

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
34-5**

Troisième édition
Third edition
1991-01

Machines électriques tournantes

Cinquième partie:

Classification des degrés de protection
procurés par les enveloppes
des machines électriques tournantes
(code IP)

Rotating electrical machines

Part 5:

Classification of degrees of protection
provided by enclosures
of rotating electrical machines
(IP code)



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 34-5: 1991



Documents

Document Sharing Hub

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
34-5**

Troisième édition
Third edition
1991-01

Machines électriques tournantes

Cinquième partie:

Classification des degrés de protection
procurés par les enveloppes
des machines électriques tournantes
(code IP)

Rotating electrical machines

Part 5:

Classification of degrees of protection
provided by enclosures
of rotating electrical machines
(IP code)

© CEI 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni
utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun pro-
cédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et
les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in
any form or by any means, electronic or mechanical,
including photocopying and microfilm, without permission
in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue



Documents

Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Symboles	8
4. Degrés de protection - Premier chiffre caractéristique	10
5. Degrés de protection - Deuxième chiffre caractéristique	16
6. Marquage	18
7. Prescriptions générales d'essais	18
8. Essais correspondant au premier chiffre caractéristique	20
9. Essais correspondant au deuxième chiffre caractéristique	22
10. Prescriptions et essais des machines ouvertes protégées contre les intempéries	28
FIGURES	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Designation	9
4. Degrees of protection - First characteristic numeral	11
5. Degrees of protection - Second characteristic numeral	17
6. Marking	19
7. General requirements for tests	19
8. Tests for first characteristic numeral	21
9. Tests for second characteristic numeral	23
10. Requirements and tests for open weatherprotected machines	29
FIGURES	32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

Cinquième partie: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines électriques tournantes (code IP)

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-comité 2H: Degrés de protection, modes de refroidissement et dispositions pour le montage, du Comité d'Etudes n° 2 de la CEI: Machines tournantes.

Elle fait partie d'une série de publications traitant de machines électriques tournantes dont les parties sont les suivantes:

- Première partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement, éditée comme Publication 34-1 de la CEI.
- Deuxième partie: Méthodes pour la détermination des pertes et du rendement des machines électriques tournantes à partir d'essais (à l'exclusion des machines pour véhicules de traction), éditée comme Publication 34-2 de la CEI.
Premier complément: Mesure des pertes par la méthode calorimétrique.
- Troisième partie: Règles spécifiques pour les turbomachines synchrones, éditée comme Publication 34-3 de la CEI.
- Quatrième partie: Méthodes pour la détermination à partir d'essais des grandeurs des machines synchrones, éditée comme Publication 34-4 de la CEI.
- Cinquième partie: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines électriques tournantes, éditée comme Publication 34-5 de la CEI.
- Sixième partie: Modes de refroidissement des machines tournantes, éditée comme Publication 34-6 de la CEI.
- Septième partie: Symboles pour les formes de construction et les dispositions de montage des machines électriques tournantes, éditée comme Publication 34-7 de la CEI.
- Huitième partie: Marques d'extrémités et sens de rotation des machines tournantes, éditée comme Publication 34-8 de la CEI.
- Neuvième partie: Limites du bruit, éditée comme Publication 34-9 de la CEI.
- Dixième partie: Conventions relatives à la description des machines synchrones, éditée comme Publication 34-10 de la CEI.
- Onzième partie: Protection thermique incorporée, éditée comme Publications 34-11, 34-11-2 et 34-11-3 de la CEI.
- Douzième partie: Caractéristiques de démarrage des moteurs triphasés à induction à cage à une seule vitesse pour des tensions d'alimentation inférieures ou égales à 660 V, éditée comme Publication 34-12 de la CEI.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES

Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating electrical machines (IP code)

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 2H: Degrees of protection, methods of cooling and mounting arrangements, of IEC Technical Committee No. 2: Rotating machinery.

It constitutes part of a series of publications dealing with rotating electrical machinery, the parts being:

- Part 1: Rating and performance, issued as IEC Publication 34-1.
- Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles), issued as IEC Publication 34-2.
First supplement: Measurement of losses by the calorimetric method, issued as Publication 34-2A.
- Part 3: Specific requirements for turbine-type synchronous machines, issued as IEC Publication 34-3.
- Part 4: Methods for determining synchronous machine quantities from tests, issued as IEC Publication 34-4.
- Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures for rotating machines, issued as IEC Publication 34-5.
- Part 6: Methods of cooling rotating machinery, issued as IEC Publication 34-6.
- Part 7: Symbols for types of construction and mounting arrangements of rotating electrical machinery, issued as IEC Publication 34-7.
- Part 8: Terminal markings and direction of rotation of rotating machines, issued as IEC Publication 34-8.
- Part 9: Noise limits, issued as IEC Publication 34-9.
- Part 10: Conventions for description of synchronous machines, issued as IEC Publication 34-10.
- Part 11: Built-in thermal protection, issued as IEC Publications 34-11, 34-11-2 and 34-11-3.
- Part 12: Starting performance of single-speed three-phase cage induction motors for voltages up to and including 660 V, issued as IEC Publication 34-12.

- Treizième partie:** Spécification pour les moteurs auxiliaires pour laminoirs, éditée comme Publication 34-13 de la CEI.
- Quatorzième partie:** Vibrations mécaniques de certaines machines de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm — Mesurage, évaluation et limites de l'intensité vibratoire, éditée comme Publication 34-14 de la CEI.
- Quinzième partie:** Niveaux de tension de tenue au choc des machines tournantes à courant alternatif à bobines stator préformées, éditée comme Publication 34-15 de la CEI.
- Seizième partie:** Systèmes d'excitation pour machines synchrones, Chapitres 1 et 2, éditée comme Publication 34-16 de la CEI.

Cette troisième édition remplace la deuxième édition de la Publication 34-5 de la CEI, parue en 1981.

Le texte de cette norme est issu de la deuxième édition de la Publication 34-5 de la CEI, de la deuxième édition de la Publication 529 (1989) de la CEI: Degrés de protection procurés par les enveloppes, (code IP), ainsi que des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
2H(BC)17 2H(BC)18	2H(BC)20 2H(BC)21	2H(BC)22 2H(BC)27	2H(BC)26 et 26A 2H(BC)28

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Withdrawal

Part 13: Specification for mill auxiliary motors, issued as IEC Publication 34-13.

Part 14: Mechanical vibration of certain machines with shaft heights 56 mm and higher – Measurement, evaluation and limits of the vibration severity, issued as IEC Publication 34-14.

Part 15: Impulse voltage withstand levels of rotating a.c. machines with form-wound stator coils, issued as IEC Publication 15.

Part 16: Excitation systems for synchronous machines, Chapters 1 and 2, issued as IEC Publication 16.

This third edition replaces the second edition of IEC Publication 34-5, issued in 1981.

The text of this standard is based on the second edition of IEC Publication 34-5, on the second edition of IEC Publication 529 (1989): Degrees of protection provided by enclosures, (IP codes), as well as the following documents:

Six Months' Rule	Reports on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
2H(CO)17 2H(CO)18	2H(CO)20 2H(CO)21	2H(CO)22 2H(CO)27	2H(CO)26 and 26A 2H(CO)28

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

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

Cinquième partie: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines électriques tournantes (code IP)

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique à la classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines électriques tournantes.

2. Objet

L'objet de la présente norme est de décrire:

- a) les définitions des degrés de protection normaux procurés par les enveloppes applicables aux machines électriques tournantes, en ce qui concerne:
 - 1) la protection des personnes contre les contacts ou l'approche de parties sous tension et contre les contacts avec des pièces en mouvement (autres que les arbres lisses en rotation et pièces analogues) intérieures à l'enveloppe et la protection de la machine contre la pénétration de corps solides étrangers;
 - 2) la protection des machines contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau;
- b) les symboles indiquant ces degrés de protection;
- c) les essais à effectuer en vue de vérifier que les machines satisfont aux prescriptions de la présente norme.

La présente norme définit les prescriptions auxquelles doivent satisfaire les enveloppes de protection.

La présente norme ne s'applique qu'aux enveloppes qui conviennent à tous autres égards à l'utilisation prévue, et qui, du point de vue matériaux et construction, garantissent que les caractéristiques faisant l'objet de la présente norme demeurent inchangées dans les conditions normales de service.

La présente norme ne spécifie pas les degrés de protection de la machine contre les dommages mécaniques, ou des conditions telles que l'humidité (provenant par exemple de la condensation), les vapeurs corrosives, les champignons ou la vermine. La présente norme ne spécifie pas les modes de protection des machines pour l'utilisation dans une atmosphère explosive.

Les barrières extérieures à l'enveloppe qui doivent être installées pour la seule sécurité du personnel ne sont pas considérées comme faisant partie de l'enveloppe et ne sont pas soumises à la norme.

3. Symboles

Les symboles utilisés pour les degrés de protection sont constitués par les lettres IP suivies de deux chiffres caractéristiques signifiant que les machines sont conformes aux conditions indiquées dans les tableaux des articles 4 et 5 respectivement.

ROTATING ELECTRICAL MACHINES

Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating electrical machines (IP code)

1. Scope

This standard applies to the classification of degrees of protection provided by enclosures for rotating electrical machines.

2. Object

The object of this standard is to describe:

- a) definitions for standard degrees of protection provided by enclosures applicable to rotating electrical machines as regards:
 - 1) protection of persons against contacts with or approach to live parts and against contact with moving parts (other than smooth rotating shafts and the like) inside the enclosure and protection of the machine against ingress of solid foreign objects;
 - 2) protection of machines against the harmful effects due to the ingress of water;
- b) designations for these protective degrees;
- c) tests to be performed to check that the machines meet the requirements of this standard.

This standard defines the requirements with which protective enclosures shall comply.

This standard deals only with enclosures that are in all other respects suitable for their intended use and which from the point of view of materials and workmanship ensure that the properties dealt with in this standard are maintained under the normal conditions of use.

This standard does not specify degrees of protection against mechanical damage of the machine, or conditions such as moisture (produced for example by condensation), corrosive vapours, fungus or vermin. This standard does not specify types of protection of machines for use in an explosive atmosphere.

Fences external to the enclosure which have to be provided solely for the safety of personnel are not considered part of the enclosure and are not dealt with.

3. Designation

The designation used for the degree of protection consists of the letters IP followed by two characteristic numerals signifying conformity with the conditions indicated in the tables of Clauses 4 and 5 respectively.

3.1 *Un seul chiffre caractéristique*

Lorsqu'il est exigé d'indiquer un degré de protection au moyen d'un seul chiffre caractéristique, le chiffre omis doit être remplacé par la lettre X, par exemple IPX5 ou IP2X.

3.2 *Lettres supplémentaires*

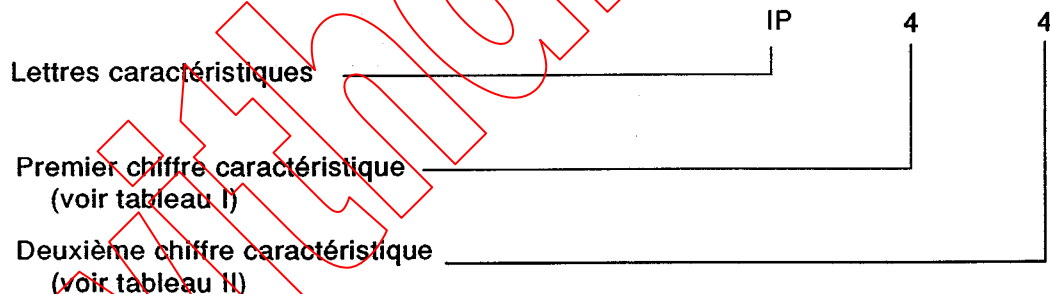
Une information complémentaire peut être indiquée au moyen d'une lettre supplémentaire placée à la suite du second chiffre caractéristique. Si plus d'une lettre est utilisée, l'ordre alphabétique doit être appliqué.

- 3.2.1 Dans des applications spéciales (telles que des machines à circuit de refroidissement ouvert pour installation sur le pont des navires, dont les ouvertures d'aspiration et de refoulement sont fermées à l'arrêt), les chiffres peuvent être suivis d'une lettre indiquant que la protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau a été vérifiée ou essayée sur la machine à l'arrêt (lettre S) ou sur la machine en marche (lettre M). Dans ce cas, le degré de protection dans chaque état de la machine doit être indiqué, par exemple IP55S/IP20M.

L'absence des lettres S et M doit signifier que le degré de protection visé sera procuré dans toutes les conditions normales d'utilisation.

- 3.2.2 Pour des machines ouvertes à refroidissement par air conçues pour des conditions atmosphériques spécifiées et pourvues de mesures ou de procédés complémentaires de protection (comme spécifié dans l'article 10), la lettre W peut être utilisée.

3.3 *Exemples de symboles*



4. Degrés de protection - Premier chiffre caractéristique

- 4.1 Le premier chiffre caractéristique désigne le degré de protection procuré par l'enveloppe, tant en ce qui concerne les personnes que les parties de la machine à l'intérieur de l'enveloppe.

Le tableau I décrit sommairement, dans la troisième colonne, les objets qui, pour chaque degré de protection représenté par le premier chiffre caractéristique, «ne doivent pas pouvoir pénétrer» à l'intérieur de la machine.

L'expression «ne doit pas pouvoir pénétrer» signifie soit qu'une partie du corps, un outil ou un fil tenu par une personne ne peut pas pénétrer dans la machine, soit que, en cas de pénétration, une distance suffisante est conservée entre cette partie, ce fil ou cet outil et les parties sous tension ou des pièces dangereuses en mouvement (les arbres lisses en rotation et des pièces analogues ne sont pas considérés comme dangereux).

3.1 *Single characteristic numeral*

When it is required to indicate a degree of protection by only one characteristic numeral, the omitted numeral shall be replaced by the letter X, for example IPX5 or IP2X.

3.2 *Supplementary letters*

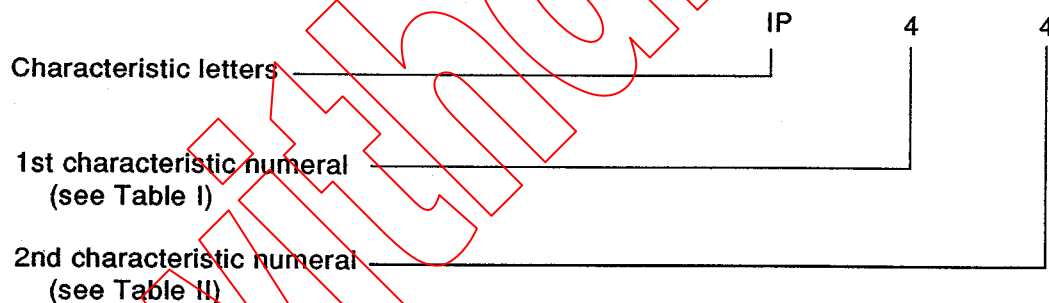
Additional information may be indicated by a supplementary letter following the second characteristic numeral. If more than one letter is used, the alphabetic sequence shall apply.

- 3.2.1 In special applications (such as machines with open circuit cooling for ship deck installation with air inlet and outlet openings closed during standstill) numerals may be followed by a letter indicating whether the protection against harmful effects due to ingress of water was verified or tested for the machine not running (letter S) or the machine running (letter M). In this case the degree of protection in either state of the machine shall be indicated, for example IP55S/IP20M.

The absence of the letters S and M shall imply that the intended degree of protection will be provided under all normal conditions of use.

- 3.2.2 For air-cooled open machines suitable for specific weather conditions and provided with additional protective features or processes (as specified in Clause 10), the letter W may be used.

3.3 *Example of designation*



4. **Degrees of protection - First characteristic numeral**

- 4.1 The first characteristic numeral indicates the degree of protection provided by the enclosure to persons and to the parts of the machine inside the enclosure.

Table I gives, in the third column, brief details of objects which will be "excluded" from the enclosure for each of the degrees of protection represented by the first characteristic numeral.

The term "excluded" implies that a part of the body, a tool or a wire held by a person, either will not enter the machine or, if it enters, that adequate clearance will be maintained between it and the live parts or dangerous moving parts (smooth rotating shafts and the like are not considered dangerous).