

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**34-14**

Deuxième édition  
Second edition  
1996-11

---

---

**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 la vibration**

**Rotating electrical machines –**

**Part 14:**

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



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 34-14: 1996

## Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

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

## Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

## Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

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 publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, 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 the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

34-14

Deuxième édition  
Second edition  
1996-11

---

---

**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 la vibration**

**Rotating electrical machines –**

**Part 14:**

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

© 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 Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

M

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet .....	6
2 Références normatives .....	6
3 Définitions .....	8
4 Grandeurs de mesurage .....	8
4.1 Généralités .....	8
4.2 Intensité vibratoire .....	8
4.3 Vibration relative de l'arbre .....	8
5 Appareillage de mesurage .....	8
6 Montage de la machine .....	10
6.1 Suspension libre .....	10
6.2 Montage rigide .....	10
6.3 Détermination de l'environnement actif .....	10
7 Conditions de mesurage .....	14
7.1 Clavette .....	14
7.2 Points de mesurage .....	14
7.2.1 Points de mesurage de la vitesse de vibration .....	14
7.2.2 Points de mesurage du déplacement relatif de l'arbre .....	14
7.3 Conditions d'essai .....	14
7.4 Capteur de vibration .....	14
8 Limites de vibration du logement de palier .....	16
8.1 Limites de l'intensité vibratoire .....	16
8.2 Limites de vitesse de vibration à deux fois la fréquence de ligne pour des machines à courant alternatif .....	16
8.3 Vibration axiale .....	18
9 Limites de vibration relative de l'arbre .....	18
Figures	
1 Déplacement élastique minimal en fonction de la vitesse nominale .....	12
2 Points préférentiels de mesurage applicables à une seule ou aux deux extrémités de la machine .....	20
3 Points de mesurage pour les extrémités de machines où les mesurages selon la figure 2 ne sont pas possibles sans le démontage des éléments .....	20
4 Points de mesurage pour pied support de palier .....	22
5 Installation préférentielle des lecteurs pour le mesurage du déplacement relatif de l'arbre .....	22
Tableaux	
1 Limites d'intensité vibratoire, en mm/s et en valeurs efficaces, pour une hauteur d'axe $H$ (mm) .....	16
2 Limites de vibration d'arbre maximale ( $S_{p-p}$ ) et faux-rond maximal .....	18
Annexe A – Bibliographie .....	24

## CONTENTS

Page

FOREWORD.....	5
Clause	
1 Scope and object .....	7
2 Normative references .....	7
3 Definitions.....	9
4 Measurement quantities .....	9
4.1 General.....	9
4.2 Vibration severity .....	9
4.3 Relative shaft vibration .....	9
5 Measurement equipment .....	9
6 Machine mounting .....	11
6.1 Free suspension.....	11
6.2 Rigid mounting .....	11
6.3 Active environment determination .....	11
7 Conditions of measurement .....	15
7.1 Key .....	15
7.2 Measurement points .....	15
7.2.1 Measurement points for vibration velocity .....	15
7.2.2 Measurement points for relative shaft displacement.....	15
7.3 Test conditions.....	15
7.4 Vibration transducer .....	15
8 Limits of bearing housing vibration .....	17
8.1 Limits of vibration severity .....	17
8.2 Limits of vibration velocity with twice line frequency for a.c. machines .....	17
8.3 Axial vibration.....	19
9 Limits of relative shaft vibration.....	19
Figures	
1 Minimum elastic displacement as a function of nominal speed.....	13
2 Preferred points of measurement applicable to one or both ends of the machine .....	21
3 Measurement points for those ends of machines where measurements according to figure 2 are not possible without disassembly of parts.....	21
4 Measurement points for pedestal bearing .....	23
5 Preferred circumferential position transducers for the measurement of relative shaft displacement .....	23
Tables	
1 Limits of vibration severity in mm/s r.m.s. for the shaft height $H$ (mm) .....	17
2 Limits for the maximum shaft vibration ( $S_{p,p}$ ) and the maximum run-out .....	19
Annex A – Bibliography .....	25

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 la vibration**

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 recommandation de la CEI et la norme nationale 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 34-14 a été établie par le comité d'études 2 de la CEI: Machines tournantes.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1982.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
2/940/FDIS	2/970/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.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

## 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**

## 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 34-14 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1982.

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

FDIS	Report on voting
2/940/FDIS	2/970/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.

Annex A is for information only.



## 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 la vibration

#### 1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 34 spécifie les procédures d'essai de vibration 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 nominales de 600 tr/min jusqu'à et y compris 3 600 tr/min.

Pour les machines verticales et pour les machines à brides, cette norme n'est applicable qu'à celles qui sont mesurées en état de suspension libre.

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 génératrices à aimant permanent ou aux machines à courant continu à enroulement série.

NOTE – Pour les machines mesurées sur le site, se référer à l'ISO 10816-1 (document de base).

#### 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 34-1: 1996, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

ISO 2954: 1975, *Vibrations mécaniques des machines tournantes ou alternatives – Spécifications des appareils de mesurage de l'intensité vibratoire*

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

ISO 8821: 1989, *Vibrations mécaniques – Equilibrage – Conventions relatives aux clavettes d'arbres et aux éléments rapportés*



## ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

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

#### 1 Scope and object

This part of IEC 34 specifies the vibration test procedures and 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 nominal speeds from 600 rev/min up to and including 3600 rev/min.

For vertical machines and flange-mounted machines, this standard is only applicable to those machines that are measured in a state of free suspension.

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 water power generators, permanent magnet generators, or series-wound d.c. machines.

NOTE – For machines measured *in situ* refer to ISO 10816-1 (basic document).

#### 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 part of IEC 34 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 34-1: 1996, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

ISO 2954: 1975, *Mechanical vibration of rotating and reciprocating machinery – Requirements for instruments for measuring vibration severity*

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

ISO 8821: 1989, *Mechanical vibration – Balancing – Shaft and fitment key convention*

ISO 10816-1: 1995, *Vibrations mécaniques – Evaluation des vibrations des machines par mesure sur les parties non tournantes – Partie 1: Directives générales*

ISO/DIS 10817-1, *Systèmes de mesure des vibrations des arbres tournants – Partie 1: Capteurs des signaux relatifs et absolus des vibrations radiales produites par les arbres tournants*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions données dans les références normatives ci-dessus s'appliquent.

### 4 Grandeurs de mesure

#### 4.1 Généralités

Les grandeurs de mesure sont la vitesse de vibration aux paliers de la machine et le déplacement relatif de la vibration sur l'arbre à l'intérieur ou près des paliers de la machine.

#### 4.2 Intensité vibratoire

Le critère à adopter pour la vibration aux paliers de la machine doit être la valeur efficace de la vitesse vibratoire en millimètres par seconde. La valeur la plus élevée déterminée aux points de mesure prescrits caractérise l'intensité vibratoire de la machine (voir ISO 10816-1).

Les moteurs à induction (spécialement du type bipolaire) présentent fréquemment des vitesses de vibration battant à deux fois la fréquence de glissement. Dans ces cas l'intensité vibratoire doit être déterminée à partir de la relation:

$$v_{\text{eff.}} = \sqrt{\frac{(v_{\text{max}}^2 + v_{\text{min}}^2)}{2}}$$

où

$v_{\text{max}}$  est la valeur maximale efficace de la vitesse;

$v_{\text{min}}$  la valeur minimale.

#### 4.3 Vibration relative de l'arbre

Le critère à adopter pour la vibration relative de l'arbre doit être le déplacement vibratoire  $S_{p-p}$  dans le sens du mesure (voir ISO/DIS 7919-1).

### 5 Appareillage de mesure

L'appareillage de mesure pour les mesures d'intensité vibratoire doit satisfaire aux prescriptions de l'ISO 2954.

L'appareillage de mesure pour les mesures de la vibration relative de l'arbre doit être conforme aux règles de l'ISO/DIS 10817-1.

ISO 10816-1: 1995, *Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurement on non-rotating parts – Part 1: General guidelines*

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

### 3 Definitions

For the purpose of this standard, the definitions in the normative references listed in clause 2 apply.

### 4 Measurement quantities

#### 4.1 General

Measurement quantities are the vibration velocity at the machine bearings and the relative shaft vibration displacement within or near to the machine bearings.

#### 4.2 Vibration severity

The criterion for the vibration at the machine bearings shall be the r.m.s. value of the vibration velocity in millimetres per second. The greatest value, determined at the prescribed measurement points, characterizes the vibration severity of the machine (see ISO 10816-1).

Induction motors (especially of two-pole type) frequently show vibration velocities beating at twice slip frequency. In these cases the vibration severity shall be determined from the relationship:

$$v_{\text{r.m.s.}} = \sqrt{\frac{(v_{\text{max}}^2 + v_{\text{min}}^2)}{2}}$$

where

$v_{\text{max}}$  is the maximum r.m.s. velocity value;

$v_{\text{min}}$  is the minimum value.

#### 4.3 Relative shaft vibration

The criterion adopted for the relative shaft vibration shall be the vibratory displacement  $S_{p-p}$  in the direction of measurement (see ISO/DIS 7919-1).

### 5 Measurement equipment

Measurement equipment for vibration severity measurements shall comply with the requirements in ISO 2954.

Measurement equipment for relative shaft vibration measurements shall comply with the requirements in ISO/DIS 10817-1.