



IEC 60034-8

Edition 3.1 2014-03
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Rotating electrical machines –
Part 8: Terminal markings and direction of rotation**

**Machines électriques tournantes –
Partie 8: Marques d'extrémité et sens de rotation**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.160

ISBN 978-2-8322-1492-3

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**Rotating electrical machines –
Part 8: Terminal markings and direction of rotation**

**Machines électriques tournantes –
Partie 8: Marques d'extrémité et sens de rotation**

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60034-8 edition 3.1 contains the third edition (2007-06) [documents 2/1434/FDIS and 2/1451/RVD] and its amendment 1 (2014-03) [documents 2/1732/FDIS and 2/1743/RVD].

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

International Standard IEC 60034-8 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

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

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

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 the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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

INTRODUCTION

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	48
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.....	49
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.....	50
Figure 9 – Enroulement unique triphasé, connexion en étoile, extrémités doublées pour connexion alternée, six extrémités	50
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.....	51
Figure 14 – Enroulement principal monophasé, protecteur thermique complètement connecté, un élément.....	51
Figure 15 – Enroulement six phases, connexion ouverte, six éléments	51
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	52
Figure 22 – Enroulement auxiliaire longitudinal, un élément.....	52
Figure 23 – Enroulement auxiliaire transversal, un élément	52
Figure 24 – Enroulement d'induit avec enroulements de commutation et de compensation, un élément	52
Figure 25 – Monophasé, tension unique.....	53
Figure 26 – Monophasé, deux tensions.....	53
Figure 27 – Triphasé, tension unique	53
Figure 28 – Triphasé, deux tensions	53
Figure 29 – Appareils à deux conducteurs (à l'exception du type R).....	54
Figure 30 – Appareils à deux conducteurs de type R	54
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 ($1:\sqrt{3}$)	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 ($1:\sqrt{3}$), 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 (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.

Cette version consolidée de l'IEC 60034-8 porte le numéro d'édition 3.1. Elle comprend la troisième édition (2007-06) [documents 2/1434/FDIS et 2/1451/RVD] et son amendement 1 (2014-03) [documents 2/1732/FDIS et 2/1743/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

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

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

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

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.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60034, présentées 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 la publication de base et de son amendement 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 à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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

INTRODUCTION

La révision de la présente partie de l'IEC 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 IEC 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 l'IEC 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.

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

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 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*

FINAL VERSION

VERSION FINALE

**Rotating electrical machines –
Part 8: Terminal markings and direction of rotation**

**Machines électriques tournantes –
Partie 8: Marques d'extrémité et sens de rotation**

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 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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60034-8 édition 3.1 contient la troisième édition (2007-06) [documents 2/1434/FDIS et 2/1451/RVD] et son amendement 1 (2014-03) [documents 2/1732/FDIS et 2/1743/RVD].

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

International Standard IEC 60034-8 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

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

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

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 the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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 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	48
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.....	49
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.....	50
Figure 9 – Enroulement unique triphasé, connexion en étoile, extrémités doublées pour connexion alternée, six extrémités	50
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.....	51
Figure 14 – Enroulement principal monophasé, protecteur thermique complètement connecté, un élément.....	51
Figure 15 – Enroulement six phases, connexion ouverte, six éléments	51
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	52
Figure 22 – Enroulement auxiliaire longitudinal, un élément.....	52
Figure 23 – Enroulement auxiliaire transversal, un élément	52
Figure 24 – Enroulement d'induit avec enroulements de commutation et de compensation, un élément	52
Figure 25 – Monophasé, tension unique.....	53
Figure 26 – Monophasé, deux tensions.....	53
Figure 27 – Triphasé, tension unique	53
Figure 28 – Triphasé, deux tensions	53
Figure 29 – Appareils à deux conducteurs (à l'exception du type R).....	54
Figure 30 – Appareils à deux conducteurs de type R	54
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 ($1:\sqrt{3}$)	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 ($1:\sqrt{3}$), 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 (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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60034-8 édition 3.1 contient la troisième édition (2007-06) [documents 2/1434/FDIS et 2/1451/RVD] et son amendement 1 (2014-03) [documents 2/1732/FDIS et 2/1743/RVD].

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

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

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.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60034, présentées 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 la publication de base et de son amendement 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 à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

La révision de la présente partie de l'IEC 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 IEC 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 l'IEC 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.

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

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 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*