NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61063

Première édition
First edition
1991-04

Acoustique – Mesure du bruit aérien émis par les turbines à vapeur et les machines entraînées

Acoustics – Measurement of airborne noise emitted by steam turbines and driven machinery

© IEC 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE R

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

INTRODUCTION 6

Articles

1 Domaine d'application 8

2 Références normatives 12

3 Définitions 14

4 Environnement acoustique 16

5 Instrumentation 16

6 Installation et fonctionnement du groupe 18

7 Mesure des niveaux de pression acoustique pondérés A 18

8 Calcul des niveaux de pression acoustique et surfacique et du niveau de puissance acoustique 24

9 Informations à consigner 28

10 Informations à fournir 30

ANNEXE A - Méthode de qualification de l'environnement d'essai 32

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

INTRODUCTION 7

Clause

1 Scope 9

2 Normative references 13

3 Definitions 15

4 Acoustic environment 17

5 Instrumentation 17

6 Installation and operation of turbine set 19

7 Measurement of A-weighted sound pressure level 19

8 Calculation of surface sound pressure level and sound power level 25

9 Information to be recorded 29

10 Information to be reported 31

ANNEX A - Test environment qualification procedure 33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ACOUSTIQUE – MESURE DU BRUIT AÉRIEN ÉMIS PAR LES TURBINES À VAPEUR ET LES MACHINES ENTRAÎNÉES

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 voeu 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° 5 de la CEI: Turbines à vapeur.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
5(BC)29	5(BC)32

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 fait partie intégrante de la présente Norme Internationale.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ACOUSTICS – MEASUREMENT OF AIRBORNE NOISE EMITTED BY STEAM TURBINES AND DRIVEN MACHINERY

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. 5: Steam turbines.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
5(CO)29	5(CO)32

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

Annex A forms an integral part of this International Standard

INTRODUCTION

La présente norme s'inspire de l'ISO 3746 et a été rédigée en accord avec l'ISO 3740.

Le principal objectif de cette norme est de décrire une méthode de mesure du bruit rayonné par les turbines à vapeur et par le matériel entraîné fonctionnant en régime permanent. Les résultats sont donnés en niveaux de puissance acoustique et en niveaux de pression acoustique.

NOTE - Dans les environnements appropriés, il est possible d'adopter la méthode d'expertise fondée sur l'ISO 3744 qui permet d'aboutir à une plus grande précision. Dans ce cas, il ne sera fait aucune référence à la présente norme.

INTRODUCTION

This standard is based on ISO 3746 and has been drafted in accordance with ISO 3740.

The main purpose of this standard is to describe a method for the measurement of noise radiated by steam-turbines including driven machinery operating under steady state conditions. The results are expressed in sound power levels and in sound pressure levels.

NOTE - For special environmental conditions, it may be possible to use the engineering methods based on ISO 3744 resulting in a higher grade of accuracy. In this case no reference to this standard will be made.

ACOUSTIQUE – MESURE DU BRUIT AÉRIEN ÉMIS PAR LES TURBINES À VAPEUR ET LES MACHINES ENTRAÎNÉES

1 Domaine d'application

1.1 *Généralités*

1.1.1 La présente Norme internationale s'applique à la mesure du bruit aérien émis par les ensembles constitués par les turbines à vapeur et les machines entraînées appelés ci-après, groupes quelles que soient leurs taille et leur puissance, quand ils sont équipés de leurs auxiliaires normaux. Elle ne s'applique qu'à la partie du groupe (turbine, alternateur et composants incorporés) située au-dessus du plancher de la salle des machines, à l'intérieur d'une surface de mesure continue, enveloppant le matériel et délimitée par le plancher.

Un plancher de groupe étendu, continu et de nature réfléchissante, situé au-dessus du niveau du sol des fondations, sera considéré comme le plan réfléchissant pour les mesures.

1.1.2 Dans le cas de grands groupes, le plancher de service est souvent localisé au-dessous et au voisinage de l'axe horizontal de la turbine (voir figure 1). Si le plancher est continu et exempt d'ouvertures qui permettraient au bruit rayonné sous ce plancher d'influencer le bruit mesuré aux emplacements des microphones, alors une mesure valable du bruit émis par ce groupe peut être obtenu en utilisant la présente norme.

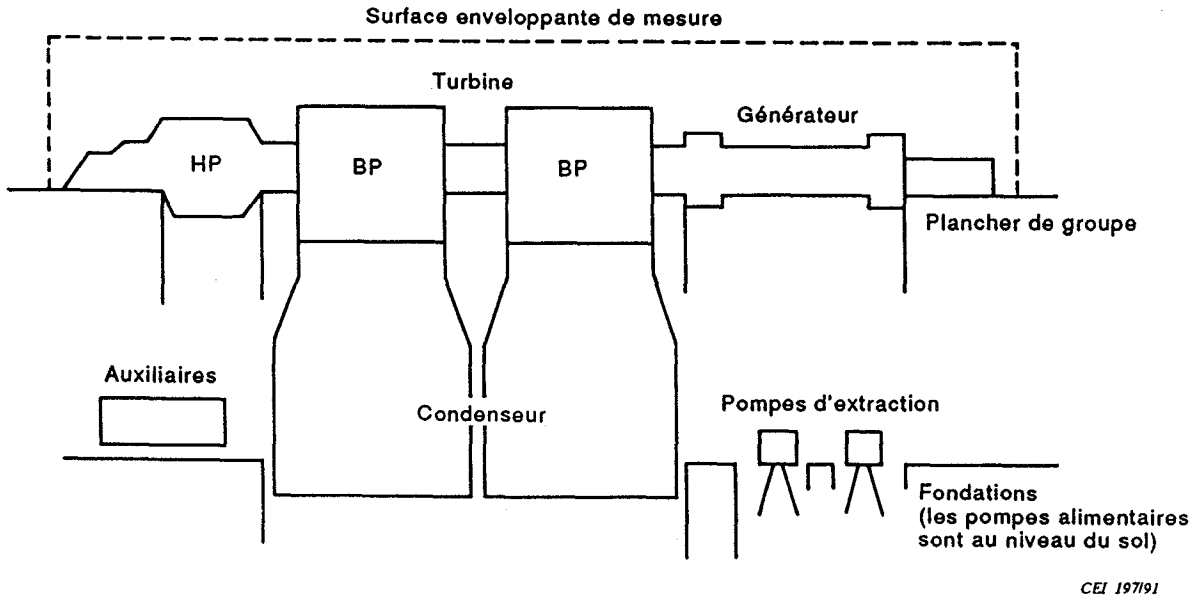


Figure 1 - Situation générale du groupe, y compris les composants périphériques et les auxiliaires

ACOUSTICS – MEASUREMENT OF AIRBORNE NOISE EMITTED BY STEAM TURBINES AND DRIVEN MACHINERY

1 Scope

1.1 *General*

1.1.1 This International Standard applies to the measurement of airborne noise emitted by assemblies comprising steam turbines and driven machinery, hereinafter referred to as turbine sets. These sets are of all sizes without limitation of output when fitted with their normal auxiliaries. This standard applies only to the part of the turbine set (turbine, generator and attached components) located above the floor of the turbine room and inside a continuous enveloping measurement surface bounded by this floor.

An extensive and continuous turbine operating floor of a reflecting nature above the turbine foundation floor level shall be considered as the reflecting plane.

1.1.2 In the case of large turbine sets, the turbine operating floor is often located below and near the horizontal centreline of the turbine (see figure 1). If this floor is continuous and free from openings which would otherwise allow noise radiated below the turbine operating floor to influence the noise measured at microphone locations, a valid measure of the turbine set noise emission may be obtained by use of this standard.

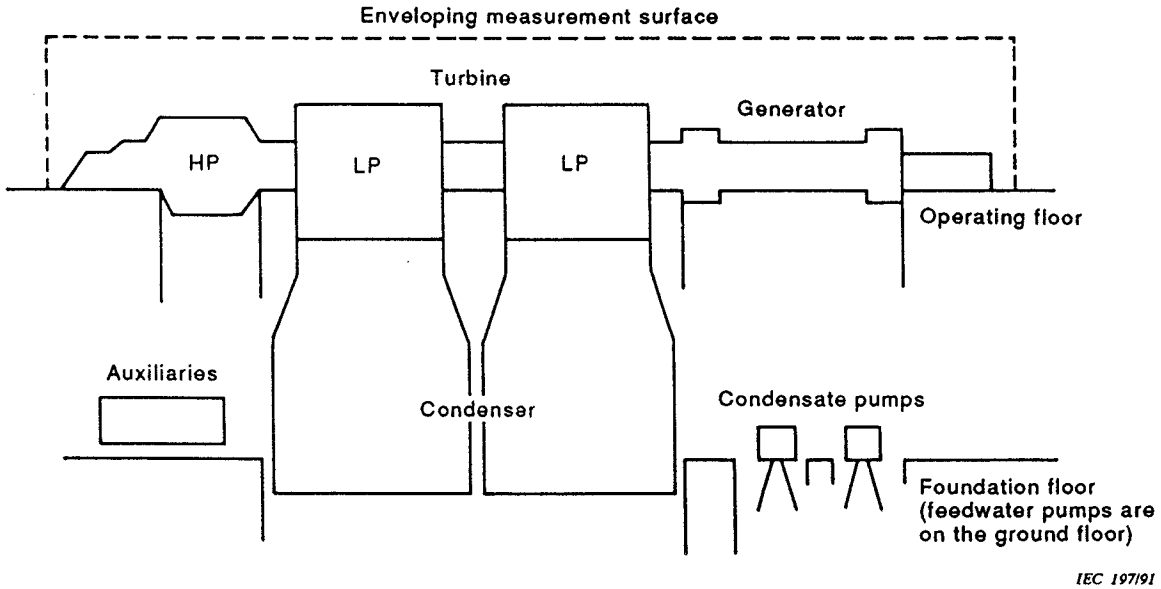


Figure 1 - General situation of the turbine sets, including their ancillaries and auxiliaries

1.1.3 Dans le cas où le plancher de service de la turbine est situé au-dessous et au voisinage de l'axe horizontal de celle-ci, mais consiste en:

a) une construction à base de caillebotis ouverts, ou

b) un plancher plein avec des ouvertures le long du groupe, ou

c) une passerelle de 1 à 2 m de large, pleine ou en caillebotis,

le plancher de service ne peut être considéré comme un plan réfléchissant. Dans ce cas, le plan réfléchissant sera celui qui existe au niveau du sol des fondations du groupe.

Dans le cas d'une surface de mesure enveloppante continue, fermée soit sur le plancher de service, soit sur le sol au niveau des fondations, une large contribution du bruit des auxiliaires ou des installations annexes, situés sous le plancher de service du groupe, peut se manifester à l'emplacement des microphones. Dans ce cas, l'utilisation de cette norme pour déterminer des niveaux de puissance acoustique n'est pas valable.

Si cette norme est utilisée pour comparer les niveaux de pression acoustique à 1 m de groupes semblables, le plancher de service doit être retenu comme plan sur lequel s'arrête la surface enveloppante de mesure. La validité des comparaisons effectuées dépendra de l'influence, aux emplacements de mesure, du bruit des auxiliaires et installations annexes, aussi sera-t-il nécessaire d'en définir exactement le nombre, le type et l'emplacement.

Il est préférable d'établir l'effet des auxiliaires et installations annexes sur les niveaux sonores relevés aux emplacements des microphones à partir de la détermination des caractéristiques de rayonnement de ceux-ci faite selon l'ISO 3746 et du calcul de la propagation du bruit jusqu'aux dits emplacements des microphones. Cette procédure dépasse, cependant, le cadre de cette norme.

NOTE - Lorsque les ouvertures du plancher de service sont convenablement obturées durant les essais à l'aide de panneaux appropriés (il y a lieu que la partie supérieure des panneaux ait les mêmes caractéristiques réfléchissantes que celles du plancher du service), des mesures valables sont permises.

1.1.4 Dans le cas où le groupe est monté directement sur le sol, au niveau des fondations, ou partiellement encastré dans ce sol, une mesure correcte du rayonnement sonore du groupe pourra être obtenue en appliquant la présente norme.

1.1.5 Lorsque des traitements insonorisants, tels que capotages et/ou écrans sont montés sur le groupe, les organes entraînés et les auxiliaires, le type, l'emplacement et l'importance du traitement apporté doivent être décrits dans le rapport d'essai.

1.2 *Incertitudes sur les mesures*

Il résulte, des mesurages effectués conformément à la présente norme, des écart-types égaux ou inférieurs à ceux qui sont indiqués dans le tableau 1.

1.1.3 In the case where the turbine operating floor is located below and near the horizontal centerline of the turbine set, but consists of:

a) an open grating construction, or

b) a solid floor with openings near to the boundary of the turbine set, or

c) walkways typically 1 to 2 m wide of either solid or grated construction,

the turbine operating floor cannot be considered as a reflecting plane. In this case the reflecting plane will be the turbine set foundation floor.

In the case of the continuous enveloping measurement surface being bounded by either the turbine operating floor or the turbine foundation floor, a large contribution from the noise of ancillary and auxiliary plant located below the turbine operating floor may be expected at the microphone measuring positions. In this case the use of this standard for the determination of sound power levels is not valid.

If this standard is to be employed for the purpose of the comparison of the 1 m sound levels of similar turbines, the turbine operating floor shall be used as the bounding surface for the continuous enveloping measurement surface. The validity of comparative measurements will depend on the noise present at the measurement positions due to auxiliary and ancillary plant and it will be necessary to define exactly the number, type and location of these items.

It is preferable to establish the effect auxiliary and ancillary plant noise radiation will have on the sound level at the microphone locations by determining the noise emission of these items in accordance with ISO 3746, and determining the propagation of this noise to microphone locations. However, this procedure is beyond the scope of this standard.

NOTE - When openings in the floor are suitably blocked during the test with appropriate panels (upper side of panels should have same reflective characteristics as the turbine operating floor), valid measurements are permitted.

1.1.4 In the case of turbine sets mounted on, or partially submerged in, the foundation floor, which may also be defined as the turbine operating floor, a valid measure of the turbine set noise emission may be obtained by use of this standard.

1.1.5 Where noise control treatments such as enclosures and/or screens are fitted to the turbine set, driven equipment and auxiliaries, the type, location and extent of treatment shall be reported.

1.2 *Measurement uncertainty*

Measurements made in conformity with this standard tend to result in standard deviations which are equal to or less than those given in table 1.

Tableau 1 - Incertitude dans la détermination du niveau de puissance acoustique pondéré A selon la méthode de contrôle

Application	Ecart-type dB
Source produisant un son avec des composantes discrètes importantes	5
Source produisant un son dont l'énergie est uniformément distribuée dans la gamme de fréquence considérée	4

NOTES

1 Si l'on utilise la méthode spécifiée dans la présente norme pour comparer les niveaux de puissance acoustique des machines semblables, omni-directionnelles et émettant un bruit à large bande, l'écart-type correspondant aux erreurs relatives à cette comparaison est inférieur ou égal à 3 dB, à condition que les mesurages soient effectués dans un environnement semblable.

2 Les écarts-types donnés dans ce tableau reflètent les effets cumulatifs de toutes les causes d'incertitude, à l'exception des variations du niveau de puissance acoustique d'une machine à une autre ou d'un essai au suivant pouvant être causées, par exemple, par des différences dans le montage ou les conditions de fonctionnement de la source. La reproductibilité et la répétabilité des résultats de mesures peuvent être nettement meilleurs (c'est-à-dire correspondre à des écarts-types plus faibles) que les incertitudes données dans le tableau 1 ne l'indiqueraient.

3 Les écarts-types présentés ci-dessus sont, vu l'expérience acquise, considérés comme prudents.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y 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.

CEI 50(801): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) - Chapitre 801: Acoustique et électroacoustique.*

CEI 268-4: 1972, *Equipements pour systèmes électroacoustiques - Quatrième partie: Microphones.*

CEI 651: 1979, *Sonomètres.*

ISO 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.*

Table 1 - Uncertainty in determining A-weighted sound power level by the survey method

Application	Standard deviation dB
For a source which produces sounds that contain prominent discrete tones	5
For a source which produces sounds that are uniformly distributed in frequency over the frequency range of interest	4

NOTES

1 If the method specified in this standard is used to compare the sound power levels of similar machines that are omnidirectional and radiate broad band noise, the uncertainty in this comparison tends to result in a standard deviation which is equal to or less than 3 dB provided that the measurements are performed in similar environments.

2 The standard deviations given in this table reflect the cumulative effects of all causes of measurement uncertainty, excluding variations in the sound power level from machine to machine or from test to test which may be caused, for example, by changes in the mounting or operating conditions of the source. The reproducibility and repeatability of the test results may be considerably better (i.e. indicate smaller deviations) than the uncertainties given in table 1 would indicate.

3 The standard deviations given above are considered, in the light of the experimental evidence available, to be conservative.

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 indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(801): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 801: Acoustics and electro-acoustics.*

IEC 268-4: 1972, *Sound-system equipment - Part 4: Microphones.*

IEC 651: 1979, *Sound level meters.*

ISO 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.*

ISO 3744: 1981, *Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit - Méthodes d'expertise pour les conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant.*

ISO 3746: 1979, *Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit - Méthode de contrôle.*

ISO 6926-2, *Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit - Prescriptions relatives aux performances et à l'étalonnage des sources sonores de référence. (En préparation.)*

ISO 3744: 1981, *Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources - Engineering methods for free-field conditions over a reflecting plane.*

ISO 3746: 1979, *Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources - Survey method.*

ISO 6926-2, *Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources - Requirements for the performances and calibration of reference sound sources. (In preparation.)*