

This is a preview - click here to buy the full publication

# INTERNATIONAL STANDARD

**IEC  
CEI**

# NORME INTERNATIONALE

**60034-8**

Third edition  
Troisième édition  
2007-06

---

---

## Rotating electrical machines –

### Part 8: Terminal markings and direction of rotation

## Machines électriques tournantes –

### Partie 8: Marques d'extrémité et sens de rotation



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

PRICE CODE  
CODE PRIX

**V**

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

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	8
3 Terms and definitions.....	8
4 Symbols.....	10
4.1 General.....	10
4.2 DC and single-phase commutator machines.....	10
4.3 AC machines without commutators.....	10
4.4 Auxiliary devices.....	11
5 Direction of rotation.....	11
6 Rules for terminal markings.....	11
6.1 General.....	11
6.2 Suffixes.....	12
6.3 Prefixes.....	13
6.4 Winding identification for categories of machines.....	13
6.5 Synchronous machines.....	14
6.6 DC machines.....	14
6.7 Relation between terminal markings and direction of rotation.....	14
6.8 Terminal marking figures.....	15
7 Auxiliary terminal marking rules.....	20
7.1 General.....	20
7.2 Marking.....	20
 Annex A (normative) Connection diagrams for common applications.....	 23
Figure 1 – Single three-phase winding, three elements, open connection, six terminals.....	15
Figure 2 – Single three-phase winding, delta connection, three terminals.....	16
Figure 3 – Single three-phase winding, internal star connection with neutral conductor, four terminals.....	16
Figure 4 – Single three-phase winding, two elements per phase, open connection, twelve terminals.....	16
Figure 5 – Single three-phase winding, four elements per phase, open connection, twenty-four terminals.....	16
Figure 6 – Single three-phase winding, two elements per phase with four tapping points per element, open connection, thirty-six terminals.....	17
Figure 7 – Two separate three-phase windings with two independent functions, two elements per phase, open connection, twenty-four terminals.....	17
Figure 8 – Two elements, internal connection, three terminals.....	17
Figure 9 – Single three-phase winding, star connection, duplicate terminals for alternate connection, six terminals.....	17
Figure 10 – Single three-phase winding, star connection, parallel terminals for shared current, six terminals.....	18

Figure 11 – Three-phase wound-rotor, star connections with neutral conductors, eight terminals.....	18
Figure 12 – Main and auxiliary winding, two elements.....	18
Figure 13 – Single-phase auxiliary winding, integrally connected capacitor, one element .....	18
Figure 14 – Single-phase main winding, integrally connected thermal protector, one element .....	18
Figure 15 – Six-phase winding, open connection, six elements .....	18
Figure 16 – Armature winding, one element .....	19
Figure 17 – Commutating winding, one and two elements .....	19
Figure 18 – Compensating winding, one and two elements .....	19
Figure 19 – Series winding, one element, two tappings.....	19
Figure 20 – Shunt excitation winding, one element .....	19
Figure 21 – Separately excited excitation winding, one and two elements .....	19
Figure 22 – Direct-axis auxiliary winding, one element.....	19
Figure 23 – Quadrature-axis auxiliary winding, one element .....	19
Figure 24 – Armature winding with commutating and compensating windings, one element .....	19
Figure 25 – Single-phase, single voltage .....	20
Figure 26 – Single-phase, dual voltage .....	20
Figure 27 – Three-phase, single voltage .....	21
Figure 28 – Three-phase, dual voltage.....	21
Figure 29 – Two-lead devices (except type R) .....	21
Figure 30 – Two-lead devices of type R .....	21
Figure 31 – Three-lead devices of type R.....	22
Figure 32 – Four-lead devices of type R .....	22
Figure 33 – Switch connections .....	22
Figure A.1 – Delta connection.....	23
Figure A.2 – Star connection – with or without neutral .....	23
Figure A.3 – Dual voltage, six terminals (1: $\sqrt{3}$ ).....	23
Figure A.4 – Star-connected, dual voltage, nine terminals (1:2) .....	24
Figure A.5 – Delta-connected, dual voltage, nine terminals (1:2).....	24
Figure A.6 – Star-delta, single voltage, six terminals.....	24
Figure A.7 – Star-delta, dual voltage, twelve terminals (1:2) .....	25
Figure A.8 – Part-winding, single voltage, six terminals .....	25
Figure A.9 – Part-winding, dual voltage, nine terminals (1:2).....	26
Figure A.10 – Variable-torque, six terminals .....	26
Figure A.11 – Variable-torque, dual-voltage (1: $\sqrt{3}$ ), nine terminals .....	27
Figure A.12 – Constant-torque, six terminals .....	28
Figure A.13 – Constant power, six terminals .....	28
Figure A.14 – Variable-torque, six terminals .....	29
Figure A.15 – Constant-torque, seven terminals.....	29
Figure A.16 – Constant-power, seven terminals .....	29

Figure A.17 – Example of three-speed, constant torque motor using two separate windings, ten terminals .....	30
Figure A.18 – Example of three-speed motor using three separate windings, ten terminals.....	30
Figure A.19 – Example of four-speed, variable-torque motor using two separate windings, twelve terminals .....	31
Figure A.20 – Split-phase or capacitor-start reversible motor .....	31
Figure A.21 – Reversible capacitor-start motor with four terminals with externally connected capacitor.....	32
Figure A.22 – Shunt motor or generator, four terminals.....	32
Figure A.23 – Compound-motor or generator with compensating and commutating windings, six terminals.....	32
Figure A.24 – Series-wound motor, two terminals .....	33

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

#### Part 8: Terminal markings and direction of rotation

#### 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60034-8 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

This third edition of IEC 60034-8 cancels and replaces the second edition published in 2002 and constitutes a technical revision.

The main change with respect to the previous edition is listed below:

- changed terminal markings for d.c. machines in Clause A.4.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
2/1434/FDIS	2/1451/RVD

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

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

## INTRODUCTION

The revision of this part of IEC 60034 provides worldwide uniformity in the electrical connections for rotating electrical machines and applies the recommendations of the basic safety publication IEC 60445 in specifying marking requirements.

These standardized connections will then permit the safe interchange of electric machines with their control and protective devices using standardized terminal markings.

## ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

### Part 8: Terminal markings and direction of rotation

#### 1 Scope

This part of IEC 60034 applies to a.c. and d.c. machines and specifies

- a) rules for the identification of winding connection points;
- b) marking of winding terminals;
- c) direction of rotation;
- d) relationship between terminal markings and direction of rotation;
- e) terminal marking of auxiliary devices;
- f) connection diagrams of machines for common applications.

Turbine-type synchronous machines are excluded from 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 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60417-1, *Graphical symbols for use on equipment – Part 1: Overview and application*

IEC 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and conductor terminations*



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	37
INTRODUCTION.....	39
1 Domaine d'application .....	40
2 Références normatives.....	40
3 Termes et définitions .....	40
4 Symboles .....	42
4.1 Généralités.....	42
4.2 Machines monophasées à courant continu avec collecteur .....	42
4.3 Machines à courant alternatif sans collecteur .....	42
4.4 Appareils auxiliaires .....	43
5 Sens de rotation .....	43
6 Règles pour le marquage des extrémités .....	43
6.1 Généralités.....	43
6.2 Suffixes .....	44
6.3 Préfixes.....	45
6.4 Identification d'enroulement pour les catégories de machines .....	45
6.5 Enroulement de champ des machines synchrones.....	46
6.6 Machines à courant continu.....	46
6.7 Relation entre les marquages d'extrémité et le sens de rotation .....	46
6.8 Chiffres pour le marquage des extrémités .....	47
7 Règles de marquage d'extrémités auxiliaires .....	52
7.1 Généralités.....	52
7.2 Marquage.....	52
Annexe A (normative) Schémas de connexion pour applications communes .....	55
Figure 1 – Enroulement unique triphasé, trois éléments, connexion ouverte, six extrémités .....	47
Figure 2 – Enroulement unique triphasé, connexion en triangle, trois extrémités.....	48
Figure 3 – Enroulement unique triphasé, connexion en étoile interne avec conducteur neutre, quatre extrémités .....	48
Figure 4 – Enroulement unique triphasé, deux éléments par phase, connexion ouverte, douze extrémités .....	48
Figure 5 – Enroulement unique triphasé, quatre éléments par phase, connexion ouverte, vingt-quatre extrémités.....	48
Figure 6 – Enroulement unique triphasé, deux éléments par phase avec quatre points de prises par élément, connexion ouverte, trente-six extrémités .....	49
Figure 7 – Deux enroulements triphasés indépendants avec deux fonctions indépendantes, deux éléments par phase, connexion ouverte, vingt-quatre extrémités .....	49
Figure 8 – Deux éléments, connexion interne, trois extrémités.....	49
Figure 9 – Enroulement unique triphasé, connexion en étoile, extrémités doublées pour connexion alternée, six extrémités .....	49
Figure 10 – Enroulement unique triphasé, connexion en étoile, extrémités parallèles pour courant partagé, six extrémités .....	50

Figure 11 – Rotor bobiné triphasé, connexions en étoile avec conducteurs neutres, huit extrémités .....	50
Figure 12 – Enroulement principal et auxiliaire, deux éléments .....	50
Figure 13 – Enroulement auxiliaire monophasé, condensateur complètement connecté, un élément.....	50
Figure 14 – Enroulement principal monophasé, protecteur thermique complètement connecté, un élément.....	50
Figure 15 – Enroulement six phases, connexion ouverte, six éléments .....	50
Figure 16 – Enroulement d’induit, un élément .....	51
Figure 17 – Enroulement de commutation, un et deux éléments.....	51
Figure 18 – Enroulement de compensation, un et deux éléments.....	51
Figure 19 – Enroulement de série, un élément, deux prises .....	51
Figure 20 – Enroulement d’excitation en parallèle, un élément.....	51
Figure 21 – Enroulement d’excitation excité séparément, un et deux éléments .....	51
Figure 22 – Enroulement auxiliaire longitudinal, un élément.....	51
Figure 23 – Enroulement auxiliaire transversal, un élément .....	51
Figure 24 – Enroulement d’induit avec enroulements de commutation et de compensation, un élément .....	51
Figure 25 – Monophasé, tension unique.....	52
Figure 26 – Monophasé, deux tensions.....	52
Figure 27 – Triphasé, tension unique .....	53
Figure 28 – Triphasé, deux tensions .....	53
Figure 29 – Appareils à deux conducteurs (à l’exception du type R).....	53
Figure 30 – Appareils à deux conducteurs de type R .....	53
Figure 31 – Appareils à trois conducteurs de type R .....	54
Figure 32 – Appareils à quatre conducteurs de type R .....	54
Figure 33 – Connexions d’interrupteur .....	54
Figure A.1 – Connexion triangle.....	55
Figure A.2 – Connexion étoile – avec ou sans neutre.....	55
Figure A.3 – Deux tensions, six extrémités (1:√3) .....	55
Figure A.4 – Couplage en étoile, deux tensions, neuf extrémités (1:2) .....	56
Figure A.5 – Couplage en triangle, deux tensions, neuf extrémités (1:2).....	56
Figure A.6 – Etoile-triangle, tension unique, six extrémités .....	56
Figure A.7 – Etoile-triangle, deux tensions, douze extrémités (1:2) .....	57
Figure A.8 – Enroulement partiel, tension unique, six extrémités .....	57
Figure A.9 – Enroulement partiel, deux tensions, neuf extrémités (1:2).....	58
Figure A.10 – Couple variable, six extrémités .....	58
Figure A.11 – Couple variable, bitension (1:√3), neuf extrémités.....	59
Figure A.12 – Couple constant, six extrémités .....	60
Figure A.13 – Puissance constante, six extrémités .....	60
Figure A.14 – Couple variable, six extrémités .....	61
Figure A.15 – Couple constant, sept extrémités .....	61
Figure A.16 – Puissance constante, sept extrémités .....	61

Figure A.17 – Exemple de moteur à trois vitesses, à couple constant utilisant deux enroulements séparés, dix extrémités .....	62
Figure A.18 – Exemple de moteur à trois vitesses utilisant trois enroulements indépendants, dix extrémités .....	62
Figure A.19 – Exemple de moteur à quatre vitesses, couple variable utilisant deux enroulements indépendants, douze extrémités.....	63
Figure A.20 – Moteur réversible à phase auxiliaire ou condensateur de démarrage .....	63
Figure A.21 – Moteur réversible à condensateur de démarrage avec quatre extrémités avec condensateur connecté de manière externe.....	64
Figure A.22 – Moteur en dérivation ou générateur, quatre extrémités .....	64
Figure A.23 – Moteur en dérivation ou générateur compound avec enroulements de série et de commutations, six extrémités .....	64
Figure A.24 – Moteur bobiné en série, deux extrémités.....	65

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

#### Partie 8: Marques d'extrémité et sens de rotation

##### 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 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'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. 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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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.

La Norme internationale CEI 60034-8 a été établie par le comité d'études 2 de la CEI: Machines tournantes.

Cette troisième édition de la CEI 60034-8 annule et remplace la seconde édition publiée en 2002 dont elle constitue une révision technique.

La modification principale par rapport à l'édition précédente est la suivante:

- marquage des extrémités modifié pour les machines à courant continu à l'Article A.4.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
2/1434/FDIS	2/1451/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la prochaine date de maintenance indiquée sur le site de la CEI "<http://www.iec.ch>" dans les données relatives à cette publication. A cette date, la publication sera

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

## INTRODUCTION

La révision de la présente partie de la CEI 60034 fournit des spécifications uniformes au niveau mondial pour les connexions électriques des machines électriques tournantes et applique les recommandations de la publication fondamentale de sécurité CEI 60445 en spécifiant les exigences de marquage.

Ces connexions normalisées permettront les échanges en toute sécurité de machines électriques avec leurs dispositifs de commande et de protection en utilisant les marques d'extrémité normalisées.

## MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

### Partie 8: Marques d'extrémité et sens de rotation

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60034 s'applique aux machines à courant continu et à courant alternatif et spécifie

- a) les règles d'identification des points de couplage;
- b) le marquage des bornes d'enroulement;
- c) le sens de rotation;
- d) la relation entre les marques d'extrémité et le sens de rotation;
- e) les marques d'extrémité des appareils auxiliaires;
- f) les schémas de connexion des machines pour applications communes.

Les machines synchrones de type à turbine sont exclues du domaine d'application de 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, c'est l'édition la plus récente du document référencé (y compris tous ses amendements) qui s'applique.

CEI 60034-1, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60445, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Identification des bornes de matériels et des extrémités de conducteurs*