

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60034-14

Troisième édition
Third edition
2003-11

Machines électriques tournantes –

Partie 14:

**Vibrations mécaniques de certaines machines
de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm –
Mesurage, évaluation et limites de l'intensité
vibratoire**

Rotating electrical machines –

Part 14:

**Mechanical vibration of certain machines
with shaft heights 56 mm and higher –
Measurement, evaluation and limits
of vibration severity**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60034-14:2003

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60034-14

Troisième édition
Third edition
2003-11

Machines électriques tournantes –

Partie 14:

**Vibrations mécaniques de certaines machines
de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm –
Mesurage, évaluation et limites de l'intensité
vibratoire**

Rotating electrical machines –

Part 14:

**Mechanical vibration of certain machines
with shaft heights 56 mm and higher –
Measurement, evaluation and limits
of vibration severity**

© IEC 2003 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application et objet	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Grandeurs de mesurage	10
4.1 Généralités	10
4.2 Amplitude vibratoire	10
4.3 Vibration relative de l'arbre	10
5 Appareillage de mesurage	10
6 Montage de la machine	12
6.1 Généralités	12
6.2 Suspension libre	12
6.3 Montage rigide	12
6.4 Détermination de l'environnement actif	14
7 Conditions de mesurage	14
7.1 Clavette	14
7.2 Positions de mesurage	14
7.3 Conditions d'essai	14
7.4 Capteur de vibration	16
8 Limites de vibration du logement de palier	16
8.1 Limites d'amplitude vibratoire	16
8.2 Limites de vitesse de vibration à deux fois la fréquence de ligne pour des machines à courant alternatif	18
8.3 Vibration axiale	18
9 Limites de vibration relative de l'arbre	18
Bibliographie	28
Figure 1 – Déplacement élastique minimal en fonction de la vitesse nominale	20
Figure 2 – Positions préférentielles de mesurage applicables à une seule ou aux deux extrémités de la machine	22
Figure 3 – Positions de mesurage pour les extrémités de machines où les mesurages selon la Figure 2 ne sont pas possibles sans le démontage des éléments	22
Figure 4 – Positions de mesurage pour pied support de palier	24
Figure 5 – Installation préférentielle des capteurs pour le mesurage du déplacement relatif de l'arbre	24
Figure 6 – Positions de mesurage pour machines verticales (mesures à effectuer au logement de palier, ou aussi proche que possible s'il n'est pas accessible)	26
Tableau 1 – Limites de magnitude vibratoire maximale, en déplacement, vitesse et accélération en valeurs efficaces, pour une hauteur d'axe H	16
Tableau 2 – Limites de vibration d'arbre maximale (S_{p-p}) et faux-rond maximal	20

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	11
4 Measurement quantities	11
4.1 General	11
4.2 Vibration magnitude	11
4.3 Relative shaft vibration.....	11
5 Measurement equipment	11
6 Machine mounting	13
6.1 General	13
6.2 Free suspension.....	13
6.3 Rigid mounting	13
6.4 Active environment determination.....	15
7 Conditions of measurement	15
7.1 Key	15
7.2 Measurement positions	15
7.3 Test conditions.....	15
7.4 Vibration transducer	17
8 Limits of bearing housing vibration	17
8.1 Limits of vibration magnitude.....	17
8.2 Limits of vibration velocity with twice-line frequency for a.c. machines	19
8.3 Axial vibration.....	19
9 Limits of relative shaft vibration.....	19
Bibliography.....	29
Figure 1 – Minimum elastic displacement as a function of nominal speed	21
Figure 2 – Preferred positions of measurement applicable to one or both ends of the machine	23
Figure 3 – Measurement positions for those ends of machines where measurements according to figure 2 are not possible without disassembly of parts	23
Figure 4 – Measurement positions for pedestal bearing	25
Figure 5 – Preferred circumferential position of transducers for the measurement of relative shaft displacement	25
Figure 6 – Measurement positions for vertical machines (measurements to be made at the bearing housing; when not accessible, then as close as possible).....	27
Table 1 – Limits of maximum vibration magnitude in displacement, velocity and acceleration (r.m.s.) for shaft height H	17
Table 2 – Limits for the maximum shaft vibration (S_{p-p}) and the maximum run-out.....	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 14: Vibrations mécaniques de certaines machines de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm – Mesurage, évaluation et limites de l'intensité vibratoire

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60034-14 a été établie par le comité d'études 2 de la CEI: Machines tournantes.

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition parue en 1996. Les changements techniques significatifs par rapport à l'édition précédente sont:

- a) niveaux de vibration réduits des nouvelles machines durant les essais d'acceptation en usine; les nouveaux niveaux sont basés sur la combinaison des déplacement, vitesse et accélération plutôt que sur la seule vitesse;
- b) le nombre de plages de hauteur d'arbre est réduit;
- c) les procédures d'essais des moteurs à axe vertical ont été réduites.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

**Part 14: Mechanical vibration of certain machines
with shaft heights 56 mm and higher –
Measurement, evaluation and limits of vibration severity**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60034-14 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1996. The significant technical changes with respect to the previous edition are:

- a) reduced vibration levels of new machines during factory acceptance tests; the new levels are based on a combination of displacement, velocity and acceleration rather than only velocity;
- b) the number of shaft-height ranges is reduced;
- c) procedures for testing vertical motors have been reduced.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
2/1257/FDIS	2/1273/RVD

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

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



iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60034-14:2003

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/61614f7c-5f44-48cf-bedf-021dcd9e8f73/iec-60034-14-2003>

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

FDIS	Report on voting
2/1257/FDIS	2/1273/RVD

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

Withdrawing

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60034-14:2003
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/61614f7c-5f44-48cf-bedf-021dcd9e8f73/iec-60034-14-2003>

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 14: Vibrations mécaniques de certaines machines de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm – Mesurage, évaluation et limites de l'intensité vibratoire

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60034 spécifie les procédures d'essai d'acceptation de vibration en usine et les limites pour certaines machines électriques, dans des conditions spécifiées, sans être couplées à une charge ou à une machine entraînée.

Elle est applicable aux machines à courant continu et aux machines à courant alternatif triphasé de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm et de puissance assignée inférieure ou égale à 50 MW, à des vitesses de fonctionnement de 120 min^{-1} jusqu'à et y compris $15\,000 \text{ min}^{-1}$.

Cette norme n'est pas applicable aux machines montées sur le site, aux moteurs triphasés à collecteurs, aux machines monophasées, aux machines triphasées alimentées en monophasé, aux générateurs hydrauliques verticaux, aux générateurs à turbine de plus de 20 MW et aux machines à paliers magnétiques ou aux machines à enroulement série.

NOTE Pour les machines mesurées sur le site, se référer aux parties applicables de l'ISO 10816 et de l'ISO 7919.

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, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

CEI 60034-7, *Machines électriques tournantes – Partie 7: Classification des modes de construction, des dispositions de montage et position de la boîte à bornes (Code IM)*

ISO 2954, *Vibrations mécaniques des machines tournantes ou alternatives – Spécifications des appareils de mesurage de l'intensité vibratoire*

ISO 7919-1, *Vibrations mécaniques des machines non alternatives – Mesurages sur les arbres tournants et critères d'évaluation – Partie 1: Directives générales*

ISO 8821, *Vibrations mécaniques – Equilibrage – Convention relative aux clavettes d'arbres et aux éléments rapportés*

ISO 10817-1, *Systèmes de mesure des vibrations des arbres tournants – Partie 1: Captage relatif et captage absolu des vibrations radiales*

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 14: Mechanical vibration of certain machines with shaft heights 56 mm and higher – Measurement, evaluation and limits of vibration severity

1 Scope

This part of IEC 60034 specifies the factory acceptance vibration test procedures and vibration limits for certain electrical machines under specified conditions, when uncoupled from any load or prime mover.

It is applicable to d.c. and three-phase a.c. machines, with shaft heights 56 mm and higher and a rated output up to 50 MW, at operational speeds from 120 min⁻¹ up to and including 15 000 min⁻¹.

This standard is not applicable to machines mounted *in situ*, three-phase commutator motors, single-phase machines, three-phase machines operated on single-phase systems, vertical waterpower generators, turbine generators greater than 20 MW and machines with magnetic bearings or series-wound machines.

NOTE For machines measured *in situ* refer to applicable parts of ISO 10816 and ISO 7919.

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 60034-7, *Rotating electrical machines – Part 7: Classification of types of construction, mounting arrangements and terminal box position (IM Code)*

ISO 2954, *Mechanical vibration of rotating and reciprocating machinery – Requirements for instruments for measuring vibration severity*

ISO 7919-1, *Mechanical vibration of non-reciprocating machines – Measurements on rotating shafts and evaluation criteria – Part 1: General guidelines*

ISO 8821, *Mechanical vibration – Balancing – Shaft and fitment key convention*

ISO 10817-1, *Rotating shaft vibration measuring systems – Part 1: Relative and absolute sensing of radial vibration from rotating shafts*