



IEC 60529

Edition 2.1 2001-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CJ

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	6
Clause	
1 Scope and object.....	7
2 Normative references	8
3 Definitions	8
4 Designations	10
4.1 Arrangement of the IP Code	10
4.2 Elements of the IP Code and their meanings	11
4.3 Examples for the use of letters in the IP Code	12
5 Degrees of protection against access to hazardous parts and against solid foreign objects indicated by the first characteristic numeral.....	12
5.1 Protection against access to hazardous parts.....	12
5.2 Protection against solid foreign objects	13
6 Degrees of protection against ingress of water indicated by the second characteristic numeral	14
7 Degrees of protection against access to hazardous parts indicated by the additional letter	16
8 Supplementary letters.....	17
9 Examples of designations with the IP Code	17
9.1 IP Code not using optional letters:.....	17
9.2 IP Code using optional letters:.....	18
10 Marking	18
11 General requirements for tests	19
11.1 Atmospheric conditions for water or dust tests.....	19
11.2 Test samples.....	19
11.3 Application of test requirements and interpretation of test results	19
11.4 Combination of test conditions for the first characteristic numeral.....	19
11.5 Empty enclosures	20
12 Tests for protection against access to hazardous parts indicated by the first characteristic numeral	20
12.1 Access probes.....	39
12.2 Test conditions	20
12.3 Acceptance conditions.....	22
12.3.1 For low-voltage equipment (rated voltages not exceeding 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.)	22
12.3.2 For high-voltage equipment (rated voltages exceeding 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.)	22
12.3.3 For equipment with hazardous mechanical parts.....	22

Clause	Page
13 Tests for protection against solid foreign objects indicated by the first characteristic numeral	23
13.1 Test means	23
13.2 Test conditions for first characteristic numerals 1, 2, 3, 4	23
13.3 Acceptance conditions for first characteristic numerals 1, 2, 3, 4	23
13.4 Dust test for first characteristic numerals 5 and 6	23
13.5 Special conditions for first characteristic numeral 5	25
13.5.1 Test conditions for first characteristic numeral 5	25
13.5.2 Acceptance conditions for first characteristic numeral 5	25
13.6 Special conditions for first characteristic numeral 6	25
13.6.1 Test conditions for first characteristic numeral 6	25
13.6.2 Acceptance conditions for first characteristic numeral 6	25
14 Tests for protection against water indicated by the second characteristic numeral	25
14.1 Test means	25
14.2 Test conditions	26
14.2.1 Test for second characteristic numeral 1 with the drip box	27
14.2.2 Test for second characteristic numeral 2 with the drip box	27
14.2.3 Test for second characteristic numeral 3 with oscillating tube or spray nozzle	27
14.2.4 Test for second characteristic numeral 4 with oscillating tube or spray nozzle	28
14.2.5 Test for second characteristic numeral 5 with the 6,3 mm nozzle	29
14.2.6 Test for second characteristic numeral 6 with the 12,5 mm nozzle	29
14.2.7 Test for second characteristic numeral 7: temporary immersion between 0,15 m and 1 m	29
14.2.8 Test for second characteristic numeral 8: continuous immersion subject to agreement	30
14.3 Acceptance conditions	30
15 Tests for protection against access to hazardous parts indicated by the additional letter	30
15.1 Access probes	30
15.2 Test conditions	30
15.3 Acceptance conditions	31
Annex A (informative) Examples of IP coding for the verification of protection of low-voltage equipment against access to hazardous parts	38
Annex B (informative) Summary of responsibilities of relevant technical committees	44
Bibliography	46

	Page
Figure 1 – Jointed test finger	32
Figure 2 – Test device to verify protection against dust (dust chamber)	33
Figure 3 – Test device to verify protection against vertically falling water drops (drip box)	34
Figure 4 – Test device to verify protection against spraying and splashing water; second characteristic numerals 3 and 4 (oscillating tube).....	35
Figure 5 – Hand-held device to verify protection against spraying and splashing water; second characteristic numerals 3 and 4 (spray nozzle)	36
Figure 6 – Test device to verify protection against water jets (hose nozzle)	37
Table 1 – Degrees of protection against access to hazardous parts indicated by the first characteristic numeral.....	13
Table 2 – Degrees of protection against solid foreign objects indicated by the first characteristic numeral.....	14
Table 3 – Degrees of protection against water indicated by the second characteristic numeral.....	15
Table 4 – Degrees of protection against access to hazardous parts indicated by the additional letter.....	16
Table 5 – Test conditions for degrees of protection indicated by the first characteristic numeral.....	20
Table 6 – Access probes for the tests for protection of persons against access to hazardous parts.....	21
Table 7 – Test means for the tests for protection against solid foreign objects	23
Table 8 – Test means and main test conditions for the tests for protection against water	26
Table 9 – Total water flow rate q_V under IPX3 and IPX4 test conditions – Mean flow rate per hole $q_{Vl} = 0,07$ l/min.....	28
IP Codes of examples in annex A	43

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DEGREES OF PROTECTION PROVIDED BY ENCLOSURES (IP Code)

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60529 has been prepared by technical committee 70: Degrees of protection by enclosures.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1976 and constitutes a technical revision.

This consolidated version of IEC 60529 consists of the second edition (1989) [documents 70(CO)13 + 70(CO)16 and 70(CO)15 + 70(CO)17], and its amendment 1 (1999) [documents 70/91/FDIS and 70/92/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 2.1.

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

Annexes A and B are for information only.

The contents of the corrigenda of January 2003 and October 2007 have been included in this copy.

INTRODUCTION

This standard describes a system for classifying the degrees of protection provided by the enclosures of electrical equipment. Whilst this system is suitable for use with most types of electrical equipment, it should not be assumed that all the listed degrees of protection are applicable to a particular type of equipment. The manufacturer of the equipment should be consulted to determine the degrees of protection available and the parts of equipment to which the stated degree of protection applies.

The adoption of this classification system, wherever possible, will promote uniformity in methods of describing the protection provided by the enclosure and in the tests to prove the various degrees of protection. It should also reduce the number of types of test devices necessary to test a wide range of products.

This second edition of IEC 60529 takes account of experiences with the first edition, and clarifies the requirements. It provides for an optional extension of the IP Code by an additional letter A, B, C, or D if the actual protection of persons against access to hazardous parts is higher than that indicated by the first characteristic numeral.

In general, enclosures with an IP coding to the first edition would be eligible for the same code according to this edition.

DEGREES OF PROTECTION PROVIDED BY ENCLOSURES (IP Code)

1 Scope and object

This standard applies to the classification of degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment with a rated voltage not exceeding 72,5 kV.

The object of this standard is to give:

- a) *Definitions* for degrees of protection provided by enclosures of electrical equipment as regards:
 - 1) protection of persons against access to hazardous parts inside the enclosure;
 - 2) protection of the equipment inside the enclosure against ingress of solid foreign objects;
 - 3) protection of the equipment inside the enclosure against harmful effects due to the ingress of water.
- b) *Designations* for these degrees of protection.
- c) *Requirements* for each designation.
- d) *Tests* to be performed to verify that the enclosure meets the requirements of this standard.

It will remain the responsibility of individual technical committees to decide on the extent and manner in which, the classification is used in their standards and to define “enclosure” as it applies to their equipment. However, it is recommended that for a given classification the tests do not differ from those specified in this standard. If necessary, complementary requirements may be included in the relevant product standard. A guide for the details to be specified in relevant product standards is given in annex B.

For a particular type of equipment, a technical committee may specify different requirements provided that at least the same level of safety is ensured.

This standard deals only with enclosures that are in all other respects suitable for their intended use as specified in the relevant product standard and which from the point of view of materials and workmanship ensure that the claimed degrees of protection are maintained under the normal conditions of use.

This standard is also applicable to empty enclosures provided that the general test requirements are met and that the selected degree of protection is suitable for the type of equipment to be protected.

Measures to protect both the enclosure and the equipment inside the enclosure against external influences or conditions such as

- mechanical impacts
- corrosion
- corrosive solvents (for example, cutting liquids)
- fungus
- vermin
- solar radiation
- icing
- moisture (for example, produced by condensation)
- explosive atmospheres

and the protection against contact with hazardous moving parts external to the enclosure (such as fans), are matters for the relevant product standard to be protected.

Barriers external to the enclosure and not attached to it and obstacles which have been provided solely for the safety of personnel are not considered as a part of the enclosure and are not dealt with in this standard.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050-195:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock*

IEC 60050(826):1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-68:1994, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test L: Dust and sand*

IEC 60071-2:1996, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide*

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	51
INTRODUCTION.....	52
Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	53
2 Références normatives.....	54
3 Définitions.....	54
4 Désignations.....	56
4.1 Disposition du Code IP.....	56
4.2 Eléments du Code IP et leurs significations.....	57
4.3 Exemples d'utilisation des lettres dans le Code IP.....	58
5 Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre la pénétration de corps solides étrangers, indiqués par le premier chiffre caractéristique.....	58
5.1 Protection contre l'accès aux parties dangereuses.....	58
5.2 Protection contre les corps solides étrangers.....	59
6 Degrés de protection contre la pénétration de l'eau indiqués par le deuxième chiffre caractéristique.....	60
7 Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par la lettre additionnelle.....	62
8 Lettres supplémentaires.....	63
9 Exemples de désignations avec le Code IP.....	63
9.1 Code IP n'utilisant pas les lettres en option:.....	63
9.2 Code IP utilisant les lettres en option:.....	64
10 Marquage.....	64
11 Prescriptions générales d'essai.....	65
11.1 Conditions atmosphériques pour les essais à l'eau ou pour les essais à la poussière.....	65
11.2 Echantillons pour essais.....	65
11.3 Application des prescriptions et interprétation des résultats d'essai.....	65
11.4 Combinaison des conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique.....	65
11.5 Enveloppes vides.....	66
12 Essais pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses indiquée par le premier chiffre caractéristique.....	66
12.1 Calibres d'accessibilité.....	66
12.2 Conditions d'essai.....	66
12.3 Conditions d'acceptation.....	68
12.3.1 Pour le matériel à basse tension (pour les tensions assignées ne dépassant pas 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu).....	68
12.3.2 Pour le matériel à haute tension (pour les tensions assignées dépassant 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu).....	68
12.3.3 Pour les matériels comportant des parties mécaniques dangereuses.....	68

Articles	Pages
13 Essais pour la protection contre la pénétration de corps solides étrangers indiquée par le premier chiffre caractéristique	69
13.1 Moyens d'essai.....	69
13.2 Conditions d'essai pour les premiers chiffres caractéristiques 1, 2, 3, 4.....	69
13.3 Conditions d'acceptation pour les premiers chiffres caractéristiques 1, 2, 3, 4.....	69
13.4 Essai à la poussière pour les premiers chiffres caractéristiques 5 et 6.....	69
13.5 Conditions spéciales pour le premier chiffre caractéristique 5	71
13.5.1 Conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique 5.....	71
13.5.2 Conditions d'acceptation pour le premier chiffre caractéristique 5	71
13.6 Conditions spéciales pour le premier chiffre caractéristique 6	71
13.6.1 Conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique 6.....	71
13.6.2 Conditions d'acceptation pour le premier chiffre caractéristique 6	71
14 Essais pour la protection contre la pénétration de l'eau indiquée par le deuxième chiffre caractéristique	71
14.1 Moyens d'essai.....	71
14.2 Conditions d'essai	72
14.2.1 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 1 à l'aide de la boîte à gouttes ...	73
14.2.2 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 2 à l'aide de la boîte à gouttes ...	73
14.2.3 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 3 avec le tube oscillant ou la pomme d'arrosoir.....	73
14.2.4 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 4 avec le tube oscillant ou la pomme d'arrosoir	74
14.2.5 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 5 avec la buse de 6,3 mm	75
14.2.6 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 6 avec la buse de 12,5 mm	75
14.2.7 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 7: immersion temporaire entre 0,15 m et 1 m.....	75
14.2.8 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 8: immersion prolongée soumise à accord.....	76
14.3 Conditions d'acceptation.....	76
15 Essais pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses indiquée par la lettre additionnelle	76
15.1 Calibres d'accessibilité	76
15.2 Conditions d'essai	76
15.3 Conditions d'acceptation.....	77
Annexe A (informative) Exemples de codification IP pour la vérification de la protection de matériel à basse tension contre l'accès aux parties dangereuses.....	84
Annexe B (informative) Récapitulation des responsabilités des comités d'études concernés.....	90
Bibliographie.....	92

Figure 1 – Doigt d'épreuve articulé	78
Figure 2 – Appareil pour la vérification de la protection contre la poussière (chambre à poussière)	79
Figure 3 – Appareil pour la vérification de la protection contre les gouttes d'eau tombant verticalement (boîte à gouttes).....	80
Figure 4 – Appareil pour la vérification de la protection contre l'eau tombant en pluie et contre les projections d'eau: deuxièmes chiffres caractéristiques 3 et 4 (tube oscillant).....	81
Figure 5 – Appareil portatif pour la vérification de la protection contre l'eau tombant en pluie et contre les projections d'eau; deuxièmes chiffres caractéristiques 3 et 4 (pompe d'arrosage)	82
Figure 6 – Appareil pour la vérification de la protection contre les jets d'eau (buse).....	83
Tableau 1 – Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par le premier chiffre caractéristique.....	59
Tableau 2 – Degrés de protection contre les corps solides étrangers indiqués par le premier chiffre caractéristique.....	60
Tableau 3 – Degrés de protection contre la pénétration de l'eau indiqués par le deuxième chiffre caractéristique	61
Tableau 4 – Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par la lettre additionnelle	62
Tableau 5 – Conditions d'essai pour les degrés de protection indiqués par le premier chiffre caractéristique	66
Tableau 6 – Calibres d'accessibilité pour les essais de la protection contre l'accès aux parties dangereuses.....	67
Tableau 7 – Moyens d'essai pour les essais de protection contre la pénétration des corps solides étrangers	69
Tableau 8 – Moyens et principales conditions d'essai pour la protection contre la pénétration de l'eau	72
Tableau 9 – Débit d'eau total q_V pour les conditions d'essai IPX3 et IPX4 – Débit moyen par trou $q_{V1} = 0,07$ l/min.....	74
Codes IP des exemples de l'annexe A	89

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DEGRÉS DE PROTECTION PROCURÉS PAR LES ENVELOPPES (Code IP)

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60529 a été établie par le comité d'études 70 de la CEI: Degrés de protection procurés par les enveloppes.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1976 et constitue une révision technique.

La présente version consolidée de la CEI 60529 comprend la deuxième édition (1989) [documents 70(BC)13 + 70(BC)16 et 70(BC)15 + 70(BC)17], et son amendement 1 (1999) [documents 70/91/FDIS et 70/92/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 2.1.

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

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

Le contenu des corrigenda de janvier 2003 et octobre 2007 ont été pris en considération dans cet exemplaire.

INTRODUCTION

La présente norme décrit un système de classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des matériels électriques. Bien que ce système puisse être utilisé pour la plupart des types de matériel électrique, il n'y a pas lieu de supposer que tous les degrés de protection énumérés s'appliquent à un certain type de matériel. Il convient de consulter le constructeur du matériel afin de définir les degrés de protection disponibles et les parties du matériel auxquelles s'applique le degré de protection indiqué.

L'adoption de ce système de classification, chaque fois que possible, favorisera l'uniformité des méthodes de description de la protection procurée par l'enveloppe et des essais destinés à vérifier les divers degrés de protection. Elle diminuera également le nombre de types de dispositifs d'essai nécessaires pour vérifier une large gamme de produits.

Cette deuxième édition de la CEI 60529 tient compte de l'expérience acquise avec la première édition et clarifie les exigences. Elle contient une extension facultative du Code IP au moyen d'une lettre additionnelle A, B, C ou D, lorsque la protection réelle des personnes contre l'accès aux parties dangereuses est meilleure que celle qui est indiquée par le premier chiffre caractéristique.

En général, les enveloppes portant un Code IP conforme à la première édition seront acceptables pour la même codification selon la présente édition.

DEGRÉS DE PROTECTION PROCURÉS PAR LES ENVELOPPES (Code IP)

1 Domaine d'application et objet

La présente norme s'applique à la classification des degrés de protection procurés par les enveloppes pour les matériels électriques de tension assignée inférieure ou égale à 72,5 kV.

L'objet de la présente norme est de donner:

- a) *Les définitions* des degrés de protection procurés par les enveloppes des matériels électriques pour ce qui concerne:
 - 1) la protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses à l'intérieur de l'enveloppe;
 - 2) la protection des matériels à l'intérieur de l'enveloppe contre la pénétration de corps solides étrangers;
 - 3) la protection des matériels à l'intérieur de l'enveloppe contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau.
- b) *Les désignations* de ces degrés de protection.
- c) *Les prescriptions* pour chaque désignation.
- d) *Les essais* à effectuer pour vérifier que l'enveloppe satisfait aux prescriptions ci-dessus.

Chaque comité d'études conserve la responsabilité de fixer dans ses normes la manière d'utiliser la classification et les limites de celle-ci, et de définir ce qui constitue «l'enveloppe» du matériel intéressé. Il est cependant recommandé que, pour une classification donnée, les essais ne diffèrent pas de ceux qui sont spécifiés dans la présente norme. Si nécessaire, des prescriptions complémentaires peuvent être introduites dans la norme de produit particulière. Un guide relatif aux détails à spécifier dans les normes particulières de produit est donné en annexe B.

Un comité d'études peut spécifier des exigences différentes pour un matériel particulier à condition qu'elles procurent un degré de sécurité au moins aussi bon.

La présente norme ne s'applique qu'aux enveloppes qui conviennent à tous autres égards à l'utilisation prévue dans la norme particulière de produit, et qui, du point de vue des matériaux et de la construction, garantissent que les degrés de protection déclarés demeurent inchangés dans les conditions normales d'utilisation.

La présente norme est également applicable aux enveloppes vides pourvu que les prescriptions d'essais soient satisfaites et que le degré de protection choisi soit approprié au type de matériel à protéger.

Les mesures à prendre pour protéger à la fois l'enveloppe et le matériel à l'intérieur de l'enveloppe contre les influences ou conditions externes telles que:

- impacts mécaniques
- corrosion
- solvants corrosifs (par exemple liquides de coupe)
- champignons
- vermine
- radiation solaire
- glace
- humidité (par exemple produite par la condensation)
- atmosphères explosives

et la protection contre les contacts avec les parties dangereuses en mouvement externes à l'enveloppe (telles que les ventilateurs), relèvent de la norme de produit particulière à protéger.

Les barrières extérieures à l'enveloppe et non solidaires de celle-ci et les obstacles qui ont été prévus pour la seule sécurité du personnel ne sont pas considérés comme faisant partie de l'enveloppe et ne sont pas traités dans la présente norme.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050-195:1998, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 195: Mise à la terre et protection contre les chocs électriques*

CEI 60050(826):1982, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments*

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60068-2-68:1994, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai L: Poussière et sable*

CEI 60071-2:1996, *Coordination de l'isolement – Partie 2: Guide d'application*