

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 les enveloppes pour dispositifs de protection et autres matériels électriques ayant une puissance dissipée



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

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 les enveloppes pour dispositifs de protection et autres matériels électriques ayant une puissance dissipée

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.10

ISBN 978-2-8327-0052-5

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	7
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
4 General requirements	10
5 General notes on tests	10
6 Ratings	10
7 Classification	11
8 Marking	11
9 Dimensions	12
10 Protection against electric shock	13
11 Provisions for earthing	13
12 Construction	14
13 Resistance to ageing, protection against ingress of solid foreign objects and against harmful ingress of water	15
14 Insulation resistance and electric strength	15
15 Mechanical strength	15
16 Resistance to heat	16
17 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	16
18 Resistance of insulating material to abnormal heat and to fire	17
19 Resistance to tracking	17
20 Resistance to corrosion	17
21 Electromagnetic compatibility	17
101 Verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de})	17
102 Verification of temperature rise	24
Annex AA (normative) Instructions to be given by the manufacturer of the GP enclosure to the installer on how to integrate accessories, and providing an example of calculation	26
Annex BB (normative) Instructions to be given by the manufacturer of the PD enclosure to the installer on how to integrate accessories	37
Annex CC (normative) Additional requirements for enclosures exposed to direct sunlight	39
Annex DD (normative) Additional requirements for enclosures to accommodate multimedia and communication equipment	40
Annex EE (normative) Additional requirements for enclosures for use with connected devices or equipment	42
Bibliography	46
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	19
Figure 102 – Heating resistor for the verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de})	20
Figure 103 – Position of the resistor for enclosures designed or intended to be fitted with rail mounting modular accessories and electrical equipment	21

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	22
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	23
Figure AA.1 – Diagram of the equipped GP enclosure.....	31
Figure AA.2 – Diagram of the equipped GP enclosure.....	34
Table 1 – Classification of boxes and enclosures	11
Table 101 – Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	16
Table 102 – Diversity factor	25
Table 103 – Temperatures of accessible surfaces.....	25
Table AA.1 – Diversity factor.....	27
Table AA.2 – Tests and verifications	28
Table AA.3 – Calculation of P_{dp}	32
Table AA.4 – Calculation of P_{au}	32
Table AA.5 – Calculation of P_{dp}	35
Table AA.6 – Calculation of P_{au}	36
Table AA.7 – Calculation of P_{el}	36

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60670-24:2024

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2011. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) revision of requirements for protection against electric shock in Clause 10;
- b) addition of requirements for functional earthing in 11.101;
- c) revision of the requirements for fixing of flush type and semi-flush type enclosures in 12.12;

- d) revision of the requirements for resistance of insulating material to abnormal heat and to fire in Clause 18;
- e) addition of calculations to take into account the power loss of electronic devices in Clause AA.6;
- f) addition of tests and requirements for enclosures exposed to direct sunlight with the related Annex CC;
- g) addition of tests and requirements for enclosures with separate area to accommodate multimedia-equipment with the related Annex DD;
- h) addition of tests and requirements for enclosures used with connected devices or equipment with the related Annex EE.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
23B/1536/FDIS	23B/1554/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

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

This document is to be used in conjunction with IEC 60670-1:2024. 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 document states "addition", "modification" or "replacement", the relevant requirement, test specifications or explanatory matter in IEC 60670-1:2024 shall be adapted accordingly.

Clauses and subclauses, notes, figures or tables which are additional to those in IEC 60670-1:2024 are numbered starting from 101.

Additional annexes to IEC 60670-1:2024 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.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60670-24:2024

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 in locations where unskilled persons have access. They are intended to be equipped with electrical equipment by skilled persons (installers).

These enclosures 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 document are suitable for use at ambient temperature not normally exceeding 40 °C, but their average temperature over a period of 24 h does not exceed 35 °C, with a lower limit of the ambient air temperature of –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 document does not apply to a low-voltage switchgear and controlgear assembly as defined in the IEC 60439 series or IEC 61439 series nor to a main entrance panel which can be part of the distribution board.

This document does not apply to surface type boxes, flush and semi-flush type boxes suitable for the housing of accessories for household and similar use such as switches, electronic switches, socket-outlets, which are covered by IEC 60670-1 only.

NOTE 1 Enclosures according to this document are mainly used for distribution board for housing protective devices and other power dissipating electrical equipment and are installed at the beginning of the electrical circuit whereas boxes according to IEC 60670-1 are installed at the end of it.

NOTE 2 A main entrance panel is a set composed of 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 3 In the following country this document 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 61439-3 [British standard EN 61439-3]: UK.

NOTE 4 In the following country this document 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 61439-3: DK.

2 Normative references

Addition:

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*
IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017

IEC 60364-5-54:2011, *Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors*
IEC 60364-5-54:2011/AMD1:2021

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

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*

ISO/IEC 11801-1:2017, *Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements*

ISO 178:2019, *Plastics – Determination of flexural properties*

ISO 179-1:2010, *Plastics – Determination of Charpy impact properties – Part 1: Non-instrumented impact test*

ISO 4892-2:2013, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc lamps*
ISO 4892-2:2013/AMD1:2021

3 Terms and definitions

Additions:

3.101

general purpose enclosure

GP enclosure

enclosure where integration of mechanical and electrical devices has been verified by tests carried out by the manufacturer according to this document and where the installer has to verify the installed equipment according to the instructions given in Annex AA

3.102

enclosure for pre-determined equipment

PD enclosure

enclosure where the capability to integrate pre-determined mechanical and electrical equipment has been verified according to design rules and tests according to this document carried out by the manufacturer where the installer has to verify the installed equipment following the manufacturer's instructions according to Annex BB

3.103**manufacturer's instructions**

instructions in accordance with Annex AA and Annex BB leading to a configuration of the enclosure ensuring the necessary heat dissipation

Note 1 to entry: References to standards can be given in the manufacturer's instructions.

3.104**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 1 to entry: P_{de} is expressed in watts (W).

3.105**rated current** I_n

maximum current assigned by the manufacturer of the enclosure which can be distributed by the enclosure

3.106**blanking plate**

component used for closing the opening, for protective devices and other power dissipating electrical equipment, of an enclosure to provide basic insulation

3.107**enclosures with separate area to accommodate multimedia and communication equipment**

enclosure providing an area where multimedia and communication equipment are intended to be integrated according to the additional requirements given in Annex DD

Note 1 to entry: An enclosure with separate area to accommodate multimedia and communication equipment can be a GP or PD enclosure.

3.108**enclosure for use with connected devices or equipment**

enclosure intended to accommodate protection devices, electrical equipment dissipating power and connected devices or equipment according to the additional requirements given in Annex EE

Note 1 to entry: An enclosure for use with connected devices or equipment can be a GP or PD enclosure.

3.109**connected devices or equipment**

physical unit that can connect with other units into an interconnected infrastructure

Note 1 to entry: This physical unit can operate and communicate with the physical world through detection and action. Such equipment or device allows the switchboard to participate in this IoT infrastructure.

3.110**rated current of the equipped GP enclosure** I_{nq}

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

Note 1 to entry: In the absence of incoming protective and control devices, the rated current of the equipped GP enclosure is the outgoing rated current (I_{nu}).

3.111**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

3.112**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

3.113**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

Note 1 to entry: The utilisation factor for incoming circuits is assumed to be 0,85.

3.114**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})

4 General requirements

Clause 4 of IEC 60670-1:2024 is applicable.

5 General notes on tests

Clause 5 of IEC 60670-1:2024 is applicable.

6 Ratings

Replacement:

Rated values are defined as given in Annex AA and Annex BB.

7 Classification

Clause 7 of IEC 60670-1:2024 is applicable with the following modifications:

Table 1 – Classification of boxes and enclosures

Classification criteria 7.2.2.2, 7.2.2.3, 7.8.1 and 7.9 do not apply.

Addition:

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

8 Marking

Clause 8 of IEC 60670-1:2024 is applicable with the following modifications:

Replacement:

8.1 General

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 possible after opening the door or the lid if a minimum degree of IP20 is maintained after opening;

- c) the symbol for class II protection, 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, and/or symbol  according to IEC 60417-5018 (2011-07) for functional earthing terminal for the connection of the functional earthing, if any.

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

NOTE 1 Easily removable parts are those parts which can be removed during the normal installation of the enclosure.

The following information shall be marked on enclosures or provided by the manufacturer on the smallest package unit or in the manufacturer's instructions, which are not required to be provided with the product:

g) rated voltage;

NOTE 2 For three-phase systems, the combined voltage values can be considered e.g. 230/400 V.

h) rated current as declared by the manufacturer for enclosures classified according to 7.101.2;

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

j) information for parts of enclosures intended to withstand +90 °C during the casting process of concrete into shuttering according to classification 7.2.1.3;

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

In the case of an enclosure designed with ventilation openings that can be closed, for example with an accessory, the maximum capability to dissipate power (P_{de}) shall be declared by the manufacturer, for both closed and open positions.

m) for enclosures classified according to 7.2.2, their usability or not for installation in hollow walls, hollow ceilings, hollow floors or furniture;

n) the corresponding dimension sheet, if any;

p) for enclosures classified according to

- 7.101.1 the marking "GP";
- 7.101.2 the marking "PD";

q) IK-code if declared.

Addition:

8.101 Required information for instruction sheet and/or documentation

The manufacturer shall:

- provide appropriate instructions regarding the means (for instance glands, grommets, barriers, etc.) 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 the installer the necessary instructions:
 - for enclosures classified according to 7.101.1, the manufacturer shall include in the documentation the necessary instructions for installation and how to integrate accessories as given in Annex AA;
 - for enclosures classified according to 7.101.2, the manufacturer shall include in the documentation the necessary instructions for installation according to the appropriate mounting environment as given in Annex BB.

9 Dimensions

Clause 9 of IEC 60670-1:2024 is applicable.

10 Protection against electric shock

Clause 10 of IEC 60670-1:2024 is replaced by following:

Enclosures shall have a degree of protection of at least IPXXC according to IEC 60529, when mounted and installed as for normal use, according to the manufacturer's instruction.

Enclosures are tested completed with the necessary means (such as grommets, etc.) indicated in the manufacturer's instructions 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.

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 the following tests.

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

The test shall be carried out in accordance with IEC 60529 where probe C of IEC 61032:1997 is applied to all places including knock-outs except membranes or the like, where yielding of insulating material could impair the safety, with a force of 3 N.

In addition, enclosures having class II protection, when mounted and installed as for normal use, shall:

- a) cover live parts of the installed equipment with insulation 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.

Compliance is checked by inspection.

11 Provisions for earthing

Clause 11 of IEC 60670-1:2024 is applicable with the following modifications:

Subclauses 11.1 to 11.3 are not applicable for enclosures with class II protection.

Add the following subclauses:

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

Except for enclosures having class II protection, 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 AC or 10 A DC.

11.102 Functional earthing

In order to ensure the robustness of the functional earthing conductor, if any, the minimum cross-sectional area shall be at least 1,5 mm². The colour of the functional earthing conductor shall be pink (see IEC 60445).

Compliance is checked by inspection.

12 Construction

Clause 12 of IEC 60670-1:2024 is applicable with the following modifications:

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

Replacement of the first paragraph:

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.

12.2.3 Non-screw-type fixing operable without the use of a tool or a key

Addition at the end of the subclause of following sentence:

"This Subclause 12.2.3 is not applicable for blanking plates."

12.2.4 Non-screw-type fixing operable with the use of a tool or a key

Addition at the end of the subclause of following sentence:

"This Subclause 12.2.4 is not applicable for blanking plates."

12.12 Fixing of flush type and semi-flush type enclosures classified according to 7.2.2.1

Replacement:

Enclosures for hollow walls classified according to 7.2.2.1 shall provide suitable means for fixing the enclosure to hollow walls.

Compliance is checked by the following test.

A specimen of the enclosure is mounted in a test wall in accordance with the manufacturer's instructions. Where the manufacturer's instructions are not specific regarding the type of wall, a sheet of plywood (10 ± 1) mm thick is used.

The enclosure is subjected to a force F of 100 N applied on the main axis of the enclosure perpendicular to the mounting surface. Alternatively, the force can be applied by pushing through a testing means which distributes evenly this force at the rear of the enclosure.

After this test, the specimens shall show no damage impairing their further use. and the enclosure shall not have been displaced by more than 2 mm in comparison to the mounting surface.

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 101 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

Clause 13 of IEC 60670-1:2024 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

Clause 14 of IEC 60670-1:2024 is applicable.

15 Mechanical strength

Clause 15 of IEC 60670-1:2024 is applicable.

Addition:

15.101 Additional requirements for enclosure exposed to direct sunlight

If enclosures are declared to be resistant to UV radiation, the UV test and the relevant mechanical test shall be carried out in accordance with Annex CC.

This test applies only to boxes and enclosures classified according to 7.1.1, 7.1.3 and 7.1.4.

16 Resistance to heat

Clause 16 of IEC 60670-1:2024 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

Working voltage ^a V	Creepage distance, clearance and distance through sealing compound mm	Alternative impulse voltage test (1,2/50 µs) according to IEC 60664-1 for clearances kV (at 2 000 m)
130	1,5	2,5
> 130 and ≤ 250	3,0	4
> 250 and ≤ 400	4,0	5
^a Depending on the effective voltage between the considered parts. NOTE The values of clearance and creepages are given based on overvoltage category III.		

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.

If the values for the clearance distances are smaller than those defined in Table 101, the requirement shall be met by the impulse voltage withstand test in accordance with the values in Table 101.

18 Resistance of insulating material to abnormal heat and to fire

Clause 18 of IEC 60670-1:2024 is applicable with the following modifications:

Replacement of the bullet points by the following:

- By the test made at 960 °C
 - for parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts in position.
- By the test made at 850 °C
 - for parts of insulating material, necessary to retain parts of the earthing circuit in position (with the exception of parts of insulating material needed to retain the earth terminal in position in an enclosure), and
 - for parts of insulating material of enclosures classified according to 7.2.2, with the exception of parts protruding from the wall and internal parts of the enclosure (e.g. separator) not necessary to retain current carrying parts in position.
- By the test made at 650 °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 of enclosures classified according to 7.2.2, protruding from the wall and internal parts of enclosure (e.g. separator) not necessary to retain current carrying parts in position.

NOTE 1 Accessories complying with other standards, e.g. connecting devices incorporated but not integrated into the enclosure, are not considered as part of the enclosures.

NOTE 2 Examples of parts protruding from the wall but that can be partially in the wall are doors, cover plates, latches or similar.

19 Resistance to tracking

Clause 19 of IEC 60670-1:2024 is applicable.

20 Resistance to corrosion

Clause 20 of IEC 60670-1:2024 is applicable.

21 Electromagnetic compatibility

Clause 21 of IEC 60670-1:2024 is applicable.

Addition:

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

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

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

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 $1,5 \text{ mm}^2$ 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 7.2.1.1 and 7.2.2.1 the test is carried out with the specimen mounted as declared by the manufacturer.

For enclosures according to 7.2.3 the specimen is mounted on a minimum 19 mm thick plywood painted black.

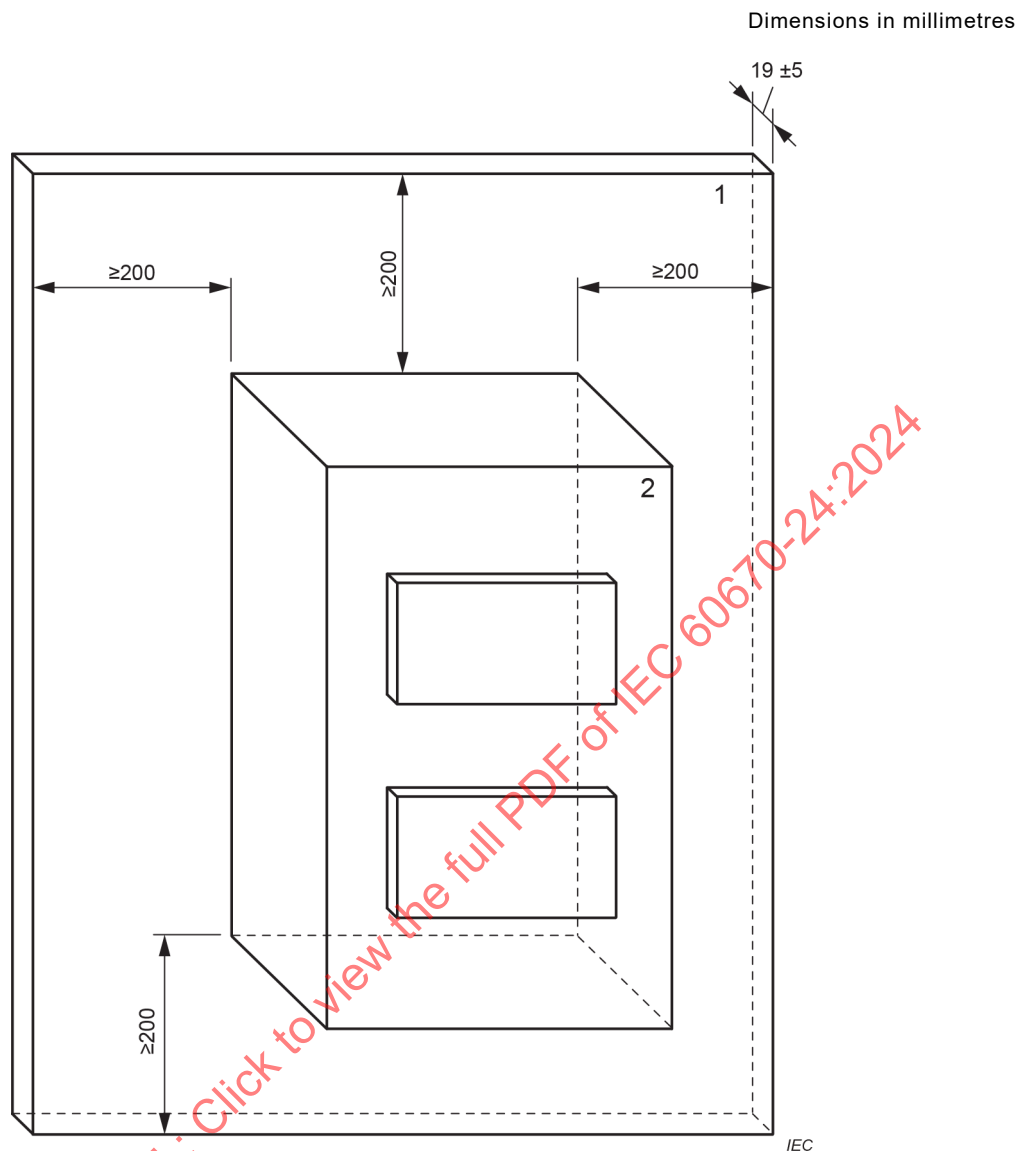
For enclosures according to 7.2.1.2 and 7.2.1.3 the test is carried out with the specimen cast in a concrete wall of thickness not less than 100 mm on each surface; it is permitted to cast the specimen in walls of different material, with equivalent thermal conductivity.

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.

A distance of at least 200 mm is provided between each surface of the specimen and the relevant edge of the test surface (Figure 101).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60670-24:2024

**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

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

Dimensions in millimetres

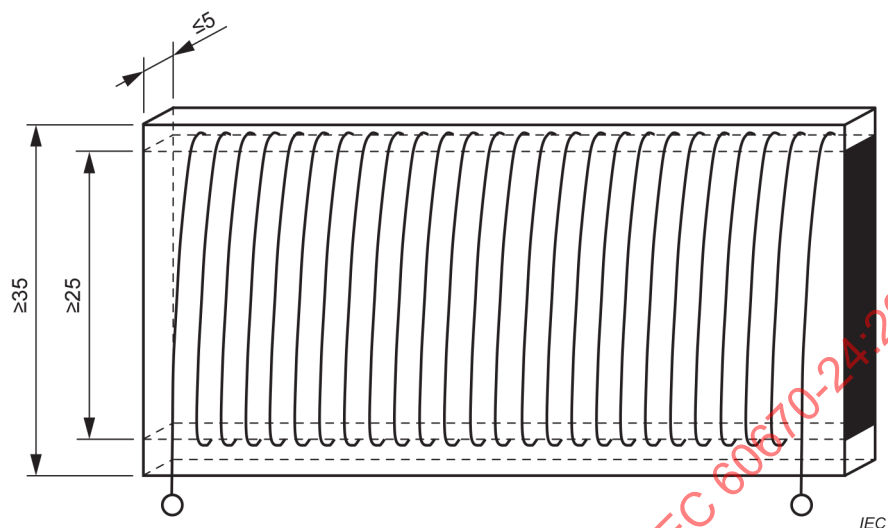
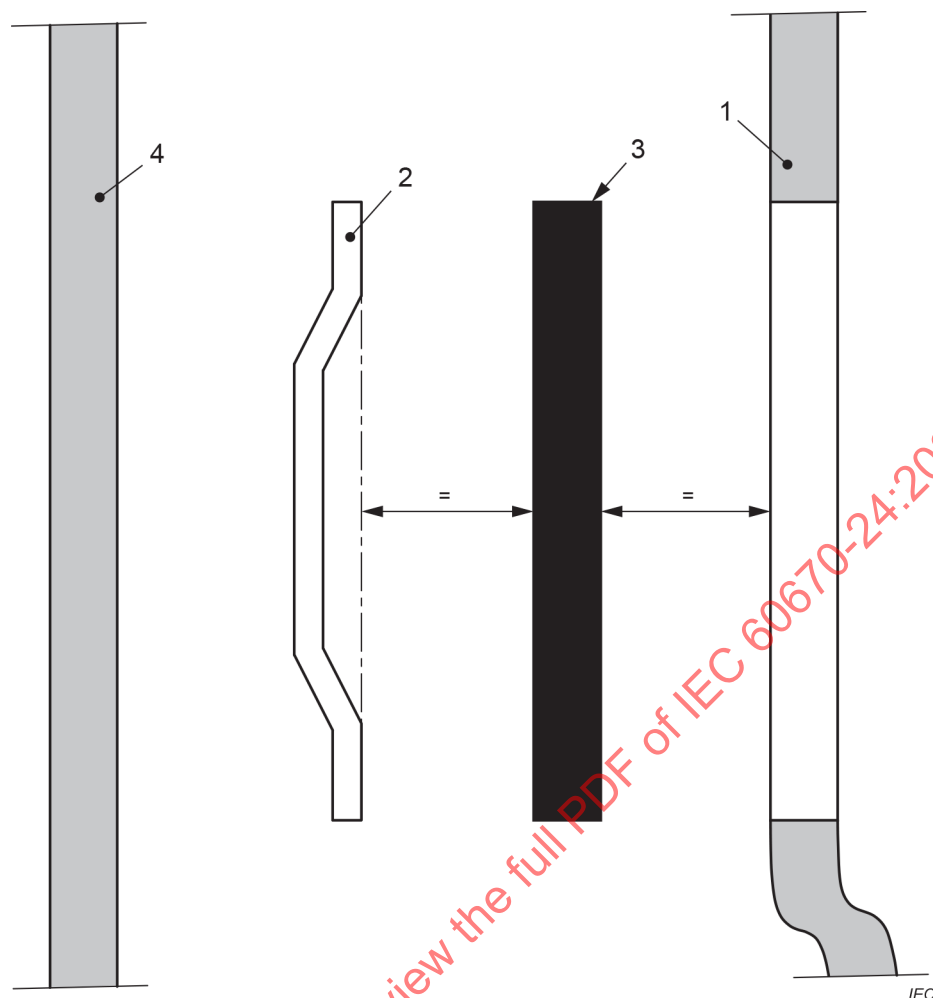


Figure 102 – Heating resistor for the verification of the maximum capability to dissipate power (P_{de})

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.

**Key**

- 1 door, lid or cover
- 2 rail for rail mounting accessories and electrical devices
- 3 resistor
- 4 rear surface of the enclosure
- = ± 5 mm

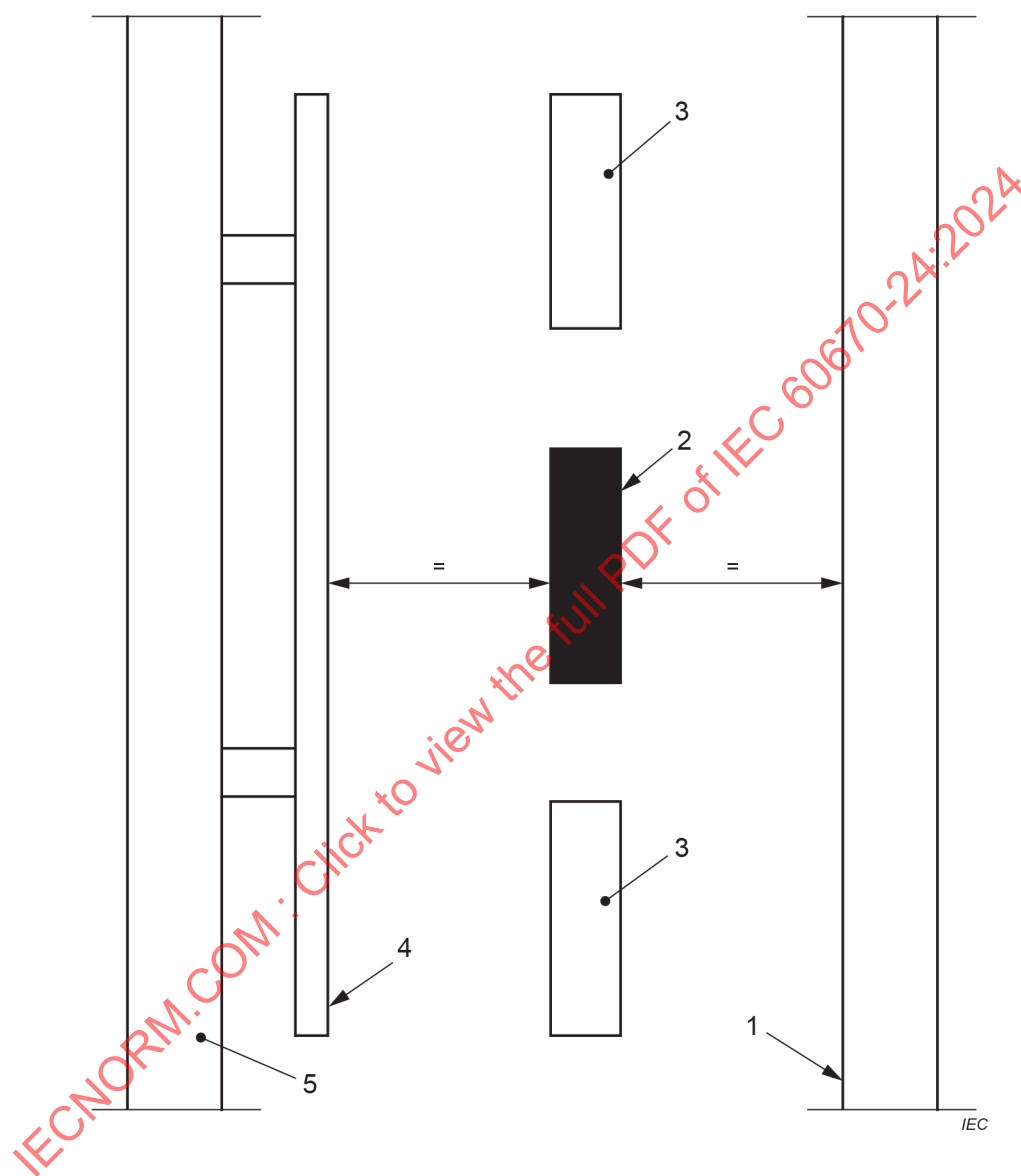
Figure 103 – Position of the resistor for enclosures designed or intended to be fitted with rail mounting modular accessories and electrical equipment

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 mm to 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 Figure 104 and Figure 105, and the distance between the heating resistors being (90 ± 5) mm, the distance of the heating resistor(s) from the upper and lower edge of the mounting surface of the specimen being not be less than 50 mm as shown in Figure 105.

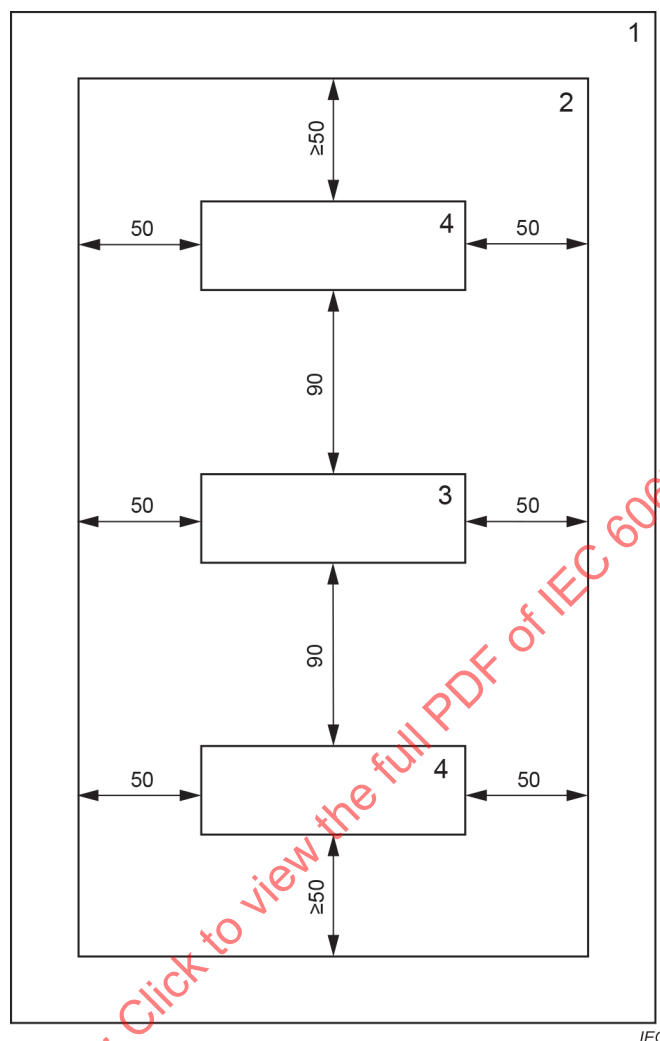


Key

- 1 door, lid or cover
- 2 resistor
- 3 resistors, if more than one
- 4 mounting plate
- 5 rear surface of the enclosure
- = +/- 5 mm

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**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

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}).

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 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 and mounted as in normal use, including electrical devices, lids, covers, doors, connections, terminals, etc., according to the manufacturer's 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 7.2.1.1 and 7.2.2.1 the test is carried out with the specimen mounted as indicated in the manufacturer's instructions.

For enclosures according to 7.2.3 the specimen is mounted on a minimum 19 mm thick plywood painted black.

For enclosures according to 7.2.1.2 and 7.2.1.3 the test is carried out with the specimen cast in a concrete wall of thickness not less than 100 mm on each surface; it is permitted 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 a correction factor in the documentation according to the declared mounting condition.

A distance of at least 200 mm is provided between each surface of the specimen and the relevant edge of the test surface (Figure 101).

The test shall be carried out 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, with a minimum of two, 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.

When only one incoming device is possible, the specimen is loaded at I_n with one device. The device rating is selected taking into consideration the diversity factor as given in Table 102 and the value adjusted to the closest higher rating.

NOTE As an example, a 50 A enclosure would be tested with a 63 A device.

Table 102 – Diversity factor

Number of main circuits	Diversity factor K
1, 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 for external conductors of the outgoing 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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60670-24:2024

Annex AA (normative)

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

AA.1 Selection of the GP enclosure

In the field of household and similar applications, an installer takes into consideration 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 in this Annex AA.

The following equivalence shall be verified by the installer to select the correct GP enclosure in which to integrate protective devices and other power dissipating electrical equipment 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:

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

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, etc.);

P_{el} is the power loss of electronic accessories, in watts, taking into account the utilization factor (K_e) for multi-way devices;

$0,2 P_{\text{el}}$ is the increase of P_{el} to consider power lost by connections of the power circuit of electronic devices;

P_{dp} is calculated as follows:

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

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.5.

AA.2 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

AA.3 Markings

The following markings shall be given 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 class II protection, 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.

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 relevant requirements,
- information concerning the calculation made (not required for equipped GP enclosure single phase having a $I_{nq} \leq 32$ A).

AA.4 Test and verification to be carried out by the installer

AA.4.1 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, etc.), 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.
AA.4.2	Protection by class II	Verification of the protection by class II protection requirements
AA.4.3	Effectiveness of the protective circuit	Verification and test of the effectiveness of the protective circuit
AA.4.4	Wiring, mechanical operation and, if necessary, electrical operation	Verification of the correct wiring, mechanical operation and, if necessary, electrical operation tests
AA.4.5	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
AA.4.6	Insulation resistance	Test of the insulation resistance
	Temperature rise limits	Covered by calculation according to this Annex AA

AA.4.2 Protection by class II

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

- a) The live parts of accessories shall be covered with 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 must 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 cover live parts of the installed equipment with insulation material and parts belonging to a protective circuit in such a manner that they cannot be touched.

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.4.3 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, etc.), wired and mounted as for normal use.

Except for equipped GP enclosure protected by class II, 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 AC or 10 A DC.

AA.4.4 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, etc.), 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.4.5 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.4.6 Insulating

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

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 conductor.

The test is considered satisfactory if the measured insulating resistance is higher than 1 000 Ω/V with reference 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.4.7 Total incoming load

The total incoming load current shall not exceed 125 A.

AA.5 Example of calculation without electronic devices

AA.5.1 General

The calculation is based on the following steps.

AA.5.2 Diagram of the equipped GP enclosure

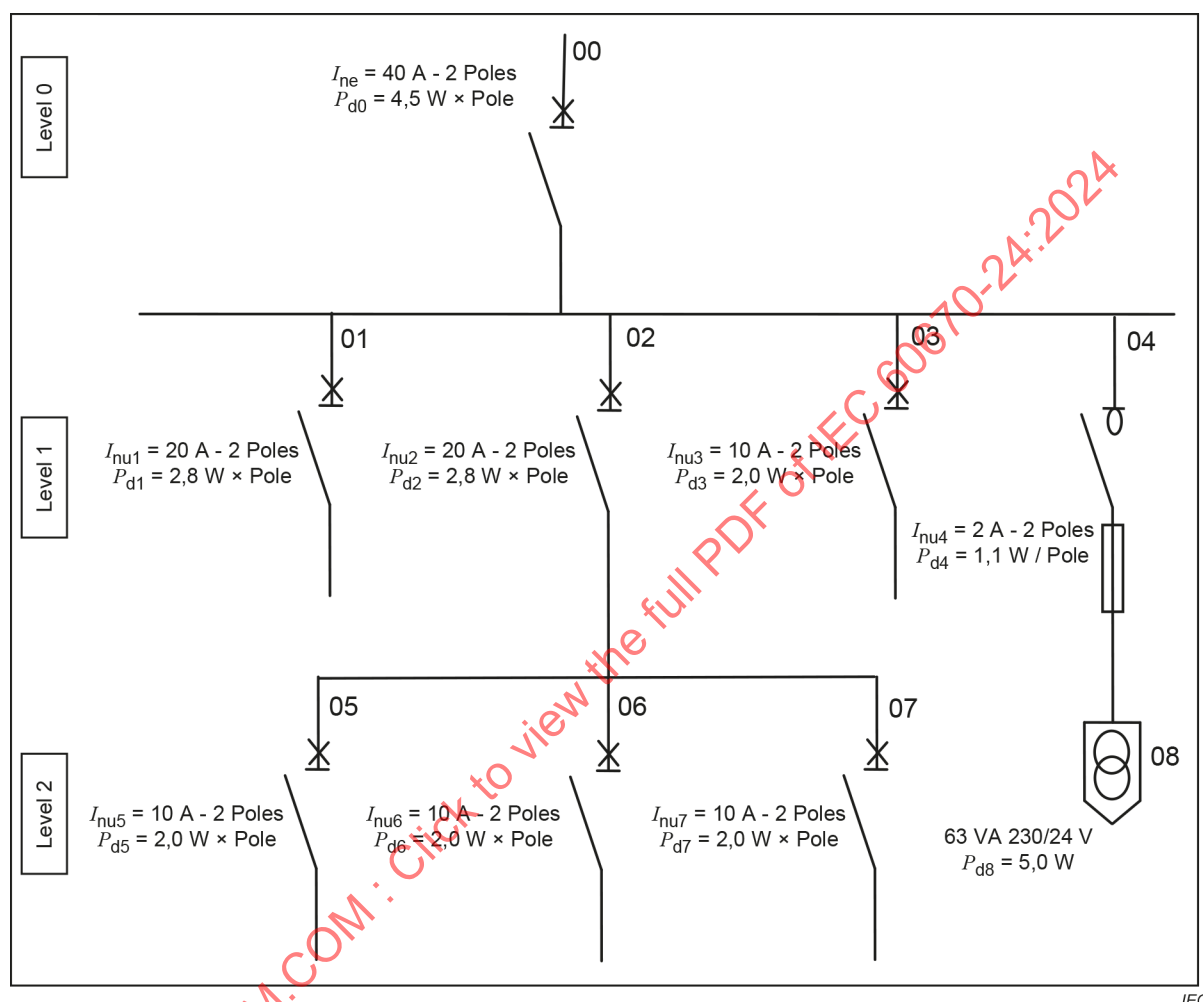


Figure AA.1 – Diagram of the equipped GP enclosure

AA.5.3 Calculation of the power loss within the equipped GP enclosure

The calculation of the power loss is shown in Table AA.3 and Table AA.4.

Table AA.3 is an example calculation of the power loss of the protective devices according to Figure AA.1.

Table AA.4 is an example calculation of the power loss of other electrical accessories according to Figure AA.1.

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	Number of poles	Power loss per protective and control device P_d	Utilisation factor (K_e) for incoming circuits Diversity factor (K) for outgoing circuits	Power loss of each device
		W		W		W
		a	b	c		d
Incoming circuits	00	4,50	2	9,00	0,85	6,50
Outgoing circuits	01	2,80	2	5,60	0,653	2,39
	02	2,80	2	5,60	0,653	2,39
	03	2,00	2	4,00	0,653	1,71
	04	1,10	2	2,20	0,653	0,94
	05	2,00	2	4,00	0,433	0,75
	06	2,00	2	4,00	0,433	0,75
	07	2,00	2	4,00	0,433	0,75
					$P_{dp} =$	16,17
^a Data indicated by the manufacturer of the device. ^b With reference to the thermal effects, only 3 poles are considered in the case of 4-pole 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	Number of accessories	Power loss
		W		W
08	Safety transformer	5	1	5
			P_{au}	5

AA.5.4 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.5.5 Conclusions

An enclosure, complying with this document, 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

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

AA.6 Example calculation to take into account the power loss of electronic devices

AA.6.1 General

The calculation is based on the following steps (AA.6.2 to AA.6.5).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60670-24:2024

AA.6.2 Diagram of the equipped GP enclosure

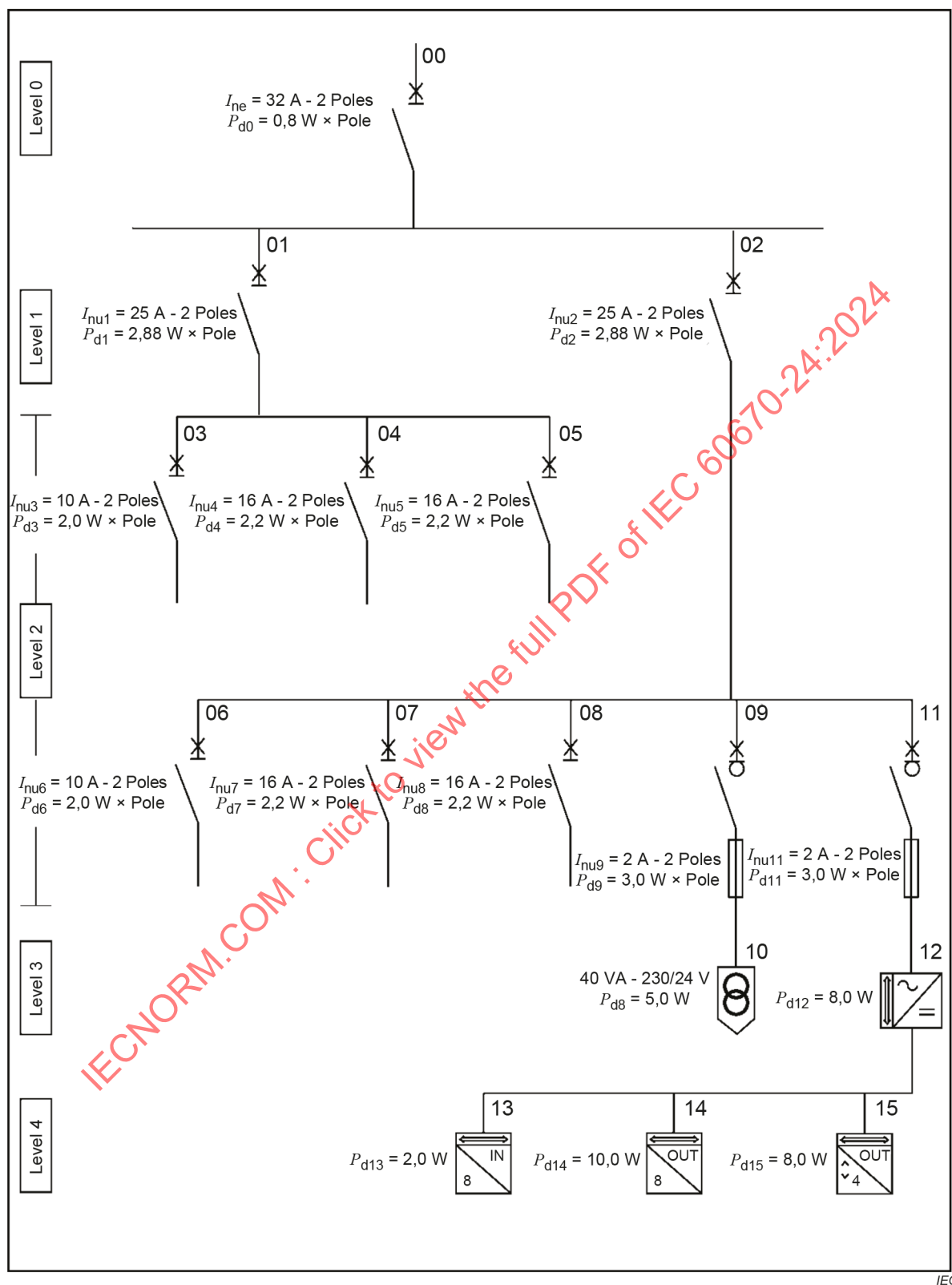


Figure AA.2 – Diagram of the equipped GP enclosure

AA.6.3 Calculation of the power loss within the equipped GP enclosure

The calculation of the power loss is shown in Table AA.5, Table AA.6 and Table AA.7.

Table AA.5 is an example calculation of the power loss of the protective devices and control devices according to Figure AA.2.

Table AA.6 is an example calculation of the power loss of other electrical accessories according to Figure AA.2.

Table AA.7 is an example calculation of the power loss of electronic devices according to Figure AA.2.

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

- Level 0 incoming circuit – $K_e = 0,85$
- Level 1 circuits – $K = I_{nq} / (I_{nu1} + I_{nu2}) = 27 / 50 = 0,54$
- Level 2 circuit 1 – $K = I_{nu1} \times 0,54 / (I_{nu3} + I_{nu4} + I_{nu5}) = 13,5 / 42 = 0,321$
- Level 2 circuit 2 – $K = I_{nu2} \times 0,54 / (I_{nu6} + I_{nu7} + I_{nu8} + I_{nu9} + I_{nu11}) = 13,5 / 46 = 0,293$

Table AA.5 – Calculation of P_{dp}

	Number of the circuit	Power loss per pole	Number of poles	Power loss per protective and control device P_d	Utilisation factor (K_e) for incoming circuits Diversity factor (K) for outgoing circuits	Power loss of each device
		W		W		W
Incoming circuits	00	0,8	2	1,6	0,85	1,16
Outgoing circuits	01	2,88	2	5,76	0,54	1,68
	02	2,88	2	5,76	0,54	1,68
	03	2,00	2	4,00	0,321	0,41
	04	2,2	2	4,4	0,321	0,45
	05	2,2	2	4,4	0,321	0,45
	06	2,00	2	4,00	0,293	0,34
	07	2,2	2	4,4	0,293	0,38
	08	2,2	2	4,4	0,293	0,38
	09	3	2	6	0,293	0,52
	11	3	2	6	0,293	0,52
					$P_{dp} =$	7,97

$$P_{dp} = 7,97 \text{ W}$$

Table AA.6 – 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
10	Safety transformer	5	1	5
			P_{au}	5

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

Table AA.7 – Calculation of P_{el}

	Number of the circuit	Number of ways	Power loss per electronic device P_{el} W	Utilisation factor (K_p) for incoming circuits Diversity factor (K) for outgoing circuits	Power loss of each device W
Power supply	12	-	8	0,85	5,78
Electronic devices	13	8	2	0,6	0,72
	14	8	10	0,6	3,6
	15	4	8	0,7	3,92
				$P_{dp} =$	14,02

$$P_{au} = 14,02 \text{ W}$$

AA.6.4 Total power loss of the equipped GP enclosure

$$P_{tot} = P_{dp} + 0,2 P_{dp} + P_{au} + P_{EL} + 0,2 P_{EL} = 7,97 + 1,59 + 5 + 14,02 + 2,80 = 31,38 \text{ W}$$

where

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

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

P_{el} is the power loss of the electronic devices.

AA.6.5 Conclusions

An enclosure, complying with this document, with a maximum capability to dissipate power (P_{de}), declared by the manufacturer of at least 41 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

$$P_{tot} = 31,38 \text{ W} < P_{de} = 41 \text{ W}$$

Annex BB

(normative)

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

BB.1 General

This Annex BB 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:

- 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.

BB.2 Rated current and main characteristics

The maximum incoming current shall be equal to or lower than the maximum rated current of the enclosure as declared by the manufacturer. The incoming current to be considered is the sum of all incoming sources (e.g. photovoltaic sources).

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.

The 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

The manufacturer shall provide all the necessary dimensions in order to integrate devices in the enclosure so as to ensure the safe operation of the equipment.

This information shall be provided

- by reference to a standard, if any, or
- by providing the following details:
 - 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

The minimum number and type of terminal to be installed shall be as follows:

- 1 PE terminal able to connect simultaneously:
 - 1 conductor with cross-section equal to 16 mm², and
 - 1 conductor with cross-section equal to 6 mm², and
 - 1 conductor with cross-section equal to 4 mm², and
 - 2 conductors with cross-section equal to 2,5 mm².
- 1 N terminal for incoming connections, if required, 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.
- 1 L terminal for incoming connections, if required, 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 manufacturer shall provide information about the number of each type of terminal (e.g. L, N and PE) installed and the reference to the relevant standard for terminal (e.g. IEC 60999, IEC 60998).

BB.6 Protection against electric shock

The manufacturer shall provide information to the installer so that devices can be mounted and wired in such a way to provide protection against electric shocks.

Active parts shall remain inaccessible when devices are installed and wired.

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

BB.7 IP degree and IK code

The declared IP degree, and the declared IK code if any, shall be provided by the manufacturer.

BB.8 Wiring

The manufacturer shall provide the following information to the installer:

- 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, and
- cross-sectional area of conductors shall be chosen according to the installation rules.

Annex CC (normative)

Additional requirements for enclosures exposed to direct sunlight

Enclosures declared to be resistant to UV radiation shall comply with the following tests.

The tests shall be made on six test specimens of standard size according to ISO 178:2019 and on six test specimens of standard size according to ISO 179-1 exposed for 500 h to Xenon-arc, Method A, Cycle 1 in accordance with ISO 4892-2. The specimens shall be mounted in the UV apparatus in an appropriate manner,

- *suitable for both the product to be tested and the test equipment and*
- *so that the samples do not touch each other.*

Compliance is checked by verification that the flexural strength (according to ISO 178) and Charpy impact (according to ISO 179-1) of synthetic materials have 70 % minimum retention.

For the test carried out in accordance with ISO 178, the surface of the specimens exposed to UV shall be turned face down and the pressure is applied to the non-exposed surface.

For the test carried out in accordance with ISO 179-1 no notch shall be cut into the specimens and the impact shall be applied to the exposed surface. For materials whose impact bending strength cannot be determined prior to exposure because no rupture has occurred, not more than three of the exposed test specimens shall be allowed to break.

The specimens shall not show cracks or deterioration visible to normal or corrected vision without additional magnification.

These tests are not required to be carried out if the manufacturer can provide data from the material supplier to demonstrate that materials of the same thickness or thinner comply with this requirement.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60670-24:2024

Annex DD (normative)

Additional requirements for enclosures to accommodate multimedia and communication equipment

DD.1 Overview

This Annex DD specifies requirements for enclosures with separate area to accommodate multimedia and communication equipment. Multimedia and communication equipment typically include:

- RJ45 sockets
- coaxial (e.g. F-type) sockets
- optical network termination
- ethernet routers
- internet provider equipment
- Local Access Network (LAN) switches
- Digital Video Broadcasting (DVB) switches

The objective of this Annex DD is to ensure safety of the user when integrating, configuring or using multimedia and communication equipment.

This Annex DD does not specify requirements for the multimedia and communication equipment which shall comply with their product standard.

DD.2 Instructions

For enclosures intended to accommodate multimedia and communication equipment, the information provided in the manufacturer's instructions is recommended to be on the packaging or be marked on the enclosure itself.

DD.3 Protection against electric shock

Add a new item d) in Clause 10 as follows:

- d) ensure that accessible conductive parts (e.g. mounting plates or frames) are insulated from live parts by double or reinforced insulation. The connection of these mounting plates or frames to the functional earth is allowed.

DD.4 Construction of separate area to accommodate multimedia equipment

Enclosures shall provide a separated area to accommodate the multimedia and communication equipment and their accessible cable and connection.

Metallic fixing means (e.g. fixing plate) of class II enclosures shall not be connected to the protective earthing. However, these means may be connected to the functional earth.

NOTE Connection of fixing means to functional earth is not a protective measure. It will not lead to a change of the equipment protection class.

Between the dedicated area for multimedia and communication equipment and the area used for protection devices, a minimum degree of IP2XC shall be required to protect against electrical shock.

The dedicated area to accommodate the multimedia equipment shall contain at least one socket-outlet to provide power supply to the installed equipment.

Accessible flexible cables to supply a socket-outlet shall comply with their relevant standards (e.g. IEC 60227-5, IEC 60245-4, IEC 60245-3, IEC 62821-3, or IEC 63010-1). Rigid cables shall comply with their relevant standards (e.g. IEC 60227-4).

Compliance is checked by inspection.

DD.5 Fixing of multimedia equipment

Add the following at the end of Clause 12:

The area to accommodate multimedia equipment shall provide suitable means for fixing the multimedia equipment. Their fixation shall not rely on the cables or connectors.

When connectors are accessible, it is recommended that the insertion and extraction of cables, connectors or plugs be straightforward and without obstacle, and that this insertion and extraction does not affect the equipment's fixing and stability.

Compliance is checked by inspection.

DD.6 Verification of temperature rise

Addition to Clause 102:

For enclosures with an area for the accommodation of multimedia equipment, the contribution of this multimedia equipment in terms of temperature rise is less onerous compared to the same area used for the integration of protection devices. Therefore, this area can be neglected for the purposes of the temperature rise, and no further tests are required.

Annex EE (normative)

Additional requirements for enclosures for use with connected devices or equipment

EE.1 General

With the emergence of IoT, switchboards are concerned by new types of connected devices that must be used together with protection type devices.

These combinations of devices in switchboards are used, for example, for the purpose of energy management and monitoring, energy efficiency, remote or centralized management and control, diagnostic, and maintenance of equipment.

EE.2 Application

This Annex EE provides requirements for the integration of connected devices or equipment in an enclosure, in order to ensure the safety and proper functioning of the equipped enclosure when installed in an enclosure according to this document.

This Annex EE covers enclosures for use with connected devices or equipment classified according to 7.102.1 or 7.102.2 of this Annex EE.

EE.3 General requirements

This Annex EE does not replace the general requirements of this document and its Annex AA and Annex BB.

The safety and the best operation of a switchboard equipped with connected equipment or devices depends on:

- enclosure choice and classical devices dedicated to distribution and protection (general requirements),
- connected equipment or device and cable selection,
- assembly and cabling in accordance with rules,
- respect of instructions provided by the enclosure manufacturer and equipment or device manufacturer,
- verification of the proper functioning of connected equipment or devices through the design (by manufacturer for PD enclosure), the assembly and installation on site by installer.

EE.4 Additional classification

7.102 Enclosure for use with connected devices or equipment	7.102.1 Enclosure for use with connected devices or equipment GP
	7.102.2 Enclosure for use with connected devices or equipment PD

EE.5 Instructions

Manufacturers of connected enclosures classified according to 7.102.1 (GP) or 7.102.2 (PD) shall provide instructions for the proper incorporation of connected equipment or devices in addition to those required in Annex AA or Annex BB.

EE.6 Marking

When an enclosure classified according to 7.102.1 or 7.102.2 of this Annex EE does not require any adaptation or transformation to receive connected equipment or functions, no additional marking is required.

When an enclosure classified according to 7.102.1 or 7.102.2 of this Annex EE includes or contains dedicated features or is especially designed to prepare and facilitate accommodation of connected equipment or device, additional information can be provided in the technical documentation, instruction sheet, on the packaging or be marked on the enclosure.

EE.7 Construction requirements

EE.7.1 Selection and installation of connected equipment or devices

Connected equipment or devices incorporated in enclosures classified according to 7.102.1 or 7.102.2 of this Annex EE shall be compliant with their applicable product standard.

The arrangement of connected equipment in an enclosure shall be carefully organized to minimize any potential interference with other devices. The enclosure manufacturer is responsible for providing guidelines to prevent such issues.

If the placement of connected equipment or devices noticeably affects their performance, the enclosure manufacturer shall provide instructions to help optimize their operation.

EE.7.2 Equipotential functional earthing connection

When an enclosure is equipped with a functional earthing terminal, all functional earthing circuits of the connected switchboard shall be connected to it.

This functional earthing terminal shall be connected to the functional earthing bonding according to IEC 60364-5-54:2011/AMD1:2021, Clause 545.

EE.7.3 Cable selection and arrangement

Cables used for data transmission (e.g. Ethernet) shall be determined in accordance with ISO/IEC 11801-1 category 5 at least. Their features depend on performance targeted for the final network, the manufacturer instructions and the immunity requirement of the connected equipment or device.

In domestic environments, several types of data cables can be used depending on performance targets.

Examples of cables are unshielded twisted pair cable (UTP), foiled twisted pair cable (FTP), shielded twisted pair cable (STP), shielded and foiled twisted pair (F/STP).

Cables used for other applications shall conform to their respective standard (e.g. coaxial cables).

The quality of this protection depends on the effectiveness of the screen or shield. Functional earthing shall be established at one extremity of the metal screen or shield to enhance protection against low-frequency electric fields. For an improved protection, functional earthing shall be established at both extremities of the metal screen or shield for high frequency.

For electrical safety protection, any wiring system dedicated to data transmission shall be separated from the live parts of other circuits according to IEC 60364-4-41:2005, Clause 414.4.

A suitable distance between data wiring and power wiring shall be ensured to prevent electromagnetic pollution. Guidelines are given in ISO/IEC 14763-2.

Wiring paths should be optimized and be as short as possible, with the minimum radius respected.

EE.7.4 Interfaces

Enclosures equipped with or prepared for dedicated pre-connection interfaces between internal connected equipment or devices and external wired or wireless data network should comply with the following:

- when an interface containing metal parts (e.g. screen foil or shielding, antenna ground, etc.) crosses through the enclosure, insulation provisions shall comply with 10 b) of this document.
- when an interface is intended to supply external equipment with ELV, the access to this interface shall comply with IP2XC.

EE.8 Verification

EE.8.1 General

The verifications listed in this Annex EE address functional aspects. They help installers to prepare and set up a connected enclosure that meets the performance requirements within a household environment.

EE.8.2 Functional verification of the system

The manufacturer of an enclosure classified according to 7.102.2 (PD) who delivers an empty enclosure intended to be equipped with connected equipment or devices according to pre-determined compositions and configurations shall carry out relevant verifications to ensure the safety and functionality and provide the list of verifications to be carried out by the installer.

The verifications such as those listed below are carried out by the installer on the installation site for an enclosure classified according to 7.102.1 (GP) or 7.102.2 (PD):

- connected equipment or devices are correctly supplied and can operate (gateway, router, wireless network receiver, active switch, etc.),
- quality and reliability of wired connection or wireless,
- connectivity between the devices is operational,
- means intended to ensure visualization and monitoring are operational, if any,
- remote command or actions are operational, if any,
- remote settings of devices or parameters depending on technologies are operational, if any,
- measurement devices are operational, if any.

EE.8.3 Verification of maximum capability to dissipate power (P_{de})

Connected equipment or device integrated in an enclosure are assimilated to electronic equipment or device and their verification shall be carried out in accordance with the calculation method defined in Annex AA.

EE.8.4 Verification of temperature rise

When determining the most onerous case for the temperature rise verification it should be considered whether it is appropriate to carry out the temperature test with connected equipment or device if this would significantly influence the temperature test compared to conventional distribution or protection circuits.

EE.9 EMC aspects

When an installer equips an empty enclosure classified according to 7.102.1 (GP) or 7.102.2 (PD) with connected equipment or device for a dedicated fixed domestic electrical installation, no further verification is required if the installer conforms to the manufacturer's instructions for the installation of the enclosures, equipment or devices.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60670-24:2024

Bibliography

Addition:

IEC 60227-4, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60227-5, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 5: Flexible cables (cords)*

IEC 60245-3, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Heat resistant silicone insulated cables*

IEC 60245-4, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 62821-3, *Electric cables – Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Flexible cables (cords)*

IEC 63010-1, *Halogen-free thermoplastic insulated and sheathed flexible cables of rated voltages up to and including 300/300 V – Part 1: General requirements and cables*

IEC 61439-3:2024, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons (DBO)*

ISO/IEC 14763-2:2019, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60670-24:2024

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	50
1 Domaine d'application	53
2 Références normatives	54
3 Termes et définitions	55
4 Exigences générales	57
5 Généralités sur les essais.....	57
6 Caractéristiques assignées.....	57
7 Classification	57
8 Marquage	57
9 Dimensions.....	59
10 Protection contre les chocs électriques.....	59
11 Dispositions en vue de la mise à la terre	60
12 Construction	60
13 Résistance au vieillissement, protection contre la pénétration de corps solides étrangers et contre la pénétration nuisible de l'eau	61
14 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	62
15 Résistance mécanique.....	62
16 Résistance à la chaleur	62
17 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers le matériau d'étanchéité.....	62
18 Résistance du matériau isolant à la chaleur anormale et au feu.....	63
19 Résistance au cheminement.....	64
20 Résistance à la corrosion	64
21 Compatibilité électromagnétique.....	64
101 Vérification de la puissance maximale dissipable (P_{de})	64
102 Vérification de l'échauffement.....	70
Annexe AA (normative) Instructions à fournir par le fabricant de l'enveloppe GP à l'installateur sur la façon d'intégrer les appareillages, avec un exemple de calcul	72
Annexe BB (normative) Instructions à fournir par le fabricant de l'enveloppe PD à l'installateur sur la façon d'intégrer les appareillages	83
Annexe CC (normative) Exigences supplémentaires pour les enveloppes exposées à la lumière directe du soleil	85
Annexe DD (normative) Exigences supplémentaires pour les enveloppes prévues pour accueillir le matériel multimédia et de communication	86
Annexe EE (normative) Exigences supplémentaires pour les enveloppes prévues pour être utilisées avec des appareils ou des équipements connectés	88
Bibliographie.....	92
Figure 101 – Dispositions pour la vérification de la puissance maximale dissipable (P_{de}) et pour la vérification de l'échauffement des enveloppes en saillie.....	65
Figure 102 – Résistance chauffante pour la vérification de la puissance maximale dissipable (P_{de}).....	66
Figure 103 – Position de la résistance pour les enveloppes conçues ou prévues pour être équipées d'appareillages et de matériels électriques modulaires pour montage sur rail.....	67

Figure 104 – Position de la ou des résistances pour les enveloppes autres que celles conçues ou prévues pour être équipées d'appareillages et de matériels électriques pour montage sur rail	68
Figure 105 – Position de la ou des résistances pour les enveloppes autres que celles conçues ou prévues pour être équipées d'appareillages et de matériels électriques pour montage sur rail et permettant le montage de plusieurs appareillages et matériels électriques dans différentes positions	69
Figure AA.1 – Schéma de l'enveloppe GP équipée	77
Figure AA.2 – Schéma de l'enveloppe GP équipée	80
Tableau 1 – Classification des boîtes et enveloppes	57
Tableau 101 – Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers le matériau d'étanchéité	62
Tableau 102 – Facteur de diversité	71
Tableau 103 – Températures des surfaces accessibles	71
Tableau AA.1 – Facteur de diversité	73
Tableau AA.2 – Essais et vérifications	74
Tableau AA.3 – Calcul de P_{dp}	78
Tableau AA.4 – Calcul de P_{au}	78
Tableau AA.5 – Calcul de P_{dp}	81
Tableau AA.6 – Calcul de P_{au}	82
Tableau AA.7 – Calcul de P_{el}	82

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**BOÎTES ET ENVELOPPES POUR APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE
POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES POUR
USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –****Partie 24: Exigences particulières pour les enveloppes pour dispositifs de
protection et autres matériels électriques ayant une puissance dissipée****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60670-24 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) les exigences pour la protection contre les chocs électriques à l'Article 10 ont été révisées;
- b) des exigences pour la mise à la terre fonctionnelle ont été ajoutées au 11.101;
- c) les exigences pour la fixation des enveloppes pour montage encastré et semi-encastré ont été révisées au 12.12;
- d) les exigences pour la résistance du matériau isolant à la chaleur anormale et au feu à l'Article 18 ont été révisées;
- e) des calculs ont été ajoutés à l'Article AA.6 pour prendre en compte la puissance dissipée par les appareils électroniques;
- f) des essais et exigences ont été ajoutés pour les enveloppes exposées à la lumière directe du soleil, ainsi que l'Annexe CC associée;
- g) des essais et exigences ont été ajoutés pour les enveloppes avec espace séparé pour accueillir le matériel multimédia, ainsi que l'Annexe DD associée;
- h) des essais et exigences ont été ajoutés pour les enveloppes utilisées avec des appareils ou des équipements connectés, ainsi que l'Annexe EE associée.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
23B/1536/FDIS	23B/1554/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

La version française de la norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60670, publiées sous le titre général *Boîtes et enveloppes pour appareillage électrique pour installations fixes pour usages domestiques et analogues*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le présent document doit être utilisé conjointement avec l'IEC 60670-1:2024. Il répertorie les modifications nécessaires pour transformer cette norme en une norme spécifique pour les dispositifs de protection et autres matériels électriques ayant une puissance dissipée.

Lorsque le présent document mentionne "addition", "modification" ou "remplacement", l'exigence, les modalités d'essais ou le texte explicatif correspondant de l'IEC 60670-1:2024 doit être adapté en conséquence.

Les articles et paragraphes, notes, figures ou tableaux qui sont ajoutés à ceux de l'IEC 60670-1:2024 sont numérotés à partir de 101.

Les annexes supplémentaires dans l'IEC 60670-1:2024 sont numérotées 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.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60670-24:2024

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

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

1 Domaine d'application

Remplacement:

La présente partie de l'IEC 60670 s'applique aux enveloppes et parties d'enveloppes pour dispositifs de protection et autres matériels électriques ayant une puissance dissipée, destinés à être utilisés avec une tension assignée qui ne dépasse pas 400 V et un courant de charge total à l'arrivée qui ne dépasse pas 125 A pour les installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues.

Ces enveloppes sont destinées à être installées dans des lieux accessibles aux personnes non qualifiées. Elles sont destinées à incorporer des matériels électriques montés par des personnes qualifiées (installateurs).

Ces enveloppes sont destinées à être installées dans des lieux où le courant de court-circuit présumé ne dépasse pas 10 kA, sauf si elles sont protégées par des dispositifs de protection limiteurs de courant, avec un courant coupé limité inférieur ou égal à 17 kA.

Les enveloppes conformes au présent document sont adaptées à un usage à des températures ambiantes qui ne dépassent pas habituellement 40 °C, mais dont la moyenne sur une période de 24 h ne dépasse pas 35 °C, avec une limite basse de la température ambiante 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 pertinente pour cet appareillage.

Le présent document ne s'applique pas à un ensemble d'appareillage à basse tension, tel qu'il est défini dans la série IEC 60439 ou la série IEC 61439, ni à un tableau de distribution principal qui peut faire partie du tableau de répartition.

Le présent document ne s'applique pas aux boîtes pour montage en saillie, pour montage encastré et pour montage semi-encastré adaptées à la protection des appareillages pour usage domestique et analogue tels que les interrupteurs, interrupteurs électroniques et socles de prises de courant, couverts par l'IEC 60670-1 uniquement.

NOTE 1 Les enveloppes conformes au présent document sont essentiellement utilisées comme tableau de répartition pour accueillir des dispositifs de protection et d'autres matériels électriques ayant une puissance dissipée, et sont installées au début du circuit électrique tandis que les boîtes conformes à l'IEC 60670-1 sont installées à la fin du circuit électrique.

NOTE 2 Un tableau de distribution principal est un ensemble composé d'un tableau ou d'une enveloppe, équipé d'un compteur et/ou de l'appareil principal d'arrivée. Les tableaux de distribution principaux satisfont à leurs normes respectives ou aux exigences du fournisseur local, le cas échéant.

NOTE 3 Dans le pays suivant, le présent document ne peut pas être utilisé dans les installations alimentées en 230 V monophasé jusqu'à une puissance assignée de 100 A, qui sont supervisées par des personnes ordinaires. L'intégration de dispositifs mécaniques et électriques dans une enveloppe doit être vérifiée par la conformité à l'IEC 61439-3 [Norme britannique EN 61439-3]: UK.

NOTE 4 Dans le pays suivant, le présent document ne peut être utilisé que pour les enveloppes GP, avec les instructions conformes à l'Annexe A. Pour les autres types d'enveloppes, l'intégration de dispositifs mécaniques et électriques dans une enveloppe est vérifiée par la conformité à la DS EN 61439-3: DK.

2 Références normatives

Addition:

IEC 60364-4-41:2005, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*
IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017

IEC 60364-5-54:2011, *Installations électriques basse tension – Partie 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Installations de mise à la terre et conducteurs de protection*
IEC 60364-5-54:2011/AMD1:2021

IEC 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les réseaux d'énergie électrique à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 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*

IEC 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*

IEC 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*

ISO/IEC 11801-1:2017, *Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements* (disponible en anglais seulement)

ISO 178:2019, *Plastiques – Détermination des propriétés en flexion*

ISO 179-1:2010, *Plastiques – Détermination des caractéristiques au choc Charpy – Partie 1: Essai de choc non instrumenté*

ISO 4892-2:2013, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 2: Lampes à arc au xénon*
ISO 4892-2:2013/AMD1:2021

3 Termes et définitions

Ajouts:

3.101

enveloppe à usage général

enveloppe GP

enveloppe dans laquelle l'intégration de dispositifs mécaniques et électriques a été vérifiée par des essais effectués par le fabricant conformément au présent document, et dans laquelle l'installateur doit vérifier le matériel installé conformément aux informations fournies à l'Annexe AA

Note 1 à l'article: L'abréviation "GP" est dérivée du terme anglais développé correspondant "general purpose".

3.102

enveloppe à usage prédéterminé

enveloppe PD

enveloppe dans laquelle la capacité à intégrer des matériels mécaniques et électriques prédéterminés a été vérifiée selon les règles de conception et les essais conformément au présent document, effectués par le fabricant, et dans laquelle l'installateur doit vérifier le matériel installé conformément aux instructions du fabricant, conformément à l'Annexe BB

Note 1 à l'article: L'abréviation "PD" est dérivée du terme anglais développé correspondant "pre-determined".

3.103

instructions du fabricant

instructions selon l'Annexe AA et l'Annexe BB, conduisant à une configuration de l'enveloppe qui permet d'assurer la dissipation de chaleur nécessaire

Note 1 à l'article: Des références à des normes peuvent être fournies dans les instructions du fabricant.

3.104

puissance maximale dissipable

P_{de}

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

Note 1 à l'article: P_{de} est exprimée en watts (W).

3.105

courant assigné

I_n

courant maximal attribué par le fabricant de l'enveloppe, qui peut être distribué par cette même enveloppe

3.106

obturateur

composant utilisé pour fermer l'ouverture, pour les dispositifs de protection et autres matériels électriques ayant une puissance dissipée, d'une enveloppe pour procurer une isolation principale

3.107

enveloppes avec espace séparé pour accueillir le matériel multimédia et de communication

enveloppe qui fournit un espace dans lequel des matériels multimédia et de communication sont destinés à être intégrés conformément aux exigences supplémentaires données à l'Annexe DD

Note 1 à l'article: Une enveloppe avec espace séparé pour accueillir le matériel multimédia et de communication peut être une enveloppe GP ou PD.

3.108

enveloppe prévue pour être utilisée avec des appareils ou des équipements connectés

enveloppe prévue pour accueillir des dispositifs de protection, des matériels électriques ayant une puissance dissipée et des appareils ou des équipements connectés conformément aux exigences supplémentaires données à l'Annexe EE

Note 1 à l'article: Une enveloppe prévue pour être utilisée avec des appareils ou des équipements connectés peut être une enveloppe GP ou PD.

3.109

appareils ou équipements connectés

unité physique qui peut se connecter à d'autres unités dans une infrastructure interconnectée

Note 1 à l'article: Cette unité physique peut fonctionner et communiquer avec le monde physique par détection et action. Ces équipements ou appareils permettent au tableau de distribution de participer à cette infrastructure IdO.

3.110

courant assigné de l'enveloppe GP équipée

I_{nq}

courant assigné égal à I_{ne} multiplié par K_e

Note 1 à l'article: En l'absence de dispositifs de commande et de protection à l'arrivée, le courant assigné de l'enveloppe GP équipée est le courant assigné en sortie (I_{nu}).

3.111

courant assigné à l'arrivée

I_{ne}

courant assigné ou total des courants assignés de tous les dispositifs de commande et de protection à l'arrivée, susceptibles d'être utilisés en même temps

3.112

courant assigné en sortie

I_{nu}

total des courants assignés de tous les dispositifs de commande et de protection en sortie, susceptibles d'être utilisés en même temps

3.113

facteur d'utilisation

K_e

rapport du courant réel circulant à travers tout dispositif de protection principal d'arrivée dans l'enveloppe au courant assigné de ce dispositif

Note 1 à l'article: Le facteur d'utilisation pour les circuits d'arrivée est par hypothèse égal à 0,85.

3.114

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})

4 Exigences générales

L'Article 4 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique.

5 Généralités sur les essais

L'Article 5 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique.

6 Caractéristiques assignées

Remplacement:

Les valeurs assignées sont définies à l'Annexe AA et à l'Annexe BB.

7 Classification

L'Article 7 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes:

Tableau 1 – Classification des boîtes et enveloppes

Les critères de classification 7.2.2.2, 7.2.2.3, 7.8.1 et 7.9 ne s'appliquent pas.

Addition:

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

8 Marquage

L'Article 8 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes:

Remplacement:

8.1 Généralités

Les enveloppes doivent être marquées avec les informations suivantes:

- le nom, la marque commerciale ou une marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable;
- le code IP pour la 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 code IP pour la protection contre la pénétration nuisible de l'eau est supérieur à IPX0.

Le code IP, le cas échéant, doit être marqué sur l'extérieur de l'enveloppe de façon à être facilement visible lorsque l'enveloppe est montée et raccordée comme en usage normal. La visibilité du marquage est également possible après ouverture de la porte ou du couvercle, si un degré minimal de IP20 est maintenu après ouverture;

- c) le symbole pour la protection de classe II, le cas échéant (IEC 60417-5172 (2003-02))



- d) la désignation de type, le numéro de référence ou le numéro de catalogue;
 e) la lettre N pour les bornes destinées exclusivement au conducteur de neutre, le cas échéant;
 f) le symbole  conformément à l'IEC 60417-5019 (2006-08) pour  les bornes de terre destinées au raccordement du conducteur de protection, le cas échéant et/ou le symbole conformément à l'IEC 60417-5018 pour la borne de mise à la terre fonctionnelle destinée au raccordement de la mise à la terre fonctionnelle, le cas échéant.

Les marquages des bornes de neutre et des bornes de terre ne doivent pas être placés sur les vis ou d'autres parties facilement démontables.

NOTE 1 Les parties facilement démontables sont les parties qui peuvent être enlevées pendant l'installation normale de l'enveloppe.

Les informations suivantes doivent être marquées sur les enveloppes ou doivent être fournies par le fabricant, sur le plus petit emballage ou dans les instructions du fabricant dont la fourniture avec le produit n'est pas exigée:

- g) la tension assignée;

NOTE 2 Pour les réseaux triphasés, les valeurs de tension combinées peuvent être prises en considération, par exemple 230 V/400 V.

- h) le courant assigné déclaré par le fabricant pour les enveloppes classées selon le 7.101.2;
 i) la référence du présent document, c'est-à-dire IEC 60670-24;
 j) des informations sur les parties d'enveloppes destinées à résister à +90 °C lors du coulage du béton en coffrage selon la classification 7.2.1.3;
 k) pour les enveloppes classées selon le 7.3.7 (sans orifices d'entrée), les informations nécessaires concernant les ouvertures qui peuvent être réalisées pendant l'installation;
 l) pour les enveloppes classées selon le 7.101.1, la puissance maximale dissipable (P_{de});

Dans le cas d'une enveloppe conçue avec des ouvertures de ventilation qui peuvent être fermées, par exemple avec un appareillage, la puissance maximale dissipable (P_{de}) doit être déclarée par le fabricant, tant en position fermée qu'en position ouverte.

- m) pour les enveloppes classées selon le 7.2.2, leur capacité ou non à être installées sur des murs creux, des plafonds creux, des planchers creux ou des meubles;
 n) les feuilles dimensionnelles correspondantes, le cas échéant;
 p) pour les enveloppes classées selon
 - le 7.101.1, le marquage "GP";
 - le 7.101.2, le marquage "PD";
 q) le code IK, s'il est déclaré.

Addition:

8.101 Informations exigées dans les notices et/ou la documentation

Le fabricant doit:

- fournir les instructions appropriées concernant les moyens (par exemple, presse-étoupes, passe-fils, barrières, etc.) à utiliser pour procurer le degré de protection prévu;
- fournir à l'installateur les informations concernant la vérification de la continuité électrique du circuit de protection (voir l'Article 11);

- fournir à l'installateur les instructions nécessaires:
 - pour les enveloppes classées selon le 7.101.1, le fabricant doit inclure dans la documentation les instructions nécessaires pour l'installation, ainsi que la méthode d'intégration des appareillages, comme cela est indiqué à l'Annexe AA;
 - pour les enveloppes classées selon le 7.101.2, le fabricant doit inclure dans la documentation les instructions nécessaires pour l'installation conformément à l'environnement de montage approprié, comme cela est indiqué à l'Annexe BB.

9 Dimensions

L'Article 9 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique.

10 Protection contre les chocs électriques

L'Article 10 de l'IEC 60670-1:2024 est remplacé par ce qui suit:

Les enveloppes doivent procurer un degré de protection d'au moins IPXXC conformément à l'IEC 60529, lorsqu'elles sont montées et installées comme en usage normal, conformément aux instructions du fabricant.

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

Si les portes ou 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 les essais suivants.

Les essais doivent être effectués sur les parties qui sont accessibles après installation.

L'essai doit être réalisé conformément à l'IEC 60529 en appliquant le calibre d'essai C de l'IEC 61032:1997 avec une force de 3 N à tous les emplacements, y compris les parois défonçables, à l'exception des membranes ou parties analogues, où la déformation du matériau isolant est susceptible de compromettre la sécurité.

De plus, les enveloppes avec une protection de classe II, lorsqu'elles sont montées et installées comme en usage normal:

- a) doivent recouvrir les parties actives du matériel installé avec un matériau isolant; et
- b) ne doivent en aucun point être traversées par les parties conductrices d'une façon susceptible d'entraîner l'apparition d'une tension de défaut à l'extérieur de l'enveloppe; et
- c) ne doivent pas avoir de parties conductrices, telles que plaques, plaques de recouvrement ou châssis, connectées au circuit de protection.

La conformité est vérifiée par examen.

11 Dispositions en vue de la mise à la terre

L'Article 11 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes:

Les 11.1 à 11.3 ne s'appliquent pas aux enveloppes avec une protection de classe II.

Ajouter les paragraphes suivants:

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

À l'exception des enveloppes avec une protection de classe II, toutes les parties conductrices accessibles 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.

Un mesurage doit être effectué pour vérifier que la résistance entre la borne du conducteur de protection d'arrivée et les parties conductrices accessibles est inférieure à $0,05 \Omega$ avec un courant de 10 A en courant alternatif ou en courant continu.

11.102 Mise à la terre fonctionnelle

Afin d'assurer la robustesse du conducteur de mise à la terre fonctionnelle, le cas échéant, la section minimale doit être d'au moins $1,5 \text{ mm}^2$. Le conducteur de mise à la terre fonctionnelle doit être de couleur rose (voir l'IEC 60445).

La conformité est vérifiée par examen.

12 Construction

L'Article 12 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes:

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

Remplacement du premier alinéa:

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.

12.2.3 Fixations par d'autres moyens que les vis n'impliquant pas l'usage d'un outil ou d'une clé

Ajout de la phrase suivante à la fin du paragraphe:

"Le présent 12.2.3 ne s'applique pas aux obturateurs."

12.2.4 Fixations par d'autres moyens que les vis impliquant l'usage d'un outil ou d'une clé

Ajout de la phrase suivante à la fin du paragraphe:

"Le présent 12.2.4 ne s'applique pas aux obturateurs."

12.12 Fixation des enveloppes pour montage encastré et semi-encastré classées selon le 7.2.2.1

Remplacement:

Les enveloppes pour murs creux classées selon le 7.2.2.1 doivent être équipées de moyens de fixation appropriés permettant de fixer l'enveloppe aux murs creux.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Un échantillon d'enveloppe est monté dans un mur d'essai conformément aux instructions du fabricant. Si les instructions du fabricant ne spécifient pas un type particulier de mur, une plaque de contreplaqué de (10 ± 1) mm d'épaisseur est utilisée.

L'enveloppe est soumise à une force F de 100 N appliquée à l'axe principal de l'enveloppe perpendiculairement à la surface de montage. En variante, la force peut être appliquée par pression exercée par l'intermédiaire d'un moyen d'essai qui répartit uniformément cette force à l'arrière de l'enveloppe.

Après cet essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage compromettant leur utilisation ultérieure, et l'enveloppe ne doit pas s'être déplacée de plus de 2 mm par rapport à la surface de montage.

Addition:

12.101 Les enveloppes pour murs creux doivent être équipées de dispositifs de retenue de câbles ou de moyens permettant d'utiliser un ou plusieurs dispositifs de retenue distincts.

NOTE 101 Dans le pays suivant, les câbles sont retenus au moyen de moyens de fixation appliqués pendant l'installation par l'installateur: UK.

La conformité est vérifiée par examen.

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

La conformité est vérifiée par examen et, en cas de doute, par un essai manuel à l'aide des échantillons de produits déclarés par le fabricant et conformes à la norme pertinente, le cas échéant.

Des conducteurs d'usage général disponibles qui présentent la plus grande section nominale, déclarés par le fabricant, doivent être utilisés.

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

L'Article 13 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique, 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 code IP déclaré avec le couvercle fermé, le cas échéant.

Dans le cas d'une enveloppe équipée d'une porte ou d'un couvercle qui peut être ouvert en usage normal sans l'aide d'un outil, un degré minimal de IP20 doit être maintenu après ouverture de la porte ou du couvercle.

NOTE Dans les pays suivants, dans le cas d'une enveloppe équipée d'une porte ou d'un couvercle qui peut être ouvert en usage normal sans l'aide d'un outil, un degré minimal de IP30 doit être maintenu après ouverture de la porte ou du couvercle: DE, DK.

14 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'Article 14 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique.

15 Résistance mécanique

L'Article 15 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique.

Addition:

15.101 Exigences supplémentaires pour l'enveloppe exposée à la lumière directe du soleil

Si les enveloppes sont déclarées résistantes aux rayons UV, l'essai de résistance UV et l'essai mécanique correspondant doivent être réalisés conformément à l'Annexe CC.

Cet essai ne s'applique qu'aux boîtes et enveloppes classées selon le 7.1.1, le 7.1.3 et le 7.1.4.

16 Résistance à la chaleur

L'Article 16 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique.

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

Remplacement:

Les lignes de fuite, les distances d'isolement dans l'air 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 dans l'air et distances à travers le matériau d'étanchéité

Tension locale ^a	Ligne de fuite, distance d'isolement dans l'air et distance à travers le matériau d'étanchéité	Essai de tension de choc alternative (1,2/50 µs) conformément à l'IEC 60664-1 pour les distances d'isolement
V	mm	kV (à 2 000 m)
130	1,5	2,5
> 130 et ≤ 250	3,0	4
> 250 et ≤ 400	4,0	5

^a Selon la tension efficace entre les parties prises en considération.

NOTE Les valeurs de distance d'isolement dans l'air et de ligne de fuite sont indiquées d'après une catégorie de surtension III.

La conformité est vérifiée par mesurage entre les parties suivantes:

Lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air:

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

Distances à travers le matériau d'étanchéité:

- *entre les parties actives recouvertes 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 qui procurent 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 les cas où différentes bornes ou différents dispositifs de connexion peuvent être montés dans l'enveloppe, les combinaisons les plus défavorables doivent être soumises à l'essai.

Si les valeurs des distances d'isolement dans l'air sont inférieures à celles définies dans le Tableau 101, l'exigence doit être respectée par un essai de tenue aux tensions de choc conformément aux valeurs du Tableau 101.

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

L'Article 18 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes:

Remplacement des puces par ce qui suit:

- Par l'essai réalisé à 960 °C
 - pour les parties en matériau isolant nécessaires au maintien des pièces sous tension.
- Par l'essai réalisé à 850 °C
 - pour les parties en matériau isolant nécessaires au maintien des parties du circuit de mise à la terre (à l'exception des parties en matériau isolant nécessaires au maintien de la borne de mise à la terre dans une enveloppe), et
 - pour les parties en matériau isolant des enveloppes classées selon le 7.2.2 à l'exception des parties en saillie par rapport au mur et aux parties internes de l'enveloppe (par exemple, séparateurs) qui ne sont pas nécessaires au maintien en place des pièces sous tension.
- Par l'essai réalisé à 650 °C
 - pour les parties en matériau isolant non nécessaires au maintien en place des pièces sous tension (même si elles sont en contact avec celles-ci); et
 - pour les parties en matériau isolant maintenant en place les bornes de terre;
 - pour les parties en matériau isolant des enveloppes classées selon le 7.2.2 qui sont en saillie par rapport au mur et aux parties internes de l'enveloppe (par exemple, séparateurs) qui ne sont pas nécessaires au maintien en place des pièces sous tension.

NOTE 1 Les appareillages conformes à d'autres normes, par exemple les dispositifs de connexion incorporés, mais non intégrés dans l'enveloppe, ne sont pas considérés comme des parties d'enveloppes.

NOTE 2 Les portes, plaques de recouvrement, verrous ou analogues constituent des exemples de parties en saillie du mur, mais qui peuvent être encastrées partiellement dans le mur.

19 Résistance au cheminement

L'Article 19 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique.

20 Résistance à la corrosion

L'Article 20 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique.

21 Compatibilité électromagnétique

L'Article 21 de l'IEC 60670-1:2024 s'applique.

Addition:

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

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

Ces enveloppes doivent avoir la puissance maximale dissipable déclarée (P_{de}) conformément au 8.1 I).

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

La puissance maximale dissipable est déterminée au moyen de résistances chauffantes.

NOTE 101 L'essai simule la puissance dissipée par des appareils 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 est rendue étanche, si nécessaire.

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 le 7.2.1.1 et le 7.2.2.1, l'essai est réalisé en montant l'échantillon de la manière déclarée par le fabricant.

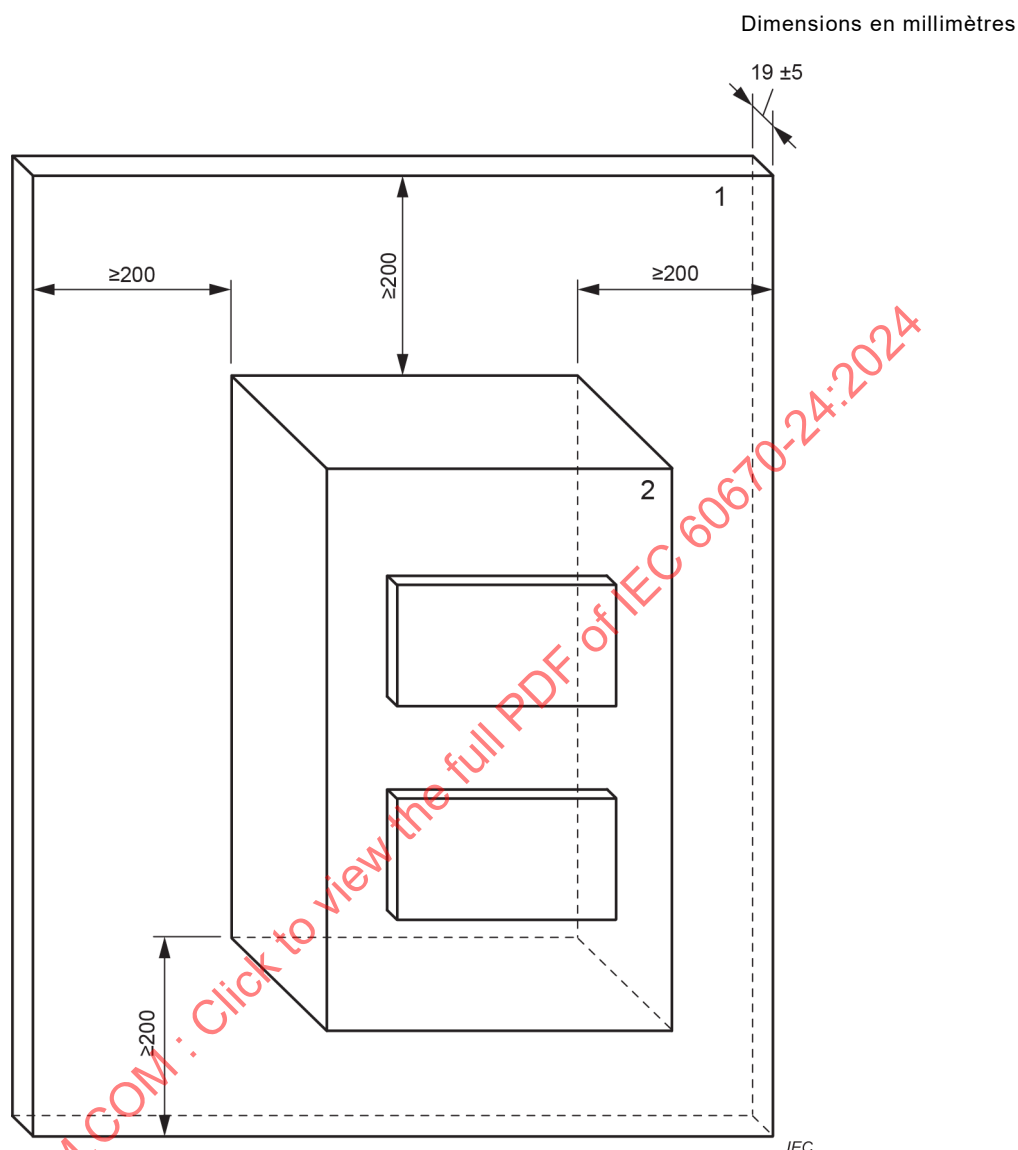
Pour les enveloppes classées selon le 7.2.3, l'échantillon est monté sur une plaque de contreplaqué peinte en noir et d'au moins 19 mm d'épaisseur.

Pour les enveloppes classées selon le 7.2.1.2 et le 7.2.1.3, l'essai est effectué par encastrement de l'échantillon dans un mur en béton d'au moins 100 mm d'épaisseur sur chaque face; il est admis 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, selon la condition de montage déclarée.

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



Légende

- 1 plaque de 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 en saillie

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

Dimensions en millimètres

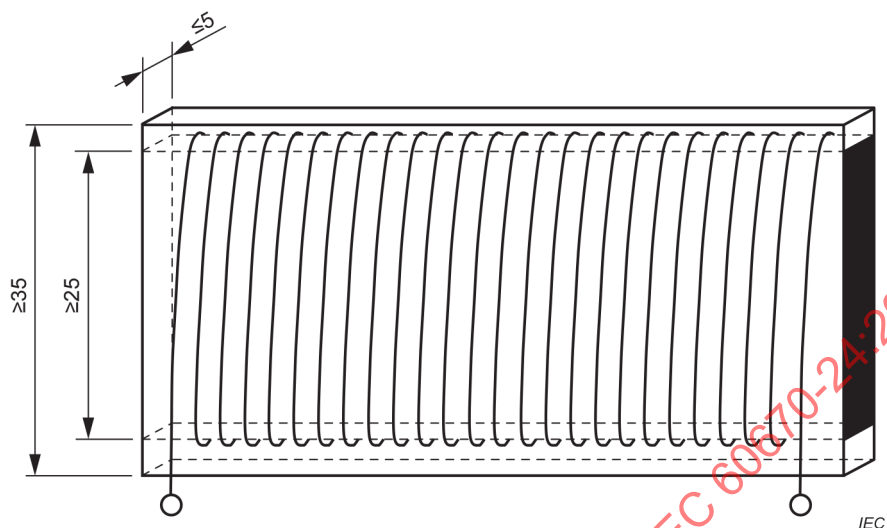
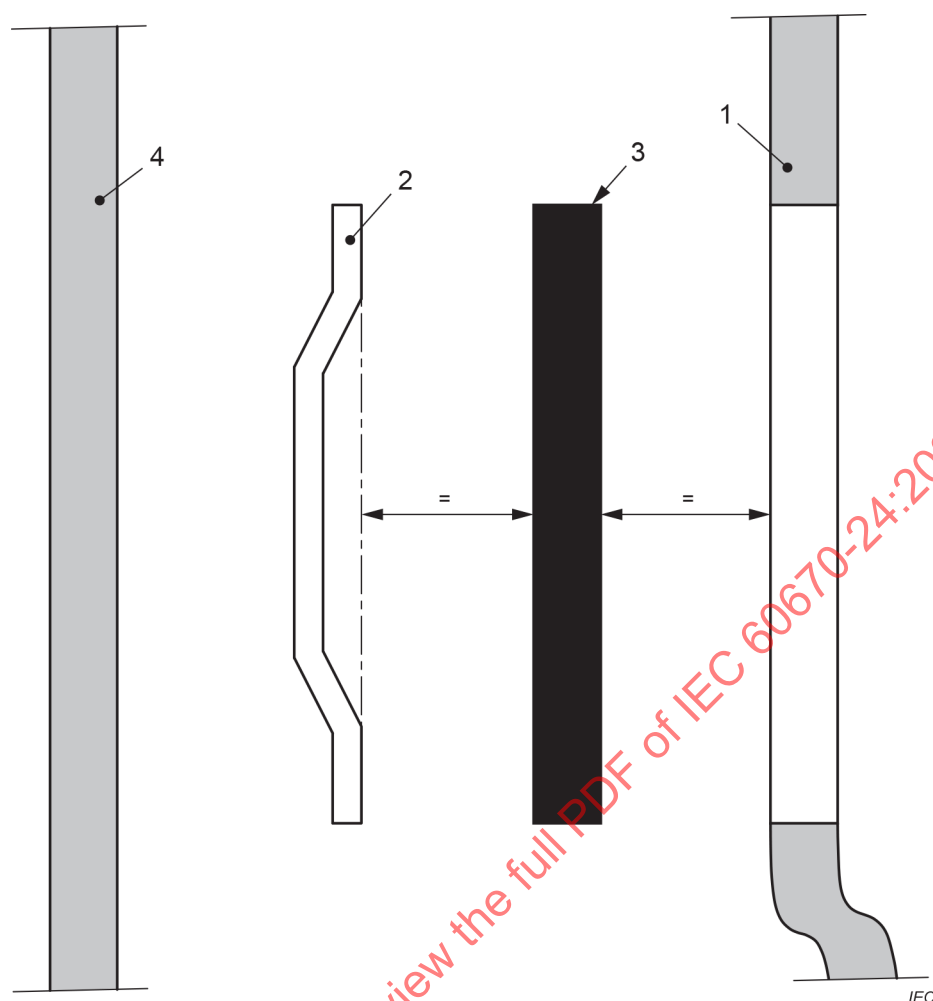


Figure 102 – Résistance chauffante pour la vérification de la puissance maximale dissipable (P_{de})

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

Pour les enveloppes destinées à incorporer des appareillages et des matériels électriques pour montage sur rail, la résistance chauffante est placée à mi-distance entre le rail et la fenêtre, comme cela est représenté à la Figure 103.



Légende

- 1 porte, couvercle ou capot
- 2 rail pour appareillages et dispositifs électriques pour montage sur rail
- 3 résistance
- 4 surface arrière de l'enveloppe
- = +/- 5 mm

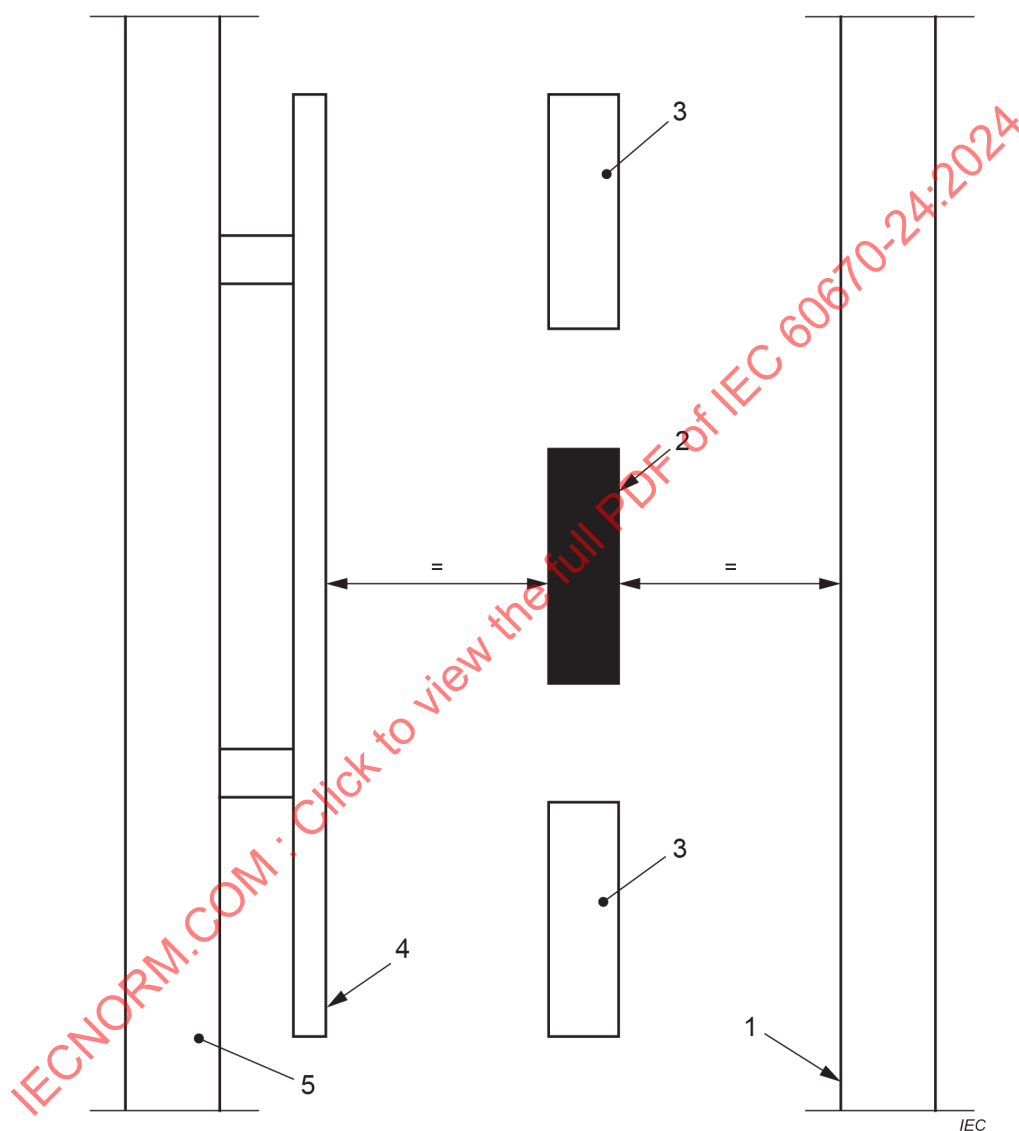
Figure 103 – Position de la résistance pour les enveloppes conçues ou prévues pour être équipées d'appareillages et de matériels électriques modulaires pour montage sur rail

S'il y a plus d'une rangée d'appareillages et de matériels électriques pour montage sur rail, l'essai est effectué par répartition de la puissance dissipée sur toutes les rangées, au moyen de résistances chauffantes identiques sur chaque rangée.

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

Pour les enveloppes autres que celles prévues 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 cela est représenté à la Figure 104. La distance entre les extrémités de la ou des résistances chauffantes et les bords latéral, supérieur et inférieur de la surface de montage doit être égale à (50 ± 5) mm.

Si les dimensions de l'échantillon permettent le montage de plusieurs appareils dans des positions différentes, l'essai est effectué par répartition de la puissance dissipée au moyen de résistances chauffantes identiques montées comme cela est indiqué à la Figure 104 et à la Figure 105, la distance entre les résistances chauffantes étant de (90 ± 5) mm, et la distance entre la ou les résistances chauffantes et les bords supérieur et inférieur de la surface de montage de l'échantillon n'étant pas inférieure à 50 mm, comme cela est représenté à la Figure 105.

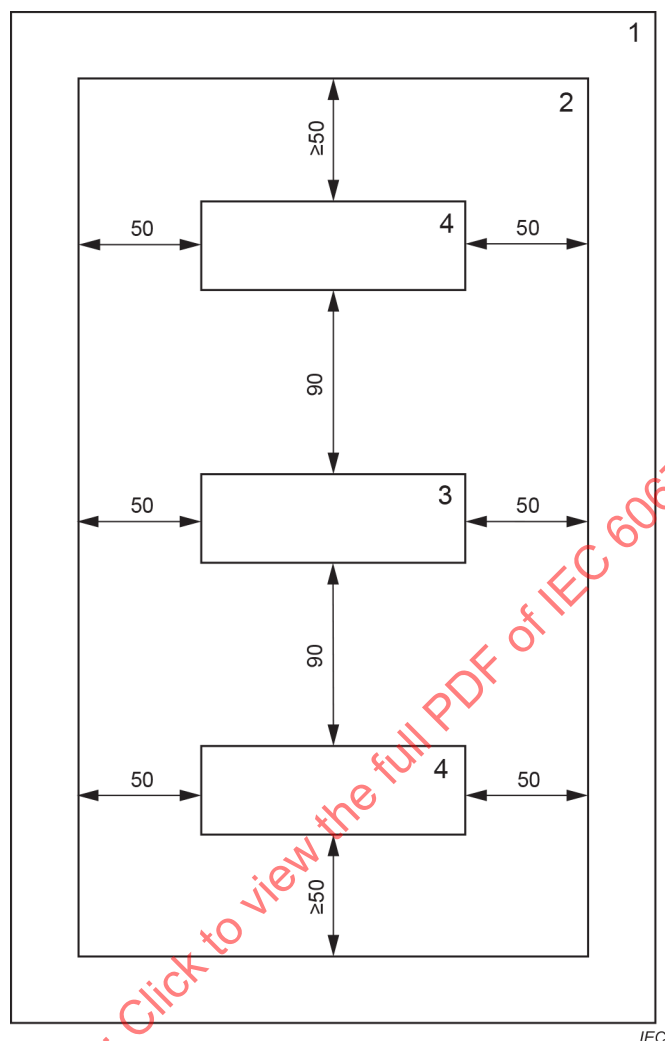


Légende

- 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
= +/- 5 mm

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

Dimensions en millimètres

Tolérance de ± 5 mm**Légende**

- 1 enveloppe
- 2 surface de montage
- 3 résistance
- 4 résistances, s'il y a plus d'une rangée

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

L'échauffement des parties accessibles de l'enveloppe ou des parties qui peuvent devenir accessibles en 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 qui traverse la résistance chauffante est tel que la température au point le plus chaud de la ou des résistances chauffantes n'est pas supérieure à 200 °C, et l'échauffement mesuré en régime établi (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}).

Après l'essai, l'enveloppe ne doit présenter aucun dommage ni déformation susceptible de compromettre son utilisation ultérieure.

102 Vérification de l'échauffement

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

Ces enveloppes doivent avoir une caractéristique d'échauffement acceptable lorsqu'elles incorporent des matériels électriques dans la configuration la plus sévère déclarée 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 et montée comme en usage normal, y compris les dispositifs électriques, couvercles, capots, portes, connexions, bornes, etc., conformément aux instructions du fabricant.

Les thermomètres ou les couples thermoélectriques pour le mesurage 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 le 7.2.1.1 et le 7.2.2.1, l'essai est effectué avec l'échantillon monté comme cela est indiqué dans les instructions du fabricant.

Pour les enveloppes classées selon le 7.2.3, l'échantillon est monté sur une plaque de contreplaqué peinte en noir et d'au moins 19 mm d'épaisseur.

Pour les enveloppes classées selon le 7.2.1.2 et le 7.2.1.3, l'essai est effectué par encastrement de l'échantillon dans un mur en béton d'au moins 100 mm d'épaisseur sur chaque face; il est admis 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 un facteur de correction dans la documentation, selon la condition de montage déclarée.

Une distance d'au moins 200 mm est prévue 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 soumis à son courant assigné (I_n). Ce courant doit être réparti sur le plus petit nombre possible de circuits de départ, avec deux circuits au minimum, de sorte que chacun de ces circuits soit soumis à son courant assigné multiplié par le facteur de diversité assigné, déclaré dans le Tableau 102. Dans le cas où la charge totale exacte ne peut être obtenue par un nombre donné de dispositifs soumis à ce courant, seul le dernier circuit mis en charge doit être soumis à une valeur de courant plus faible pour atteindre la valeur de courant total correcte.

Lorsqu'un seul appareil d'arrivée est possible, l'échantillon est soumis au courant assigné I_n avec un seul appareil. La caractéristique assignée du dispositif est choisie en prenant en compte le facteur de diversité indiqué dans le Tableau 102, et la valeur est alignée sur la caractéristique assignée supérieure la plus proche.

NOTE À titre d'exemple, une enveloppe de 50 A est soumise à l'essai avec un dispositif de 63 A.

Tableau 102 – Facteur de diversité

Nombre de circuits principaux	Facteur de diversité
	K
1, 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 susceptible de compromettre son utilisation ultérieure.

L'échauffement mesuré aux bornes des conducteurs externes des appareils de sortie ne doit pas dépasser les valeurs définies dans la norme pertinente en régime établi (variation inférieure à 1 K/h).

La température des surfaces accessibles de l'enveloppe ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 103.

Tableau 103 – Températures des surfaces accessibles

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

Annexe AA (normative)

Instructions à fournir par le fabricant de l'enveloppe GP à l'installateur sur la façon d'intégrer les appareillages, avec un exemple de calcul

AA.1 Choix de l'enveloppe GP

Dans le domaine des applications domestiques et analogues, un installateur prend en considération les différentes configurations de matériels appropriés sur site en choisissant parmi une grande variété de composants tels que des dispositifs de protection, interrupteurs, 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 cela est décrit dans la présente Annexe AA.

L'équivalence suivante doit être vérifiée par l'installateur pour choisir l'enveloppe GP appropriée dans laquelle intégrer des dispositifs de protection et d'autres matériels électriques ayant une puissance dissipée, et réaliser une enveloppe GP équipée. Cette opération doit également vérifier que l'échauffement mesuré sur la partie accessible la plus chaude de l'enveloppe GP équipée 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 dispositifs de protection à incorporer dans l'enveloppe GP ainsi que leurs connexions, calculée comme suit:

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

où

P_{dp} est la puissance dissipée par les dispositifs de protection;

$0,2 P_{\text{dp}}$ est l'augmentation 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;

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

P_{el} est la puissance dissipée par les appareillages électroniques, en watts, compte tenu du facteur d'utilisation (K_e) pour des dispositifs à bornes multiples;

$0,2 P_{\text{el}}$ est l'augmentation de P_{el} pour prendre en considération les pertes dans les connexions du circuit d'alimentation des appareils électroniques;

P_{dp} est calculée comme suit:

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

où

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

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

$K_e = 0,85$;

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

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

La conformité est vérifiée par calcul.

NOTE Un exemple est donné à l'Article AA.5.

AA.2 Facteur de diversité

En l'absence d'informations concernant les courants réels, les valeurs conventionnelles de K spécifiées dans le 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

AA.3 Marquage

Les marquages suivants doivent être apposés sur l'enveloppe GP équipée:

- le nom ou la marque d'identification de l'installateur;
- la référence de 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 pour la nature du courant;
- le degré de protection de l'enveloppe GP équipée;
- le symbole pour la protection de classe II, le cas échéant;
- la lettre N pour les bornes destinées exclusivement au conducteur de neutre;

- le symbole  conformément à l'IEC 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. Ces marquages doivent être durables et facilement lisibles.

Ces marquages ne doivent pas être placés sur les vis ou 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 conformément aux exigences pertinentes,
- informations concernant les calculs réalisés (non exigé pour une enveloppe GP équipée alimentée en monophasé avec un courant assigné $I_{nq} \leq 32$ A).

AA.4 Essais et vérifications à effectuer par l'installateur

AA.4.1 Généralités

Les appareillages électriques (dispositifs 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 notices du fabricant.

Les essais et la vérification doivent être réalisés sur l'enveloppe GP équipée (y compris les couvercles, capots, portes, dispositifs de protection et dispositifs de consommation d'énergie analogues, etc.), câblée et montée comme en usage normal, comme cela est indiqué dans le Tableau AA.2.

Tableau AA.2 – Essais et vérifications

Paragraphe	Caractéristiques	Essais et vérifications
	Identification	Examen du marquage et de la conformité de l'enveloppe GP équipée aux schémas de câblage, etc.
AA.4.2	Protection de classe II	Vérification des exigences pour la protection de classe II
AA.4.3	Efficacité du circuit de protection	Vérification et essai de l'efficacité du circuit de protection
AA.4.4	Câblage, fonctionnement mécanique et, si nécessaire, fonctionnement électrique	Vérification du câblage correct, essais de fonctionnement mécanique et, si nécessaire, essais de fonctionnement électrique
AA.4.5	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.4.6	Résistance d'isolement	Essai de résistance d'isolement
	Limites d'échauffement	Couverts par le calcul selon la présente Annexe AA