

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 34-14

Première édition - First edition

1982

Machines électriques tournantes

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

Rotating electrical machines

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



© CEI 1982

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 (V.E.I.), 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 V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., 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 (I.E.V.), 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 I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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 34-14

Première édition - First edition
1982

Machines électriques tournantes

**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**

Rotating electrical machines

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



© CEI 1982

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60034-14:1982

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.

Part 14:

Mechanical vibration of certain machines with
shaft heights 56 mm and higher - Measurement,
evaluation and limits of the vibration severity.

C O R R I G E N D U M

Page 12

Remplacer la figure 2 par la suivante:

Page 12

Replace Figure 2 by the following:

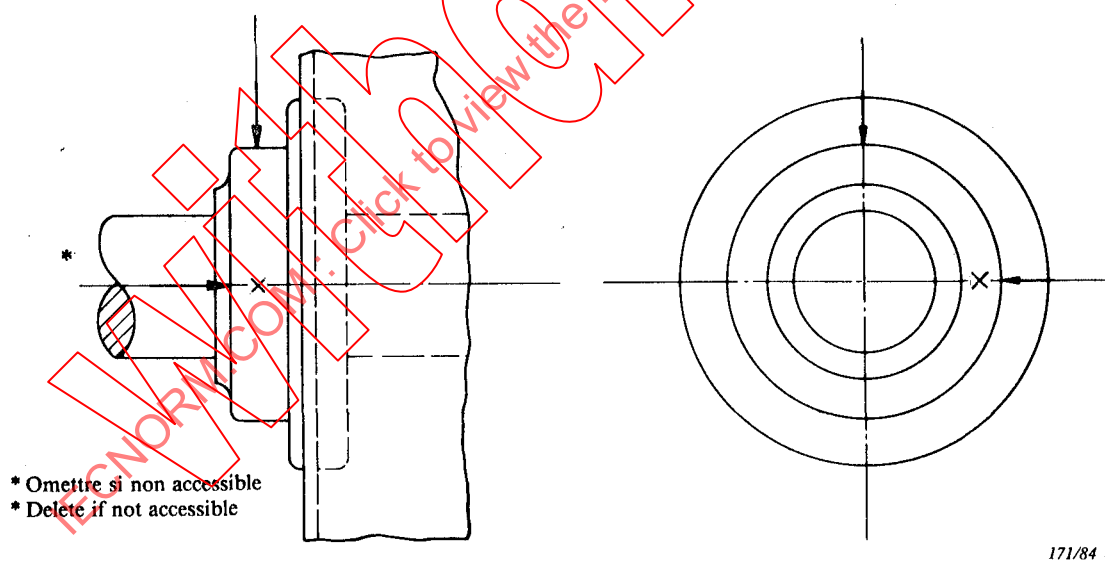


Fig. 2. - Emplacement des points de mesure pour des machines de hauteur d'axe supérieure à 400 mm, applicable aux deux extrémités de la machine.

Measuring points for machines with shaft heights above 400 mm, applicable to both ends of the machine.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

**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**

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 fait partie d'une série de publications traitant de machines électriques tournantes dont les autres parties sont:

- Première partie: Valeurs nominales et caractéristiques de fonctionnement, éditée comme Publication 34-1 de la CEI.
- 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 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.

Des projets de la présente norme furent discutés lors des réunions tenues à Londres en 1977 et à Stockholm en 1980. A la suite de ces réunions, un projet, document 2(Bureau Central)473, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1981.

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 the vibration severity**

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 recommendation 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 constitutes part of a series of publications dealing with rotating electrical machinery, the other parts being:

- | | |
|----------|---|
| Part 1: | Rating and Performance, issued as IEC Publication 34-1. |
| 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 1: 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 600 V, issued as IEC Publication 34-12. |
| Part 13: | Specification for Mill Auxiliary Motors, issued as IEC Publication 34-13. |

Drafts of this standard were discussed at meetings held in London in 1977 and in Stockholm in 1980. As a result of these meetings, a draft, Document 2(Central Office)473 was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1981.

Des modifications, document 2(Bureau Central)480, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en novembre 1981.

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

Afrique du Sud (République d')	Espagne	Roumanie
Allemagne	France	Royaume-Uni
Belgique	Israël	Suède
Chine	Japon	Tchécoslovaquie
Corée (République de)	Pays-Bas	Union des Républiques
Corée (République Démocratique	Pologne	Socialistes Soviétiques
Populaire de)	République Démocratique	Yougoslavie
Danemark	Allemande	
Egypte		

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme :

- Publications nos 34-1: Machines électriques tournantes, Première partie: Valeurs nominales et caractéristiques de fonctionnement.
- 34-7: Septième partie: Symboles pour les formes de construction et les dispositions de montage des machines électriques tournantes.

Autres publications citées dans la présente norme :

- Norme ISO 2372: Vibrations mécaniques des machines ayant une vitesse de fonctionnement comprise entre 10 et 200 tr/s — Base pour l'élaboration des normes d'évaluation.
- Norme ISO 2954: Vibrations mécaniques des machines tournantes ou alternatives — Spécifications des appareils de mesurage de l'intensité vibratoire.
- Norme ISO 3945: Vibrations mécaniques des grandes machines tournantes dans la gamme des vitesses comprises entre 10 et 200 tr/s — Mesurage et évaluation de l'intensité vibratoire *in situ*.

Amendments, Document 2(Central Office)480, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in November 1981.

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

Belgium	Germany	Romania
China	Israel	South Africa (Republic of)
Czechoslovakia	Japan	Spain
Denmark	Korea (Democratic	Sweden
Egypt	People's Republic of)	Union of Soviet
France	Korea (Republic of)	Socialist Republics
German Democratic	Netherlands	United Kingdom
Republic	Poland	Yugoslavia

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications No. 34-1: Rotating Electrical Machines, Part 1: Rating and Performance.

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

Other publications quoted in this standard:

ISO Standard 2372: Mechanical Vibration of Machines with Operating Speeds from 10 to 200 rev/s – Basis for Specifying Evaluation Standards.

ISO Standard 2954: Mechanical Vibration of Rotating and Reciprocating Machinery – Requirements for Instruments for Measuring Vibration Severity.

ISO Standard 3945: Mechanical Vibration of Large Rotating Machines with Speed Range from 10 to 200 rev/s – Measurement and Evaluation of Vibration Severity *in situ*.

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

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

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux machines à courant continu et à courant alternatif triphasé de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm jusqu'à une puissance assignée de 50 MW, à des vitesses nominales de 600 tr/min jusqu'à et y compris 3 600 tr/min.

Pour les machines verticales, cette norme n'est applicable qu'à celles qui sont mesurées en état de suspension libre et exclut celles de hauteur d'axe supérieure à 400 mm.

Cette norme n'est pas applicable aux machines montées *in situ*, aux moteurs triphasés à collecteurs, aux machines monophasées, aux machines triphasées alimentées en monophasé, aux génératrices hydrauliques, aux génératrices à aimant permanent ou à des machines couplées à leurs sources d'énergie ou à leurs charges entraînées.

Note. — La hauteur d'axe d'une machine sans pattes, ou d'une machine à pattes surélevées, ou de toute machine verticale, est considérée comme la hauteur d'axe d'une machine de même carcasse de base, mais de type à montage horizontal à pattes IM B3 (voir la Publication 34-7 de la CEI, Machines électriques tournantes, Septième partie: Symboles pour les formes de construction et les dispositions de montage des machines électriques tournantes).

2. Objet

La présente norme spécifie les conditions d'essai et de mesurage et fixe les limites du niveau d'intensité vibratoire d'une machine électrique lorsque le mesurage est fait sur la machine seule sur une aire d'essais selon des conditions d'essais convenablement choisies.

Note. — Pour les machines avec des puissances assignées au-dessus de 300 kW, mesurées *in situ*, se référer à la Norme ISO 3945.

3. Termes et définitions

Les termes et définitions employés dans la présente norme sont ceux qui sont donnés dans la Norme ISO 2372.

4. Grandeur de mesure

La grandeur caractéristique adoptée pour l'intensité vibratoire est la valeur efficace de la vitesse de vibration en millimètres par seconde. La plus grande des valeurs, relevée aux points de mesurage prescrits (voir paragraphe 7.2) caractérise l'intensité vibratoire de la machine.

5. Appareillage de mesure

L'appareillage de mesure doit satisfaire aux spécifications de la Norme ISO 2954.

ROTATING ELECTRICAL MACHINES

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

1. Scope

This standard is applicable to d.c. and three-phase a.c. machines, with shaft heights 56 mm and higher and a rated power up to 50 MW, at nominal speeds from 600 rev/min up to and including 3 600 rev/min.

For vertical machines, this standard is only applicable to those machines that are measured in a state of free suspension, and it excludes those that exceed a shaft height of 400 mm.

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, water power generators, permanent magnet generators or to machines coupled to their prime movers or driven loads.

Note. — The shaft height of a machine without feet, or a machine with raised feet, or any vertical machine, is to be taken as the shaft height of a machine in the same basic frame, but of the horizontal shaft foot-mounting type, IM B3 (see IEC Publication 34-7: Rotating Electrical Machines, Part 7: Symbols for Types of Construction and Mounting Arrangements of Rotating Electrical Machinery).

2. Object

This standard specifies the test and measurement conditions of, and fixes the limits for, the level of vibration severity of an electrical machine, when measurements are made on the machine alone at a testing department under properly controlled conditions.

Note. — For machines with rated powers above 300 kW measured *in situ* refer to ISO Standard 3945.

3. Terms and definitions

The terms and definitions used in this standard are those given in ISO Standard 2372.

4. Measurement quantity

The criterion adopted for vibration severity is the r.m.s. value of the vibration velocity in millimetres per second. The greatest value, determined at the prescribed measuring point (see Sub-clause 7.2) characterizes the vibration severity of the machine.

5. Measuring equipment

The measuring equipment shall comply with the requirements of ISO Standard 2954.

6. Montage de la machine

La vibration d'une machine électrique est liée de façon étroite au montage de la machine et il est d'ordinaire souhaitable d'effectuer les mesures vibratoires avec le montage habituel et dans les conditions habituelles de fonctionnement. Cependant, pour établir une classification spécifique de l'équilibrage et des vibrations des machines électriques tournantes, il est nécessaire de mesurer sur la machine seule, selon des conditions d'essai convenablement définies, de façon à permettre des essais reproductibles et à fournir des résultats comparables.

6.1 Suspension libre

Cet état est obtenu par suspension de la machine à un ressort, ou par montage sur support élastique (ressorts, caoutchouc, etc.).

La fréquence d'oscillation naturelle du système de suspension et de la machine, dans les six degrés de liberté possibles, doit être inférieure au quart de la fréquence correspondant à la vitesse de rotation de la machine à essayer, comme défini au paragraphe 7.3.

La masse effective du support élastique ne doit pas être supérieure à $1/10^{\text{e}}$ de celle de la machine, afin d'éviter une incidence importante de la masse et des moments d'inertie de ces éléments sur le niveau de vibration.

6.2 Suspension rigide

La machine doit être attachée à un sol rigide, soit directement, soit par sa plaque de base.

Il faut s'assurer qu'aucune des fréquences propres horizontales et verticales de l'ensemble en essai ne coïncide avec la fréquence de rotation de la machine ou l'un de ses harmoniques. En outre, le montage d'essai ne doit pas abaisser de façon sensible la vitesse critique du rotor.

Le montage se conformera à ces spécifications si les vitesses vibratoires, mesurées selon les directions horizontale et verticale sur les pieds de la machine ou sur le cadre d'embase près des supports des paliers ou pieds du stator, n'excèdent pas 50% des vitesses qui pourraient être mesurées sur le palier adjacent selon les mêmes directions de mesure.

7. Conditions de mesurage

7.1 Clavette

Pas de règle actuellement.

Note. — On examine actuellement si, pour l'équilibrage et le mesurage de l'intensité vibratoire, la rainure de bout d'arbre des machines doit être équipée d'une demi-clavette de pleine longueur ou d'une clavette entière de forme et de longueur normales.

En attendant, il est recommandé au constructeur d'indiquer à l'acheteur laquelle des deux conditions mentionnées ci-dessus a été utilisée.

7.2 Points de mesurage

L'emplacement des points de mesure et les directions auxquelles se rapportent les niveaux de l'intensité vibratoire sont indiqués à la figure 1, page 12, pour les machines de hauteur d'axe de 56 mm jusqu'à et y compris 400 mm, à la figure 2, page 12, pour les machines de hauteur d'axe supérieure à 400 mm, et à la figure 3, page 13, pour les machines à paliers indépendants.

6. Machine mounting

The vibration of an electrical machine is closely linked with the mounting of the machine and it is usually desirable to carry out vibration measurements under actual installation and operating conditions. However, to permit evaluation as far as balance and vibration of rotating electrical machines are concerned, it is necessary to measure on the machine alone under properly determined test conditions to enable reproducible tests to be carried out and to provide comparable measurements.

6.1 Free suspension

This condition is achieved by suspending the machine on a spring or by mounting on an elastic support (springs, rubber, etc.).

The natural oscillation frequency of the suspension system and machine, in the six possible degrees of freedom, shall be less than a quarter of the frequency corresponding to the speed of the machine under test, as defined in Sub-clause 7.3.

The effective mass of the elastic support shall be not greater than 1/10 of that of the machine, to reduce the influence of the mass and the moments of inertia of these parts on the vibration level.

6.2 Rigid mounting

The machine shall be clamped directly or through its base plate to a solid floor.

It shall be ensured that the horizontal and vertical natural frequencies of the complete test arrangement do not coincide with the rotational frequency of the machine or with any of its harmonics. Additionally, the test arrangement shall not cause a substantial decrease in critical speed of the rotor.

The arrangement will meet these requirements if the vibration velocities measured in the horizontal and vertical directions at the machine feet or at the base frame near the bearing pedestals or stator feet do not exceed 50% of those velocities which could be measured at the adjacent bearing in the same measuring direction.

7. Conditions of measurement

7.1 Key

No requirement at present.

Note. — The question as to whether, on machines provided with a shaft extension keyway, a full length half key or a full key of normal shape and length should be fitted for balancing and measurement of vibration, is still being considered.

In the meantime, it is recommended that the manufacturer should inform the purchaser as to which of the two conditions referred to above has been employed.

7.2 Measuring points

The location of the measuring points and directions to which the levels of vibration severity apply are indicated in Figure 1, page 12, for machines with shaft heights from 56 mm up to and including 400 mm, in Figure 2, page 12, for machines with shaft heights above 400 mm and in Figure 3 page 13, for machines with pedestal bearings.

7.3 Conditions de fonctionnement

Les machines à courant alternatif seront alimentées à fréquence et tension assignées à forme d'onde pratiquement sinusoïdale en conformité avec le paragraphe 12.2 de la Publication 34-1 de la CEI: Machines électriques tournantes, Première partie: Valeurs nominales et caractéristiques de fonctionnement.

Les machines à courant continu seront alimentées à l'excitation nominale et à une tension telle qu'elles tournent à leur vitesse nominale.

Sauf spécification contraire pour les machines à plusieurs vitesses ou à vitesse variable, les valeurs limites ne seront pas dépassées aux différentes vitesses de rotation. Dans le tableau I, prendre la «vitesse nominale» pour «chaque vitesse de marche».

Pour les machines tournant dans les deux sens, les limites de vibration s'appliquent à ces deux sens.

Le mesurage de l'intensité vibratoire sera fait la machine fonctionnant sans charge et découplée, si possible.

7.4 Capteur de vibrations

Vérifier que le contact du capteur et de la surface de la machine soit assuré dans les conditions prévues par le constructeur dudit capteur et ne perturbe pas l'état vibratoire de la machine à essayer. Il convient en particulier de s'assurer que la pression et la masse du capteur n'influencent pas notablement l'état de vibration de la machine. Dans tous les cas, la masse totale couplée du capteur monté doit être inférieure à 1/50^e de la masse de la machine.

8. Limites de l'intensité vibratoire

Les limites de l'intensité vibratoire pour les différentes hauteurs d'axe et pour les deux conditions de montage sont spécifiées au tableau I.

TABLEAU I

Limites de l'intensité vibratoire

Vitesse nominale (tr/min)	Valeurs efficaces maximales de la vitesse de vibration pour une hauteur d'axe H (mm)			
	Machines mesurées en état de suspension libre			Suspension rigide
	$56 \leq H \leq 132$ (mm/s)	$132 < H \leq 225$ (mm/s)	$H > 225$ (mm/s)	$H > 400$ (mm/s)
$\geq 600 \leq 1800$	1,8	1,8	2,8	2,8
$> 1800 \leq 3600$	1,8	2,8	4,5	2,8

Notes 1. — Pour les machines nécessitant des valeurs inférieures à celles qui sont données au tableau I, il est recommandé de choisir des valeurs dans la série préférentielle 0,45, 0,71, 1,12, 1,8 et 2,8 mm/s. En fonction de leur nature particulière, les dispositions à prendre pour le montage de telles machines devront faire l'objet d'un accord préalable entre le constructeur et l'acheteur.

2. — Pour les machines à hauteur $H > 400$ mm, les deux méthodes de montage sont applicables, mais les résultats n'ont pas à être comparés.

Sauf accord contraire, le choix de la méthode sera fait par le constructeur.

3. — L'évaluation de la vibration axiale du palier dépend de la fonction de palier et de sa construction.

Dans le cas de paliers de butée, les vibrations axiales sont corrélées à des pulsations de la poussée qui peuvent endommager la garniture métallique des paliers à douille ou des composants de paliers à régule. Il convient de prendre les vibrations axiales de tels paliers en considération de la même façon que les vibrations transverses.

Lorsque les paliers n'ont pas de limitation axiale du fait de leur construction, il est permis d'adopter une spécification moins contraignante. Tous les cas de ce genre devront faire l'objet d'un accord préalable entre le constructeur et l'acheteur.

7.3 Operating conditions

A.C. machines shall be run at rated frequency and rated voltage with a virtually sinusoidal wave form according to Sub-clause 12.2 of IEC Publication 34-1: Rotating Electrical Machines, Part 1: Rating and Performance.

D.C. machines shall be excited with nominal current and shall be fed with such a voltage as to run at nominal speed.

Unless otherwise specified for machines having more than one fixed speed or a range of speeds, the limits shall not be exceeded at any operational speed. In Table I, "nominal speed" shall be taken as "each operational speed".

For machines that are not unidirectional, the vibration limits apply for both directions.

Measurement of the vibration severity shall be made with the machine at no load and uncoupled, if possible.

7.4 Vibration pick-up

Care should be taken to ensure that the contact between the pick-up and the machine surface is as specified by the manufacturer of the pick-up and does not disturb the vibratory condition of the machine under test. It is important to ensure that the pressure and mass of the pick-up have no significant influence on the vibratory state of the machine. In all cases, the total coupled mass of the pick-up assembly shall be less than 1/50 of the mass of the machine.

8. Limits of vibration severity

The limits of vibration severity for the various standard shaft heights and for the two mounting conditions are specified in Table I.

TABLE I

Limits of vibration severity

Nominal speed (rev/min)	Maximum r.m.s. values of the vibration velocity for the shaft height H (mm)			
	Machines measured in a state of free suspension			Rigid mounted
	$56 \leq H \leq 132$ (mm/s)	$132 < H \leq 225$ (mm/s)	$H > 225$ (mm/s)	$H > 400$ (mm/s)
$\geq 600 \leq 1800$	1.8	1.8	2.8	2.8
$> 1800 \leq 3600$	1.8	2.8	4.5	2.8

Notes 1. — For machines requiring values lower than those given in Table I, it is recommended to select values from the preferred series 0.45, 0.71, 1.12, 1.8 and 2.8 mm/s. Because of their special nature, the arrangements to be made for installing machines of these classes should be the subject of prior agreement between manufacturer and purchaser.

2. — For machines with $H > 400$ mm, both methods of mounting are applicable but the results are not comparable.

Unless otherwise agreed, the choice of the method will be made by the manufacturer.

3. — The evaluation of axial bearing vibration depends on the bearing function and bearing construction.

In the case of thrust bearings, axial vibrations correlate with thrust pulsations which could cause damage to the metal liners of sleeve bearings or to parts of antifriction bearings. Axial vibrations of these bearings should be judged in the same manner as transverse vibrations.

Where bearings have no axial limiting constructions, a less exacting requirement may be acceptable. All such cases should be subject to prior agreement between manufacturer and purchaser.

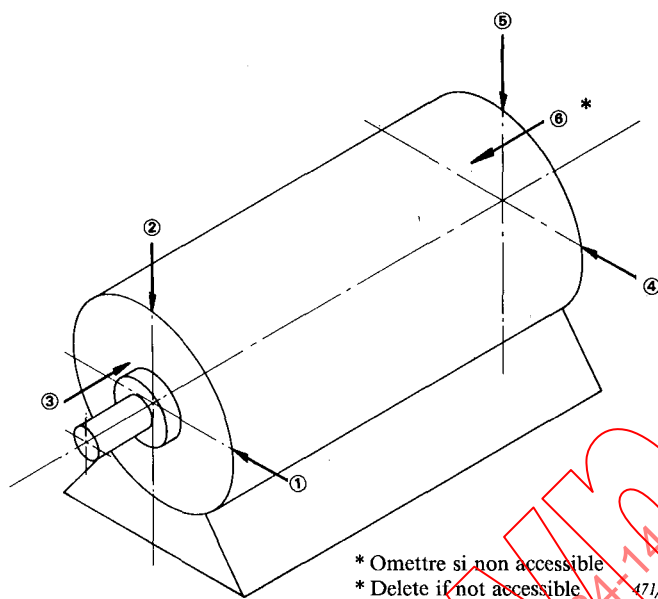


FIG. 1. — Emplacement des points de mesure pour des machines de hauteur d'axe de 56 mm à 400 mm inclus.

Measuring points for machines with shaft heights from 56 mm up to and including 400 mm.

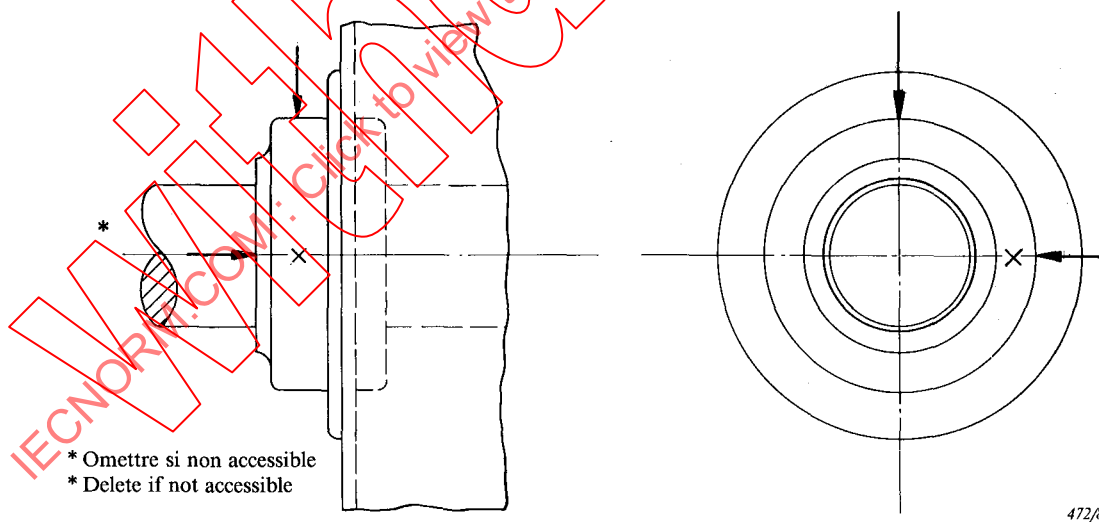


FIG. 2. — Emplacement des points de mesure pour des machines de hauteur d'axe supérieure à 400 mm, applicable aux deux extrémités de la machine.

Measuring points for machines with shaft heights above 400 mm, applicable to both ends of the machine.