accessibles après installation.

De plus, toutes les enveloppes classées selon 7.1.1 et 7.1.3 avec des parties en matériau thermoplastique ou élastomère doivent être soumises pendant 1 min à une force appliquée au moyen de la pointe du calibre d'essai C de la CEI 61032, mais à une température ambiante de (35 ± 2) °C, l'enveloppe étant à cette température.

Le calibre d'essai est appliqué

- à tous les emplacements, à l'exception des membranes passe-fil ou similaires, où l'écoulement du matériau isolant pourrait compromettre la sécurité, avec une force de 3 N;*
- aux parties défonçables, avec une force de 3 N.*

11 Dispositions pour la mise à la terre

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'addition suivante:

Addition:

11.101 La continuité électrique du circuit de protection doit être vérifiée, le cas échéant.

A l'exception des enveloppes destinées à être utilisées pour l'isolation totale, toutes les masses de l'enveloppe doivent être raccordées séparément ou en groupes aux bornes du circuit de protection.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par un essai de continuité du circuit de protection.

Une mesure doit être réalisée pour vérifier que la résistance entre la borne du conducteur de protection d'arrivée et les masses est inférieure à $0,05 \Omega$ avec un courant de 10 A en courant alternatif ou en courant continu.

12 Construction

L'article de la Partie 1 est applicable avec les modifications suivantes:

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

Remplacement:

Les couvercles, capots, 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 Enveloppes classées selon 7.7.1

Remplacement:

Les enveloppes pour murs creux classées selon 7.7.1 doivent être pourvues de moyens appropriés de fixation de l'enveloppe dans des murs creux.

La conformité est vérifiée par examen.

Addition:

12.101 Les enveloppes pour murs creux doivent pouvoir être équipées de dispositifs de retenue de câbles ou de dispositifs pour l'utilisation de retenue(s) séparée(s).

NOTE Dans le pays suivant, les câbles sont retenus avec des moyens de fixation appliqués pendant l'installation par l'installateur: UK.

La conformité est vérifiée par examen.

12.102 Les enveloppes doivent disposer de suffisamment d'espace pour permettre le montage et le raccordement des appareils (entièrement équipés) tels que déclarés par le fabricant, en toute sécurité.

La conformité est vérifiée par examen et, en cas de doute, par un essai manuel utilisant des échantillons de produits tels que déclarés par le fabricant et satisfaisant à la norme appropriée, le cas échéant.

On doit utiliser tous les conducteurs généralement disponibles disposant de la plus grande section nominale, tels que déclarés par le fabricant.

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

L'article de la Partie 1 est applicable avec la modification suivante:

13.2 Protection contre la pénétration de corps solides étrangers

Remplacement du premier alinéa:

Les enveloppes doivent procurer un degré de protection d'au moins IP3X contre la pénétration de corps solides étrangers, conformément à leur degré IP de protection déclaré avec le couvercle fermé, le cas échéant.

Dans le cas d'une enveloppe disposant d'une porte ou d'un couvercle qui peut être ouvert(e) sans l'usage d'un outil au cours d'une utilisation normale, on doit maintenir un degré minimal de IP20 après ouverture de la porte ou du couvercle.

NOTE Dans les pays suivants, dans le cas d'une enveloppe disposant d'une porte ou d'un couvercle qui peut être ouvert(e) sans l'usage d'un outil au cours d'une utilisation normale, on doit maintenir un degré minimal de IP30 après ouverture de la porte ou du couvercle: DE, DK.

14 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'article de la Partie 1 est applicable.

15 Résistance mécanique

L'article de la Partie 1 est applicable.

Addition:

15.101 Les enveloppes PD doit procurer un degré de protection contre les chocs mécaniques externes, conformément à leur code IK déclaré.

La conformité est vérifiée par l'essai correspondant de la CEI 62262.

16 Résistance à la chaleur

L'article de la Partie 1 est applicable.

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

Remplacement:

Les lignes de fuite, les distances d'isolement et les distances à travers le matériau d'étanchéité ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées dans le Tableau 101.

Tableau 101 – Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers le matériau d'étanchéité

Tension assignée V	Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers le matériau d'étanchéité mm
130	1,5
>130 et ≤250	3,0
>250 et ≤400	4,0

La conformité est vérifiée par des mesures entre les parties suivantes:

Lignes de fuite et distances d'isolement:

- *entre parties actives de polarité différente;*
- *entre parties actives et*
 - *capots métalliques et enveloppes sans revêtement isolant;*
 - *la surface sur laquelle l'enveloppe est montée.*

Distances à travers le matériau de remplissage:

- *entre parties actives couvertes de matériau d'étanchéité et la surface sur laquelle l'enveloppe est montée.*

Dans le cas de dispositifs à bornes multiples et de bornes sans moyens de fixation mais disposant d'une protection, les distances sont mesurées entre parties actives et toute ouverture qui représente le point le plus proche susceptible de rentrer en contact avec une quelconque autre partie lorsque la borne est équipée de conducteurs de la plus grande section.

Dans le cas où différentes bornes ou différents dispositifs de connexion peuvent être montés dans l'enveloppe, on doit essayer les combinaisons les plus défavorables.

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

L'article de la Partie 1 est applicable avec les modifications suivantes:

Remplacement du tableau par ce qui suit:

Par l'essai réalisé à 650 °C	Par l'essai réalisé à 850 °C	Par l'essai réalisé à 960 °C
- 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 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 l'enveloppe), et - pour les parties en matériau isolant des enveloppes classées selon 7.7.	- pour les parties en matériau isolant nécessaires au maintien en place des parties transportant le courant.

NOTE Les appareils 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.

19 Résistance au cheminement

L'article de la Partie 1 est applicable.

20 Résistance à la corrosion

L'article de la Partie 1 est applicable.

21 Compatibilité électromagnétique (CEM)

L'article de la Partie 1 est applicable.

Addition:

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

Les enveloppes classées selon 7.101.1 et 7.102.1 doivent satisfaire aux essais et exigences suivants.

Ces enveloppes doivent avoir la capacité de dissiper la puissance déclarée (P_{de}), conformément à 8.1 I).

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

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

NOTE 101 Cet essai simule la puissance dissipée par des appareils normalement montés et câblés dans le circuit prévu, comme en usage normal.

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

NOTE 102 Par exemple, les différentes positions d'un rail, etc.

La section des conducteurs pour la connexion des résistances chauffantes doit être de 1,5 mm² et l'ouverture pour ce câble, si nécessaire, est rendue étanche.

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

Pour les enveloppes classées selon 7.2.1, l'essai est réalisé avec l'échantillon monté tel que déclaré par le fabricant.

Pour les enveloppes classées selon 7.2.2, l'échantillon est monté sur un contreplaqué, peint en noir, d'au moins 19 mm d'épaisseur.

Pour les enveloppes classées selon 7.2.3.1, l'essai est réalisé 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 représente la condition de montage conventionnelle.

Pour des conditions de montage déclarées autres que dans le béton, le fabricant doit déclarer la valeur appropriée de P_{de} dans la documentation, conformément à la condition de montage déclarée.

On prévoit 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.

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

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

La ou les résistances chauffantes sont de longueur égale à la longueur de la ou des fenêtres, avec une tolérance de 0_{-10} mm. La ou les fenêtres sont fermées avec leurs propres obturateurs fournis par le fabricant.

Pour les enveloppes autres que celles conçues pour être équipées d'appareils 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 de montage de l'appareil conçue par le fabricant), comme illustré sur 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 sur les Figures 104 et 105, et la distance entre les résistances chauffantes devant être égale à (90 ± 5) mm.

Dans ce cas, la distance entre la ou les résistances chauffantes et les bords supérieurs et inférieurs 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 ou des parties qui peuvent devenir accessibles pendant l'usage normal, y compris les obturateurs le cas échéant, est mesuré. Cet essai doit être réalisé avec la porte ou le couvercle, le cas échéant, fermé.

Le courant passant à travers la résistance chauffante est tel que l'échauffement au point le plus chaud de la ou des résistances chauffantes n'est pas supérieur à 200 °C, et l'échauffement mesuré après stabilisation de la température (variation inférieure à 1 K/h) de 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 immédiatement inférieur ne doit pas être inférieure à la valeur déclarée de la puissance maximale dissipable (P_{de}).

NOTE 103 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.

102 Vérification de l'échauffement

Les enveloppes classées selon 7.101.2 et 7.102.2 doivent satisfaire aux essais et exigences suivants.

Ces enveloppes doivent avoir une caractéristique d'échauffement acceptable lorsqu'elles sont équipées dans la configuration la plus sévère de l'équipement électrique déclaré par le fabricant.

La conformité est vérifiée par les essais suivants.

L'essai d'échauffement est réalisé avec une enveloppe configurée comme suit.

L'enveloppe doit être équipée, câblée et montée comme en usage normal, y compris les appareillages électriques, les couvercles, les capots, les portes, les raccordements, les bornes, etc., selon les instructions du fabricant et les instructions correspondantes de conception du fabricant.

Les thermomètres ou les thermocouples pour la mesure de la température interne et de la température ambiante doivent être installés en des emplacements appropriés et protégés contre les courants d'air et le rayonnement de chaleur.

Pour les enveloppes classées selon 7.2.1, l'essai est réalisé avec l'échantillon monté tel que déclaré par le fabricant.

Pour les enveloppes classées selon 7.2.3.1, l'essai est réalisé en encastrant l'échantillon dans une paroi en béton d'au moins 100 mm d'épaisseur sur chaque face; il est permis d'encastrier l'échantillon dans des murs composés de différents matériaux de conductivité thermique équivalente.

Pour les enveloppes classées selon 7.2.2, l'échantillon est monté sur un contreplaqué, peint en noir, d'au moins 19 mm d'épaisseur.

L'essai dans le béton représente la condition de montage conventionnelle.

Pour des conditions de montage déclarées autres que dans le béton, le fabricant doit déclarer un facteur de correction dans la documentation, conformément à la condition de montage déclarée.

On prévoit au moins 200 mm entre chaque face de l'échantillon et le côté correspondant de la surface d'essai (Figure 101).

L'essai doit être réalisé pendant une durée suffisante afin de permettre à l'échauffement d'atteindre une valeur constante. En pratique, cette condition est atteinte lorsque la variation ne dépasse pas 1 K/h.

L'échantillon est chargé avec son courant assigné (I_n). Ce courant doit être réparti sur le plus petit nombre possible de circuits de départ, de sorte que chacun de ces circuits soit chargé avec son courant assigné multiplié par le facteur de diversité assigné tel qu'établi au Tableau 102. Dans le cas où la charge totale exacte ne peut être obtenue par un certain nombre d'appareillages chargés avec ce courant, seul le dernier circuit mis en charge doit être chargé à une valeur de courant plus faible pour atteindre la valeur de courant total correcte.

Tableau 102 – 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

Après l'essai, l'enveloppe ne doit présenter aucun dommage qui pourrait compromettre son usage ultérieur.

L'échauffement mesuré sur les bornes des appareillages ne doit pas dépasser les valeurs définies dans la norme correspondante en condition d'état stable (variation inférieure à 1 K/h).

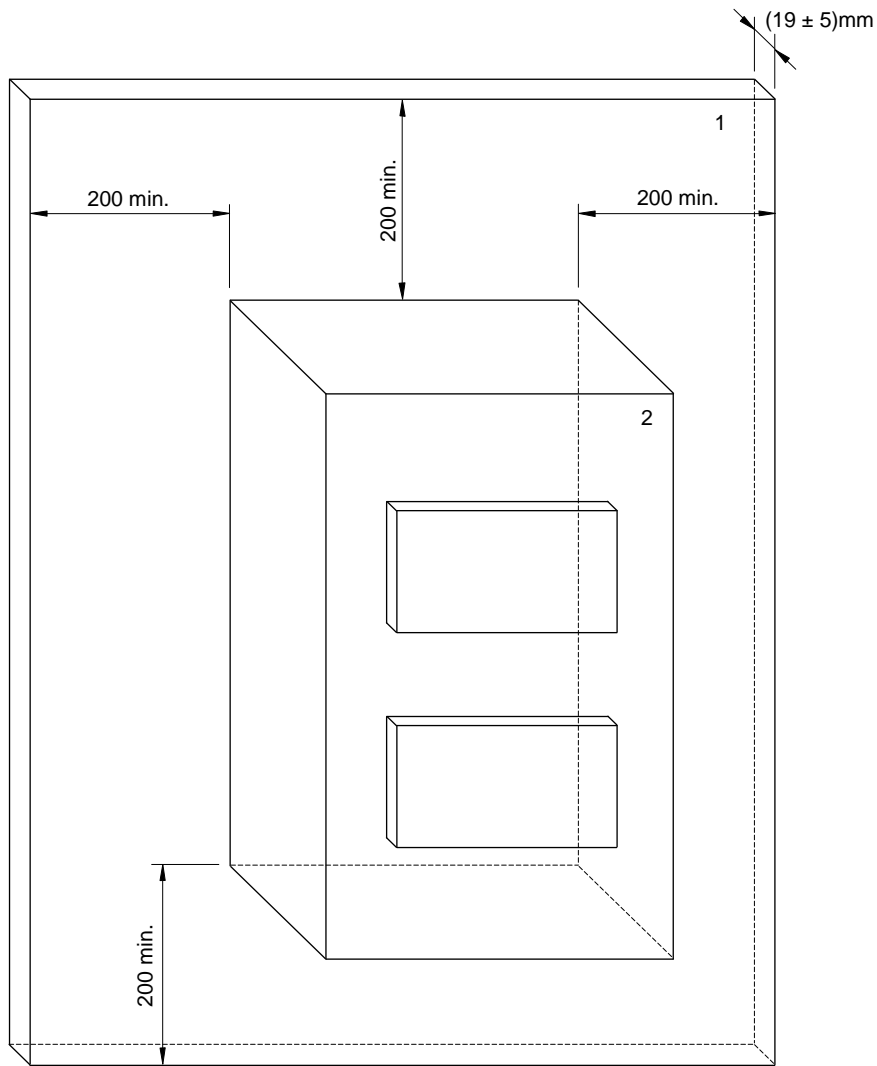
La température des surfaces accessibles de l'enveloppe ne doit pas dépasser les valeurs définies au Tableau 103.

Tableau 103 – Températures des surfaces accessibles

Enveloppes et capots externes accessibles	Echauffement K
– surfaces métalliques	30
– surfaces isolantes	40

Addition:

Dimensions en millimètres



IEC 462/11

Légende

- 1 contreplaqué
- 2 enveloppe

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

Dimensions en millimètres

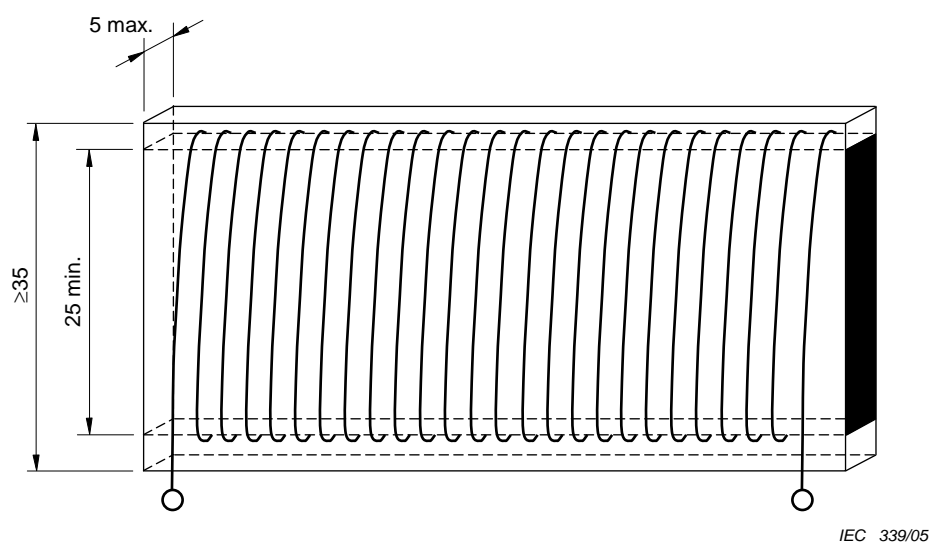
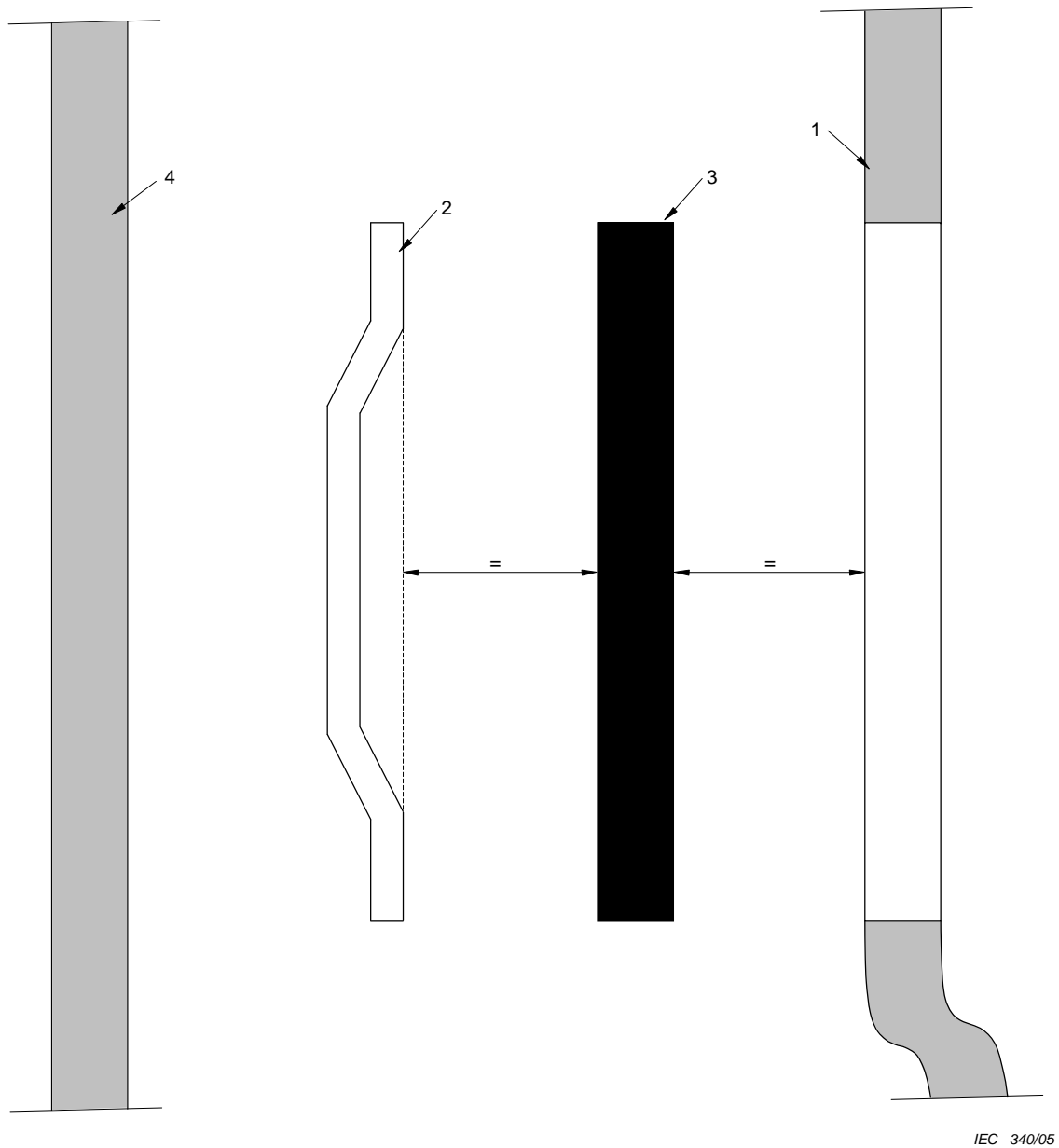


Figure 102 – Résistance chauffante pour la vérification de la puissance maximale dissipable (P_{de})

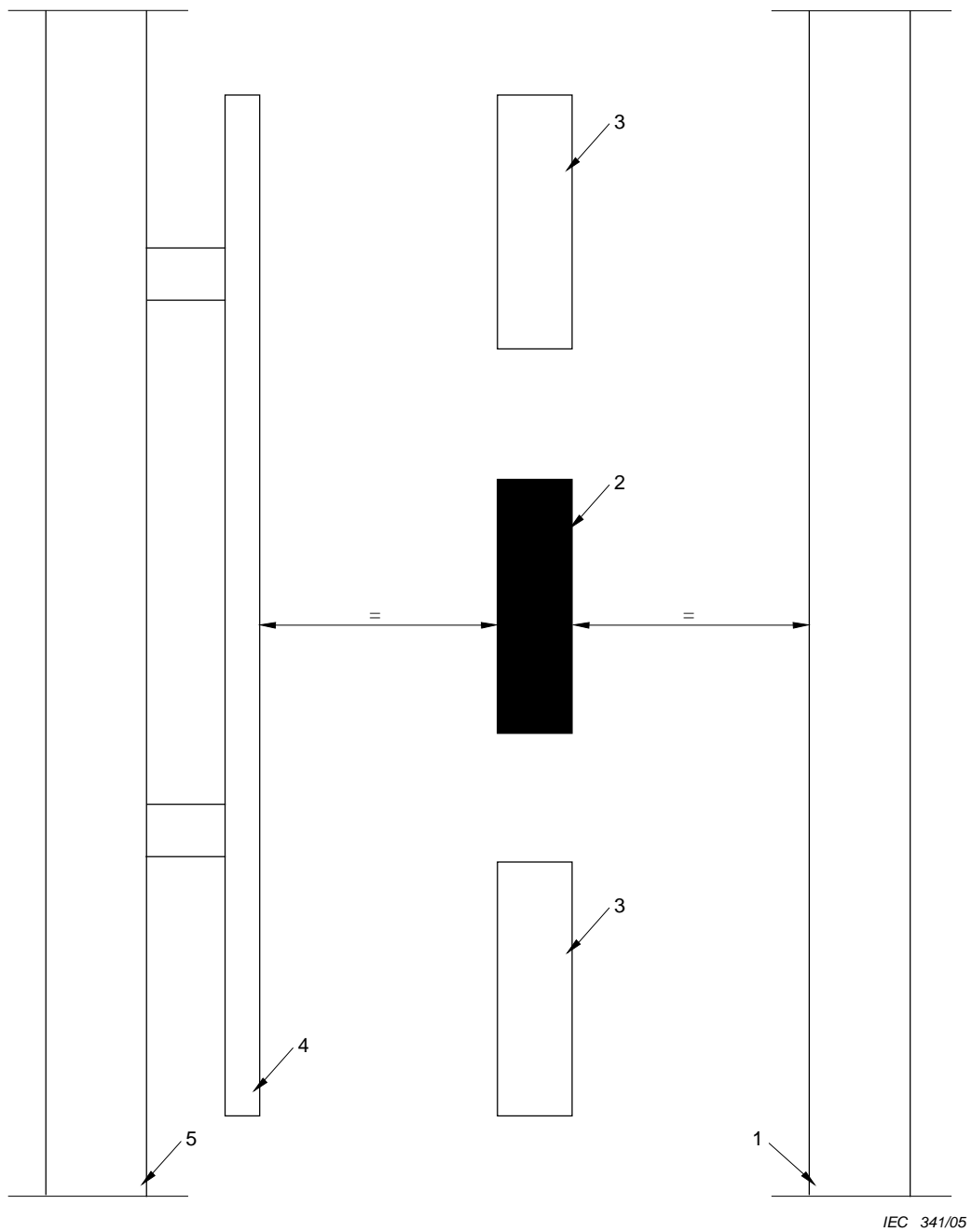


IEC 340/05

Légende

- 1 porte, couvercle ou capot
- 2 rail pour accessoires et appareillages électriques 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 électriques modulaires pour montage sur rail



IEC 341/05

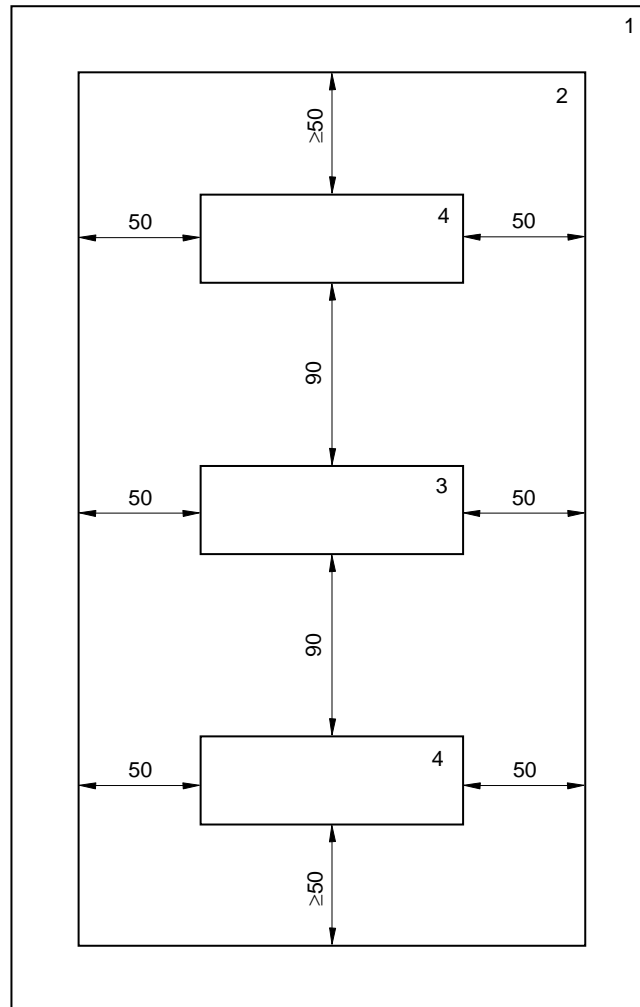
Légende

- 1 porte, couvercle ou capot
- 2 résistance
- 3 résistances, s'il y en a plus d'une
- 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 électriques pour montage sur rail

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'accessoires et d'appareillages électriques pour montage sur rail et permettant le montage de plusieurs appareillages électriques et accessoires dans différentes positions

Annexe AA (normative)

Instructions devant être fournies par le fabricant de l'enveloppe GP (enveloppe à usage général) à l'installateur sur la façon d'intégrer les appareillages, et exemple de calcul

AA.1 Choix de l'enveloppe GP

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

Au cours du choix des composants 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.

L'équivalence suivante doit être vérifiée par l'installateur, afin de choisir l'enveloppe GP qui convient pour intégrer des appareils de protection et d'autres équipements électriques ayant une puissance dissipée, et réaliser une enveloppe GP équipée tout en étant assuré que la partie accessible la plus chaude de l'enveloppe GP équipée ait un échauffement qui ne dépasse pas 30 K:

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

où

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

P_{tot} est la puissance totale dissipée par les appareillages électriques et les appareils de protection à incorporer dans l'enveloppe GP ainsi que leurs connexions, calculée comme suit:

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

où

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

$0,2 P_{\text{dp}}$ est la majoration de P_{dp} pour prendre en compte les pertes dans les connexions, les socles de prises de courant, les relais, les interrupteurs temporisés, les petits appareils d'utilisation;

P_{au} correspond à la puissance dissipée par les appareillages électriques autres que les précédents (par exemple les transformateurs, les socles de prises de courant, les lampes de signalisation, etc.);

P_{dp} est calculée comme suit:

$$P_{\text{dp}} = \sum p_e \times P_e \times K_e^2 + \sum p_n \times P_n \times K^2$$

où

p_e est le nombre de pôles des appareillages des circuits d'arrivée;

P_e est la puissance dissipée pour chaque pôle des appareillages des circuits d'arrivée;

$K_e = 0,85$;

p_n est le nombre de pôles des appareillages à l'intérieur de l'enveloppe, à l'exception de ceux des circuits d'arrivée;

P_n est la puissance dissipée pour chaque pôle des appareillages à l'intérieur de l'enveloppe, à l'exception de ceux des circuits d'arrivée;

K est la valeur (≤ 1) dépendant de l'utilisation réelle des charges connectées.

La conformité est vérifiée par calcul.


NOTE Un exemple de calcul est donné à l'Article AA.4.

AA.2 Marquages

AA.2.1 Les marquages suivants doivent être apposés sur une enveloppe GP équipée:

- le nom ou la marque d'identification de l'installateur,
- la référence du type ou d'autres moyens utilisés par l'installateur pour identifier l'enveloppe GP équipée,
- le courant assigné (I_{nq}) en ampères,
- la tension assignée en volts,
- le symbole de la nature de l'alimentation,
- le degré de protection de l'enveloppe GP équipée,
- le symbole pour la protection par isolation totale, si applicable,
- la lettre N pour les bornes prévues exclusivement pour le conducteur de neutre,



- le symbole  selon la CEI 60417-5019 (2006-08) pour les bornes de terre destinées au raccordement du conducteur de protection.

Ces marquages doivent être placés sur une étiquette, laquelle peut aussi être située derrière les couvercles ou les portes, et qui doit être durable et facilement lisible.

AA.2.2 Définitions

courant assigné de l'enveloppe GP équipée

I_{nq}
courant assigné égal à I_{ne} multiplié par K_e

NOTE En l'absence d'appareils de commande et de protection à l'arrivée, le courant assigné de l'enveloppe GP équipée est le courant assigné en sortie (I_{nu}).

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

facteur d'utilisation

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

facteur de diversité**K**

rapport, calculé par l'installateur, du courant assigné de l'enveloppe GP équipée (I_{nq}) au courant assigné en sortie (I_{nu})

AA.2.3 Facteur de diversité

En l'absence d'informations concernant les courants réels, les valeurs conventionnelles de K telles qu'indiquées au Tableau AA.1 peuvent être utilisées.

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

Ces marquages ne doivent pas être placés sur des vis ou sur d'autres parties facilement démontables.

NOTE Les parties facilement démontables sont les parties qui peuvent être enlevées pendant l'installation normale de l'enveloppe GP équipée.

L'installateur doit fournir les informations suivantes dans la documentation d'accompagnement de l'enveloppe GP équipée:

- déclaration de conformité selon laquelle l'enveloppe GP équipée est réalisée selon les règles de l'art,
- informations concernant les calculs réalisés (non obligatoires pour une enveloppe GP équipée alimentée en monophasé et disposant d'un $I_{nq} \leq 32A$).

AA.3 Essai et vérification à conduire par l'installateur**AA.3.1 Généralités**

Les appareillages électriques (appareillages de protection, interrupteurs, interrupteurs temporisés, transformateurs, bornes, etc.) doivent être conformes à leurs normes respectives, le cas échéant.

Pour les appareillages électriques non couverts par une norme, se reporter aux feuilles d'instructions du fabricant.

Les essais et la vérification doivent être réalisés sur l'enveloppe GP équipée (y compris les couvercles, les capots, les portes, les appareils de protection et appareillages similaires ayant une puissance dissipée, etc.), câblée et montée comme en usage normal, tel qu'indiqué au Tableau AA.2.

Tableau AA.2 – Essais et vérifications

Article	Caractéristiques	Essais et vérifications
	Identification	Examen des marquages et de la conformité de l'enveloppe GP équipée avec les schémas de câblage, etc.
AA.3.1 AA.3.2	Protection par isolation totale	Vérification des exigences de la protection par isolation totale
AA.3.2 AA.3.3	Efficacité du circuit de protection	Vérification et essai de l'efficacité du circuit de protection
AA.3.3 AA.3.4	Câblage, fonctionnement mécanique et, si nécessaire, fonctionnement électrique	Vérification du câblage correct, essais de fonctionnement mécanique et, si nécessaire, de fonctionnement électrique
AA.3.4 AA.3.5	Résistance au vieillissement, protection contre la pénétration de corps solides étrangers et contre la pénétration nuisible de l'eau	Vérification de la protection contre la pénétration de corps solides étrangers et contre la pénétration nuisible de l'eau
AA.3.5 AA.3.6	Résistance d'isolement	Essai de résistance d'isolement
	Limites d'échauffement	Couvert par le calcul selon la présente Annexe AA

AA.3.2 Protection par isolation totale

Pour la protection par isolation totale, contre les contacts indirects, les exigences suivantes doivent être satisfaites.

- a) Les appareillages doivent être complètement enfermés dans le matériau isolant.
- b) L'enveloppe GP doit être réalisée dans un matériau isolant capable de supporter les contraintes mécaniques, électriques et thermiques susceptibles de se produire en usage normal, et elle doit être résistante au vieillissement.
- c) L'enveloppe GP ne doit en aucun point être traversée par les parties conductrices d'une façon qui pourrait conduire à l'apparition d'une tension de défaut à l'extérieur de l'enveloppe GP.

Cela signifie que les parties métalliques, telles qu'un organe de manœuvre appelé, pour des raisons de construction, à traverser l'enveloppe GP, doivent être isolées à l'intérieur ou à l'extérieur de l'enveloppe GP des parties actives pour la tension d'isolement assignée maximale et, si applicable, pour la tension assignée maximale de tenue aux chocs de tous les circuits dans l'enveloppe GP équipée.

Si un organe de manœuvre est constitué de métal (couvert de matériau isolant ou pas), il doit être fourni avec une caractéristique d'isolement assigné pour la tension d'isolement assignée maximale et, si applicable, pour la tension assignée maximale de tenue aux chocs de tous les circuits dans l'enveloppe GP équipée.

Si un organe de manœuvre est principalement réalisé en matériau isolant, chacune de ses parties métalliques qui peut devenir accessible en cas de défaut d'isolement doit aussi être isolée des parties actives pour la tension d'isolement assignée maximale et, si applicable, pour la tension assignée maximale de tenue aux chocs de tous les circuits dans l'enveloppe GP équipée.

- d) L'enveloppe GP équipée doit envelopper toutes les parties actives, les masses et les parties appartenant au circuit de protection, de façon telle qu'elles ne puissent pas être touchées. L'enveloppe GP équipée doit fournir au minimum le degré de protection IP 3XD.

Si un conducteur de protection, qui est étendu à l'équipement électrique raccordé du côté de la charge de l'enveloppe GP équipée, est appelé à cheminer au travers de l'enveloppe GP équipée dont les masses sont isolées, les bornes nécessaires au raccordement des conducteurs de protection externes doivent être fournies et identifiées avec le marquage convenable. A l'intérieur de l'enveloppe GP équipée, le conducteur de protection et sa

borne associée doivent être isolés des parties actives, et les masses sont isolées de la même façon que le sont les parties actives.

- e) Les masses à l'intérieur de l'enveloppe GP équipée ne doivent pas être raccordées au circuit de protection, c'est-à-dire qu'elles ne doivent pas être incluses dans une disposition de protection impliquant l'usage d'un circuit de protection. Cela s'applique aussi aux appareils incorporés, même s'ils disposent d'une borne de raccordement au conducteur de protection,
- f) Si les portes ou les capots de l'enveloppe GP équipée peuvent être ouverts sans l'usage d'une clé ou d'un outil, une barrière en matériau isolant doit être fournie afin d'assurer la protection contre les contacts fortuits non seulement avec les parties actives accessibles, mais aussi avec les masses qui peuvent n'être accessibles qu'après ouverture du capot; la barrière, cependant, ne doit pas être démontable, sauf quand on utilise un outil.

La conformité est vérifiée par examen.

AA.3.3 Dispositions pour la mise à la terre

La continuité électrique du circuit de protection, le cas échéant, est vérifiée pour chaque enveloppe GP équipée (y compris les couvercles, les capots, les portes, les appareils de protection et appareillages similaires ayant une puissance dissipée, etc.), câblée et montée comme en usage normal.

A l'exception des enveloppes GP équipées protégées par isolation totale, toutes les masses doivent être raccordées au circuit de mise à la terre.

Une masse ne peut pas être utilisée comme liaison entre deux connexions.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par un essai de continuité du circuit de protection.

Une mesure doit être réalisée pour vérifier que la résistance entre la borne du conducteur de protection d'arrivée et les masses est inférieure à $0,05 \Omega$ avec un courant de 10 A en courant alternatif ou en courant continu.

AA.3.4 Examen du câblage et des fonctionnements mécanique et électrique

Le positionnement correct des câbles, l'efficacité des moyens de raccordement et le montage correct des appareils de protection et des autres appareillages électriques doivent être vérifiés.

L'efficacité des organes de manœuvre mécaniques, des verrouillages, etc., s'il y en a, doit être vérifiée.

Selon la complexité de l'enveloppe GP équipée (y compris les couvercles, les capots, les portes, les appareils de protection et appareillages similaires ayant une puissance dissipée, etc.), câblée et montée comme en usage normal, il peut être nécessaire de réaliser un essai fonctionnel électrique.

La conformité est vérifiée par examen et un ou des essais manuels.

AA.3.5 Degré de protection

Le degré de protection IP de l'enveloppe GP équipée doit être vérifié selon la CEI 60529.

L'essai n'est pas réalisé si

- l'enveloppe GP n'a pas été modifiée par l'installateur de façon à altérer son degré de protection contre les chocs électriques, déclaré par le fabricant;
- l'enveloppe GP a été installée selon les instructions du fabricant.

AA.3.6 Isolement

Cette vérification n'est pas obligatoire pour des enveloppes GP équipées alimentées en monophasé et disposant d'un $I_{nq} \leq 32$ A.

La vérification est réalisée avec un dispositif d'essai sous une tension d'essai d'au moins 500 V. La mesure est réalisée entre chaque conducteur actif et partie conductrice accessible et entre tous les conducteurs actifs.

L'essai est considéré comme satisfaisant si la résistance d'isolement mesurée est supérieure à 1000 Ω/V pour la tension assignée par rapport à la terre de chaque circuit.

NOTE Pendant la vérification, les appareils électroniques installés dans l'enveloppe GP équipée peuvent être débranchés pour éviter tout dommage.

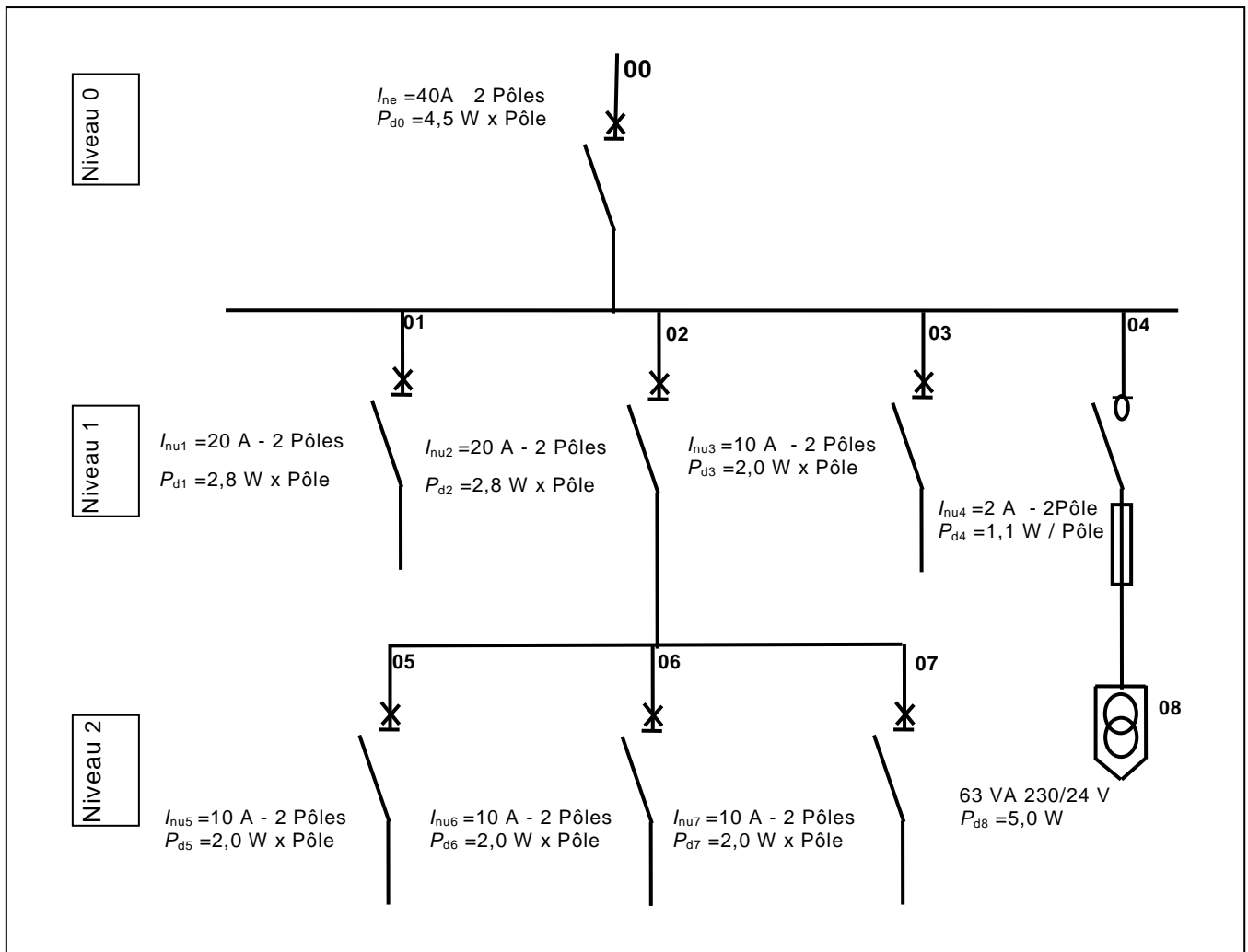
AA.3.7 Charge totale à l'arrivée

Le courant de charge total à l'arrivée ne doit pas dépasser 125 A.

AA.4 Exemple de calcul

Le calcul est basé sur les étapes suivantes:

AA.4.1 Schéma de l'enveloppe GP équipée



AA.4.2 Calcul de la puissance dissipée dans l'enveloppe GP équipée

Détermination du facteur d'utilisation (K_e) et du facteur de diversité (K)

- Circuit d'arrivée de niveau 0 - $K_e = 0,85$
- Circuits de niveau 1 - $K = I_{nq} / (I_{nu1} + I_{nu2} + I_{nu3} + I_{nu4}) = 34 / 52 = 0,653$
- Circuits de niveau 2 - $K = I_{nu2} \times 0,653 / (I_{nu5} + I_{nu6} + I_{nu7}) = 13 / 30 = 0,433$

Tableau AA.3 – Calcul de P_{dp}

	Numéro du circuit	Puissance dissipée par pôle W	Nombre de pôles	Puissance dissipée par appareillage de commande et de protection P_d W	Facteur d'utilisation (K_a) pour les circuits à l'arrivée Facteur de diversité (K) pour les circuits en sortie	Puissance dissipée par appareil W
		a	b	c		d
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
					$P_{dp} =$	16,17

a Données indiquées par le fabricant de l'appareillage
 b En se référant aux effets thermiques, seulement 3 pôles sont pris en considération dans le cas d'interrupteurs à 4 pôles.
 c Puissance dissipée par pôle, multipliée par le nombre de pôles
 d Circuits à l'arrivée: $K_e^2 \times P_d$
 Circuits en sortie: $K^2 \times P_d$
 Ke et K sont élevés au carré car la puissance est proportionnelle au carré du courant

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

Tableau AA.4 – Calcul de P_{au}

Numéro du circuit	Description de l'appareillage électrique ayant une puissance dissipée significative en usage normal	Puissance dissipée par appareillage W	Nombre d'appareillages	Puissance dissipée W
08	Transformateur de sécurité	5	1	5
			P_{au}	5

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

AA.4.3 Puissance dissipée totale de l'enveloppe GP équipée

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

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 fabricant d'au moins 25 W a été choisie pour la construction de l'enveloppe GP équipée.

Les limites de l'échauffement de l'enveloppe GP équipée sont réputées satisfaisantes du fait que

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

Annexe BB (normative)

Instructions devant être fournies par le fabricant de l'enveloppe PD à l'installateur sur la façon d'intégrer les appareillages

BB.1 Généralités

La présente annexe contient les informations devant être fournies par le fabricant à l'installateur, de sorte que ce dernier puisse installer les enveloppes à usage prédéterminé (enveloppes PD), conformément à 7.101.2 et 7.102.2,

- de sorte que l'échauffement de l'enveloppe entière réduise les dangers pour l'environnement, et
- de sorte qu'une combinaison correcte des appareillages électriques pour un fonctionnement normal soit assurée.

Cela comprend les points suivants en vue d'une coordination précise entre les enveloppes et les appareillages incorporés.

BB.2 Courant assigné et caractéristiques principales

Le courant maximal à l'arrivée doit être inférieur ou égal au courant assigné maximal de l'enveloppe, tel que déclaré par le fabricant.

Le fabricant doit informer l'installateur sur les caractéristiques principales des appareillages pouvant être intégrés (par exemple le nom de la gamme de produits, le courant assigné maximal, la puissance dissipée par pôle, etc.).

BB.3 Appareillages à intégrer par l'installateur

Les appareillages intégrés dans l'enveloppe par l'installateur doivent être conformes à leur norme produit respective (par exemple un disjoncteur principal doit être conforme à la CEI 60898-1, un ID doit être conforme à la CEI 61008-2-1 et un DD doit être conforme à la CEI 61009-2-1), le cas échéant.

Le fabricant doit fournir les informations dans sa documentation, afin de définir le nombre maximal de modules par rangée pour une largeur donnée pour un module.

BB.4 Dimensions

Le fabricant doit fournir toutes les informations nécessaires afin d'intégrer les appareillages dans l'enveloppe, de sorte à assurer un comportement en toute sécurité de l'équipement.

Ces informations doivent être fournies

- par référence à une norme, le cas échéant, ou
- par les informations suivantes:
 - dimensions externes de l'enveloppe (longueur, largeur, profondeur) pour un montage correct;
 - distances entre les rails de montage parallèles;

- distance entre les rails de montage pour les appareillages intégrés et le capot de protection;
- profondeurs d'installation pour les appareillages intégrés en relation avec les couvercles ou les portes montés;
- Dimensions entre le haut et le bas de l'enveloppe pour le ou les câbles d'arrivée et de départ.

BB.5 Raccordements

Ces informations doivent être fournies

- par référence à une norme, le cas échéant, ou
- le fabricant doit fournir les informations suivantes:
 - quantité de bornes (par exemple L, N et PE);
 - quantité de bornes PE aptes à raccorder simultanément au minimum
 - 1 conducteur de section égale à 16 mm²,
 - 1 conducteur de section égale à 6 mm²,
 - 1 conducteur de section égale à 4 mm²,
 - 2 conducteurs de section égale à 2,5 mm² ;
 - quantité de bornes L et N pour les connexions à l'arrivée aptes à raccorder au minimum
 - 1 conducteur rigide de section égale à 16 mm², ou
 - 1 conducteur souple de section égale à 10 mm².

Les exigences données sont des exigences minimales. Pour des courants plus élevés, des bornes avec des sections plus élevées peuvent être nécessaires.

BB.6 Protection contre les chocs électriques

Le fabricant doit fournir les informations à l'installateur, de sorte à monter et câbler les appareillages en assurant la protection contre les chocs électriques.

Les parties actives doivent rester non accessibles lorsque des appareillages sont installés et câblés.

Les appareillages montés dans l'enveloppe doivent disposer d'un degré de protection IP de IP2X au minimum.

BB.7 Degré de protection IP et code IK

Le fabricant doit fournir le degré de protection IP et le code IK, afin d'assurer l'équipement correct d'une enveloppe PD équipée selon les règles d'installation, le cas échéant.

BB.8 Câblage

Le fabricant doit fournir des informations à l'installateur, de telle sorte que le câblage interne soit tel que les lignes de fuite minimales entre les parties actives et les parties métalliques accessibles ou non accessibles ne soient pas inférieures à 3 mm.

Les sections des conducteurs doivent être conformes aux règles d'installation.

Bibliographie

Addition:

CEI 60439-3:1991, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Troisième partie: 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*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch