

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

**CEI**  
**IEC**  
**34-9**

Deuxième édition  
Second edition  
1990-06

---

**Machines électriques tournantes**

**Neuvième partie:**  
Limites de bruit

**Rotating electrical machines**

**Part 9:**  
Noise limits



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 34-9: 1990

## 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 617 de la CEI : Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 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 le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère 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 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, 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 back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
34-9

Deuxième édition  
Second edition  
1990-06

---

---

**Machines électriques tournantes**

**Neuvième partie:**  
Limites de bruit

**Rotating electrical machines**

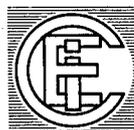
**Part 9:**  
Noise limits

© CEI 1990 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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	8
 <b>Articles</b>	
1. Domaine d'application et objet .....	10
2. Références normatives .....	10
3. Termes et définitions .....	12
4. Méthodes de mesure .....	12
5. Conditions d'essai .....	14
6. Limites du niveau de bruit .....	16
 Tableau 1 .....	 18

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60034-9:1990

WithNorm

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	9
 <b>Clause</b>	
1. Scope and object .....	11
2. Normative references .....	11
3. Terms and definitions .....	13
4. Methods of measurement .....	13
5. Test conditions .....	15
6. Noise level limits .....	17
Table 1 .....	19

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60034-9:1990

Withstand

---

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ELECTRIQUES TOURNANTES

Neuvième partie: Limites de bruit

AVANT-PROPOS

- 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.

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

Cette deuxième édition de la CEI 34-9 remplace la première édition, parue en 1972.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
2(BC)536	2(BC)552

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

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

Première partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement, éditée comme CEI 34-1.

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 CEI 34-2.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## ROTATING ELECTRICAL MACHINES

## Part 9: Noise limits

## 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.

This International Standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 2: Rotating machinery.

This second edition of IEC 34-9 replaces the first edition published in 1972.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
2(C0)536	2(C0)552

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

This standard forms Part 9 of a series of publications dealing with rotating electrical machinery, the other parts being:

Part 1: Rating and performance, issued as IEC 34-1.

Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles), issued as IEC 34-2.

- Troisième partie: Règles spécifiques pour les turbo-machines synchrones, éditée comme CEI 34-3.
- Quatrième partie: Méthodes pour la détermination à partir d'essais des grandeurs des machines synchrones, éditée comme CEI 34-4.
- Cinquième partie: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines tournantes, éditée comme CEI 34-5.
- Sixième partie: Modes de refroidissement des machines tournantes, éditée comme CEI 34-6.
- Septième partie: Symboles pour les formes de construction et les dispositions de montage des machines électriques tournantes, éditée comme CEI 34-7.
- Huitième partie: Marques d'extrémités et sens de rotation des machines tournantes, éditée comme CEI 34-8.
- Dixième partie: Conventions relatives à la description des machines synchrones, éditée comme CEI 34-10.
- Onzième partie: Protection thermique incorporée, Chapitre 1: Règles concernant la protection des machines électriques tournantes, éditée comme CEI 34-11.
- Partie 11-2: Protection thermique incorporée, Chapitre 2: Détecteurs thermiques et auxiliaires de commande utilisés dans les dispositifs de protection thermique, éditée comme CEI 34-11-2.
- Partie 11-3: Protection thermique incorporée, Chapitre 3: Règles générales concernant les protecteurs thermiques utilisés dans les dispositifs de protection thermique, éditée comme CEI 34-11-3.
- 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 CEI 34-12.
- Treizième partie: Spécification pour les moteurs auxiliaires pour lami-noirs, éditée comme CEI 34-13.
- 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 CEI 34-14.
- Quinzième partie: Niveaux de tension de tenue au choc des machines tournantes à courant alternatif à bobines stator préformées, éditée comme CEI 34-15.

- Part 3: Specific requirements for turbine-type synchronous machines, issued as IEC 34-3.
- Part 4: Methods for determining synchronous machine quantities from tests, issued as IEC 34-4.
- Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating machines (IP code), issued as IEC 34-5.
- Part 6: Methods of cooling rotating machinery, issued as IEC 34-6.
- Part 7: Symbols for types of construction and mounting arrangements of rotating electrical machinery, issued as IEC 34-7.
- Part 8: Terminal markings and direction of rotation of rotating machines, issued as IEC 34-8.
- Part 10: Conventions for description of synchronous machines, issued as IEC 34-10.
- Part 11: Built-in thermal protection, Chapter 1: Rules for protection of rotating electrical machines, issued as IEC 34-11.
- Part 11-2: Built-in thermal protection, Chapter 2: Thermal detectors and control units used in thermal protection systems, issued as IEC 34-11-2.
- Part 11-3: Built-in thermal protection, Chapter 3: General rules for thermal protectors used in thermal protection systems, issued as IEC 34-11-3.
- Part 12: Starting performance of single-speed three-phase cage induction motors for voltages up to and including 660 V, issued as IEC 34-12.
- Part 13: Specification for mill auxiliary motors, issued as IEC 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 34-14.
- Part 15: Impulse voltage withstand levels of rotating a.c. machines with form-wound stator coils, issued as IEC 34-15.
-

## MACHINES ELECTRIQUES TOURNANTES

### Neuvième partie: Limites de bruit

#### INTRODUCTION

La présente Norme internationale constitue une révision de la première édition de la CEI 34-9. Comme dans la première édition, il a été reconnu nécessaire d'apporter des simplifications et les valeurs de dB(A) pour les limites de puissance acoustique ont été retenues.

Lorsque la machine à l'essai émet un ou plusieurs sons purs d'intensité significative, la valeur hors tout dB(A) peut ne pas être suffisante pour l'évaluation des réactions humaines, mais devrait être suffisante pour la spécification des limites physiques de bruit. Comme le code d'essai ISO 1680 ne donne pas la correction pour l'existence de caractéristiques tonales, aucune correction de ce type n'a été introduite dans la présente norme.

Les limites de bruit spécifiées dans cette norme sont applicables aux machines à vide. Généralement, la charge a une certaine influence sur le bruit, et la charge peut également être une source de bruit qui interfère avec la machine à l'essai, mais dans de tels cas, compte tenu des difficultés des techniques de mesure, il n'est pas possible actuellement de fixer des limites de bruit pour des machines en charge.

Une machine pour laquelle n'est exigé qu'un seul sens de rotation peut généralement être construite de façon à émettre un bruit inférieur à celui d'une machine conçue pour n'importe quel sens de rotation. Bien que cela soit reconnu, il n'y a eu, à ce jour, aucune tentative pour fixer des limites de bruit plus faibles pour une telle machine.

Les grandeurs acoustiques peuvent être exprimées en termes de pression acoustique ou en termes de puissance acoustique. L'utilisation d'un niveau de puissance acoustique, qui peut être spécifié indépendamment de la surface de mesure et des conditions d'environnement, évite des complications liées aux niveaux de pression acoustique, qui exigent de spécifier des données supplémentaires. Les niveaux de puissance acoustique donnent une mesure de l'énergie rayonnée et présentent des avantages dans l'analyse acoustique et la conception.

Les niveaux de pression acoustique à distance peuvent être exigés dans certaines applications, telles que des programmes de protection de l'ouïe.

Il a été admis que la présente norme s'appliquait uniquement à l'aspect physique du bruit, pour exprimer des limites en termes de puissance acoustique, et ne donnait pas de directives pour le calcul des niveaux de pression acoustique à distance, dérivés des valeurs de puissance acoustique. Ces calculs exigent de connaître la taille de la machine, les conditions de fonctionnement et l'environnement dans lequel elle est installée. Des indications pour de tels calculs prenant en compte les facteurs d'environnement peuvent être trouvées, si nécessaire, dans le contenu des ouvrages classiques d'acoustique.

Les limites du niveau de puissance acoustique pondérée A spécifiées dans le tableau 1 ont été obtenues en prenant les valeurs moyennes de niveau de bruit d'un échantillonnage de machines commercialement disponibles. La disponibilité limitée des caractéristiques de certaines classes de machines a nécessité une extrapolation des niveaux de puissance acoustique pour couvrir une gamme de puissances plus large qui a été limitée à 5 500 kW (ou kVA).

## ROTATING ELECTRICAL MACHINES

### Part 9: Noise limits

---

#### INTRODUCTION

This International Standard is a revision of the first edition of IEC 34-9. As in the first edition, the need for simplicity has been recognized and dB(A) values for sound power levels have been retained.

When the machine being tested emits one or more pure tones of significant intensity, the overall dB(A) value may not be sufficient for human reaction assessment purposes, but should be sufficient for specification of physical noise limits. As the ISO 1680 test code does not provide correction for the existence of tonal characteristics, no such corrections are included in this standard.

The noise limits specified in this standard are applicable to machines on no-load. Usually, load has some influence on noise and the load may also be a noise source which interacts with the machine on test, but in such cases, due to difficulties in measuring techniques, it is not feasible at this time to set noise limits for machines on load.

A machine which is required to have only one direction of rotation can generally be constructed to emit less noise than one required to be suitable for rotation in either direction. While this is recognized, no attempt has been made at this stage to fix lower noise limits for such a machine.

Acoustic quantities can be expressed in sound pressure terms or sound power terms. The use of a sound power level, which can be specified independently of the measurement surface and environmental conditions, avoids the complications associated with sound pressure levels, which require additional data to be specified. Sound power levels provide a measure of radiated energy and have advantages in acoustic analysis and design.

Sound pressure levels at a distance from the machine may be required in some applications, such as hearing protection programmes.

This standard is only concerned with the physical aspect of noise, to express limits in terms of sound power and not to give guidance for calculation of sound pressure levels at a distance, derived from sound power values. Such calculations require knowledge of machine size, operating conditions and the environment in which the machine is installed. Indications for such calculations taking into account environmental factors can be found, if needed, in classical textbooks on acoustics.

The A-weighted sound power level limits specified in table 1 were obtained by taking the mean values of noise level of a variety of commercially available machines. The limited availability of data for some classes of machines necessitated extrapolation of sound power levels to cover a larger range of outputs which was limited to 5 500 kW (or kVA).

## 1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale spécifie les niveaux maximaux admissibles de puissance acoustique pondérée A pour les machines électriques tournantes conformes à la CEI 34-1, dont les modes de refroidissement sont conformes à la CEI 34-6 et les degrés de protection, conformes à la CEI 34-5, et qui présentent les caractéristiques suivantes:

- conception normale, courant alternatif ou courant continu, sans modifications spéciales électriques, mécaniques ou acoustiques destinées à réduire le niveau de bruit;
- puissance assignée de 1 kW (ou kVA) à 5 500 kW (ou kVA);
- vitesse inférieure ou égale à 3 750 tr/min.

### NOTES

1. La présente norme reconnaît que, pour raison économique, des machines à niveau de bruit normal sont utilisées dans des zones non critiques ou avec des moyens supplémentaires d'atténuation du bruit.

2. Lorsque des niveaux de bruit inférieurs à ceux spécifiés dans le tableau 1 sont exigés, il convient qu'ils fassent l'objet d'un accord entre acheteur et constructeur car une conception spéciale électrique, mécanique ou acoustique peut entraîner un coût supplémentaire.

L'objet de la présente norme est d'établir les niveaux maximaux admissibles  $L_w$  de puissance acoustique pondérée A, en décibels, dB(A), pour le bruit aérien émis par les machines électriques tournantes de conception normale, en fonction de leur puissance et de leur vitesse, et de spécifier la méthode de mesure et les conditions d'essai appropriées pour la détermination du niveau de puissance acoustique des machines afin de fournir une évaluation normalisée du bruit des machines jusqu'aux niveaux maximaux admissibles de puissance acoustique.

NOTE - Les limites de niveau de bruit spécifiées dans le tableau 1 tiennent compte des différences inhérentes entre des machines avec différents modes de refroidissement et différents types d'enveloppes.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des normes internationales en vigueur à un moment donné.

### 2.1 Normes de la CEI

34-1: 1983, Machines électriques tournantes - Première partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement.

## 1 Scope and object

This International Standard specifies maximum permissible A-weighted sound power levels for rotating electrical machines complying with IEC 34-1, having methods of cooling according to IEC 34-6 and degrees of protection according to IEC 34-5, and having the following characteristics:

- standard design, either a.c. or d.c., without special electrical, mechanical, or acoustical modifications intended to reduce the noise level;
- rated output from 1 kW (or kVA) to 5 500 kW (or kVA);
- speed not greater than 3 750 rev/min.

### NOTES

1 This standard recognizes the economic reason for the availability of standard noise-level machines for use in uncritical areas or for use with supplementary means of noise attenuation.

2 Where noise levels lower than those specified in table 1 are required, these should be agreed between the manufacturer and the purchaser, as special electrical, mechanical, or acoustical design may involve additional cost.

The object of this standard is to establish maximum permissible A-weighted sound power levels,  $L_w$ , in decibels, dB(A), for airborne noise emitted by rotating electrical machines of standard design, as a function of power and speed, and to specify the method of measurement and the test conditions appropriate for the determination of the sound power level of the machines to provide a standardized evaluation of machine noise up to the maximum permissible sound power levels.

NOTE - Noise-level limits specified in table 1 take account of the inherent differences between machines with different methods of cooling and different types of enclosure.

## 2 Normative references

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

### 2.1 IEC Standards

34-1: 1983, Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance.

34-5: 1990, Machines électriques tournantes - Cinquième partie: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines électriques tournantes (code IP).

34-6: 1969, Machines électriques tournantes - Sixième partie: Modes de refroidissement des machines tournantes.

## 2.2 Normes de l'ISO

1680-1: 1986, Acoustique - Code d'essai pour le mesurage du bruit aérien émis par les machines électriques tournantes - Partie 1: Méthode d'expertise pour les conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant.

1680-2: 1986, Acoustique - Code d'essai pour le mesurage du bruit aérien émis par les machines électriques tournantes - Partie 2: Méthode de contrôle.

3740: 1980, Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit - Guide pour l'utilisation des normes fondamentales et pour la préparation des codes d'essais relatifs au bruit.

3741: 1988, Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit - Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources à large bande.

3742: 1988, Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit - Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources émettant des bruits à composantes tonales et à bande étroite.

3743: 1988, Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit - Méthodes d'expertise en salles réverbérantes spéciales.

3745: 1977, Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit - Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïque et semi-anéchoïque.

## 3 Termes et définitions

Les termes et définitions utilisés dans la présente norme sont ceux utilisés dans la CEI 34-1, 34-5 et 34-6 ainsi que dans l'ISO 3740, 1680-1 et 1680-2.

## 4 Méthodes de mesure

4.1 Les mesures de niveaux acoustiques et le calcul du niveau de puissance acoustique produit par la machine doivent être effectués conformément à l'ISO 1680-1 et aux documents correspondants auxquels il est fait référence, à moins que l'une des conditions spécifiées en 4.3 et 4.4 ci-dessous ne soit applicable.

4.2 Les niveaux maximaux admissibles de puissance acoustique spécifiés dans le tableau 1 sont relatifs aux mesures effectuées selon 4.1.

34-5: 1990, Rotating electrical machines - Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating electrical machines (IP code).

34-6: 1969, Rotating electrical machines - Part 6: Methods of cooling rotating machinery.

## 2.2 ISO Standards

1680-1: 1986, Acoustics - Test code for the measurement of airborne noise emitted by rotating electrical machinery - Part 1: Engineering method for free-field conditions over a reflecting plane.

1680-2: 1986, Acoustics - Test code for the measurement of airborne noise emitted by rotating electrical machinery - Part 2: Survey method.

3740: 1980, Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources - Guidelines for the use of basic standards and for the preparation of noise test codes.

3741: 1988, Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources - Precision methods for broad-band sources in reverberation rooms.

3742: 1988, Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources - Precision methods for discrete-frequency and narrow-band sources in reverberation rooms.

3743: 1988, Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources - Engineering methods for special reverberation test rooms.

3745: 1977, Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources - Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms.

## 3 Terms and definitions

The terms and definitions used in this standard are those used in IEC 34-1, 34-5 and 34-6, and in ISO 3740, 1680-1 and 1680-2.

## 4 Methods of measurement

4.1 Sound level measurements and calculation of sound power level produced by the machine shall be made in accordance with ISO 1680-1 and the relevant documents referenced therein, unless one of the conditions specified in 4.3 or 4.4 below applies.

4.2 The maximum permissible sound power levels specified in table 1 relate to measurements made in accordance with 4.1.

4.3 Si approprié, l'une des autres méthodes d'un degré de précision de laboratoire ou d'expertise telles que les méthodes de l'ISO 3741, 3742, 3743 ou 3745 peuvent être utilisées pour déterminer le niveau de puissance acoustique mais les conditions d'installation et de fonctionnement de l'article 6 de l'ISO 1680-1 doivent être suivies.

4.4 La méthode plus simple mais moins précise spécifiée dans l'ISO 1680-2 peut être utilisée, spécialement lorsque les conditions d'environnement exigées par l'ISO 1680-1 ne peuvent être satisfaites (par exemple grande machine).

Toutefois, pour prouver la conformité à la présente norme, les niveaux du tableau 1 doivent être diminués de 3 dB, à moins que conformément à l'ISO 1680-2 une correction due à l'imprécision de la mesure n'ait déjà été appliquée aux valeurs déterminées par cette méthode.

## 5 Conditions d'essai

L'installation de la machine et ses conditions de fonctionnement doivent être conformes aux prescriptions de 6.1 et 6.3 de l'ISO 1680-1. Les conditions d'essais suivantes doivent être appliquées:

a) la machine doit fonctionner à la (aux) tension(s) assignée(s), à la fréquence assignée (si applicable), à la (aux) vitesse(s) assignée(s) et, à vide, avec l'intensité (les intensités) de champ appropriée(s), toutes les mesures ayant été effectuées avec des instruments de précision supérieure ou égale à 1,0%. Une machine série qui ne peut fonctionner à vide doit être mise en rotation dans des conditions ayant fait l'objet d'un accord entre le constructeur et l'acheteur: en particulier un moteur série à courant continu doit être mis en rotation en charge à moins que des dispositions spéciales puissent être prises pour qu'il en soit autrement;

b) généralement l'axe de l'arbre doit être horizontal sauf spécification contraire par accord entre le constructeur et l'acheteur. Une machine conçue pour fonctionner avec l'axe vertical doit être essayée avec l'axe vertical;

c) pour un moteur courant alternatif, la forme d'onde et le taux de déséquilibre du système de tension d'alimentation doivent être conformes aux prescriptions de l'article 12 de la CEI 34-1;

NOTE - Un accroissement de tension (et de courant), une distorsion de la forme d'onde et un déséquilibre augmentent bruit et vibration.

d) un moteur synchrone doit être mis en rotation avec l'excitation appropriée pour obtenir un facteur de puissance de 1;

e) les machines asynchrones doivent être mises en rotation à leur fréquence assignée;

f) une génératrice peut être mise en rotation comme moteur, ou peut être entraînée à vitesse assignée avec l'excitation appropriée pour obtenir la tension assignée sur circuit ouvert;

g) une machine conçue pour fonctionner à deux ou plusieurs vitesses variables doit être essayée à chaque vitesse;

4.3 If it is appropriate, one of the other methods of precision or engineering grade accuracy, such as the methods of ISO 3741, 3742, 3743 or 3745, may be used to determine sound power levels but the installation and operating conditions of clause 6 of ISO 1680-1 shall be fulfilled.

4.4 The simpler but less accurate method specified in ISO 1680-2 may be used, especially when the environmental conditions required by ISO 1680-1 cannot be satisfied (e.g. for large machines).

However, to prove compliance with this standard, unless a correction due to inaccuracy of the measurement has already been applied to the values determined by this method in accordance with ISO 1680-2, the levels of table 1 shall be decreased by 3 dB.

## 5 Test conditions

The installation of the machine and its operating conditions shall comply with the requirements of 6.1 and 6.3 of ISO 1680-1. The following test conditions shall apply:

a) the machine shall operate at rated voltage(s), rated frequency (if applicable), rated speed(s) and, at no-load, with appropriate field current(s), all measured with instruments of an accuracy of not less than 1,0%. A series machine, unsuitable for no-load operation, shall be run under conditions agreed between the manufacturer and the purchaser: in particular, a series d.c. motor shall be run on load unless special arrangements can be made to the contrary;

b) generally, the shaft axis shall be horizontal unless otherwise agreed between the manufacturer and the purchaser. A machine designed to operate with a vertical axis shall be tested with a vertical axis;

c) for an a.c. motor, the waveform and the degree of unbalance of the supply voltage system shall comply with the requirements of clause 12 of IEC 34-1;

NOTE — Increase of voltage (and current), waveform distortion and unbalance increase the noise and vibration.

d) a synchronous motor shall be run with appropriate excitation to obtain unity power factor;

e) asynchronous machines shall be run at rated frequency;

f) a generator may be run as a motor, or may be driven at rated speed with appropriate excitation to obtain the rated voltage on open circuit;

g) a machine designed to operate at two or more discrete speeds shall be tested at each speed;

h) un moteur conçu pour être réversible doit être mis en fonctionnement dans les deux sens de rotation (si une différence du niveau de puissance acoustique due à la conception de la machine est prévisible) et essayé dans le "sens le plus bruyant". Un moteur unidirectionnel doit être essayé dans son sens de rotation de conception.

## 6 Limites du niveau de bruit

Une machine est réputée satisfaire à la présente norme, si, lorsqu'elle est essayée dans les conditions spécifiées à l'article 5, le niveau de bruit en puissance acoustique de la machine ne dépasse pas la valeur spécifiée dans le tableau 1.

### NOTES

1 Si une machine fonctionne à une vitesse autre que la vitesse assignée, ou dans des conditions autres que celles spécifiées à l'article 5, les limites spécifiées dans le tableau 1 peuvent ne pas être applicables et, si c'est important, il convient que d'autres valeurs fassent l'objet d'un accord entre constructeur et acheteur.

2 Les limites données dans le tableau 1 sont indépendantes du sens de rotation. Une machine avec un ventilateur unidirectionnel est généralement moins bruyante qu'une machine avec un ventilateur bidirectionnel. Cet effet est plus significatif pour des machines à vitesses élevées, qui peuvent être conçues pour fonctionner dans un seul sens de rotation.

3 Les limites données dans le tableau 1 sont basées sur des mesures à vide. Le niveau de bruit peut changer en charge. Généralement, si le bruit de la ventilation est prédominant, la modification peut être faible, mais si le bruit électromagnétique est prédominant, la modification peut être sensible.

Dans la plupart des cas, l'accroissement du niveau de bruit entre à vide et en charge assignée ne devrait probablement pas excéder 3 dB(A). Lorsque ce point est important, il convient que la valeur maximale de l'accroissement, 3 dB(A) ou toute autre valeur, soit l'objet d'un accord entre l'acheteur et le constructeur avant de passer la commande.

S'il est prévu qu'il y aura une différence significative dans l'émission de bruit d'une machine entre à vide et en charge assignée (ou toute autre charge spécifiée), la méthode décrite en annexe B de l'ISO 1680-1 peut être utilisée pour estimer la différence de niveau, après accord entre le constructeur et l'acheteur. De manière générale ces valeurs ne peuvent être classées comme degré d'expertise.

4 Pour une machine à courant continu alimentée par alimentation redressée, les limites du tableau 1 peuvent ne pas être applicables pour des vitesses plus basses. Dans un tel cas, ou lorsque la relation entre le niveau de bruit et la charge est importante, il est recommandé que les limites soient l'objet d'un accord entre le constructeur et l'acheteur.

5 Pour les machines multivitesse, les valeurs du tableau 1 sont applicables à la vitesse et à la puissance assignée qui produisent le niveau de bruit le plus élevé.

h) a motor intended to be reversible shall be operated in both directions (when a difference in the sound power level caused by the design of the machine is expected) and tested in the "noisier direction". A unidirectional motor shall be tested in its design direction.

## 6 Noise level limits

A machine can be declared to comply with this standard if, when tested under the conditions specified in clause 5, the noise sound power level of the machine does not exceed the value specified in table 1.

### NOTES

1 Where a machine is to be operated at other than rated speed, or under conditions other than specified in clause 5, the limits specified in table 1 may not apply and, if important, other values should be agreed between the manufacturer and the purchaser.

2 The limits given in table 1 are irrespective of the direction of rotation. A machine with a unidirectional ventilator is generally less noisy than one with a bidirectional ventilator. This effect is more significant for high speed machines, which may be designed for unidirectional operation only.

3 The limits given in table 1 are based on no-load measurements. The noise level may change with load. Generally, if ventilation noise is predominant the change may be small; but if the electromagnetic noise is predominant, the change may be significant.

In most cases, the increase in noise level between no-load and rated load would probably not exceed 3 dB(A). Where this aspect is important, the maximum value of the increase, whether 3 dB(A) or some other value, should be agreed between the purchaser and the manufacturer before placing the order.

If it is expected that there will be a significant difference in the noise emission of the machine between no-load and rated load (or any other specified load), by agreement between the manufacturer and the purchaser, the method described in annex B of ISO 1680-1 could be used to estimate the difference in level. In general, these values cannot be classified as of engineering grade.

4 For a d.c. machine fed from a rectified supply, the limits in table 1 may not apply for lower speeds. In such a case, or where the relationship between noise level and load is important, limits should be agreed between the manufacturer and the purchaser.

5 For multispeed machines the values in table 1 apply to the speed and rated output producing the highest noise level.