



IEC 60034-5

Edition 5.0 2020-04
REDLINE VERSION

INTERNATIONAL STANDARD



**Rotating electrical machines –
Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating
electrical machines (IP code) – Classification**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 29.160.01

ISBN 978-2-8322-8298-4

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Figure 9 – Test set-up for determining the protection against high-pressure/steam-jet cleaning – degree of protection against ingress of water IP X9 for small enclosures25

Table 1 – Test requirements for guards.....8

Table 2 – Degrees of protection indicated by the first characteristic numeral9

Table 3 – Degrees of protection indicated by the second characteristic numeral 11

Table 4 – Test and acceptance conditions for first characteristic numeral 13

Table 5 – Test conditions for second characteristic numeral 17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

**Part 5: Degrees of protection provided by the integral design
of rotating electrical machines (IP code) – Classification**

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 redline version of the official IEC Standard allows the user to identify the changes made to the previous edition. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text.

International Standard IEC 60034-5 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition, published in 2000, and its Amendment 1:2006. This edition constitutes a technical revision.

The main technical changes with respect to the previous edition are:

- the inclusion of an additional second numeral 9 including its test method,
- an additional note for clarification in Table 3,
- a clarification on the term open drain hole,
- a clarification on the ingress of dust in Table 4,
- pressure values given now in Pa only,
- a clarification in the scope on the applicability of this standard for (Ex) motors,
- a new Clause 3 with definitions,

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

CDV	Report on voting
2/1960/CDV	2/1972A/RVC

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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

A list of all parts in the IEC 60034 series, published under the general title *Rotating electrical machines*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document 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 document using a colour printer.

The contents of the corrigendum 1 (2024-01) have been included in this copy.

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) – Classification

1 ~~Scope and object~~

This part of IEC 60034 applies to the classification of degrees of protection provided by enclosures for rotating electrical machines. It defines the requirements for protective 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 document are maintained under 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;~~
- ~~• types of protection of machines for use in an explosive atmosphere;~~
- ~~• the requirements for barriers external to the enclosure which have to be provided solely for the safety of personnel.~~

This document does not specify degrees of protection against mechanical damage of the machine, or conditions such as moisture (produced for example by condensation), corrosive dust and vapour, fungus or vermin.

This document is also applicable to explosion proof machines, but it does not specify the types of protection for use in a potentially explosive (dust, gas) environment. Those are defined in the IEC 60079 series of standards.

In certain applications (such as agricultural or domestic appliances), more extensive precautions against accidental or deliberate contact may be specified.

This document gives definitions for standard degrees of protection provided by enclosures applicable to rotating electrical machines as regards the:

- 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;
- protection of machines against the harmful effects due to ingress of water;
- protection of machines against the harmful effects due to ingress of dust.

It gives designations for these protective degrees and tests to be performed to check that the machines meet the requirements of this document.

2 Normative references

~~The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60034. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60034 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.~~

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60034-1, Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*~~

IEC 60034-6, Rotating electrical machines – Part 6: Methods of cooling (IC code)

* ~~A consolidated edition 10.2 (1999) was issued comprising IEC 60034-1 (1996) and its amendments 1 (1997) and 2 (1999).~~

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Rotating electrical machines –
Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating
electrical machines (IP code) – Classification**

**Machines électriques tournantes –
Partie 5: Degrés de protection procurés par la conception intégrale de machines
électriques tournantes (code IP) – Classification**

Figure 9 – Test set-up for determining the protection against high-pressure/steam-jet cleaning – degree of protection against ingress of water IP X9 for small enclosures23

Table 1 – Test requirements for guards.....8

Table 2 – Degrees of protection indicated by the first characteristic numeral9

Table 3 – Degrees of protection indicated by the second characteristic numeral 10

Table 4 – Test and acceptance conditions for first characteristic numeral 12

Table 5 – Test conditions for second characteristic numeral 16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

**Part 5: Degrees of protection provided by the integral design
of rotating electrical machines (IP code) – Classification**

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.

International Standard IEC 60034-5 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

This bilingual version (2020-07) corresponds to the monolingual English version, published in 2020-04.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition, published in 2000, and its Amendment 1:2006. This edition constitutes a technical revision.

The main technical changes with respect to the previous edition are:

- the inclusion of an additional second numeral 9 including its test method,
- an additional note for clarification in Table 3,
- a clarification on the term open drain hole,
- a clarification on the ingress of dust in Table 4,
- pressure values given now in Pa only,
- a clarification in the scope on the applicability of this standard for (Ex) motors,

- a new Clause 3 with definitions,

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

CDV	Report on voting
2/1960/CDV	2/1972A/RVC

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A list of all parts in the IEC 60034 series, published under the general title *Rotating electrical machines*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document 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 document using a colour printer.

The contents of the corrigendum 1 (2024-01) have been included in this copy.

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) – Classification

1 Scope

This part of IEC 60034 applies to the classification of degrees of protection provided by enclosures for rotating electrical machines. It defines the requirements for protective 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 document are maintained under normal conditions of use.

This document does not specify degrees of protection against mechanical damage of the machine, or conditions such as moisture (produced for example by condensation), corrosive dust and vapour, fungus or vermin.

This document is also applicable to explosion proof machines, but it does not specify the types of protection for use in a potentially explosive (dust, gas) environment. Those are defined in the IEC 60079 series of standards.

In certain applications (such as agricultural or domestic appliances), more extensive precautions against accidental or deliberate contact may be specified.

This document gives definitions for standard degrees of protection provided by enclosures applicable to rotating electrical machines as regards the:

- a) 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;
- b) protection of machines against the harmful effects due to ingress of water;
- c) protection of machines against the harmful effects due to ingress of dust.

It gives designations for these protective degrees and tests to be performed to check that the machines meet the requirements of this document.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60034-6, *Rotating electrical machines – Part 6: Methods of cooling (IC code)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
1 Domaine d'application	30
2 Références normatives	30
3 Termes et définitions	30
4 Désignation	31
4.1 Généralités	31
4.2 Un seul chiffre caractéristique	31
4.3 Lettres supplémentaires	31
4.4 Exemples de désignations	32
5 Degrés de protection – Premier chiffre caractéristique	32
5.1 Indication du degré de protection	32
5.2 Conformité à un degré de protection donné	32
5.3 Ventilateurs extérieurs	32
5.4 Trous d'évacuation	33
6 Degrés de protection – Deuxième chiffre caractéristique	34
6.1 Indication du degré de protection	34
6.2 Conformité à des degrés de protection inférieurs	34
7 Marquage	35
8 Exigences générales d'essais	36
8.1 Généralités	36
8.2 Distance suffisante	36
8.2.1 Généralités	36
8.2.2 Machines à basse tension (tension assignée inférieure ou égale à 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu)	36
8.2.3 Machines à haute tension (tension assignée supérieure à 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu)	36
9 Essais correspondant au premier chiffre caractéristique	36
10 Essais correspondant au deuxième chiffre caractéristique	40
10.1 Conditions d'essai	40
10.2 Sanctions d'essai	50
10.2.1 Généralités	50
10.2.2 Pénétration de l'eau	50
10.2.3 Essai de tension de tenue	50
11 Exigences et essais des machines ouvertes protégées contre les intempéries	50
Figure 1 – Doigt d'épreuve normalisé	39
Figure 2 – Appareil pour la vérification de la protection contre la poussière	40
Figure 3 – Appareil pour la vérification de la protection contre les gouttes d'eau	43
Figure 4 – Appareil pour la vérification de la protection contre l'eau tombant en pluie et contre les projections d'eau (représenté avec les trous disposés dans le cas du deuxième chiffre caractéristique 3)	44
Figure 5 – Appareil portatif pour la vérification de la protection contre l'eau tombant en pluie et contre les projections d'eau	45
Figure 6 – Buse normalisée pour les essais à la lance	46
Figure 7 – Géométrie de la buse de projection	47
Figure 8 – Mesure de la force d'impact	48

Figure 9 – Dispositif d'essai pour déterminer la protection contre le nettoyage à haute pression/au jet de vapeur – degré de protection contre la pénétration d'eau IP X9 pour les enveloppes de petite dimension	49
Tableau 1 – Exigences d'essais des dispositifs protecteurs	32
Tableau 2 – Degrés de protection indiqués par le premier chiffre caractéristique	33
Tableau 3 – Degrés de protection indiqués par le deuxième chiffre caractéristique	35
Tableau 4 – Conditions et sanctions d'essai correspondant au premier chiffre caractéristique	37
Tableau 5 – Conditions d'essai pour le deuxième chiffre caractéristique	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 5: Degrés de protection procurés par la conception intégrale de machines électriques tournantes (code IP) – Classification

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60034-5 a été établie par le comité d'études 2 de l'IEC: Machines tournantes.

La présente version bilingue (2020-07) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2020-04.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition, parue en 2000, ainsi que son amendement 1:2006. Cette édition constitue une révision technique.

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

- ajout d'un second chiffre 9 et de la méthode d'essai correspondante,
- ajout d'une note de clarification au Tableau 3,
- clarification du terme trou d'évacuation ouvert,
- clarification portant sur la pénétration des poussières au Tableau 4,
- valeurs de pression désormais exprimées uniquement en Pa,
- ajout d'une clarification dans le domaine d'application de la présente norme pour les moteurs (Ex),
- un nouvel article 3 avec définitions.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 2/1960/CDV et 2/1972A/RVC.

Le rapport de vote 2/1972A/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60034, publiées sous le titre général *Machines électriques tournantes*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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.

Le contenu du corrigendum 1 (2024-01) a été pris en considération dans cet exemplaire.

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 5: Degrés de protection procurés par la conception intégrale de machines électriques tournantes (code IP) – Classification

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60034 s'applique à la classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines électriques tournantes. Elle définit les exigences des enveloppes de protection qui conviennent à tous les autres égards à l'utilisation prévue et qui, du point de vue des matériaux et de la construction, garantissent que les caractéristiques faisant l'objet du présent document demeurent inchangées dans les conditions normales d'utilisation.

Le présent document ne spécifie pas les degrés de protection contre les dommages mécaniques de la machine, ou les conditions telles que l'humidité (produite par exemple par la condensation), les poussières ou vapeurs corrosives, les champignons ou la faune nuisible.

Le présent document s'applique également aux machines antidéflagrantes, mais il ne spécifie pas les types de protection pour une utilisation en milieu potentiellement explosif (poussières, gaz). Ces derniers sont définis dans la série de normes IEC 60079.

Dans certaines applications (telles que les matériels agricoles ou les appareils domestiques), des précautions plus importantes contre un contact accidentel ou volontaire peuvent être spécifiées.

Le présent document donne les définitions des degrés de protection normaux procurés par les enveloppes applicables aux machines électriques tournantes, en ce qui concerne:

- a) 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) à l'intérieur de l'enveloppe et la protection de la machine contre la pénétration de corps solides étrangers;
- b) la protection des machines contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau;
- c) la protection des machines contre les effets nuisibles dus à la pénétration de poussières.

Il donne les désignations indiquant ces degrés de protection et les essais à effectuer en vue de vérifier que les machines satisfont aux exigences du présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60034-6, *Machines électriques tournantes – Partie 6: Modes de refroidissement (Code IC)*