

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 34-1

Huitième édition — Eighth edition
1983

Machines électriques tournantes

Première partie Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement

Rotating electrical machines

Part 1 Rating and performance



© CEI 1983

Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

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

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

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

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

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

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

IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 34-1

Huitième édition — Eighth edition
1983

Machines électriques tournantes
Première partie Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement

Rotating electrical machines
Part 1 Rating and performance



© CEI 1983

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 Varembe
Genève Suisse

Withdrawn

CORRIGENDA

Page 31

Sub-clause 11 2 2 b), delete the word final

(Correction du texte anglais seulement)

Page 40

Paragraphe 15 3, avant dernier alinéa, remplacer le texte existant par le suivant

Pour les enroulements d'induits à collecteurs et pour les enroulements d'excitation, à l'exception des enroulements d'excitation dans les rotors cylindriques de machines synchrones, la méthode par variation de résistance et la méthode par thermomètre sont admises (voir également paragraphe 15 3 3) La méthode préférée est la méthode par variation de résistance

(Correction to French text only)

Page 51

Sub-clause 16 1, first paragraph, fourth line, delete the parenthesis after 1 000 m

Correction du texte anglais seulement)

Page 52

Note ⁽⁴⁾ en bas de la page Remplacer le texte existant par le suivant

⁽⁴⁾ Des rubans détecteurs sensibles à la température peuvent être utilisés à la place d'un thermomètre

(Correction to French text only)

Page 63

Sub-clause 16 4 2, second paragraph, fifth line, replace the word increased by the word reduced

(Correction du texte anglais seulement)

Page 64

Deuxième paragraphe, quatrième ligne, remplacer les mots dernière valeur par moitié

(Correction to French text only)

Page 90

Article 29, Coordination des tensions et des puissances

Dans le tableau, remplacer U_n par U_N

Page 91

Clause 29, Co-ordination of voltages and outputs

In the table, replace U_n by U_N

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
SECTION UN — DOMAINE D'APPLICATION	
Articles	
1 Domaine d'application	12
SECTION DEUX — DÉFINITIONS	
2 Généralités	12
SECTION TROIS — SERVICES ET CARACTÉRISTIQUES ASSIGNÉES	
3 Règles de spécification d'un service et de choix d'une classe de caractéristiques assignées	18
4 Services types	20
5 Classes de caractéristiques assignées	22
6 Désignation	24
7 Attribution des caractéristiques assignées	26
8 Puissance assignée	28
9 Tension assignée	28
10 Machines à plus d'un ensemble de caractéristiques assignées	28
SECTION QUATRE — CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT	
11 Altitude, température et fluide de refroidissement	30
12 Conditions électriques	32
SECTION CINQ — ÉCHAUFFEMENT	
13 (Réservé pour utilisation future)	36
14 Conditions pendant l'essai d'échauffement	36
15 Détermination de l'échauffement	38
16 Limites de températures et d'échauffement	50
SECTION SIX — ESSAIS DIÉLECTRIQUES	
17 Essais diélectriques	62
SECTION SEPT — CARACTÉRISTIQUES DIVERSES	
18 Surintensité occasionnelle des machines tournantes	68
19 Excès momentané de couple des moteurs	68
20 Couple minimal pendant le démarrage	70
21 Survitesse	72
22 Déséquilibre de courant des machines synchrones	76
23 Courant de court-circuit	76
24 Épreuve de tenue au court-circuit des machines synchrones	78
SECTION HUIT — ESSAI DE COMMUTATION	
25 Essai de commutation pour machines à collecteur à courant continu ou à courant alternatif	78
SECTION NEUF — TOLÉRANCES	
26 Nomenclature des tolérances sur les grandeurs figurant dans les caractéristiques assignées des machines électriques	78
SECTION DIX — PLAQUES SIGNALÉTIQUES	
27 Plaques signalétiques	82
SECTION ONZE — IRRÉGULARITÉS DE LA FORME D'ONDE	
28 Prescriptions et essais	84

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
SECTION ONE — SCOPE	
Clause 1 Scope	13
SECTION TWO — DEFINITIONS	
2 General	13
SECTION THREE — DUTY AND RATING	
3 Rules for declaration of duty and for selection of a class of rating	19
4 Duty types	21
5 Classes of rating	23
6 Designation	25
7 Assignment of ratings	27
8 Rated output	29
9 Rated voltage	29
10 Machines with more than one rating	29
SECTION FOUR — OPERATING CONDITIONS	
11 Altitude, temperature and coolant	31
12 Electrical conditions	33
SECTION FIVE — TEMPERATURE RISE	
13 (Reserved for future use)	37
14 Conditions during temperature-rise test	37
15 Determination of temperature rise	39
16 Limits of temperatures and temperature rises	51
SECTION SIX — DIELECTRIC TESTS	
17 Dielectric tests	63
SECTION SEVEN — MISCELLANEOUS CHARACTERISTICS	
18 Occasional excess current for rotating machines	69
19 Momentary excess torque for motors	69
20 Pull-up torque	71
21 Overspeed	73
22 Unbalanced currents of synchronous machines	77
23 Short-circuit current	77
24 Short-circuit withstand test for synchronous machines	79
SECTION EIGHT — COMMUTATION TEST	
25 Commutation test for direct or alternating current commutator machines	79
SECTION NINE — TOLERANCES	
26 Schedule of tolerances on quantities involved in the rating of electrical machines	79
SECTION TEN — RATING PLATES	
27 Rating plates	83
SECTION ELEVEN — IRREGULARITIES OF WAVEFORM	
28 Requirements and tests	85

	Pages
SECTION DOUZE — COORDINATION DES TENSIONS ET DES PUISSANCES	
Articles	
29 Coordination des tensions et des puissances	90
SECTION TREIZE — PRESCRIPTIONS DE CONSTRUCTION	
30 Bornes de terre	90
31 Clavette de bout d'arbre	92
FIGURES	94

Withdrawn

	Page
SECTION TWELVE — CO-ORDINATION OF VOLTAGES AND OUTPUTS	
Clause	
29 Co-ordination of voltages and outputs	91
SECTION THIRTEEN — CONSTRUCTIONAL REQUIREMENTS	
30 Earth terminals	91
31 Shaft extension key	93
FIGURES	94

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

Première partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 2 de la CEI: Machines tournantes

Elle constitue la huitième édition de la Publication 34-1 et comporte les Modifications n° 1 (1977), n° 2 (1979), n° 3 (1980) et n° 4 (1981). Elle annule et remplace la septième édition parue en 1969.

Cette nouvelle édition comporte des modifications rédactionnelles y compris celles qui permettent d'harmoniser le texte avec la Publication 50(151) de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques.

La présente norme constitue la première partie d'une série de publications traitant de machines électriques tournantes, dont les autres parties sont:

- | | |
|---------------------|--|
| Deuxième partie: | Méthodes pour la détermination des pertes et du rendement des machines électriques tournantes à partir d'essais (à l'exclusion des machines pour véhicules de traction), éditée comme Publication 34-2 de la CEI |
| Troisième partie: | Valeurs nominales et caractéristiques des turbo-machines triphasées à 50 Hz, éditée comme Publication 34-3 de la CEI |
| Quatrième partie: | Méthodes pour la détermination à partir d'essais des grandeurs des machines synchrones, éditée comme Publication 34-4 de la CEI |
| Cinquième partie: | Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines tournantes, éditée comme Publication 34-5 de la CEI |
| Sixième partie: | Modes de refroidissement des machines tournantes, éditée comme Publication 34-6 de la CEI |
| Septième partie: | Symboles pour les formes de construction et les dispositions de montage des machines électriques tournantes, éditée comme Publication 34-7 de la CEI |
| Huitième partie: | Marques d'extrémités et sens de rotation des machines tournantes, éditée comme Publication 34-8 de la CEI |
| Neuvième partie: | Limites du bruit, éditée comme Publication 34-9 de la CEI |
| Dixième partie: | Conventions relatives à la description des machines synchrones, éditée comme Publication 34-10 de la CEI |
| Onzième partie: | Protection thermique incorporée, Chapitre I: Règles concernant la protection des machines électriques tournantes, éditée comme Publication 34-11 de la CEI |
| Douzième partie: | Caractéristiques de démarrage des moteurs triphasés à induction à cage à une seule vitesse pour des tensions d'alimentation inférieures ou égales à 660 V, éditée comme Publication 34-12 de la CEI |
| Treizième partie: | Spécification pour les moteurs auxiliaires pour laminoirs, éditée comme Publication 34-13 de la CEI |
| Quatorzième partie: | Vibrations mécaniques de certaines machines de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm. Mesurage, évaluation et limites de l'intensité vibratoire, éditée comme Publication 34-14 de la CEI |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES

Part 1: Rating and performance

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 2: Rotating Machinery

It forms the eighth edition of Publication 34-1 and incorporates Amendments No 1 (1977), No 2 (1979), No 3 (1980) and No 4 (1981). It supersedes the seventh edition issued in 1969.

This new edition incorporates editorial changes including those necessary to align the text with IEC Publication 50(151): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 151: Electrical and Magnetic Devices

This standard forms Part 1 of a series of publications dealing with rotating electrical machines, the other parts being:

- Part 2: Methods for Determining Losses and Efficiency of Rotating Electrical Machinery from Tests (excluding Machines for Traction Vehicles), issued as IEC Publication 34-2
- Part 3: Ratings and Characteristics of Three-phase, 50 Hz Turbine-type Machines, issued as IEC Publication 34-3
- Part 4: Methods for Determining Synchronous Machine Quantities from Tests, issued as IEC Publication 34-4
- Part 5: Classification of Degrees of Protection provided by Enclosures for Rotating Machines, issued as IEC Publication 34-5
- Part 6: Methods of Cooling Rotating Machinery, issued as IEC Publication 34-6
- Part 7: Symbols for Types of Construction and Mounting Arrangements of Rotating Electrical Machinery, issued as IEC Publication 34-7
- Part 8: Terminal Markings and Direction of Rotation of Rotating Machines, issued as IEC Publication 34-8
- Part 9: Noise Limits, issued as IEC Publication 34-9
- Part 10: Conventions for Description of Synchronous Machines, issued as IEC Publication 34-10
- Part 11: Built-in Thermal Protection, Chapter I: Rules for Protection of Rotating Electrical Machines, issued as IEC Publication 34-11
- Part 12: Starting Performance of Single-speed Three-phase Cage Induction Motors for Voltages up to and Including 660 V, issued as IEC Publication 34-12
- Part 13: Specification for Mill Auxiliary Motors, issued as IEC Publication 34-13
- Part 14: Mechanical Vibration of Certain Machines with Shaft Heights 56 mm and Higher — Measurement, Evaluation and Limits of the Vibration Severity, issued as IEC Publication 34-14

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Stockholm en 1980 et à Zurich en 1982. A la suite de la réunion de Stockholm, un projet, document 2(Bureau Central)470, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1980. Un projet révisé fut diffusé selon la Procédure Accélérée en avril 1980, puis comme document 2(Bureau Central)472, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1980. Deux projets complémentaires, documents 2(Bureau Central)474 et 475, furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1981.

A la suite de la réunion de Zurich, des projets, documents 2(Bureau Central)485, 486, 487, 488, 489 et 490, furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1982.

Des modifications aux documents 2(Bureau Central)475 et 487, documents 2(Bureau Central)483 et 501, furent soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois, respectivement en janvier 1982 et en février 1983.

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

Pays \ 2(BC)	470	472	474	475	483	485	486	487	488	489	490	501
Afrique du Sud (République d')	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Allemagne		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Argentine								+	+	+	+	+
Australie	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Autriche				+		+	+	+	+	+	+	+
Belgique	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bulgarie	+	+										
Canada	+	+	+									
Chine	+	+	+				+	+		+	+	+
Corée (République de)				+		+	+					
Corée (République démocratique populaire de)	+					+	+	+	+	+	+	
Danemark	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Egypte	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Espagne	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
Etats-Unis d'Amérique	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
Finlande	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+
France	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Hongrie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Italie			+	+		+	+	+	+	+	+	+
Japon	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Pays-Bas	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Pologne	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
République Démocratique Allemande	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Roumanie	+	+										
Royaume-Uni	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Suède	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Suisse	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Tchécoslovaquie	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
Turquie	+	+										
Union des Républiques Socialistes Soviétiques		+	+	+	+	+	+		+	+	+	
Yougoslavie			+	+	+							

Autres publications de la C E I citées dans la présente norme

Publications n°s

- 34: Machines électriques tournantes
- 34-2: Deuxième partie: Méthodes pour la détermination des pertes et du rendement des machines électriques tournantes à partir d'essais (à l'exclusion des machines pour véhicules de traction)
- 34-3: Troisième partie: Valeurs nominales et caractéristiques des turbo-machines triphasées à 50 Hz
- 34-6: Sixième partie: Modes de refroidissement des machines tournantes
- 34-7: Septième partie: Symboles pour les formes de construction et les dispositions de montage des machines électriques tournantes
- 38: Tensions normales de la C E I
- 50: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)
- 50(151): Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques
- 50(411): Chapitre 411: Machines tournantes

Drafts were discussed at the meetings held in Stockholm in 1980 and in Zurich in 1982. As a result of the meeting held in Stockholm, a draft, Document 2(Central Office)470, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1980. A revised draft was circulated to the National Committees under the Accelerated Procedure in April 1980 and, as Document 2(Central Office)472, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1980. Two further drafts, Documents 2(Central Office)474 and 475, were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1981.

As a result of the meeting held in Zurich, drafts, Documents 2(Central Office)485, 486, 487, 488, 489 and 490 were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1982.

Amendments to Documents 2(Central Office)475 and 487, Documents 2(Central Office)483 and 501, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in January 1982 and February 1983 respectively.

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

Countries	2(CO)	470	472	474	475	483	485	486	487	488	489	490	501
Argentina									+	+	+	+	
Australia		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Austria					+		+	+		+	+	+	
Belgium		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bulgaria		+	+										
Canada		+	+	+									
China		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
Czechoslovakia		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
Denmark		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Egypt		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Finland		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
France		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
German Democratic Republic		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Germany		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Hungary		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Italy		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Japan		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Korea (Democratic People's Republic of)		+					+	+	+	+	+	+	
Korea (Republic of)					+		+	+					
Netherlands		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Poland		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Romania		+	+	+	+								
South Africa (Republic of)		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Spain		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sweden		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Switzerland		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Turkey		+	+										
Union of Soviet Socialist Republics			+	+	+	+	+	+		+	+	+	
United Kingdom		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
United States of America		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Yugoslavia				+	+	+							

Other IEC publications quoted in this standard

Publications Nos 34: Rotating Electrical Machines

34-2: Part 2: Methods for Determining Losses and Efficiency of Rotating Electrical Machinery from Tests (excluding Machines for Traction Vehicles)

34-3: Part 3: Ratings and Characteristics of Three-phase, 50 Hz Turbine-type Machines

34-6: Part 6: Methods of Cooling Rotating Machinery

34-7: Part 7: Symbols for Types of Construction and Mounting Arrangements for Rotating Electrical Machinery

38: IEC Standard Voltages

50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV)

50(151): Chapter 151: Electrical and Magnetic Devices

50(411): Chapter 411: Rotating Machines

- Publications nos**
- 79: Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses
 - 92: Installations électriques à bord des navires
 - 117: Symboles graphiques recommandés
 - 117-1: Première partie: Nature de courant, système de distribution, modes de connexion et éléments de circuits
 - 279: Mesure de la résistance des enroulements d'une machine à courant alternatif en fonctionnement sous tension alternative
 - 349: Règles applicables aux machines électriques tournantes des véhicules ferroviaires et routiers
 - 445: Identification des bornes d'appareils et règles générales pour un système uniforme de marquage des bornes utilisant une notation alphanumérique

Autre publication citée

- Norme ISO 497:** Guide pour le choix des séries de nombres normaux et des séries comportant des valeurs plus arrondies de nombres normaux

Withdrawn

- Publications Nos
- 79: Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres
 - 92: Electrical Installations in Ships
 - 117: Recommended Graphical Symbols
 - 117-1: Part 1: Kind of Current, Distribution Systems, Methods of Connection and Circuit Elements
 - 279: Measurement of the Winding Resistance of an A C Machine during Operation at Alternative Voltage
 - 349: Rules for Rotating Electrical Machines for Rail and Road Vehicles
 - 445: Identification of Apparatus Terminals and General Rules for a Uniform System of Terminal Marking, Using an Alphanumeric Notation

Other publication quoted

- ISO Standard 497: Guide to the Choice of Series of Preferred Numbers and of Series Containing more Rounded Values of Preferred Numbers

Withdrawn

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

Première partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement

SECTION UN — DOMAINE D'APPLICATION

1 Domaine d'application

La présente norme est applicable à toutes les machines tournantes à l'exception de celles qui font l'objet d'autres normes de la CEI, par exemple la Publication 349 de la CEI Règles applicables aux machines électriques tournantes des véhicules ferroviaires et routiers

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 de la CEI, par exemple la Publication 79 de la CEI Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses, et la Publication 92 de la CEI Installations électriques à bord des navires

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 aérospatiaux, tous les autres articles restent valables, pour autant qu'ils ne soient pas en contradiction avec ces spécifications particulières

SECTION DEUX — DÉFINITIONS

2 Généralités

Pour les définitions des termes généraux utilisés dans la présente norme, il convient de se reporter à la Publication 50(411) de la CEI Vocabulaire Electrique International (VEI), Chapitre 411 Machines tournantes

Dans la présente norme, les définitions suivantes sont applicables

2.1 *Caractéristiques assignées*

Ensemble des valeurs numériques des grandeurs électriques et mécaniques, associées à leurs durées et à leur ordre de succession dans le temps, attribuées à la machine par le constructeur et indiquées sur la plaque signalétique, la machine étant conforme aux conditions spécifiées

2.2 *Valeur assignée*

Valeur numérique d'une grandeur entrant dans la définition des caractéristiques assignées

2.3 *Puissance assignée*

Valeur numérique de la puissance entrant dans la définition des caractéristiques assignées

ROTATING ELECTRICAL MACHINES

Part 1: Rating and performance

SECTION ONE — SCOPE

1 Scope

This standard is applicable to all rotating machines except those covered by other IEC standards — for example, IEC Publication 349 Rules for Rotating Electrical Machines for Rail and Road Vehicles

Machines within the scope of this standard may also be subject to superseding, modifying or additional requirements in other publications — for example, IEC Publication 79 Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, and IEC Publication 92 Electrical Installations in Ships

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

SECTION TWO — DEFINITIONS

2 General

For the definitions of general terms used in this standard, reference should be made to IEC Publication 50(411) International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 411 Rotating Machines

For the purpose of this standard, the following definitions apply

2.1 Rating

The whole of the numerical values of the electrical and mechanical quantities with their durations and sequence assigned to the machine by the manufacturer and stated on the rating plate, the machine complying with the specified conditions

2.2 Rated value

The numerical value of a quantity included in the rating

2.3 Rated output

The numerical value of the output included in the rating

2 4 *Charge*

Ensemble des valeurs numériques des grandeurs électriques et mécaniques qui caractérisent les exigences imposées à une machine tournante par un circuit électrique ou un dispositif mécanique à un instant donné

2 5 *Fonctionnement à vide*

Etat de fonctionnement d'une machine tournant à une puissance nulle (mais les autres conditions étant les conditions normales de fonctionnement)

2 6 *Pleine charge*

Valeur de charge la plus élevée spécifiée pour une machine fonctionnant à la puissance assignée

2 7 *Puissance à pleine charge*

Valeur la plus élevée de puissance spécifiée pour une machine fonctionnant à la puissance assignée

Note — Cette notion est également applicable au couple, au courant, à la vitesse, etc

2 8 *Repos*

Absence complète de tout mouvement et de toute alimentation électrique ou de tout entraînement mécanique

2 9 *Service*

Stipulation de la charge (des charges) à laquelle (auxquelles) la machine est soumise, y compris, le cas échéant, les périodes de démarrage, de freinage électrique, de fonctionnement à vide et de repos, ainsi que leurs durées et leur ordre de succession dans le temps

2 10 *Service type*

Service continu, temporaire ou périodique comprenant une ou plusieurs charges qui restent constantes pendant la durée spécifiée ou service non périodique pendant lequel généralement la charge et la vitesse varient dans la plage de fonctionnement admissible

2 11 *Equilibre thermique*

Etat atteint lorsque les échauffements des diverses parties de la machine ne varient pas de plus de 2 K pendant 1 h

2 12 *Facteur de marche*

Rapport entre la période de fonctionnement en charge, y compris le démarrage et le freinage électrique, et la durée du cycle de service, exprimé en pour-cent

2 13 *Couple à rotor bloqué*

Couple minimal mesuré que développe le moteur alimenté à la tension et à la fréquence assignées quand son rotor est maintenu bloqué

2 14 *Courant à rotor bloqué*

Valeur efficace, mesurée en régime établi, du courant absorbé par le moteur lorsqu'il est alimenté à la tension et à la fréquence assignées, et que son rotor est maintenu bloqué

2.4 Load

All the numerical values of the electrical and mechanical quantities that signify the demand to be made on a rotating machine by an electrical circuit or a mechanism at a given instant

2.5 No-load (operation)

The state of a machine rotating with zero output power (but under otherwise normal operating conditions)

2.6 Full load

The highest value of load specified for a machine operating at rated output

2.7 Full load power

The highest value of power specified for a machine operating at rated output

Note — This concept also applies to torque, current, speed, etc

2.8 Rest and de-energized

The complete absence of all movement and of all electrical supply or mechanical drive

2.9 Duty

The statement of the load(s) to which the machine is subjected, including, if applicable, starting, electric braking, no-load and rest and de-energized periods, and including their durations and sequence in time

2.10 Duty type

A continuous, short time or periodic duty, comprising one or more loads remaining constant for the duration specified, or a non-periodic duty in which generally load and speed vary within the permissible operating range

2.11 Thermal equilibrium

The state reached when the temperature rises of the several parts of the machine do not vary by more than 2 K over a period of 1 h

2.12 Cyclic duration factor

The ratio between the period of loading, including starting and electric braking, and the duration of the duty cycle, expressed as a percentage

2.13 Locked rotor torque

The minimum measured torque which the motor develops with the rotor locked and rated voltage applied at rated frequency

2.14 Locked rotor current

The measured steady-state root-mean-square current taken from the line with the rotor locked with rated voltage and frequency applied

2 15 *Couple minimal pendant le démarrage (d'un moteur à courant alternatif)*

Couple le plus petit que développe le moteur entre la vitesse nulle et la vitesse qui correspond au couple maximal lorsque le moteur est alimenté à la tension et à la fréquence assignées

La présente définition ne s'applique pas à ceux des moteurs asynchrones dont le couple diminue continuellement lorsque la vitesse augmente

Note — Cette valeur s'applique à la caractéristique usuelle du couple moyen qui exclut les effets transitoires

2 16 *Couple maximal (couple de décrochage) d'un moteur à courant alternatif*

Couple le plus élevé que développe le moteur à sa température de fonctionnement, à la tension et à la fréquence assignées, sans chute brutale de vitesse

La présente définition ne s'applique pas à ceux des moteurs asynchrones dont le couple diminue continuellement quand la vitesse augmente

Note — Cette valeur s'applique à la caractéristique usuelle du couple moyen qui exclut les effets transitoires

2 17 *Couple de décrochage synchrone*

Couple le plus élevé que développe un moteur synchrone à sa température de fonctionnement et à la vitesse de synchronisme, à la tension, à la fréquence et à l'excitation assignées

2 18 *Refroidissement*

Opération par laquelle la chaleur provenant des pertes produites dans une machine est cédée tout d'abord à un fluide de refroidissement primaire, en augmentant la température de celui-ci. Le fluide primaire réchauffé peut être remplacé par un fluide frais à température plus basse ou être lui-même refroidi dans un échangeur de chaleur par un fluide de refroidissement secondaire

2 19 *Fluide de refroidissement*

Fluide (liquide ou gaz) par l'intermédiaire duquel la chaleur est transférée

2 20 *Fluide de refroidissement primaire*

Liquide ou gaz qui, se trouvant à une température inférieure à celle des pièces de la machine et en contact avec celles-ci, transporte la chaleur cédée par ces pièces

2 21 *Fluide de refroidissement secondaire*

Fluide de refroidissement qui, se trouvant à une température inférieure à celle du fluide de refroidissement primaire, transporte la chaleur cédée par ce fluide primaire au moyen d'un échangeur de chaleur

2 22 *Enroulement à refroidissement direct (refroidissement interne)*

Enroulement dans lequel le fluide de refroidissement parcourt des conducteurs creux, tubes ou canaux, qui font partie intégrante de l'enroulement à l'intérieur de l'isolation principale

2 23 *Enroulement à refroidissement indirect*

Enroulement refroidi par toute autre méthode que celle qui est indiquée au paragraphe 2 22

Notes 1 — Dans tous les cas où «indirect» ou «direct» n'est pas indiqué, il s'agit d'un enroulement à refroidissement indirect

2 — Pour des définitions autres que celles des paragraphes 2 18 à 2 23 concernant les modes et les fluides de refroidissement, se référer à la Publication 34-6 de la CEI: Machines électriques tournantes, Sixième partie: Modes de refroidissement des machines tournantes

2 15 Pull-up torque (of an a c motor)

The smallest torque which the motor develops between zero speed and the speed which corresponds to the breakdown torque when the motor is supplied at the rated voltage, and frequency

This definition does not apply to those asynchronous motors of which the torque continually decreases with increase in speed

Note — This value applies to the usual mean torque characteristic which excludes transient effects

2 16 Breakdown torque (of an a c motor)

The maximum torque which the motor develops with rated voltage and frequency applied at operating temperature without an abrupt drop in speed

This definition does not apply to those asynchronous motors of which the torque continually decreases with increase in speed

Note — This value applies to the usual mean torque characteristic which excludes transient effects

2 17 Pull-out torque (of a synchronous motor)

The maximum torque which the synchronous motor develops at operating temperature and at synchronous speed with rated voltage, frequency and field current

2 18 Cooling

A procedure by means of which heat resulting from losses occurring in a machine is given up first to a primary coolant, by increasing its temperature. The heated primary coolant may be replaced by a new coolant at a lower temperature or may be cooled by a secondary coolant in some form of heat exchanger

2 19 Coolant

A medium (liquid or gas) by means of which heat is transferred

2 20 Primary coolant

A medium (liquid or gas) which, by being at a lower temperature than a part of a machine and in contact with it, removes heat from that part

2 21 Secondary coolant

A medium (liquid or gas) which, being at a lower temperature than the primary coolant, removes the heat given up by this primary coolant by means of a heat exchanger

2 22 Direct cooled (inner cooled) winding

A winding in which the coolant flows through hollow conductors, tubes or channels which form an integral part of the winding inside the main insulation

2 23 Indirect cooled winding

A winding cooled by any other method than that of Sub-clause 2 22

Notes 1 — In all cases when “indirect” or “direct” is not stated, an indirect cooled winding is implied

2 — For other definitions, other than those in Sub-clauses 2 18 to 2 23, concerning cooling and coolants, reference should be made to IEC Publication 34-6: Rotating Electrical Machines, Part 6: Methods of Cooling Rotating Machinery

2 24 *Isolation supplémentaire*

Une isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut survenant dans l'isolation principale

2 25 *Moment d'inertie*

Le moment d'inertie (dynamique) d'un corps autour d'un axe est la somme (intégrale) des produits de ses masses élémentaires par les carrés de leurs distances radiales à l'axe

Note — Cette grandeur est désignée par le symbole littéral J et est exprimée en kg/m^2

2 26 *Constante de temps thermique équivalente*

La constante de temps thermique équivalente est la constante de temps qui, en remplaçant plusieurs constantes de temps individuelles, détermine approximativement l'évolution de la température dans un enroulement après une variation de courant en échelon

2 27 *Enroulement enrobé*

Enroulement complètement enfermé ou noyé dans un isolant moulé

SECTION TROIS — SERVICES ET CARACTÉRISTIQUES ASSIGNÉES

3 **Règles de spécification d'un service et de choix d'une classe de caractéristiques assignées**

3 1 *Service*

Le service, tel qu'il est défini au paragraphe 2 9, peut être décrit à l'aide d'un des services types, définis dans l'article 4, ou de la spécification par l'acheteur d'un autre service

3 2 *Spécification du service*

C'est à l'acheteur qu'incombe la responsabilité de spécifier le service avec toute la précision possible

Dans certains cas, où la charge ne varie pas ou varie de façon connue, le service peut être spécifié numériquement ou à l'aide d'un graphique représentant les variations en fonction du temps des grandeurs variables

Si la suite des valeurs dans le temps est indéterminée, une suite fictive équivalente (service S2 à S8) au moins aussi sévère que le service réel doit être choisie, ou le service S9 doit être appliqué

Si le service n'est pas stipulé, le service type S1 (service continu) s'applique

3 3 *Caractéristiques assignées*

Les caractéristiques assignées, telles que définies au paragraphe 2 1, sont attribuées par le constructeur, qui doit choisir l'une des classes de caractéristiques assignées définies dans l'article 5 La classe de caractéristiques assignées choisie doit normalement être du type continu maximal basé sur le service type S1 (service continu) ou du type temporaire basé sur le service type S2 (service temporaire)

Si ce n'est pas possible, les caractéristiques assignées doivent correspondre à un service type périodique basé sur l'un des services types S3 à S8 (services périodiques) ou à un service type non périodique basé sur le service type S9 (service non périodique)

2 24 *Supplementary insulation*

An independent insulation applied in addition to the basic insulation in order to ensure protection against electric shock in the event of failure of the basic insulation

2 25 *Moment of inertia*

The (dynamic) moment of inertia of a body about an axis is the sum (integral) of the products of its mass elements and the squares of their distances (radii) from the axis

Note — This quantity is designated by the letter symbol J and is expressed in kg/m^2

2 26 *Thermal equivalent time constant*

The thermal equivalent time constant is the time constant, replacing several individual time constants, which determines approximately the temperature course in a winding after a step-wise current change

2 27 *Encapsulated winding*

A winding which is completely enclosed or sealed by moulded insulation

SECTION THREE — DUTY AND RATING

3 **Rules for declaration of duty and for selection of a class of rating**

3 1 *Duty*

The duty, as defined in Sub-clause 2 9, may be described by one of the duty types defined in Clause 4, or by the specification of another duty by the purchaser

3 2 *Declaration of duty*

It is the responsibility of the purchaser to declare the duty as accurately as possible

In certain cases, where the load does not vary or where it varies in a known manner, the duty may be declared numerically or with the aid of a time sequence graph of the variable quantities

If the time sequence is indeterminate, a fictitious time sequence (duty types S2 to S8) not less onerous than the true one, shall be selected, or the duty type S9 shall be applied

If the duty is not stated, duty type S1 (continuous running duty) applies

3 3 *Rating*

The rating, as defined in Sub-clause 2 1, is assigned by the manufacturer by selection of one of the classes of rating defined in Clause 5. The class of rating selected shall normally be maximum continuous rating based on duty type S1 (continuous running duty) or short-time rating based on duty type S2 (short-time duty)

If this is not possible, a periodic duty type rating based on one of the duty types S3 to S8 (periodic duty) or the non-periodic duty type rating based on the duty type S9 (non-periodic duty) shall be selected

3.4 Choix d'une classe de caractéristiques assignées

Si une machine est construite en vue d'un usage général, elle doit avoir des caractéristiques assignées du type continu maximal et être capable de fonctionner au service type S1

Si le service n'a pas été spécifié par l'acheteur, le service type S1 est applicable et la classe de caractéristiques assignées doit être du type continu maximal

Lorsqu'une machine est prévue avec des caractéristiques assignées du type temporaire, les caractéristiques assignées doivent être basées sur le service type S2 défini au paragraphe 4.2 et désigné conformément à l'article 6

Lorsqu'une machine est destinée à alimenter des charges variables ou des charges comprenant une période de fonctionnement à vide ou des périodes pendant lesquelles la machine est à l'état de repos, la classe de caractéristiques assignées doit être du type périodique basé sur un service type choisi parmi les services types S3 à S8 définis aux paragraphes 4.3 à 4.8 et désigné conformément à l'article 6

Lorsqu'une machine est destinée à alimenter de façon non périodique des charges variables à des vitesses variables, y compris des surcharges, les caractéristiques assignées pour service type non périodique doivent être basées sur le service type S9 défini au paragraphe 4.9 et désigné conformément à l'article 6

Une classe de caractéristiques assignées ayant été attribuée à une machine sur la base d'un service type choisi parmi les services types S3 à S9, il suffit normalement, si un essai est spécifié, d'effectuer l'essai sur la machine aux caractéristiques assignées de type continu équivalent définies au paragraphe 5.3

Dans certains cas, un essai répondant aux caractéristiques du service réel ou estimé peut être prévu par accord entre constructeur et acheteur, mais une telle procédure n'est pas de pratique générale

Dans la détermination des caractéristiques assignées

- Pour les services types S1 à S8, la (ou les) valeur(s) spécifiée(s) de la (ou des) charge(s) constante(s) est prise comme puissance assignée et est exprimée en watts pour les moteurs et en voltampères pour les générateurs. Voir paragraphes 4.1 à 4.8 et la (ou les) durée(s) «N» des figures 1 à 8, pages 94 à 101
- Pour le service type S9, une (ou des) valeur(s) appropriée(s) de pleine charge est prise comme puissance assignée. Voir paragraphe 4.9 et «C_p» dans la figure 9, page 102

4 Services types*

Les services types sont les suivants

4.1 Service continu — Service type S1

Fonctionnement à charge constante d'une durée suffisante pour que l'équilibre thermique soit atteint (voir figure 1, page 94)

4.2 Service temporaire — Service type S2

Fonctionnement à charge constante pendant un temps déterminé, moindre que celui requis pour atteindre l'équilibre thermique, suivi d'un repos d'une durée suffisante pour rétablir à 2 K près l'égalité de température entre la machine et le fluide de refroidissement (voir figure 2, page 95)

* Bien que les neuf services types aient été définis spécialement en vue de leur application aux moteurs, certains d'entre eux peuvent également être utilisés pour caractériser le service d'une génératrice (par exemple les services types S1, S2)

3.4 Selection of a class of rating

Where a machine is manufactured for general purposes, it shall have maximum continuous rating and be capable of performing duty type S1

If the duty has not been specified by the purchaser, duty type S1 applies and the class of rating assigned shall be maximum continuous rating

When a machine is intended to have a short-time rating, the rating shall be based on duty type S2 as defined in Sub-clause 4.2 and as designated in Clause 6

When a machine is intended to supply varying loads or loads including a period of no-load or periods where the machine will be in a state of rest and de-energized, the class of rating shall be a periodic duty type rating based on a duty type selected from duty types S3 to S8 as defined in Sub-clauses 4.3 to 4.8 and as designated in Clause 6

When a machine is intended non-periodically to supply variable loads at variable speeds, including overloads, the non-periodic duty type rating shall be based on duty type S9 as defined in Sub-clause 4.9 and as designated in Clause 6

A class of rating having been assigned to a machine on the basis of a duty type selected from duty types S3 to S9, where a test is specified it is normally sufficient to test the machine at an equivalent continuous rating as defined in Sub-clause 5.3

In some cases, a test at the actual or estimated duty may be arranged by agreement between manufacturer and purchaser but such a procedure is not generally practical

In the determination of the rating

- For duty types S1 to S8, the specified value(s) of the constant load(s) is taken to be the rated output and is expressed in watts for motors and volt-amperes for generators. See Sub-clauses 4.1 to 4.8 and period(s) “N” in Figures 1 to 8, pages 94 to 101
- For duty type S9, a suitable full load value(s) is taken as the rated output. See Sub-clause 4.9 and “C_p” in Figure 9, page 102

4 Duty types*

The duty types are as follows

4.1 Continuous running duty — Duty type S1

Operation at constant load of sufficient duration for thermal equilibrium to be reached (see Figure 1, page 94)

4.2 Short-time duty — Duty type S2

Operation at constant load during a given time, less than that required to reach thermal equilibrium, followed by a rest and de-energized period of sufficient duration to re-establish machine temperatures within 2 K of the coolant (see Figure 2, page 95)

* Whilst the nine duty types are intended to apply primarily to motors, certain of them may also be used to define generator duties (e.g. the duty types S1, S2)

4 3 *Service intermittent périodique — Service type S3**

Suite de cycles de service identiques comprenant chacun une période de fonctionnement à charge constante et une période de repos (voir figure 3, page 96) Dans ce service, le cycle est tel que le courant de démarrage n'affecte pas l'échauffement de façon significative

4 4 *Service intermittent périodique à démarrage — Service type S4**

Suite de cycles de service identiques comprenant une période appréciable de démarrage, une période de fonctionnement à charge constante et une période de repos (voir figure 4, page 97)

4 5 *Service intermittent périodique à freinage électrique — Service type S5**

Suite de cycles de service périodiques comprenant chacun une période de démarrage, une période de fonctionnement à charge constante, une période de freinage électrique rapide et une période de repos (voir figure 5, page 98)

4 6 *Service ininterrompu périodique à charge intermittente — Service type S6**

Suite de cycles de service identiques comprenant chacun une période de fonctionnement à charge constante et une période de fonctionnement à vide. Il n'existe pas de période de repos (voir figure 6, page 99)

4 7 *Service ininterrompu périodique à freinage électrique — Service type S7**

Suite de cycles de service identiques comprenant chacun une période de démarrage, une période de fonctionnement à charge constante et une période de freinage électrique. Il n'existe pas de période de repos (voir figure 7, page 100)

4 8 *Service ininterrompu périodique à changements liés de charge et de vitesse — Service type S8**

Suite de cycles de service identiques comprenant chacun une période de fonctionnement à charge constante correspondant à une vitesse de rotation prédéterminée, suivie d'une ou plusieurs périodes de fonctionnement à d'autres charges constantes correspondant à différentes vitesses de rotation (réalisées par exemple par changement du nombre de pôles dans le cas des moteurs à induction). Il n'existe pas de période de repos (voir figure 8, page 101)

4 9 *Service à variations non périodiques de charge et de vitesse — Service type S9*

Service dans lequel généralement la charge et la vitesse ont une variation non périodique dans la plage de fonctionnement admissible. Ce service inclut fréquemment des surcharges appliquées qui peuvent être largement supérieures à la pleine charge (ou aux pleines charges) (voir figure 9, page 102)

Note — Pour ce service type, des valeurs appropriées à pleine charge devront être considérées comme bases du concept de surcharge

5 **Classes de caractéristiques assignées**

En attribuant les caractéristiques assignées, le constructeur doit choisir l'une des classes de caractéristiques assignées définies aux paragraphes 5.1 à 5.5

* La durée d'un cycle est en général trop courte pour que l'équilibre thermique soit atteint (voir paragraphe 5.4)

4 3 *Intermittent periodic duty — Duty type S3**

A sequence of identical duty cycles, each including a period of operation at constant load and a rest and de-energized period (see Figure 3, page 96) In this duty, the cycle is such that the starting current does not significantly affect the temperature rise

4 4 *Intermittent periodic duty with starting — Duty type S4**

A sequence of identical duty cycles, each cycle including a significant period of starting, a period of operation at constant load and a rest and de-energized period (see Figure 4, page 97)

4 5 *Intermittent periodic duty with electric braking — Duty type S5**

A sequence of identical duty cycles, each cycle consisting of a period of starting, a period of operation at constant load, a period of rapid electric braking and a rest and de-energized period (see Figure 5, page 98)

4 6 *Continuous-operation periodic duty — Duty type S6**

A sequence of identical duty cycles, each cycle consisting of a period of operation at constant load and a period of operation at no-load There is no rest and de-energized period (see Figure 6, page 99)

4 7 *Continuous-operation periodic duty with electric braking — Duty type S7**

A sequence of identical duty cycles, each cycle consisting of a period of starting, a period of operation at constant load and a period of electric braking There is no rest and de-energized period (see Figure 7, page 100)

4 8 *Continuous-operation periodic duty with related load/speed changes — Duty type S8**

A sequence of identical duty cycles, each cycle consisting of a period of operation at constant load corresponding to a predetermined speed of rotation, followed by one or more periods of operation at other constant loads corresponding to different speeds of rotation (carried out for example by means of a change of the number of poles in the case of induction motors) There is no rest and de-energized period (see Figure 8, page 101)

4 9 *Duty with non-periodic load and speed variations — Duty type S9*

A duty in which generally load and speed are varying non-periodically within the permissible operating range This duty includes frequently applied overloads that may greatly exceed the full loads (see Figure 9 page 102)

Note — For this duty type suitable full load values should be taken as the basis of the overload concept

5 **Classes of rating**

In assigning the rating, the manufacturer shall select one of the classes of rating defined in Sub-clauses 5 1 to 5 5

* The duration of a cycle is generally too short for thermal equilibrium to be reached (see Sub-clause 5 4)

5.1 *Caractéristiques assignées du type continu maximal*

Stipulation, par le constructeur, de la charge et des conditions dans lesquelles la machine peut fonctionner pendant une durée illimitée et conformément aux prescriptions de la présente norme

5.2 *Caractéristiques assignées du type temporaire*

Stipulation, par le constructeur, de la charge, de la durée et des conditions dans lesquelles la machine peut fonctionner pendant une durée limitée, en démarant à la température ambiante et conformément aux prescriptions de la présente norme

5.3 *Caractéristiques assignées du type continu équivalent*

Stipulation, par le constructeur, à des fins d'essai, de la charge et des conditions dans lesquelles la machine peut fonctionner jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint, réalisant ainsi l'équivalence avec l'un des services types périodiques définis aux paragraphes 4.3 à 4.8, ou au service type S9 défini au paragraphe 4.9, et conformément aux prescriptions de la présente norme

5.4 *Caractéristiques assignées pour service type périodique*

Stipulation, par le constructeur, des charges et des conditions dans lesquelles la machine peut fonctionner suivant des cycles, conformément aux prescriptions de la présente norme

Cette classe de caractéristiques assignées, si elle est appliquée, doit correspondre à l'un des services types périodiques définis aux paragraphes 4.3 à 4.8

La durée d'un cycle doit être de 10 min et le facteur de marche doit avoir l'une des valeurs suivantes

15%, 25%, 40%, 60%

5.5 *Caractéristiques assignées pour service type non périodique*

Stipulation, par le constructeur, des variations de charges s'ajoutant aux variations de vitesse et des conditions, y compris les surcharges, dans lesquelles la machine peut fonctionner de façon non périodique, conformément aux prescriptions de la présente norme

Cette classe de caractéristiques assignées, si elle est appliquée, doit correspondre au service non périodique à variations non périodiques de charge et de vitesse, défini au paragraphe 4.9

6 **Désignation**

6.1 *Services types*

Un service type peut être désigné par une abréviation des termes indiqués dans l'article 4, par exemple pour les services types S1 et S9 par S1 et S9

Pour le service type S2, l'abréviation S2 est suivie de l'indication de la durée du service. Pour les services types S3 et S6, les abréviations S3 et S6 sont suivies de l'indication du facteur de marche

Exemples	S2	60 min
	S3	25%
	S6	40%

5.1 *Maximum continuous rating*

The statement of the load and conditions, assigned to the machine by the manufacturer, at which the machine may be operated for an unlimited period while complying with the requirements of this standard

5.2 *Short-time rating*

The statement of the load, time and conditions, assigned to the machine by the manufacturer, at which the machine may be operated for a limited period, starting at the ambient temperature, while complying with the requirements of this standard

5.3 *Equivalent continuous rating*

The statement of the load and conditions, assigned to the machine for test purposes by the manufacturer, at which the machine may be operated until thermal equilibrium is reached, and which is considered to be equivalent to one of the periodic duty types defined in Sub-clauses 4.3 to 4.8 or to the duty type S9, as defined in Sub-clause 4.9, while complying with the requirements of this standard

5.4 *Periodic duty type rating*

The statement of the loads and conditions, assigned to the machine by the manufacturer, at which the machine may be operated on duty cycles while complying with the requirements of this standard

This class of rating if applied shall correspond to one of the periodic duty types defined in Sub-clauses 4.3 to 4.8

The time for a duty cycle shall be 10 min and the cyclic duration factor shall be one of the following values

15%, 25%, 40%, 60%

5.5 *Non-periodic duty type rating*

The statement of the varying loads over varying speed and conditions, including overloads, assigned to the machine by the manufacturer, at which the machine may be operated non-periodically while complying with the requirements of this standard

This class of rating if applied shall correspond to the non-periodic duty with non-periodic load and speed variations, as defined in Sub-clause 4.9

6 **Designation**

6.1 *Duty types*

A duty type may be designated by an abbreviation of the terms given in Clause 4, for example duty types S1 and S9 by S1 and S9

For the duty type S2, the abbreviation S2 is followed by an indication of the duration of the duty. For duty types S3 and S6, the abbreviations S3 and S6 are followed by the cyclic duration factor

Examples S2 60 min
S3 25%
S6 40%

Pour les services types S4 et S5, les abréviations S4 et S5 sont suivies de l'indication du facteur de marche, du moment d'inertie du moteur (J_M) et du moment d'inertie de la charge (J_{ext}), tous deux rapportés à l'arbre du moteur

Exemple S4 25% $J_M = 0,15 \text{ kg m}^2$ $J_{ext} = 0,7 \text{ kg m}^2$

Pour le service type S7, l'abréviation S7 est suivie du moment d'inertie du moteur (J_M) et du moment d'inertie de la charge (J_{ext}), tous deux rapportés à l'arbre du moteur

Exemple S7 $J_M = 0,4 \text{ kg m}^2$ $J_{ext} = 7,5 \text{ kg m}^2$

Pour le service type S8, l'abréviation S8 est suivie du moment d'inertie du moteur (J_M) et du moment d'inertie de la charge (J_{ext}), tous deux rapportés à l'arbre du moteur, de même que de la charge, de la vitesse et du facteur de marche pour chacun des régimes caractérisés par une vitesse

Exemple S8 $J_M = 0,5 \text{ kg m}^2$ $J_{ext} = 6 \text{ kg m}^2$ 16 kW 740 tr/min 30%
40 kW 1460 tr/min 30%
25 kW 980 tr/min 40%

6.2 Classes des caractéristiques assignées

Les désignations sont les suivantes

- caractéristiques assignées du type continu maximal — «cont» ou «S1»
- caractéristiques assignées du type temporaire — durée de la période de fonctionnement, par exemple «60 min» ou «S2 60 min»
- caractéristiques assignées du type continu équivalent — «equ»
- caractéristiques assignées pour service type périodique ou non périodique — comme ci-dessus, par exemple «S3 25%»

Les désignations spécifiées aux paragraphes 6.1 et 6.2 suivent la valeur de la puissance assignée. Si aucune désignation ne suit la puissance assignée, les caractéristiques assignées du type continu maximal s'appliquent.

7 Attribution des caractéristiques assignées

Les caractéristiques assignées doivent être attribuées conformément aux prescriptions de la présente section et marquées sur la plaque signalétique conformément à la section dix.

Pour les machines prévues pour plus d'un ensemble de caractéristiques assignées, la machine doit être conforme, à tous points de vue, à la présente norme pour chaque ensemble de caractéristiques assignées.

Lorsque des réactances sont insérées entre les bornes de la machine et l'alimentation et sont considérées comme partie intégrante de la machine, les valeurs assignées doivent se rapporter aux bornes des réactances côté alimentation.

Note — Cela ne s'applique pas aux transformateurs de puissance connectés entre la machine et l'alimentation.

Pour toute machine, les valeurs préférentielles de puissance assignée, exprimées en watts, doivent être choisies parmi la série R40 des nombres normaux, arrondis conformément à la Norme ISO 497.

Si une publication spécifique de la CEI s'applique à des machines d'un type particulier, les valeurs de puissance assignée doivent être conformes à toute série éventuellement spécifiée dans cette publication.

For the duty types S4 and S5, the abbreviations S4 and S5 are followed by the indication of the cyclic duration factor and the moment of inertia of the motor (J_M) and the moment of inertia of the load (J_{ext}), both referred to the motor shaft

Example S4 25% $J_M = 0.15 \text{ kg m}^2$ $J_{ext} = 0.7 \text{ kg m}^2$

For the duty type S7, the abbreviation S7 is followed by the moment of inertia of the motor (J_M) and the moment of inertia of the load (J_{ext}), both referred to the motor shaft

Example S7 $J_M = 0.4 \text{ kg m}^2$ $J_{ext} = 7.5 \text{ kg m}^2$

For the duty type S8, the abbreviation S8 is followed by the moment of inertia of the motor (J_M) and the moment of inertia of the load (J_{ext}), both referred to the motor shaft, together with the load, speed and cyclic duration factor for each speed condition

Example S8 $J_M = 0.5 \text{ kg m}^2$ $J_{ext} = 6 \text{ kg m}^2$ 16 kW 740 1/min 30%
40 kW 1460 1/min 30%
25 kW 980 1/min 40%

6.2 Classes of rating

The designations of the classes of rating are as follows

- maximum continuous rating — “cont” or “S1”
- short time rating — duration of the operating period, e.g. “60 min” or “S2 60 min”
- equivalent continuous rating — “equ”
- periodic and non-periodic duty type ratings — as for the duty types. See above, for example “S3 25%”

The designations specified in Sub-clauses 6.1 and 6.2 follow the value of the rated output. If no designation follows the rated output, maximum continuous rating applies.

7 Assignment of ratings

The ratings shall be assigned in accordance with the requirements of this section and be marked on the rating plate in accordance with Section Ten.

For machines with more than one rating, the machine shall comply with this standard in all respects at each rating.

Where reactors are connected between machine terminals and the supply and are regarded as an integral part of the machine, the rated values shall refer to the terminals of the reactor on the supply side.

Note — This does not apply to power transformers connected between the machine and the supply.

For all machines the preferred rated output values expressed in watts, shall be taken from the R40 series of preferred numbers, rounded-off in accordance with ISO Standard 497.

When a specific IEC publication exists for machines of a particular type, the rated output values shall be in accordance with any series specified in that publication.

8 Puissance assignée

8.1 Génératrice de courant continu

La puissance assignée est la puissance aux bornes, elle doit être exprimée en watts (W)

8.2 Alternateurs

La puissance assignée est la puissance électrique apparente aux bornes, elle doit être exprimée en voltampères (VA), complétée par l'indication du facteur de puissance

Le facteur de puissance assignée pour les génératrices synchrones doit être surexcité de 0,8, sauf spécification contraire

8.3 Moteurs

La puissance assignée est la puissance mécanique disponible sur l'arbre, elle doit être exprimée en watts (W)

Note — Il est d'usage dans de nombreux pays d'exprimer la puissance mécanique disponible sur l'arbre en chevaux (1 hp est équivalent à 745,7 W, 1 ch est équivalent à 736 W)

8.4 Compensateurs synchrones

La puissance assignée est la puissance réactive aux bornes, elle doit être exprimée en voltampères réactifs (var) au régime sous-excité ainsi qu'au régime surexcité

9 Tension assignée

9.1 Tension assignée aux bornes

La tension assignée est la tension entre phases aux bornes de la machine à la puissance assignée

9.2 Génératrices prévues pour fonctionner dans une plage de tensions d'étendue relativement faible

Génératrices de courant continu

Pour les génératrices de courant continu prévues pour fonctionner dans une plage de tensions d'étendue relativement faible, la puissance assignée et le courant assigné doivent, sauf spécification contraire, se rapporter à la limite supérieure de la plage de tensions (voir paragraphe 12.3)

Alternateurs

Pour les alternateurs prévus pour fonctionner dans une plage de tensions d'étendue relativement faible, la puissance assignée et le facteur de puissance assignée doivent, sauf spécification contraire, se rapporter à chacune des valeurs de tensions de la plage (voir paragraphe 12.3)

10 Machines à plus d'un ensemble de caractéristiques assignées

10.1 Caractéristiques assignées pour moteurs à plusieurs vitesses

Pour les moteurs à plusieurs vitesses, des caractéristiques assignées particulières doivent être attribuées pour chaque vitesse

8 Rated output

8.1 *D C generators*

The rated output is the output at the terminals and shall be expressed in watts (W)

8.2 *A C generators*

The rated output is the apparent electric power at the terminals and shall be expressed in volt-amperes (VA) together with the power factor

The rated power factor for synchronous generators shall be 0.8 lagging (over-excited) unless otherwise specified

8.3 *Motors*

The rated output is the mechanical power available at the shaft and shall be expressed in watts (W)

Note — It is the practice in many countries for the mechanical power available at the shafts of motors to be expressed also in horsepower (1 h.p. is equivalent to 745.7 W, 1 ch (cheval or metric horsepower) is equivalent to 736 W)

8.4 *Synchronous condensers*

The rated output is the reactive power at the terminals and shall be expressed in volt-amperes reactive (var) in both the leading (under-excited) and the lagging (over-excited) conditions

9 Rated voltage

9.1 *Rated voltage at the terminals*

The rated voltage is the voltage between lines at the terminals of the machine at rated output

9.2 *Generators intended for operation over a relatively small range of voltages*

D C generators

For d.c. generators intended to operate over a relatively small range of voltage, the rated output and current shall relate to the highest voltage of the range, unless otherwise specified (see Sub-clause 12.3)

A C generators

For a.c. generators intended to operate over a relatively small range of voltage, the rated output and power factor shall relate to any voltage within the range, unless otherwise specified (see Sub-clause 12.3)

10 Machines with more than one rating

10.1 *Ratings for multi-speed motors*

For multi-speed motors, a definite rating shall be assigned for each speed