

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
34-1**

Dixième édition
Tenth edition
1996-11

Machines électriques tournantes –

**Partie 1:
Caractéristiques assignées et
caractéristiques de fonctionnement**

Rotating electrical machines –

**Part 1:
Rating and performance**

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	8
AVANT-PROPOS	10
 SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1.1 Domaine d'application	12
1.2 Références normatives	12
 SECTION 2: DÉFINITIONS	
	14
 SECTION 3: SERVICES	
3.1 Spécification du service	20
3.2 Services types	20
 SECTION 4: CARACTÉRISTIQUES ASSIGNÉES	
4.1 Attribution des caractéristiques assignées	26
4.2 Classes de caractéristiques assignées	26
4.3 Choix d'une classe de caractéristiques assignées	30
4.4 Attribution de la puissance à une classe de caractéristiques assignées	30
4.5 Puissance assignée	30
4.6 Tension assignée	32
4.7 Coordination des tensions et des puissances	32
4.8 Machines à plus d'un ensemble de caractéristiques assignées	34
 SECTION 5: CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SUR SITE	
5.1 Généralités	34
5.2 Altitude	34
5.3 Température maximale de l'air ambiant	34
5.4 Température minimale de l'air ambiant	34
5.5 Température de l'eau de refroidissement	34
5.6 Stockage et transport	36
5.7 Pureté de l'hydrogène de refroidissement	36
 SECTION 6: CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT ÉLECTRIQUES	
6.1 Alimentation électrique	36
6.2 Forme et symétrie des tensions et des courants	36
6.3 Variations de tension et de fréquence en fonctionnement	42
6.4 Machines triphasées à courant alternatif fonctionnant sur réseaux isolés	44
6.5 Niveaux de tenue en tension (crête et gradient)	46

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	9
FOREWORD	11
SECTION 1: GENERAL	
Clause	
1.1 Scope	13
1.2 Normative references	13
SECTION 2: DEFINITIONS	
	15
SECTION 3: DUTY	
3.1 Declaration of duty	21
3.2 Duty types	21
SECTION 4: RATING	
4.1 Assignment of rating	27
4.2 Classes of rating	27
4.3 Selection of a class of rating	31
4.4 Allocation of outputs to class of rating	31
4.5 Rated output	31
4.6 Rated voltage	33
4.7 Coordination of voltages and outputs	33
4.8 Machines with more than one rating	35
SECTION 5: SITE OPERATING CONDITIONS	
5.1 General	35
5.2 Altitude	35
5.3 Maximum ambient air temperature	35
5.4 Minimum ambient air temperature	35
5.5 Water coolant temperature	35
5.6 Storage and transport	37
5.7 Purity of hydrogen coolant	37
SECTION 6: ELECTRICAL OPERATING CONDITIONS	
6.1 Electrical supply	37
6.2 Form and symmetry of voltages and currents	37
6.3 Voltage and frequency variations during operation	43
6.4 Three-phase a.c. machines operating on unearthed systems	45
6.5 Voltage (peak and gradient) withstand levels	47

Articles

Pages

SECTION 7: CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES DE FONCTIONNEMENT ET ESSAIS THERMIQUES

7.1	Classification thermique	46
7.2	Fluide de refroidissement de référence	46
7.3	Conditions des essais thermiques.....	48
7.4	Echauffement d'un élément de machine	50
7.5	Méthodes de mesurage de la température	50
7.6	Détermination de la température d'enroulement	52
7.7	Durée des essais thermiques.....	58
7.8	Détermination de la constante du temps thermique équivalente des machines pour service type S9.....	58
7.9	Mesurage de la température des paliers	60
7.10	Limites d'échauffement et de température.....	60

SECTION 8: AUTRES CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT ET ESSAIS

8.1	Essais diélectriques.....	78
8.2	Surintensité occasionnelle	82
8.3	Excès momentané de couple des moteurs	84
8.4	Couple minimal pendant le démarrage.....	86
8.5	Survitesse	86
8.6	Courant de court-circuit des machines synchrones.....	88
8.7	Epreuve de tenue au court-circuit des machines synchrones.....	90
8.8	Essai de commutation pour machines à collecteur	90
8.9	Facteur harmonique téléphonique (FHT) pour machines synchrones	90

SECTION 9: PLAQUES SIGNALÉTIQUES

9.1	Généralités	96
9.2	Marquage.....	96

SECTION 10: PRESCRIPTIONS DIVERSES

10.1	Mise à la terre des machines	100
10.2	Clavette(s) de bout d'arbre	102

SECTION 11: TOLÉRANCES

11	Tolérances	104
----	------------------	-----

SECTION 7: THERMAL PERFORMANCE AND TESTS

7.1	Thermal classification	47
7.2	Reference coolant	47
7.3	Conditions for thermal tests	49
7.4	Temperature rise of a part of a machine	51
7.5	Methods of measurement of temperature	51
7.6	Determination of winding temperature	53
7.7	Duration of thermal tests	59
7.8	Determination of the thermal equivalent time constant for machines of duty type S9	59
7.9	Measurement of bearing temperature	61
7.10	Limits of temperature and of temperature rise	61

SECTION 8: OTHER PERFORMANCE AND TESTS

8.1	Dielectric tests	79
8.2	Occasional excess current	83
8.3	Momentary excess torque for motors	85
8.4	Pull-up torque	87
8.5	Overspeed	87
8.6	Short-circuit current for synchronous machines	89
8.7	Short-circuit withstand test for synchronous machines	91
8.8	Commutation test for commutator machines	91
8.9	Telephone harmonic factor (THF) for synchronous machines	91

SECTION 9: RATING PLATES

9.1	General	97
9.2	Marking	97

SECTION 10: MISCELLANEOUS REQUIREMENTS

10.1	Earthing of machines	101
10.2	Shaft-end key(s)	103

SECTION 11: TOLERANCES

11	Tolerances	105
----	------------------	-----

Figures	Pages
1 Service continu – Service type S1.....	108
2 Service temporaire – Service type S2.....	109
3 Service intermittent périodique – Service type S3.....	110
4 Service intermittent périodique à démarrage – Service type S4	111
5 Service intermittent périodique à freinage électrique – Service type S5.....	112
6 Service ininterrompu périodique à charge intermittente – Service type S6.....	113
7 Service ininterrompu périodique à freinage électrique – Service type S7.....	114
8 Service ininterrompu périodique à changements liés de charge et de vitesse – Service type S8	115
9 Service à variations non périodiques de charge et de vitesse – Service type S9	116
10 Service avec charges constantes distinctes – Service type S10	117
11 Valeurs limites de tension et fréquence pour les alternateurs	118
12 Valeurs limites de tension et fréquence pour les moteurs	118
13 Courbe de pondération pour le calcul du FHT	119

Annexes

A Guide pour l'application du service type S10 et pour l'obtention de la valeur relative de l'espérance de vie thermique TL	120
B Références croisées entre la neuvième édition et la dixième édition	122

Figures	Page
1 Continuous running duty – Duty type S1	108
2 Short-time running duty – Duty type S2.....	109
3 Intermittent periodic duty – Duty type S3.....	110
4 Intermittent periodic duty with starting – Duty type S4	111
5 Intermittent periodic duty with electric braking – Duty type S5	112
6 Continuous operation periodic duty – Duty type S6	113
7 Continuous operation periodic duty with electric braking – Duty type S7	114
8 Continuous operation periodic duty with related load/speed changes – Duty type S8	115
9 Duty with non-periodic load and speed variations – Duty type S9	116
10 Duty with discrete constant loads – Duty type S10	117
11 Voltage and frequency limits for generators	118
12 Voltage and frequency limits for motors	118
13 Weighting curve for computing THF	119

Annexes

A Guidance for the application of duty type S10 and for establishing the value of relative thermal life expectancy TL	121
B Cross-references between edition 9 and edition 10	122

INTRODUCTION

En 1991, le CE 2 a décidé de rédiger la CEI 34-1 pour en grouper les prescriptions en un ordre plus logique. Le résultat en est la dixième édition qui a maintenant priorité sur la neuvième édition.

Il n'y a pas de différence entre les prescriptions de la dixième édition et celles de la neuvième édition (incluant son amendement 1) et il est prévu qu'à court terme, d'autres amendements porteront simultanément sur la neuvième et la dixième édition.

La neuvième édition sera retirée d'ici moins de deux ans. Cela laissera le temps nécessaire à la mise à jour de toute autre norme se référant à des articles particuliers de la CEI 34-1 et permettra aux utilisateurs de la norme de faire les changements qu'ils jugeront nécessaires dans leur propre documentation.

Pour faciliter ce changement, les références croisées (dans les deux sens) sont données en annexe B.

Withdrawn

INTRODUCTION

In 1991, TC2 decided to edit IEC 34-1 to group the requirements in a more logical order. The result is edition 10 which now takes precedence over edition 9.

There is no difference between the technical requirements of edition 10 and of edition 9 (including amendment number 1) and it is intended that in the short term any further amendments will be introduced simultaneously in edition 9 and edition 10.

Edition 9 will be withdrawn within two years. This will allow time for the updating of any other standards which refer to specific clauses of IEC 34-1 and for users of the standard to make such changes as they judge necessary in their own documentation.

To facilitate these processes, cross-references (both ways) are listed in annex B.

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 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. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 34-1 a été établie par le comité d'études 2 de la CEI: Machines tournantes.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
2/933/FDIS	2/969/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.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 1: Rating and performance

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International standard IEC 34-1 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

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

FDIS	Report on voting
2/933/FDIS	2/969/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.

Annexes A and B are for information only.

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement

Section 1: Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente norme est applicable à toutes les machines électriques tournantes à l'exception de celles qui font l'objet d'autres normes de la CEI, par exemple la CEI 349.

Les machines comprises dans le domaine d'application de la présente norme peuvent également être soumises à des prescriptions nouvelles, modifiées ou complémentaires figurant dans d'autres publications – par exemple, la CEI 79 et la CEI 92.

NOTE – S'il est nécessaire de modifier certains articles de la présente norme afin de permettre des applications spéciales, par exemple pour les matériels soumis à des rayonnements ou les matériels aéronautiques, tous les autres articles restent valables, pour autant qu'ils ne soient pas en contradiction avec ces spécifications particulières.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 34. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 34 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 27-1: 1992, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 1: Généralités*

CEI 27-4: 1985, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 4: Symboles des grandeurs relatives aux machines électriques tournantes*

CEI 34-2: 1972, *Machines électriques tournantes – Partie 2: Méthodes pour la détermination des pertes et du rendement des machines électriques tournantes à partir d'essais (à l'exclusion des machines électriques de traction)*

CEI 34-3: 1988, *Machines électriques tournantes – Partie 3: Règles spécifiques pour les turbomachines synchrones*

CEI 34-5: 1991, *Machines électriques tournantes – Partie 5: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines électriques tournantes (code IP)*

CEI 34-6: 1991, *Machines électriques tournantes – Partie 6: Modes de refroidissement (code IC)*

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 1: Rating and performance

Section 1: General

1.1 Scope

This standard is applicable to all rotating electrical machines except those covered by other IEC standards – for example, IEC 349.

Machines within the scope of this standard may also be subject to superseding, modifying or additional requirements in other publications – for example, IEC 79, and IEC 92.

NOTE – If particular clauses of this standard are modified to meet special applications, for example machines subject to radioactivity or machines for aerospace, all other clauses apply in so far as they are compatible.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 34. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 27-1: 1992, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 27-4: 1985, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 4: Symbols for quantities to be used for rotating electrical machines*

IEC 34-2: 1972, *Rotating electrical machines – Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles)*

IEC 34-3: 1988, *Rotating electrical machines – Part 3: Specific requirements for turbine-type synchronous machines*

IEC 34-5: 1991, *Rotating electrical machines – Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating electrical machines (IP code)*

IEC 34-6: 1991, *Rotating electrical machines – Part 6: Methods of cooling (IC code)*

CEI 34-12: 1980, *Machines électriques tournantes – Partie 12: Caractéristiques de démarrage des moteurs triphasés à induction à cage à une seule vitesse pour des tensions d'alimentation inférieures ou égales à 660 V*

CEI 34-15: 1995, *Machines électriques tournantes – Partie 15: Niveaux de tension de tenue au choc des machines tournantes à courant alternatif à bobines stator préformées*

CEI 34-17: 1992, *Machines électriques tournantes – Partie 17: Guide d'application des moteurs à induction à cage alimentés par convertisseurs*

CEI 38: 1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 50(411): 1996, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 411: Machines tournantes*

CEI 72, *Dimensions et séries de puissances des machines électriques tournantes*

CEI 85: 1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 279: 1969, *Mesure de la résistance des enroulements d'une machine à courant alternatif en fonctionnement sous tension alternative*

CEI 364-4-41: 1992, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques*

CEI 445: 1988, *Identification des bornes de matériels et des extrémités de certains conducteurs désignés et règles générales pour un système alphanumérique*

CEI 449: 1973, *Domaines de tensions des installations électriques des bâtiments*

CEI 971: 1989, *Convertisseurs à semi-conducteurs – Code d'identification pour montages convertisseurs*

ISO 497: 1973, *Guide pour le choix des séries de nombres normaux et des séries comportant des valeurs plus arrondies de nombres normaux.*

IEC 34-12: 1980, *Rotating electrical machines – Part 12: Starting performance of single-speed three-phase cage induction motors for voltages up to and including 660 V*

IEC 34-15: 1995, *Rotating electrical machines – Part 15: Impulse voltage withstand levels of rotating a.c. machines with form-wound stator coils*

IEC 34-17: 1992, *Rotating electrical machines – Part 17: Guide for the application of cage induction motors when fed from converters*

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*

IEC 50(411): 1996, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 411: Rotating machines*

IEC 72, *Dimensions and output series for rotating electrical machines*

IEC 85: 1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 279: 1969, *Measurement of the winding resistance of an a.c. machine during operation at alternating voltage*

IEC 364-4-41: 1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

IEC 445: 1988, *Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system*

IEC 449: 1973, *Voltage bands for electrical installations of buildings*

IEC 971: 1989, *Semiconductor convertors. Identification code for convertor connections*

ISO 497: 1973, *Guide to the choice of series of preferred numbers and series containing more rounded values of preferred numbers*