

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 34-5

Deuxième édition – Second edition
1981

Machines électriques tournantes

**Cinquième partie: Classification des degrés de protection
procureés par les enveloppes des machines tournantes**

Rotating electrical machines

**Part 5: Classification of degrees of protection provided
by enclosures for rotating machines**



© CEI 1981

Droits de reproduction réservés – Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale
1 rue de Varembeé
Genève Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electro technique International (V E I), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V E I peuvent être obtenus sur demande

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V E I, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I E V), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I E V will be supplied on request

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I E V 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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 34-5

Deuxième édition — Second edition

1981

Machines électriques tournantes

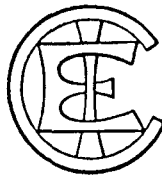
**Cinquième partie: Classification des degrés de protection
procurés par les enveloppes des machines tournantes**

Rotating electrical machines

**Part 5: Classification of degrees of protection provided
by enclosures for rotating machines**

Mots clés: machines électriques tournantes;
enveloppes; mesures et dispositifs
de protection; classification

Key words: rotating electrical machines;
enclosures; protective measures
and devices; classification



© CEI 1981

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 procédé électronique ou méca-
nique 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

1 rue de Varembe

Genève Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Objet	8
3 Symboles	10
4 Degrés de protection – Premier chiffre caractéristique	12
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 Essais correspondant aux machines protégées contre les intempéries	28
FIGURES	30
ANNEXE A – Degrés de protection les plus fréquemment utilisés pour machines électriques	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	9
2 Object	9
3 Designation	11
4 Degrees of protection – First characteristic numeral	13
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 Tests for weather-protected machines	29
FIGURES	30
APPENDIX A – Most frequently used degrees of protection for electrical machines	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

Cinquième partie: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines tournantes

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 autres parties sont:

- Première partie: Valeurs nominales 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
- Troisième partie: Valeurs nominales et caractéristiques des turbo machines triphasées à 50 Hz, 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
- 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, chapitre I: Règles concernant la protection des machines électriques tournantes, éditée comme Publication 34-11 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
- Treizième partie: Spécification pour les moteurs auxiliaires pour laminoirs, éditée comme Publication 34-13 de la CEI

Un projet de la présente norme, établi sur la base de la Publication 529 de la CEI: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes, a été discuté lors de la réunion tenue à Zurich en novembre 1979. A la suite de cette réunion, le projet, document 2H(Bureau Central)14, a été soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1980.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES**Part 5: Classification of degrees of protection
provided by enclosures for rotating machines**

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 other 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
- Part 3: Ratings and Characteristics of Three phase, 50 Hz Turbine-type Machines, issued as IEC Publication 34 3
- Part 4: Methods for Determining Synchronous Machine Quantities from Tests, issued as IEC Publication 34 4
- 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, Chapter 1: Rules for Protection of Rotating Electrical Machines, issued as IEC Publication 34-11
- 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
- Part 13: Specification for Mill Auxiliary Motors, issued as IEC Publication 34 13

A draft of this standard, established on the basis of IEC Publication 529: Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures, was discussed at the meeting held in Zurich in November 1979. As a result of this meeting, a draft, Document 2H(Central Office)14, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months Rule in June 1980

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Espagne	Pays Bas
Allemagne	Finlande	République Démocratique Allemande
Belgique	France	Suède
Canada	Hongrie	Suisse
Chine	Israël	Turquie
Danemark	Italie	Union des Républiques
Egypte	Japon	Socialistes Soviétiques

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n^{os} 34-1: Machines électriques tournantes, Première partie: Valeurs nominales et caractéristiques de fonctionnement

529: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes

Withdrawn

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Germany	Spain
Canada	German Democratic Republic	South Africa (Republic of)
China	Hungary	Sweden
Denmark	Israel	Switzerland
Egypt	Italy	Turkey
Finland	Japan	Union of Soviet
France	Netherlands	Socialist Republics

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos 34 1: Rotating Electrical Machines, Part 1: Rating and Performance

529: Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures

Withdrawn

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

Cinquième partie: Classification des degrés de protection procureés par les enveloppes des machines tournantes

INTRODUCTION

Après une enquête auprès de tous les Comités nationaux, le Sous-Comité 2H a donné suite à la décision d'établir le présent projet de Publication 34-5, révisé sur la base de la Publication 529 de la CEI Classification des degrés de protection procureés par les enveloppes, avec les compléments et modifications propres aux machines tournantes

A part quelques changements rédactionnels, les principales différences sont les suivantes

- précisions concernant l'utilisation des lettres S et M (paragraphe 3 2 1),
- adjonction de prescriptions concernant les ventilateurs externes (paragraphe 4 3) et les trous de vidange (paragraphe 4 4),
- adjonction dans le tableau I du principe de protection contre «l'approche des pièces sous tension ou des pièces en mouvement», nécessaire pour les machines tournantes,
- suppression du premier chiffre caractéristique 6 non utilisé pour les machines tournantes,
- adjonction dans le tableau III de la classification des enveloppes de catégorie 1,
- introduction du premier chiffre caractéristique 3 (différence avec la Publication 34-5, édition de 1968),
- introduction d'un article concernant les machines protégées contre les intempéries (article 10)

1 Domaine d'application

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

2 Objet

L'objet de la présente norme est de décrire

- a) les définitions des degrés de protection normaux procureés 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

ROTATING ELECTRICAL MACHINES

Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures for rotating machines

INTRODUCTION

After an enquiry to all National Committees, Sub-Committee 2H implemented the decision to redraft this Publication 34-5 revised on the basis of IEC Publication 529 Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures, with additions and modifications with particular reference to rotating machines

Apart from some editorial alterations, the main discrepancies are the following

- precisions concerning the use of letters S and M (Sub-clause 3 2 1),
- addition of requirements concerning external fans (Sub-clause 4 3) and drain holes (Sub-clause 4 4),
- addition, in Table I, of the principle of a protection against “approach to live or moving parts”, necessary for rotating machines;
- deletion of first characteristic numeral 6, not used for rotating machines,
- addition, in Table III of the classification of enclosures under category 1;
- introduction of first characteristic numeral 3 (this is a discrepancy with Publication 34-5, edition 1968),
- introduction of a clause concerning weather-protected machines (Clause 10)

1 Scope

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

2 Object

The object of this standard is to describe

- a) definitions for standard degrees of protection provided by enclosures applicable to electrical rotating machines as regards
 - 1) protection of persons against contact 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

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 (par exemple, celle provenant 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

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

3 2 1 Lettres placées à la suite des chiffres

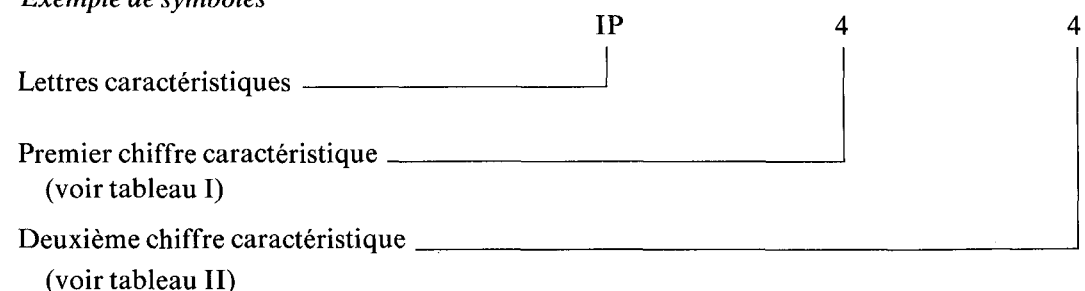
Dans des applications spéciales (telle que des machines à circuit de refroidissement ouvert pour installation sur le pont des navires, dont les ouvertures d'aspiration et de refoulement sont fermées à l'arrêt), les chiffres peuvent être suivis d'une lettre indiquant que la protection contre les effets 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 Lettres placées immédiatement après les lettres IP

Pour les machines conçues pour une utilisation dans des conditions atmosphériques spécifiées et pourvues de mesures ou de procédés complémentaires de protection, la lettre W (placée immédiatement après les lettres IP) peut être utilisée

3 3 Exemple de symboles



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 the 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 *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

3.2.1 *Letters following numerals*

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 *Letters placed immediately after the letters IP*

For machines suitable for use under specified weather conditions and provided with additional protective features or processes, the letter W (placed immediately after the letters IP) may be used

3.3 *Example of designation*

