IEC 60529

Edition 2.2 2013-08

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE

colour inside

Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.260; 29.020

ISBN 978-2-8322-1086-4

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

IEC 60529

Edition 2.2 2013-08

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE

colour inside

Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)



IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 7
INTRODUCTION TO AMENDMENT 2 8

1 Scope and object 9
2 ~~Object~~Normative references 10
3 Definitions 10
4 Designations 12
4.1 Arrangement of the IP Code 12
4.2 Elements of the IP Code and their meanings 12
4.3 Examples for the use of letters in the IP Code 13
5 Degrees of protection against access to hazardous parts and against solid foreign objects indicated by the first characteristic numeral 14
5.1 Protection against access to hazardous parts 14
5.2 Protection against solid foreign objects 15
6 Degrees of protection against ingress of water indicated by the second characteristic numeral 16
7 Degrees of protection against access to hazardous parts indicated by the additional letter 18
8 Supplementary letters 19
9 Examples of designations with the IP Code 20
9.1 IP Code not using optional letters: 20
9.2 IP Code using optional letters: 20
10 Marking 21
11 General requirements for tests 21
11.1 Atmospheric conditions for water or dust tests 21
11.2 Test samples 21
11.3 Application of test requirements and interpretation of test results 21
11.4 Combination of test conditions for the first characteristic numeral 22
11.5 Empty enclosures 22
12 Tests for protection against access to hazardous parts indicated by the first characteristic numeral 22
12.1 Access probes 22
12.2 Test conditions 22
12.3 Acceptance conditions 24
12.3.1 For low-voltage equipment (rated voltages not exceeding 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.) 24
12.3.2 For high-voltage equipment (rated voltages exceeding 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.) 24
12.3.3 For equipment with hazardous mechanical parts 25
13 Tests for protection against solid foreign objects indicated by the first characteristic numeral 25
13.1 Test means 25
13.2 Test conditions for first characteristic numerals 1, 2, 3, 4 25

13.3 Acceptance conditions for first characteristic numerals 1, 2, 3, 4 25
13.4 Dust test for first characteristic numerals 5 and 6 25
13.5 Special conditions for first characteristic numeral 5 27
13.5.1 Test conditions for first characteristic numeral 5 27
13.5.2 Acceptance conditions for first characteristic numeral 5 27
13.6 Special conditions for first characteristic numeral 6 27
13.6.1 Test conditions for first characteristic numeral 6 27
13.6.2 Acceptance conditions for first characteristic numeral 6 27
14 Tests for protection against water indicated by the second characteristic numeral 27
14.1 Test means 27
14.2 Test conditions 28
14.2.1 Test for second characteristic numeral 1 with the drip box 29
14.2.2 Test for second characteristic numeral 2 with the drip box 29
14.2.3 Test for second characteristic numeral 3 with oscillating tube or spray nozzle 30
14.2.4 Test for second characteristic numeral 4 with oscillating tube or spray nozzle 30
14.2.5 Test for second characteristic numeral 5 with the 6,3 mm nozzle 31
14.2.6 Test for second characteristic numeral 6 with the 12,5 mm nozzle 31
14.2.7 Test for second characteristic numeral 7: temporary immersion between 0,15 m and 1 m 31
14.2.8 Test for second characteristic numeral 8: continuous immersion subject to agreement 32
14.2.9 Test for second characteristic numeral 9 with a spray nozzle 32
14.3 Acceptance conditions 32
15 Tests for protection against access to hazardous parts indicated by the additional letter 33
15.1 Access probes 33
15.2 Test conditions 33
15.3 Acceptance conditions 33

Annex A (informative) Examples of IP coding for the verification of protection of low-voltage equipment against access to hazardous parts 43
Annex B (informative) Summary of responsibilities of relevant technical committees 49

Bibliography 51

Figure 1 – Jointed test finger 34
Figure 2 – Test device to verify protection against dust (dust chamber) 35
Figure 3 – Test device to verify protection against vertically falling water drops (drip box) 36
Figure 4 – Test device to verify protection against spraying and splashing water; second characteristic numerals 3 and 4 (oscillating tube) 37
Figure 5 – Hand-held device to verify protection against spraying and splashing water; second characteristic numerals 3 and 4 (spray nozzle) 38
Figure 6 – Test device to verify protection against water jets (hose nozzle) 38
Figure 7 – Fan jet nozzle dimensions 39

Figure 8 – Fan jet nozzle resulting dimensions of spraying hole for checking purpose 39
Figure 9 – Fan jet nozzle examples 40
Figure 10 – Set-up for measuring the impact force of the water jet for determining the protection against high-pressure and temperature water jet, degree of protection against ingress of water IP X9 41
Figure 11 – Impact force distribution 41
Figure 12 – Test device to verify protection against high pressure and temperature water jet for small enclosures 42

Table 1 – Degrees of protection against access to hazardous parts indicated by the first characteristic numeral 15
Table 2 – Degrees of protection against solid foreign objects indicated by the first characteristic numeral 16
Table 3 – Degrees of protection against water indicated by the second characteristic numeral 18
Table 4 – Degrees of protection against access to hazardous parts indicated by the additional letter 19
Table 5 – Test conditions for degrees of protection indicated by the first characteristic numeral 22
Table 6 – Access probes for the tests for protection of persons against access to hazardous parts 23
Table 7 – Test means for the tests for protection against solid foreign objects 25
Table 8 – Test means and main test conditions for the tests for protection against water 28
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 31

IP Codes of examples in annex A 48

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DEGREES OF PROTECTION PROVIDED BY ENCLOSURES (IP Code)

FOREWORD

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

This Consolidated version of IEC 60529 bears the edition number 2.2. It consists of the second edition (1989) [documents 70(CO)13 + 70(CO)15 and 70(CO)16 + 70(CO)17], its corrigendum 1 (2003), its corrigendum 2 (2007), its corrigendum 3 (2009), its amendment 1 (1999) [documents 70/91/FDIS and 70/92/RVD] and its amendment 2 [documents 70/122/FDIS and 70/123/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendments 1 and 2. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

This publication has been prepared for user convenience.

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

Annexes A and B are for information only.

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

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

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.

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.

INTRODUCTION TO AMENDMENT 2

This Amendment 2 introduces a new degree of protection IP X9 whereas no modifications of the existing degrees of protection are made.

Thus neither additional tests nor modifications of the existing certificates should be requested in case of enclosures providing a different IP code.

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.

~~2 Object~~

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 referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

AVANT-PROPOS 55
INTRODUCTION 57
INTRODUCTION A L'AMENDEMENT 2 58

1 Domaine d'application et objet 59
2 ~~Objet~~Références normatives 60
3 Définitions 60
4 Désignations 62
4.1 Disposition du Code IP 62
4.2 Eléments du Code IP et leurs significations 62
4.3 Exemples d'utilisation des lettres dans le Code IP 63
5 Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre la pénétration de corps solides étrangers, indiqués par le premier chiffre caractéristique 64
5.1 Protection contre l'accès aux parties dangereuses 64
5.2 Protection contre les corps solides étrangers 65
6 Degrés de protection contre la pénétration de l'eau indiqués par le deuxième chiffre caractéristique 66
7 Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par la lettre additionnelle 68
8 Lettres supplémentaires 69
9 Exemples de désignations avec le Code IP 70
9.1 Code IP n'utilisant pas les lettres en option: 70
9.2 Code IP utilisant les lettres en option: 70
10 Marquage 70
11 Prescriptions générales d'essai 71
11.1 Conditions atmosphériques pour les essais à l'eau ou pour les essais à la poussière 71
11.2 Echantillons pour essais 71
11.3 Application des prescriptions et interprétation des résultats d'essai 71
11.4 Combinaison des conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique 72
11.5 Enveloppes vides 72
12 Essais pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses indiquée par le premier chiffre caractéristique 72
12.1 Calibres d'accessibilité 72
12.2 Conditions d'essai 72
12.3 Conditions d'acceptation 75
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) 75
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) 75
12.3.3 Pour les matériels comportant des parties mécaniques dangereuses: 75
13 Essais pour la protection contre la pénétration de corps solides étrangers indiquée par le premier chiffre caractéristique 76
13.1 Moyens d'essai 76
13.2 Conditions d'essai pour les premiers chiffres caractéristiques 1, 2, 3, 4 76

13.3 Conditions d'acceptation pour les premiers chiffres caractéristiques 1, 2, 3, 4 76
13.4 Essai à la poussière pour les premiers chiffres caractéristiques 5 et 6 76
13.5 Conditions spéciales pour le premier chiffre caractéristique 5 78
13.5.1 Conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique 5 78
13.5.2 Conditions d'acceptation pour le premier chiffre caractéristique 5 78
13.6 Conditions spéciales pour le premier chiffre caractéristique 6 78
13.6.1 Conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique 6 78
13.6.2 Conditions d'acceptation pour le premier chiffre caractéristique 6 78
14 Essais pour la protection contre la pénétration de l'eau indiquée par le deuxième chiffre caractéristique 78
14.1 Moyens d'essai 78
14.2 Conditions d'essai 79
14.2.1 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 1 à l'aide de la boîte à gouttes 80
14.2.2 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 2 à l'aide de la boîte à gouttes 80
14.2.3 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 3 avec le tube oscillant ou la pomme d'arrosoir 81
14.2.4 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 4 avec le tube oscillant ou la pomme d'arrosoir 81
14.2.5 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 5 avec la buse de 6,3 mm 82
14.2.6 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 6 avec la buse de 12,5 mm 82
14.2.7 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 7: immersion temporaire entre 0,15 m et 1 m 83
14.2.8 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 8: immersion prolongée soumise à accord 83
14.2.9 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 9, à l'aide d'une buse de pulvérisation 83
14.3 Conditions d'acceptation 84
15 Essais pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses indiquée par la lettre additionnelle 84
15.1 Calibres d'accessibilité 84
15.2 Conditions d'essai 84
15.3 Conditions d'acceptation 85

Annexe A (informative) Exemples de codification IP pour la vérification de la protection de matériel à basse tension contre l'accès aux parties dangereuses 95
Annexe B (informative) Récapitulation des responsabilités des comités d'études concernés 101

Bibliographie 103

Figure 1 – Doigt d'épreuve articulé 86
Figure 2 – Appareil pour la vérification de la protection contre la poussière (chambre à poussière) 87
Figure 3 – Appareil pour la vérification de la protection contre les gouttes d'eau tombant verticalement (boîte à gouttes). 88
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) 89

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 (pomme d'arrosoir) 90

Figure 6 – Appareil pour la vérification de la protection contre les jets d'eau (buse) 90

Figure 7 – Dimensions de la buse à jet plat 91

Figure 8 – Dimensions résultantes du trou de pulvérisation de la buse à jet plat à des fins de vérification 91

Figure 9 – Exemples de buse à jet plat 92

Figure 10 – Montage pour mesurer la force d'impact du jet d'eau en vue de déterminer la protection contre les effets du nettoyage par jet d'eau à haute pression et haute température, degré de protection contre la pénétration d'eau IP X9 93

Figure 11 – Répartition de la force d'impact 93

Figure 12 – Dispositif d'essai en vue de vérifier la protection contre un jet d'eau haute pression et haute température concernant les petites enveloppes 94

Tableau 1 – Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par le premier chiffre caractéristique 65

Tableau 2 – Degrés de protection contre les corps solides étrangers indiqués par le premier chiffre caractéristique 66

Tableau 3 – Degrés de protection contre la pénétration de l'eau indiqués par le deuxième chiffre caractéristique 67

Tableau 4 – Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par la lettre additionnelle 69

Tableau 5 – Conditions d'essai pour les degrés de protection indiqués par le premier chiffre caractéristique 72

Tableau 6 – Calibres d'accessibilité pour les essais de la protection contre l'accès aux parties dangereuses 74

Tableau 7 – Moyens d'essai pour les essais de protection contre la pénétration des corps solides étrangers 76

Tableau 8 – Moyens et principales conditions d'essai pour la protection contre la pénétration de l'eau 79

Tableau 9 – Débit d'eau total q_V pour les conditions d'essai IPX3 et IPX4 – Débit moyen par trou q_{Vl} = 0,07 l/min 82

Codes IP des exemples de l'annexe A 100

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DEGRÉS DE PROTECTION PROCURÉS PAR LES ENVELOPPES (Code IP)

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de 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.

Cette version consolidée de la CEI 60529 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la deuxième édition (1989) [documents 70(CO)13 + 70(CO)15 and 70(CO)16 + 70(CO)17], son corrigendum 1 (2003), son corrigendum 2 (2007), son corrigendum 3 (2009), son amendement 1 (1999) [documents 70/91/FDIS and 70/92/RVD] et son amendement 2 [documents 70/122/FDIS and 70/123/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par les amendements 1 et 2. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions étant barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

Cette publication a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

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

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

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

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

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

IMPORTANT – Le logo *"colour inside"* qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

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.

INTRODUCTION A L'AMENDEMENT 2

Cet Amendement 2 introduit un nouveau dégrée de protection IP X9, cependant aucune modification sur les degrés existants n'a été faite.

De ce fait ni tests supplémentaires ni modifications des certificats existants ne sauraient être demandés dans le cas d'enveloppes qui fournissent un code IP différent.

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.

~~2 Objet~~

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 de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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*

IEC 60529

Edition 2.2 2013-08

FINAL VERSION

VERSION FINALE

colour inside

Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)



IEC 60529:1999+A1:1989+A2:2013

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 7
INTRODUCTION TO AMENDMENT 2 8

1 Scope and object 9
2 Normative references 10
3 Definitions 10
4 Designations 12
4.1 Arrangement of the IP Code 12
4.2 Elements of the IP Code and their meanings 12
4.3 Examples for the use of letters in the IP Code 13
5 Degrees of protection against access to hazardous parts and against solid foreign objects indicated by the first characteristic numeral 14
5.1 Protection against access to hazardous parts 14
5.2 Protection against solid foreign objects 15
6 Degrees of protection against ingress of water indicated by the second characteristic numeral 16
7 Degrees of protection against access to hazardous parts indicated by the additional letter 18
8 Supplementary letters 19
9 Examples of designations with the IP Code 20
9.1 IP Code not using optional letters: 20
9.2 IP Code using optional letters: 20
10 Marking 21
11 General requirements for tests 21
11.1 Atmospheric conditions for water or dust tests 21
11.2 Test samples 21
11.3 Application of test requirements and interpretation of test results 22
11.4 Combination of test conditions for the first characteristic numeral 22
11.5 Empty enclosures 22
12 Tests for protection against access to hazardous parts indicated by the first characteristic numeral 22
12.1 Access probes 22
12.2 Test conditions 23
12.3 Acceptance conditions 24
12.3.1 For low-voltage equipment (rated voltages not exceeding 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.) 24
12.3.2 For high-voltage equipment (rated voltages exceeding 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.) 24
12.3.3 For equipment with hazardous mechanical parts 25
13 Tests for protection against solid foreign objects indicated by the first characteristic numeral 25
13.1 Test means 25
13.2 Test conditions for first characteristic numerals 1, 2, 3, 4 25

13.3 Acceptance conditions for first characteristic numerals 1, 2, 3, 4 25
13.4 Dust test for first characteristic numerals 5 and 6 25
13.5 Special conditions for first characteristic numeral 5 27
13.5.1 Test conditions for first characteristic numeral 5 27
13.5.2 Acceptance conditions for first characteristic numeral 5 27
13.6 Special conditions for first characteristic numeral 6 27
13.6.1 Test conditions for first characteristic numeral 6 27
13.6.2 Acceptance conditions for first characteristic numeral 6 27
14 Tests for protection against water indicated by the second characteristic numeral 27
14.1 Test means 27
14.2 Test conditions 28
14.2.1 Test for second characteristic numeral 1 with the drip box 29
14.2.2 Test for second characteristic numeral 2 with the drip box 29
14.2.3 Test for second characteristic numeral 3 with oscillating tube or spray nozzle 30
14.2.4 Test for second characteristic numeral 4 with oscillating tube or spray nozzle 30
14.2.5 Test for second characteristic numeral 5 with the 6,3 mm nozzle 31
14.2.6 Test for second characteristic numeral 6 with the 12,5 mm nozzle 31
14.2.7 Test for second characteristic numeral 7: temporary immersion between 0,15 m and 1 m 31
14.2.8 Test for second characteristic numeral 8: continuous immersion subject to agreement 32
14.2.9 Test for second characteristic numeral 9 with a spray nozzle 32
14.3 Acceptance conditions 32
15 Tests for protection against access to hazardous parts indicated by the additional letter 33
15.1 Access probes 33
15.2 Test conditions 33
15.3 Acceptance conditions 33

Annex A (informative) Examples of IP coding for the verification of protection of low-voltage equipment against access to hazardous parts 43
Annex B (informative) Summary of responsibilities of relevant technical committees 49

Bibliography 51

Figure 1 – Jointed test finger 34
Figure 2 – Test device to verify protection against dust (dust chamber) 35
Figure 3 – Test device to verify protection against vertically falling water drops (drip box) 36
Figure 4 – Test device to verify protection against spraying and splashing water; second characteristic numerals 3 and 4 (oscillating tube) 37
Figure 5 – Hand-held device to verify protection against spraying and splashing water; second characteristic numerals 3 and 4 (spray nozzle) 38
Figure 6 – Test device to verify protection against water jets (hose nozzle) 38
Figure 7 – Fan jet nozzle dimensions 39

Figure 8 – Fan jet nozzle resulting dimensions of spraying hole for checking purpose 39

Figure 9 – Fan jet nozzle examples 40

Figure 10 – Set-up for measuring the impact force of the water jet for determining the protection against high-pressure and temperature water jet, degree of protection against ingress of water IP X9 41

Figure 11 – Impact force distribution 41

Figure 12 – Test device to verify protection against high pressure and temperature water jet for small enclosures 42

Table 1 – Degrees of protection against access to hazardous parts indicated by the first characteristic numeral 15

Table 2 – Degrees of protection against solid foreign objects indicated by the first characteristic numeral 16

Table 3 – Degrees of protection against water indicated by the second characteristic numeral 18

Table 4 – Degrees of protection against access to hazardous parts indicated by the additional letter 19

Table 5 – Test conditions for degrees of protection indicated by the first characteristic numeral 22

Table 6 – Access probes for the tests for protection of persons against access to hazardous parts 23

Table 7 – Test means for the tests for protection against solid foreign objects 25

Table 8 – Test means and main test conditions for the tests for protection against water 28

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 31

IP Codes of examples in annex A 48

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DEGREES OF PROTECTION PROVIDED BY ENCLOSURES (IP Code)

FOREWORD

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

This Consolidated version of IEC 60529 bears the edition number 2.2. It consists of the second edition (1989) [documents 70(CO)13 + 70(CO)15 and 70(CO)16 + 70(CO)17], its corrigendum 1 (2003), its corrigendum 2 (2007), its corrigendum 3 (2009), its amendment 1 (1999) [documents 70/91/FDIS and 70/92/RVD] and its amendment 2 [documents 70/122/FDIS and 70/123/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendments 1 and 2. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

This publication has been prepared for user convenience.

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

Annexes A and B are for information only.

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

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

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.

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.

INTRODUCTION TO AMENDMENT 2

This Amendment 2 introduces a new degree of protection IP X9 whereas no modifications of the existing degrees of protection are made.

Thus neither additional tests nor modifications of the existing certificates should be requested in case of enclosures providing a different IP code.

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 referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

AVANT-PROPOS 55
INTRODUCTION 57
INTRODUCTION A L'AMENDEMENT 2 58

1 Domaine d'application et objet 59
2 Références normatives 60
3 Définitions 60
4 Désignations 62
4.1 Disposition du Code IP 62
4.2 Eléments du Code IP et leurs significations 62
4.3 Exemples d'utilisation des lettres dans le Code IP 63
5 Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre la pénétration de corps solides étrangers, indiqués par le premier chiffre caractéristique 64
5.1 Protection contre l'accès aux parties dangereuses 64
5.2 Protection contre les corps solides étrangers 65
6 Degrés de protection contre la pénétration de l'eau indiqués par le deuxième chiffre caractéristique 66
7 Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par la lettre additionnelle 68
8 Lettres supplémentaires 69
9 Exemples de désignations avec le Code IP 70
9.1 Code IP n'utilisant pas les lettres en option: 70
9.2 Code IP utilisant les lettres en option: 70
10 Marquage 71
11 Prescriptions générales d'essai 71
11.1 Conditions atmosphériques pour les essais à l'eau ou pour les essais à la poussière 71
11.2 Echantillons pour essais 71
11.3 Application des prescriptions et interprétation des résultats d'essai 72
11.4 Combinaison des conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique 72
11.5 Enveloppes vides 72
12 Essais pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses indiquée par le premier chiffre caractéristique 73
12.1 Calibres d'accessibilité 73
12.2 Conditions d'essai 73
12.3 Conditions d'acceptation 75
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) 75
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) 75
12.3.3 Pour les matériels comportant des parties mécaniques dangereuses: 75
13 Essais pour la protection contre la pénétration de corps solides étrangers indiquée par le premier chiffre caractéristique 76
13.1 Moyens d'essai 76
13.2 Conditions d'essai pour les premiers chiffres caractéristiques 1, 2, 3, 4 76

13.3 Conditions d'acceptation pour les premiers chiffres caractéristiques 1, 2, 3, 4 76
13.4 Essai à la poussière pour les premiers chiffres caractéristiques 5 et 6 76
13.5 Conditions spéciales pour le premier chiffre caractéristique 5 78
13.5.1 Conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique 5 78
13.5.2 Conditions d'acceptation pour le premier chiffre caractéristique 5 78
13.6 Conditions spéciales pour le premier chiffre caractéristique 6 78
13.6.1 Conditions d'essai pour le premier chiffre caractéristique 6 78
13.6.2 Conditions d'acceptation pour le premier chiffre caractéristique 6 78
14 Essais pour la protection contre la pénétration de l'eau indiquée par le deuxième chiffre caractéristique 78
14.1 Moyens d'essai 78
14.2 Conditions d'essai 79
14.2.1 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 1 à l'aide de la boîte à gouttes 80
14.2.2 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 2 à l'aide de la boîte à gouttes 80
14.2.3 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 3 avec le tube oscillant ou la pomme d'arrosoir 81
14.2.4 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 4 avec le tube oscillant ou la pomme d'arrosoir 81
14.2.5 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 5 avec la buse de 6,3 mm 82
14.2.6 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 6 avec la buse de 12,5 mm 82
14.2.7 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 7: immersion temporaire entre 0,15 m et 1 m 83
14.2.8 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 8: immersion prolongée soumise à accord 83
14.2.9 Essai pour le deuxième chiffre caractéristique 9, à l'aide d'une buse de pulvérisation 83
14.3 Conditions d'acceptation 84
15 Essais pour la protection contre l'accès aux parties dangereuses indiquée par la lettre additionnelle 84
15.1 Calibres d'accessibilité 84
15.2 Conditions d'essai 84
15.3 Conditions d'acceptation 84

Annexe A (informative) Exemples de codification IP pour la vérification de la protection de matériel à basse tension contre l'accès aux parties dangereuses 95
Annexe B (informative) Récapitulation des responsabilités des comités d'études concernés 101

Bibliographie 103

Figure 1 – Doigt d'épreuve articulé 86
Figure 2 – Appareil pour la vérification de la protection contre la poussière (chambre à poussière) 87
Figure 3 – Appareil pour la vérification de la protection contre les gouttes d'eau tombant verticalement (boîte à gouttes). 88
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) 89

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 (pomme d'arrosoir) 90

Figure 6 – Appareil pour la vérification de la protection contre les jets d'eau (buse) 90

Figure 7 – Dimensions de la buse à jet plat 91

Figure 8 – Dimensions résultantes du trou de pulvérisation de la buse à jet plat à des fins de vérification 91

Figure 9 – Exemples de buse à jet plat 92

Figure 10 – Montage pour mesurer la force d'impact du jet d'eau en vue de déterminer la protection contre les effets du nettoyage par jet d'eau à haute pression et haute température, degré de protection contre la pénétration d'eau IP X9 93

Figure 11 – Répartition de la force d'impact 93

Figure 12 – Dispositif d'essai en vue de vérifier la protection contre un jet d'eau haute pression et haute température concernant les petites enveloppes 94

Tableau 1 – Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par le premier chiffre caractéristique 65

Tableau 2 – Degrés de protection contre les corps solides étrangers indiqués par le premier chiffre caractéristique 66

Tableau 3 – Degrés de protection contre la pénétration de l'eau indiqués par le deuxième chiffre caractéristique 67

Tableau 4 – Degrés de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqués par la lettre additionnelle 69

Tableau 5 – Conditions d'essai pour les degrés de protection indiqués par le premier chiffre caractéristique 72

Tableau 6 – Calibres d'accessibilité pour les essais de la protection contre l'accès aux parties dangereuses 74

Tableau 7 – Moyens d'essai pour les essais de protection contre la pénétration des corps solides étrangers 76

Tableau 8 – Moyens et principales conditions d'essai pour la protection contre la pénétration de l'eau 79

Tableau 9 – Débit d'eau total q_V pour les conditions d'essai IPX3 et IPX4 – Débit moyen par trou q_{Vl} = 0,07 l/min 82

Codes IP des exemples de l'annexe A 100

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DEGRÉS DE PROTECTION PROCURÉS PAR LES ENVELOPPES (Code IP)

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de 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.

Cette version consolidée de la CEI 60529 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la deuxième édition (1989) [documents 70(CO)13 + 70(CO)15 and 70(CO)16 + 70(CO)17], son corrigendum 1 (2003), son corrigendum 2 (2007), son corrigendum 3 (2009), son amendement 1 (1999) [documents 70/91/FDIS and 70/92/RVD] et son amendement 2 [documents 70/122/FDIS and 70/123/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par les amendements 1 et 2. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

Cette publication a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

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

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

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

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

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

IMPORTANT – Le logo *"colour inside"* qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

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.

INTRODUCTION A L'AMENDEMENT 2

Cet Amendement 2 introduit un nouveau dégrée de protection IP X9, cependant aucune modification sur les degrés existants n'a été faite.

De ce fait ni tests supplémentaires ni modifications des certificats existants ne sauraient être demandés dans le cas d'enveloppes qui fournissent un code IP différent.

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 de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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*