

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1265**

Première édition
First edition
1995-04

**Electroacoustique –
Instruments pour la mesure du bruit des aéronefs –
Prescriptions relatives aux systèmes de mesure
des niveaux de pression acoustique par tiers
d’octave, pour la certification acoustique
des avions de transport**

**Electroacoustics –
Instruments for measurement of aircraft noise –
Performance requirements for systems to measure
one-third-octave band sound pressure levels
in noise certification of transport-category
aeroplanes**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1265: 1995

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

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

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1265**

Première édition
First edition
1995-04

**Electroacoustique –
Instruments pour la mesure du bruit des aéronefs –
Prescriptions relatives aux systèmes de mesure
des niveaux de pression acoustique par tiers
d’octave, pour la certification acoustique
des avions de transport**

**Electroacoustics –
Instruments for measurement of aircraft noise –
Performance requirements for systems to measure
one-third-octave band sound pressure levels
in noise certification of transport-category
aeroplanes**

© CEI 1995 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

N

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

Electroacoustique - Instruments pour la mesure du bruit des aéronefs - Prescriptions relatives aux systèmes de mesure des niveaux de pression acoustique par tiers d'octave, pour la certification acoustique des avions de transport

Electroacoustics - Instruments for measurement of aircraft noise - Performance requirements for systems to measure one-third-octave band sound pressure levels in noise certification of transport-category aeroplanes

C O R R I G E N D U M 1

Page 6

INTRODUCTION

Ajouter le texte suivant:

Certaines des prescriptions données dans la présente Norme internationale diffèrent des prescriptions de la CEI 651 et de la CEI 804 pour les sonomètres, particulièrement en ce qui concerne la réponse en fréquence, le domaine de fonctionnement linéaire et la sensibilité aux divers environnements. Si le signal de sortie d'un système de mesure conforme aux prescriptions de la présente Norme internationale était traité pour produire un niveau de pression acoustique globale à partir des niveaux dans toutes les bandes de fréquences, le niveau résultant différerait de celui obtenu avec un sonomètre conforme à la CEI 651 et à la CEI 804.

Page 18

4.5.3 Non-linéarité de niveau pour des signaux d'entrée situés en dessous de la limite inférieure du domaine de fonctionnement linéaire

Supprimer ce paragraphe.

Page 20

4.8.2 Pression atmosphérique

Changer «± 0,2 dB» en «± 0,5 dB».

Page 7

INTRODUCTION

Add the following text:

Several of the requirements given in this International Standard differ from the requirements of IEC 651 and IEC 804 for sound level meters, especially concerning the frequency response, linear operating range and sensitivity to various environments. If the output signal from a measurement system conforming to this International Standard was processed to yield an overall sound pressure level from all frequency bands, the level derived would differ from that obtained from a sound level meter conforming to IEC 651 and IEC 804.

Page 19

4.5.3 Level non-linearity for input signals below the lower boundary of the linear operating range

Delete this subclause.

Page 21

4.8.2 Atmospheric pressure

Change «± 0,2 dB» to «± 0,5 dB».

B.4 Réponse en fréquence du système de mesure, l'exclusion du système microphonique (voir 4.5.1)

Changer «0,02 %» en «0,1 %».

B.6 Non-linéarité de niveau pour des signaux d'entrée situés en dessous de la limite inférieure du domaine de fonctionnement linéaire (voir 4.5.3)

Supprimer ce paragraphe.

B.4 Frequency response of the measurement system exclusive of the microphone system (see 4.5.1)

Change «0,02 %» to «0,1 %».

B.6 Level non-linearity for input signals below the lower boundary of the linear operating range (see 4.5.3)

Delete this subclause.

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application et objet	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Prescriptions	14
Annexes	
A Bibliographie	24
B Méthodes de vérification des caractéristiques électroacoustiques du système de mesure	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope and object	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 Requirements	15
Annexes	
A Bibliography	25
B Methods of testing the electroacoustical performance of a measurement system	27

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ÉLECTROACOUSTIQUE –
INSTRUMENTS POUR LA MESURE DU BRUIT DES AÉRONEFS –
PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX SYSTÈMES DE MESURE DES NIVEAUX
DE PRESSION ACOUSTIQUE PAR TIERS D'OCTAVE, POUR LA
CERTIFICATION ACOUSTIQUE DES AVIONS DE TRANSPORT**

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'électrotechnique. 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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 norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 1265 a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
29(BC)216	29/289/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.

La présente Norme internationale supprime et remplace dans sa totalité la CEI 561. Cette norme a été conçue pour tenir compte de l'amélioration de l'instrumentation conformément à une demande de l'Organisation Internationale de l'Aviation Civile (OACI) auprès de la CEI, afin d'établir des prescriptions relatives aux équipements numériques utilisés pour la mesure et l'analyse du bruit des aéronefs, dans le cadre de leur certification acoustique.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTROACOUSTICS –
INSTRUMENTS FOR MEASUREMENT OF AIRCRAFT NOISE –
PERFORMANCE REQUIREMENTS FOR SYSTEMS TO MEASURE
ONE-THIRD-OCTAVE-BAND SOUND PRESSURE LEVELS IN NOISE
CERTIFICATION OF TRANSPORT-CATEGORY AEROPLANES**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a world-wide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation 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, 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 1265 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

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

DIS	Report on voting
29(CO)216	29/289/RVD

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

This International Standard cancels and replaces IEC 561 in its entirety. The present standard was prepared to incorporate improvements in instrumentation, following a request to the IEC by the International Civil Aviation Organization (ICAO) to develop specifications for digital equipment for use in aircraft noise measurement and analysis for the purpose of noise certification.

Annexes A and B are for information only.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale fournit des prescriptions se rapportant aux caractéristiques électroacoustiques des instruments (pouvant être des éléments d'un système complet) destinés à la mesure des bruits produits par les aéronefs en vol ou par un moteur d'aéronef placé sur un banc d'essai statique installé en plein air. Des méthodes permettant un contrôle périodique des caractéristiques de tels instruments sont également indiquées.

Les procédures de mesure et d'analyse utilisées pour la certification acoustique des aéronefs sont décrites dans le volume 1 de l'Annexe 16 à la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale, des instructions et des descriptions complémentaires concernant les «procédures équivalentes acceptables» étant données dans le *Manuel Technique de l'Environnement* rédigé par le Comité de la Protection de l'Environnement en Aviation (CAEP), (voir annexe A). Ces procédures comprennent la mesure et l'analyse du bruit produit par les aéronefs en vol et, dans certains cas, du bruit produit par les moteurs au banc d'essai statique, pour des conditions de fonctionnement et d'environnement données.

INTRODUCTION

This International Standard provides requirements for the electroacoustical performance of instruments (that may be components of a complete system) for measurement of the sound produced by aeroplanes in flight or by an aeroplane engine installed on an outdoor test stand. Methods are also indicated by which the performance of such instruments may be tested periodically.

Measurement and data-analysis procedures for aircraft noise certification are described in Volume I of Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation, with further guidance and descriptions of acceptable "equivalent procedures" given in the *Environmental Technical Manual* prepared by the ICAO Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP), (see annex A). The procedures include measurement and analysis of the sound from aircraft in flight, and, in some circumstances, of the sound from static engines under test, under given operating and atmospheric conditions.

ÉLECTROACOUSTIQUE – INSTRUMENTS POUR LA MESURE DU BRUIT DES AÉRONEFS – PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX SYSTÈMES DE MESURE DES NIVEAUX DE PRESSION ACOUSTIQUE PAR TIERS D'OCTAVE, POUR LA CERTIFICATION ACOUSTIQUE DES AVIONS DE TRANSPORT

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques électroacoustiques des systèmes instrumentaux utilisés pour la mesure des bruits dans le cadre de la certification acoustique des aéronefs et recommande des méthodes d'essais de vérification périodique qui permettent de s'assurer du maintien des caractéristiques en conformité avec les prescriptions, à l'intérieur de tolérances spécifiées.

En général, un système de mesure utilisé à cet effet se compose d'une combinaison d'instruments allant du microphone, en passant par des dispositifs d'enregistrement et de traitement des données, jusqu'à un dispositif de sortie approprié. Les systèmes destinés à des mesures particulières diffèrent dans leur composition, réalisent les fonctions nécessaires de différentes façons et fonctionnent suivant des principes analogiques ou numériques.

L'objet de la présente Norme internationale est de s'assurer que les différents systèmes de mesure présentent les mêmes caractéristiques électroacoustiques, à l'intérieur de tolérances spécifiées, dans des conditions d'environnement de référence spécifiées. Les conditions exigées pour les procédures de mesures et d'analyses dans le cadre de la certification acoustique des aéronefs ainsi que les recommandations pour l'installation des microphones ou des écrans pare-vent ne sont pas fournies dans cette norme; cette dernière spécifie uniquement les caractéristiques concernant les systèmes de mesure utilisés pour obtenir la moyenne, prise sur une certaine durée, des niveaux de pression acoustique par bandes de tiers d'octave.

Certaines des prescriptions s'appliquent au système de mesure complet, incluant tous les moyens d'enregistrement avant analyse du signal de pression acoustique temporel à mesurer. D'autres prescriptions s'appliquent spécialement au microphone qui produit un signal électrique de sortie en réponse au bruit reçu. D'autres prescriptions encore s'appliquent uniquement au dispositif utilisé pour traiter le signal afin d'obtenir un signal électrique de sortie sous forme de niveaux de pression acoustique par bandes de tiers d'octave.

Les prescriptions de la présente Norme internationale s'appliquent aux instruments destinés à la mesure du bruit produit par des avions de transport à réaction ou à hélices de masse maximale certifiée au décollage de plus de 9 000 kg, ou par leurs systèmes de propulsion lorsque ceux-ci sont placés sur des bancs d'essais statiques installés en plein air.

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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 50(801): 1994, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 801: Acoustique et électroacoustique.*

**ELECTROACOUSTICS –
INSTRUMENTS FOR MEASUREMENT OF AIRCRAFT NOISE –
PERFORMANCE REQUIREMENTS FOR SYSTEMS TO MEASURE
ONE-THIRD-OCTAVE-BAND SOUND PRESSURE LEVELS IN NOISE
CERTIFICATION OF TRANSPORT-CATEGORY AEROPLANES**

1 Scope and object

This International Standard specifies requirements for the electroacoustical performance of systems of instruments used to measure sound for the purposes of aeroplane noise certification, and recommends methods by which tests may be made periodically to verify that the performance continues to comply with the requirements given within stated tolerances.

In general, a sound measurement system for this purpose comprises a combination of instruments extending from a microphone through data recording and processing devices to a suitable output. Particular measurement systems, differing in their composition, perform the necessary functions in different ways and operate on either analogue or digital principles.

The purpose of this International Standard is to ensure that different measurement systems have the same electroacoustical characteristics within the stated tolerances under specified reference environmental conditions. This standard does not provide recommendations for installation of microphones or microphone windscreens, nor requirements for measurement and analysis procedures used in aeroplane noise certification, but gives only the performance specifications for the measurement systems used to provide one-third-octave-band sound pressure levels averaged over a period of time.

Certain of the requirements apply to the complete measurement system, including any means of recording a time waveform of the sound pressure signal to be measured prior to analysis. Other requirements apply specifically to the microphone which generates an electrical signal in response to the sound pressure received. Still further requirements apply only to the instruments used to operate on that signal in order to provide an output in the form of one-third-octave-band sound pressure levels.

The requirements of this International Standard apply to the instruments used to measure the sound produced by jet- or propeller-driven transport-category aeroplanes of maximum certificated takeoff mass over 9 000 kg, or their propulsion systems when installed on a suitable outdoor engine test stand.

2 Normative references

The following normative documents 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 normative documents 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 normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(801): 1994, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 801: Acoustics and electroacoustics*

CEI 801-2: 1991, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Partie 2: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques*

CEI 801-3: 1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Partie 3: Prescriptions relatives aux champs de rayonnements électromagnétiques*

CEI 942: 1988, *Calibreurs acoustiques*

CEI 1094-3: 199x, *Microphones de mesure – Partie 3: Méthode primaire pour l'étalonnage en champ libre des microphones étalons de laboratoire par la méthode de réciprocité* ¹⁾

CEI 1094-4: 199x, *Microphones de mesure – Partie 4: Spécifications des microphones étalons de travail* (en préparation) ²⁾

CEI 1260: 199x, *Electroacoustique – Filtrés de bandes d'octave et de bandes d'une fraction d'octave* (en préparation) ³⁾

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent. Les définitions sont compatibles avec les définitions correspondantes de la CEI 50(801).

3.1 système de mesure: Combinaison d'instruments utilisée pour la mesure des niveaux de pression acoustique, incluant un calibreur acoustique, un système microphonique, des dispositifs d'enregistrement et de conditionnement du signal, et un système d'analyse spectrale par bandes de tiers d'octave.

NOTE – En pratique, les installations peuvent inclure un certain nombre de systèmes microphoniques, leurs sorties étant enregistrées simultanément avec un enregistreur multipiste. Les dispositifs d'enregistrement et de conditionnement du signal et/ou l'analyseur de spectres peuvent avoir des canaux parallèles séparés et un système permettant alors de sélectionner aussi bien une entrée qu'une sortie. Dans le cadre de la présente norme, chacune des combinaisons formée d'un seul système microphonique et d'un canal d'analyse constitue, avec les autres instruments, un système de mesure complet auquel s'appliquent les prescriptions.

3.2 système microphonique: Composants du système de mesure qui produisent un signal électrique de sortie en réponse à un signal acoustique d'entrée et qui comportent généralement un microphone, un préamplificateur, des câbles prolongateurs et d'autres accessoires nécessaires.

3.3 angle d'incidence du son: Angle exprimé en degrés formé par l'axe principal d'un microphone, comme défini dans les normes CEI 1094-3 et CEI 1094-4, et par une droite allant de la source sonore vers le centre de la membrane du microphone.

NOTE - Quand l'angle d'incidence du son est de 0°, on dit que le son arrive au microphone sous «l'incidence normale»; quand l'angle d'incidence est de 90°, on dit que le son arrive sous «l'incidence rasante».

3.4 direction de référence: Direction d'incidence du son spécifiée par le constructeur du microphone, par rapport à l'angle d'incidence de zéro degré, pour laquelle le niveau d'efficacité en champ libre du système microphonique reste à l'intérieur de tolérances spécifiées.

3.5 efficacité d'un système microphonique en champ libre: Pour une onde progressive plane sinusoïdale de fréquence spécifiée, et pour un angle d'incidence du son spécifié, quotient, exprimé en volts par pascal, de la valeur efficace de la tension produite à la sortie du système microphonique par la valeur efficace de la pression acoustique qui existerait à l'emplacement du microphone en l'absence de celui-ci.

1) Document diffusé comme Projet de Norme internationale sous référence 29/294/DIS.

2) Document diffusé comme Projet de Norme internationale sous référence 29/295/DIS.

3) Document diffusé comme Projet de Norme internationale sous référence 29/292/DIS.

IEC 801-2: 1991, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 2: Electrostatic discharge requirements*

IEC 801-3: 1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 3: Radiated electromagnetic field requirements*

IEC 942: 1988, *Sound calibrators*

IEC 1094-3: 199x, *Measurement microphones – Part 3: Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique* (in preparation) ¹⁾

IEC 1094-4: 199x, *Measurement microphones – Part 4: Specifications for working standard microphones* (in preparation) ²⁾

IEC 1260: 199x, *Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters* (in preparation) ³⁾

3 Definitions

For the purposes of this International Standard, the following definitions apply. Definitions are consistent with corresponding definitions in IEC 50(801).

3.1 measurement system: Combination of instruments used for the measurement of sound pressure levels, including a sound calibrator, microphone system, signal recording and conditioning devices, and a one-third-octave-band spectrum analysis system.

NOTE – Practical installations may include a number of microphone systems, the outputs from which are recorded simultaneously by a multi-channel recording device. The signal recording and conditioning devices and/or the spectrum analysis system may have separate channels in parallel, again with facilities for selection, either of the input or of the output. For the purpose of this standard, each combination of a single microphone system and a single data-recording and data-analysis channel within the other instruments comprises a separate, complete measurement system, and the requirements apply accordingly.

3.2 microphone system: Components of the measurement system which produce an electrical output signal in response to a sound pressure input signal, and which generally include a microphone, a preamplifier, extension cables, and other devices as necessary.

3.3 sound-incidence angle: Angle expressed in degrees between the principal axis of the microphone, as defined in IEC 1094-3 and IEC 1094-4, and a line from the sound source to the centre of the diaphragm of the microphone.

NOTE – When the sound incidence angle is 0°, the sound is said to be received at the microphone at "normal incidence"; when the sound incidence angle is 90°, the sound is said to be received at "grazing incidence".

3.4 reference direction: Direction of sound incidence specified by the manufacturer of the microphone, relative to a sound incidence angle of zero degrees, in which the free-field sensitivity level of the microphone system is within specified tolerances.

3.5 free-field sensitivity of a microphone system: For a sinusoidal plane progressive sound wave of specified frequency, at a specified sound-incidence angle, quotient expressed in volts per pascal of the root-mean-square voltage at the output of a microphone system by the root-mean-square sound pressure that would exist at the position of the microphone in the absence of the microphone.

1) Document circulated as a Draft International Standard under reference 29/294/DIS.

2) Document circulated as a Draft International Standard under reference 29/295/DIS.

3) Document circulated as a Draft International Standard under reference 29/292/DIS.

3.6 niveau d'efficacité en champ libre d'un système microphonique: En décibels, vingt fois le logarithme décimal du rapport de l'efficacité en champ libre à l'efficacité de référence d'un volt par pascal.

NOTE – Le niveau d'efficacité en champ libre peut être déterminé en retranchant le niveau de pression acoustique incident, exprimé en décibels par rapport à 20 μ Pa, du niveau de tension de sortie du système microphonique, exprimé en décibels par rapport à 1 V, le résultat étant majoré de 93,98 dB.

3.7 moyenne temporelle du niveau de pression acoustique par bande: En décibels, dix fois le logarithme décimal du rapport de la valeur moyenne prise sur une durée spécifiée du carré de la pression acoustique instantanée dans une bande des fréquences spécifiée, au carré de la pression acoustique de référence de vingt micropascals.

3.8 gamme de niveaux: En décibels, position de réglage des commandes dont est muni le système de mesure destiné à l'enregistrement et à l'analyse spectrale d'un signal acoustique d'entrée.

3.9 niveau de pression acoustique de référence: En décibels, niveau de pression acoustique produit dans des conditions d'environnement de référence, à l'intérieur de la cavité de couplage du calibre acoustique qui est utilisé pour contrôler l'efficacité acoustique globale d'un système de mesure.

3.10 gamme de niveaux de référence: En décibels, gamme de niveaux utilisée pour vérifier l'efficacité acoustique du système de mesure et contenant le niveau de pression acoustique de référence.

3.11 fréquence de référence: Fréquence nominale, exprimée en hertz, du signal de pression acoustique sinusoïdal produit par le calibre acoustique.

3.12 différence de niveaux: En décibels, écart entre le niveau d'un signal de sortie mesuré dans une bande de tiers d'octave, ceci quelle que soit la gamme de niveaux utilisée et tenant compte de la différence nominale entre la gamme de niveaux correspondant au réglage des commandes et la gamme de niveaux de référence, et le niveau du signal électrique d'entrée correspondant.

3.13 différence de niveaux de référence: En décibels, différence de niveaux mesurée sur la gamme de niveaux de référence, pour un signal électrique d'entrée de référence correspondant au niveau de pression acoustique de référence.

3.14 non-linéarité de niveau: En décibels, écart entre la différence de niveaux mesurée, quelle que soit la gamme de niveaux, pour une fréquence médiane de bande de tiers d'octave choisie, et la différence de niveaux de référence, tous les signaux d'entrée et de sortie étant relatifs à la même grandeur de référence.

3.15 domaine de fonctionnement linéaire: En décibels, pour une gamme de niveaux spécifiée, domaine des niveaux compris entre une limite inférieure et une limite supérieure, correspondant à des signaux électriques sinusoïdaux appliqués en régime permanent à l'entrée du système de mesure à l'exclusion du système microphonique, et pour lequel la non-linéarité de niveau est comprise à l'intérieur des tolérances spécifiées en 4.5.2.

3.6 free-field sensitivity level of a microphone system: In decibels, twenty times the logarithm to the base ten of the ratio of the free-field sensitivity to the reference sensitivity of one volt per pascal.

NOTE – The free-field sensitivity level may be determined by subtracting the sound pressure level (expressed in dB re 20 μ Pa) of the sound incident on the microphone from the voltage level (expressed in dB re 1 V) at the output of the microphone system, and adding 93,98 dB to the result.

3.7 time-average band sound pressure level: In decibels, ten times the logarithm to the base ten of the ratio of the time-mean-square of the instantaneous sound pressure during a stated time interval and in a specified frequency band, to the square of the reference sound pressure of twenty micropascals.

3.8 level range: In decibels, setting of the controls provided in a measurement system for the recording and spectral analysis of a sound pressure input signal.

3.9 reference sound pressure level: In decibels, sound pressure level produced, under reference environmental conditions, in the cavity of the coupler of the sound calibrator that is used to verify the overall acoustical sensitivity of a measurement system.

3.10 reference level range: In decibels, level range for verifying the acoustical sensitivity of the measurement system, and containing the reference sound pressure level.

3.11 reference frequency: Nominal frequency, expressed in hertz, of the sinusoidal sound pressure signal produced by the sound calibrator.

3.12 level difference: In decibels, measured one-third-octave band output signal level on any level range, adjusted for the nominal difference between the settings of the level range controls on the level range and the reference level range, minus the level of the corresponding electrical input signal.

3.13 reference level difference: In decibels, level difference on the reference level range for a reference electrical input signal corresponding to the reference sound pressure level.

3.14 level non-linearity: In decibels, level difference on any level range, at a selected one-third-octave midband frequency, minus the reference level difference, all input and output signals being relative to the same reference quantity.

3.15 linear operating range: In decibels, for a stated level range, range of levels of steady sinusoidal electrical signals applied to the input of a measurement system exclusive of the microphone system, extending from a lower boundary to an upper boundary, over which the level non-linearity is within tolerances specified in 4.5.2.

4 Prescriptions

4.1 Généralités

Le système de mesure doit fournir les moyennes temporelles des niveaux de pression acoustique par bandes de tiers d'octave en décibels, couvrant au moins la gamme des fréquences médianes nominales allant de 50 Hz à 10 kHz, conformément aux prescriptions de l'Annexe 16 de l'OACI et du Manuel Technique des Procédures de Certification de l'OACI (voir annexe A).

Les systèmes de mesure, dans lesquels un signal analogique d'entrée est converti en un signal numérique qui est enregistré, doivent comprendre un filtre anti-repliement avant la conversion analogique-numérique.

NOTE – Il convient que la fréquence de coupure du filtre anti-repliement soit moins de 0,5 fois la fréquence d'échantillonnage.

Des méthodes de contrôle périodique des caractéristiques électroacoustiques des systèmes de mesure, donnant des résultats conformes aux prescriptions de la présente norme, sont décrites en annexe B. Les résultats de chacun de ces essais doivent être corrigés de façon à correspondre aux conditions d'environnement de référence (voir 4.2).

4.2 Conditions d'environnement de référence

Les conditions d'environnement de référence pour la spécification des caractéristiques d'un système de mesure sont:

- température de l'air	20 °C
- pression atmosphérique	101,3 kPa
- humidité relative	65 %

4.3 Calibreur acoustique

Le calibreur acoustique utilisé pour contrôler l'efficacité acoustique globale du système de mesure doit au moins être conforme aux prescriptions de la classe 1L de la CEI 942. Le niveau de pression acoustique de référence produit dans la cavité de couplage du calibreur acoustique doit être calculé pour les conditions d'environnement de référence de 4.2, en utilisant la documentation du constructeur concernant l'influence de la pression atmosphérique et de la température.

4.4 Système microphonique

4.4.1 Réponse en fréquence dans la direction de référence

Le niveau d'efficacité en champ libre du système microphonique dans la direction de référence doit être le même à $\pm 1,0$ dB près pour les fréquences couvrant au moins la gamme des fréquences médianes nominales de tiers d'octave comprise entre 50 Hz et 5 kHz, et à $\pm 2,0$ dB près pour les fréquences médianes nominales de 6,3 kHz, 8 kHz and 10 kHz, que le niveau d'efficacité en champ libre correspondant à la fréquence de référence.

4.4.2 Réponse directionnelle

Pour chaque fréquence médiane nominale de bande de tiers d'octave comprise dans la gamme de 50 Hz à 10 kHz, le niveau d'efficacité en champ libre du système microphonique pour des angles d'incidence du son de 30°, 60°, 90°, 120° et 150° (voir figure 1) ne doit pas s'écarter du niveau d'efficacité en champ libre correspondant à l'angle d'incidence du son de 0° («incidence normale») d'une valeur supérieure à celles portées dans le tableau 1. Les différences de niveaux d'efficacité en champ libre pour des angles compris entre deux valeurs adjacentes quelconques du tableau 1 ne doivent pas dépasser les limites de tolérance correspondant à l'angle supérieur.

4 Requirements

4.1 General

The measurement system shall provide time-average one-third-octave-band sound pressure levels in decibels covering at least the range of nominal midband frequencies from 50 Hz to 10 kHz, in accordance with the requirements and recommendations of ICAO Annex 16 and the ICAO Environmental Technical Manual (see annex A).

Measurement systems in which an analogue input signal is converted to a digital signal that is recorded shall include an anti-alias filter before the analogue-to-digital conversion.

NOTE – The cut-off frequency of the anti-aliasing filter should be less than 0,5 times the sampling frequency.

Methods for periodic tests of the electroacoustical performance of a measurement system giving results which are suitable for comparison with the requirements of this standard are described in annex B. The results of any such tests shall be adjusted to correspond to reference environmental conditions (see 4.2).

4.2 Reference environmental conditions

Reference environmental conditions for specifying the performance of a measurement system are:

- air temperature	20 °C
- static air pressure	101,3 kPa
- relative humidity	65 %

4.3 Sound calibrator

The sound calibrator used to check the overall acoustical sensitivity of the measurement system shall meet at least the Class 1L requirements of IEC 942. The reference sound pressure level produced in the cavity of the coupler of the sound calibrator shall be calculated for the reference environmental conditions of 4.2, using manufacturer-supplied information on the influence of atmospheric air pressure and temperature.

4.4 Microphone system

4.4.1 Frequency response in reference direction

The free-field sensitivity level of the microphone system in the reference direction, at frequencies over at least the range of one-third-octave nominal midband frequencies from 50 Hz to 5 kHz, shall be within $\pm 1,0$ dB of that at the reference frequency, and within $\pm 2,0$ dB for nominal midband frequencies of 6,3 kHz, 8 kHz and 10 kHz.

4.4.2 Directional response

At each one-third-octave nominal midband frequency over the range from 50 Hz to 10 kHz, the free-field sensitivity levels of the microphone system at sound-incidence angles of 30°, 60°, 90°, 120° and 150° (see figure 1) shall not differ from the free-field sensitivity level at a sound-incidence angle of 0° ("normal incidence") by more than the values shown in table 1. The free-field sensitivity level differences at sound-incidence angles between any two adjacent sound incidence angles in table 1 shall not exceed the tolerance limit for the greater angle.

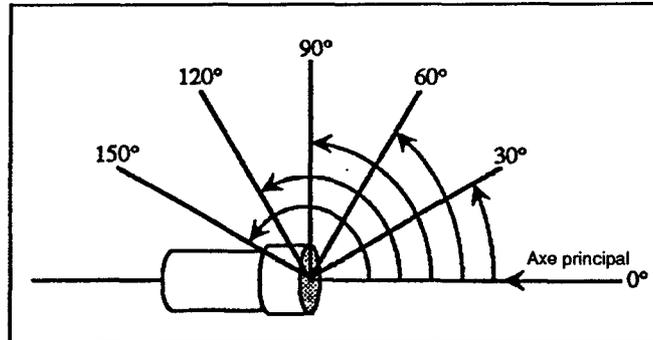


Figure 1 – Illustration des angles d'incidences du son à partir de l'axe principal du microphone

Tableau 1 – Ecart maximal entre le niveau d'efficacité en champ libre du système microphonique en incidence normale et le niveau d'efficacité en champ libre pour un angle d'incidence du son donné

Fréquence médiane nominale kHz	Ecart maximal entre le niveau d'efficacité en champ libre en incidence normale et le niveau d'efficacité en champ libre correspondant aux angles d'incidence du son donné dB				
	Angle d'incidence du son degrés				
	30	60	90	120	150
0,05 à 1,6	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
2,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
2,5	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5
3,15	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0
4,0	0,5	1,0	2,0	2,5	2,5
5,0	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0
6,3	1,0	2,0	3,0	4,0	4,0
8,0	1,5	2,5	4,0	5,5	5,5
10,0	2,0	3,5	5,5	6,5	7,5

4.5 Système de mesure, à l'exclusion du système microphonique

4.5.1 Réponse en fréquence

Pour des signaux électriques sinusoïdaux appliqués en régime permanent à l'entrée du système de mesure, à l'exclusion du système microphonique, et pour un niveau de signal égal à 5 dB près au niveau correspondant au niveau de pression acoustique de référence dans la gamme de niveaux de référence, la valeur indiquée par le dispositif indicateur de sortie et correspondant à la moyenne temporelle des signaux en bandes de tiers d'octave doit être égale à $\pm 1,5$ dB près au niveau correspondant à la fréquence de référence, pour toute fréquence correspondant aux fréquences médianes nominales des bandes de tiers d'octave comprises entre 50 Hz et 10 kHz.

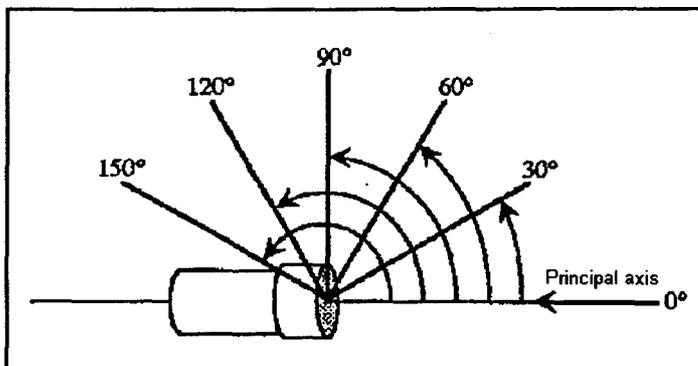


Figure 1 – Illustration of sound incidence angles from the principal axis of the microphone

Table 1 – Maximum difference between the free-field sensitivity level of a microphone system at normal incidence and the free-field sensitivity level at specified sound incidence angles

Nominal midband frequency kHz	Maximum difference between free-field sensitivity level at normal incidence and free-field sensitivity level at specified sound incidence angles dB				
	Sound incidence angle degrees				
	30	60	90	120	150
0,05 to 1,6	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
2,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
2,5	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5
3,15	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0
4,0	0,5	1,0	2,0	2,5	2,5
5,0	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0
6,3	1,0	2,0	3,0	4,0	4,0
8,0	1,5	2,5	4,0	5,5	5,5
10,0	2,0	3,5	5,5	6,5	7,5

4.5 Measurement system exclusive of the microphone system

4.5.1 Frequency response

For steady sinusoidal electrical signals applied to the input of the measurement system exclusive of the microphone system at a selected signal level within 5 dB of that corresponding to the reference sound pressure level on the reference level range, the time-average one-third-octave-band signal level indicated by the readout device at any one-third-octave nominal midband frequency between 50 Hz and 10 kHz shall be within ±1,5 dB of that at the reference frequency.

4.5.2 Domaines de fonctionnement linéaire

Pour des signaux électriques sinusoïdaux appliqués en régime permanent à l'entrée du système de mesure à l'exclusion du système microphonique et pour des fréquences correspondant aux fréquences médianes nominales des bandes de tiers d'octave comprises entre 50 Hz et 10 kHz, la non-linéarité de niveau ne doit pas excéder $\pm 0,4$ dB sur la gamme de niveaux de référence, et $\pm 0,5$ dB sur les autres gammes de niveaux concernées, pour un domaine de fonctionnement linéaire d'au moins 50 dB dans chaque cas.

NOTE – Les tolérances spécifiées pour les non-linéarités de niveau sur les gammes de niveau autre que la gamme de niveaux de référence sont plus grandes pour tenir compte des erreurs possibles introduites par les réglages des commandes.

Sur la gamme de niveaux de référence, la limite supérieure du domaine de fonctionnement linéaire doit dépasser le niveau correspondant au niveau de pression acoustique de référence de plus de 5 dB et de moins de 30 dB.

Les domaines de fonctionnement linéaire sur des gammes de niveaux adjacentes doivent se recouvrir sur au moins 50 dB moins le changement d'affaiblissement introduit par un changement des réglages des commandes.

NOTE – Il est possible qu'un système de mesure possède des réglages des commandes qui permettent des changements d'affaiblissements par pas de variation de 10 dB ou 1 dB, par exemple. Le recouvrement minimal sera alors de 40 dB pour des pas de variation de 10 dB et de 49 dB pour des pas de variation de 1 dB.

Sur chaque gamme de niveaux concernée, la limite supérieure du domaine de fonctionnement linéaire ne doit pas différer de plus de $\pm 2,0$ dB de la limite supérieure du domaine de fonctionnement linéaire correspondant à la fréquence de référence, ceci pour chacune des fréquences correspondant aux fréquences médianes nominales des bandes de tiers d'octave.

Des dispositions doivent être prises pour fournir une indication de surcharge lorsque le niveau du signal d'entrée dépasse la limite supérieure du domaine de fonctionnement linéaire sur la gamme de niveaux de référence ou sur les autres gammes de niveaux concernées.

4.5.3 Non-linéarité de niveau pour des signaux d'entrée situés en dessous de la limite inférieure du domaine de fonctionnement linéaire

Pour toute gamme de niveaux pour laquelle le domaine de fonctionnement linéaire est supérieur à 50 dB mais inférieur à 80 dB, la non-linéarité de niveau pour des signaux électriques sinusoïdaux appliqués en régime permanent à l'entrée du système de mesure à l'exclusion du système microphonique, pour des fréquences correspondant aux fréquences médianes nominales des bandes de tiers d'octave comprises entre 50 Hz et 10 kHz, ne doit pas excéder $\pm 2,0$ dB pour des niveaux compris entre la limite inférieure du domaine de fonctionnement linéaire et 80 dB en dessous de la limite supérieure du domaine de fonctionnement linéaire.

4.6 Système d'analyse spectrale

Le système d'analyse spectrale par bandes de tiers d'octave doit être conforme au moins aux prescriptions de la classe 2 pour les caractéristiques électriques de la CEI 1260, sur la gamme des fréquences correspondant aux fréquences médianes nominales des bandes de tiers d'octave comprises entre 50 Hz à 10 kHz, à l'exception de la prescription de linéarité, qui doit être comme spécifiée en 4.5.2. Ces prescriptions pour les caractéristiques électriques concernent l'affaiblissement relatif, la réponse intégrée des filtres normalisés, le domaine de fonctionnement linéaire, le fonctionnement en temps réel, les filtres anti-repliement et la sensibilité aux conditions d'environnement.

4.5.2 *Linear operating ranges*

For steady sinusoidal electrical signals applied to the input of the measurement system exclusive of the microphone system, at one-third-octave nominal midband frequencies between 50 Hz and 10 kHz, the level non-linearity shall not exceed $\pm 0,4$ dB on the reference level range, and $\pm 0,5$ dB on other relevant level ranges, for a linear operating range in each case of at least 50 dB.

NOTE – The tolerances specified for level non-linearities on level ranges other than the reference level range are larger to allow for possible errors in the level range controls.

On the reference level range, the upper boundary of the linear operating range shall be more than 5 dB and less than 30 dB greater than the reference sound pressure level.

The linear operating ranges on adjacent level ranges shall overlap by at least 50 dB minus the change in attenuation introduced by a change in the level range controls.

NOTE – It is possible for a measurement system to have level range controls that permit attenuation changes of either 10 dB or 1 dB, for example. With 10 dB steps, the minimum overlap required would then be 40 dB, and with 1 dB steps the minimum overlap required would be 49 dB.

On each relevant level range, the upper boundary of the linear operating range shall not differ by more than $\pm 2,0$ dB at each one-third-octave nominal midband frequency from the upper boundary of the linear operating range at the reference frequency.

Provision shall be made for an overload indication to be given when an input signal level exceeds the upper boundary of the linear operating range of the reference level range or other relevant ranges.

4.5.3 *Level non-linearity for input signals below the lower boundary of the linear operating range*

On any level range where the linear operating range is more than 50 dB but less than 80 dB, the level non-linearity for steady sinusoidal electrical signals applied to the input of the measurement system exclusive of the microphone system, at one-third-octave nominal midband frequencies between 50 Hz and 10 kHz, at levels between the lower boundary of the linear operating range and 80 dB below the upper boundary of the linear operating range, shall not exceed $\pm 2,0$ dB.

4.6 *Spectrum analysis system*

The one-third-octave-band spectrum analysis system shall comply at least with the class 2 electrical performance requirements of IEC 1260, over the range of one-third-octave nominal midband frequencies from 50 Hz to 10 kHz, except for the linearity requirement which shall be as specified in 4.5.2. These electrical performance requirements include those for relative attenuation, normalized filter integrated response, linear operating range, real-time operation, anti-alias filters and sensitivity to environmental conditions.

4.7 *Résolution du dispositif d'affichage*

La résolution des niveaux de pressions acoustiques indiqués par le dispositif d'affichage doit être de 0,1 dB ou meilleur.

4.8 *Sensibilité aux divers environnements*

4.8.1 *Généralités*

Les prescriptions relatives à l'influence de la pression ambiante, de la température et de l'humidité relative sur le calibre acoustique sont données dans la CEI 942. Les prescriptions indiquées en 4.8.2, 4.8.3 et 4.8.4 s'appliquent lorsque les autres instruments et composants du système de mesure sont exposés à des conditions atmosphériques qui pourraient affecter leur sensibilité ou leur fonctionnement. Ces prescriptions s'appliquent lorsque les instruments et composants concernés ont atteint un état d'équilibre avec les conditions d'environnement régnantes.

4.8.2 *Pression atmosphérique*

Le niveau du signal de sortie du système de mesure à la fréquence de référence, lorsque le calibre acoustique est couplé au microphone et que le niveau de pression acoustique produit dans la cavité de couplage a été corrigé pour tenir compte des effets de la pression atmosphérique, de la température de l'air et d'humidité, ne doit pas différer de plus de $\pm 0,2$ dB du niveau obtenu dans les conditions d'environnement de référence, pour des pressions atmosphériques comprises entre 90 kPa et 110 kPa, le taux de l'humidité relative étant compris entre 55 % et 75 %, et la température ambiante étant comprise entre 17 °C et 23 °C.

4.8.3 *Température de l'air*

Le niveau du signal de sortie du système de mesure à la fréquence de référence, lorsque le calibre acoustique est couplé au microphone, la pression atmosphérique étant égale à 1 % près à la pression atmosphérique de référence, le taux d'humidité relative étant compris entre 55 % et 75 %, et le niveau de pression acoustique produit dans la cavité de couplage ayant été corrigé pour tenir compte des effets de la pression atmosphérique et de l'humidité, ne doit pas différer de plus de $\pm 0,5$ dB du niveau obtenu dans les conditions d'environnement de référence, pour des températures ambiantes comprises entre -10 °C et +50 °C pour les instruments placés en plein air et entre +5 °C et +30 °C pour les instruments disposés dans un local climatisé.

4.8.4 *Humidité*

Le niveau du signal de sortie du système de mesure à la fréquence de référence, lorsque le calibre acoustique est couplé au microphone, la pression atmosphérique étant égale à 1 % près à la pression atmosphérique de référence, le taux d'humidité relative étant égal à 75 % en régime permanent, la température de l'air étant égale à sa valeur maximale admissible, et le niveau de pression acoustique produit dans la cavité de couplage ayant été corrigé pour tenir compte des effets de la pression atmosphérique et de la température de l'air, ne doit pas différer de plus de $\pm 0,5$ dB du niveau obtenu dans les conditions d'environnement de référence.

4.8.5 *Champs magnétiques alternatifs*

L'influence des champs magnétiques alternatifs de 50 Hz ou 60 Hz (et leurs harmoniques) sur le fonctionnement du système de mesure doit être aussi faible que possible. Il convient que les notices d'utilisation des éléments du système de mesure indiquent les restrictions d'utilisation à proximité d'une source de champs magnétiques alternatifs.

4.7 *Readout device resolution*

Resolution of the sound pressure levels indicated by the readout device shall be 0,1 dB or better.

4.8 *Sensitivity to various environments*

4.8.1 *General*

Requirements concerning the influence on the sound calibrator of ambient pressure, temperature and humidity are given in IEC 942. The requirements given in 4.8.2, 4.8.3 and 4.8.4 apply where other instruments and components of a measurement system are exposed to atmospheric conditions which could affect their sensitivity or function. These requirements apply when the instruments and components concerned have reached equilibrium with the prevailing environmental conditions.

4.8.2 *Atmospheric pressure*

The output signal level of a measurement system at the reference frequency, when the sound calibrator is applied to the microphone and the sound pressure level in the cavity of the coupler has been corrected by the appropriate amount to allow for the effects of atmospheric pressure, air temperature and humidity, shall not differ by more than $\pm 0,2$ dB from that under reference environmental conditions, over the range of atmospheric pressures from 90 kPa to 110 kPa, at a relative humidity between 55 % and 75 %, and an air temperature between 17 °C and 23 °C.

4.8.3 *Air temperature*

The output signal level of a measurement system at the reference frequency, when the sound calibrator is applied to the microphone at an atmospheric pressure within 1 % of the reference atmospheric pressure and a relative humidity between 55 % and 75 %, and the sound pressure level in the cavity of the coupler has been corrected to allow for the effects of atmospheric pressure and humidity, shall not differ by more than $\pm 0,5$ dB from that under reference environmental conditions over the range of steady air temperatures from -10 °C to +50 °C for instruments located outdoors, and from +5 °C to +30 °C for instruments located in an environmentally-controlled enclosure.

4.8.4 *Humidity*

The output signal level of a measurement system at the reference frequency, when the sound calibrator is applied to the microphone at an atmospheric pressure within 1 % of the reference atmospheric pressure, a steady nominal relative humidity of 75 %, and the applicable maximum air temperature, and the sound pressure level in the cavity of the coupler has been corrected to allow for the effects of atmospheric pressure and air temperature, shall not differ by more than $\pm 0,5$ dB from that under reference environmental conditions.

4.8.5 *Alternating magnetic fields*

The influence of magnetic fields alternating at 50 Hz or 60 Hz (and at harmonics of the fundamental frequency) on the operation of a measurement system shall be reduced as far as practicable. Instruction manuals for components of a measurement system should indicate limitations on use in proximity to a source of alternating magnetic fields.

4.8.6 *Décharges électrostatiques*

L'influence des décharges électrostatiques sur le fonctionnement du système de mesure doit être aussi faible que possible. Il convient que les notices d'utilisation des éléments du système de mesure indiquent les restrictions d'utilisation à proximité d'une source de décharges électrostatiques.

NOTE – Il convient que les constructeurs des éléments du système de mesure déterminent l'influence des décharges électrostatiques conformément à la CEI 801-2.

4.8.7 *Champs électromagnétiques en radiofréquence*

L'influence des champs électromagnétiques en radiofréquence sur le fonctionnement du système de mesure doit être aussi faible que possible. Il convient que les notices d'utilisation des éléments du système de mesure indiquent les restrictions d'utilisation à proximité d'une source de champs électromagnétiques en radiofréquence.

NOTES

- 1 Il convient que les constructeurs des éléments du système de mesure déterminent l'influence des champs électromagnétiques en radiofréquence conformément à la CEI 801-3.
- 2 Il convient de prendre des précautions particulières avec les câbles de grande longueur des systèmes microphoniques qui sont utilisés dans la mesure des bruits d'avions, ceux-ci pouvant être sensibles aux champs électromagnétiques en radiofréquence.

4.8.6 *Electrostatic discharge*

The influence of electrostatic discharge on the operation of a measurement system shall be reduced as far as practicable. Instruction manuals for components of a measurement system should indicate limitations on use in proximity to a source of electrostatic discharge.

NOTE – Manufacturers of components of a measurement system should determine the influence of electrostatic discharge in accordance with IEC 801-2.

4.8.7 *Radio-frequency electromagnetic fields*

The influence of radio-frequency electromagnetic fields on the operation of a measurement system shall be reduced as far as practicable. Instruction manuals for components of a measurement system should indicate limitations on use in proximity to a source of radio-frequency electromagnetic fields.

NOTES

- 1 Manufacturers of components of a measurement system should determine the influence of radio-frequency electromagnetic fields in accordance with IEC 801-3.
- 2 Suitable precautions should be observed with long extension cables which are attached to microphone systems for the measurement of aeroplane noise, since they can be sensitive to radio-frequency electromagnetic radiation.

Annexe A
(informative)

Bibliographie

Les publications suivantes sont sujettes à révision. Au moment de la publication de la présente Norme internationale, les éditions données étaient en vigueur, mais il convient de faire référence à l'édition la plus récente, en s'informant auprès de l'autorité nationale responsable de la certification acoustique des aéronefs.

- OACI Annexe 16 à la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale. *Protection de l'Environnement. Volume I, Bruit des Aéronefs*. Troisième édition, 1993
- OACI Comité de Protection de l'Environnement en Aviation – *Manuel Technique d'Utilisation des Procédures de Certification Acoustique des Aéronefs*. Révision n°3 Approuvée par le Groupe de Travail, Octobre 1990

Annex A
(informative)

Bibliography

The publications listed below are subject to revision. The editions given were valid at the time of publication of this International Standard but reference should be made to the latest issue. Inquiries should be addressed to the national authority responsible for aircraft noise certification.

- ICAO Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation. *Environmental Protection. Volume I, Aircraft Noise*. Third edition, 1993
- ICAO Committee on Aviation Environmental Protection - *Environmental Technical Manual on the Use of Procedures in the Noise Certification of Aircraft*. Working Group Approved Revision 3, October 1990

Annexe B **(informative)**

Méthodes de vérification des caractéristiques électroacoustiques du système de mesure

B.1 Généralités

Cette annexe décrit des méthodes d'essai qui peuvent être entreprises périodiquement afin de s'assurer que les caractéristiques électroacoustiques du système de mesure restent toujours comprises à l'intérieur des tolérances spécifiées dans cette Norme internationale. On peut également utiliser d'autres méthodes dans le même but. Il convient que les méthodes ainsi que leur périodicité soient conformes aux prescriptions des autorités nationales responsables de la certification acoustique des avions.

Les essais décrits dans cette annexe peuvent être effectués dans des conditions d'environnement comprises dans les limites suivantes:

- température de l'air	19 °C à 25 °C
- pression atmosphérique	100 kPa à 102 kPa
- humidité relative	40 % à 70 %

Il convient d'inclure dans le rapport d'essais les corrections spécifiées par les constructeurs des composants du système de mesure pour tenir compte des différences entre les conditions d'essai et les conditions d'environnement de référence de 4.2.

B.2 Calibreur acoustique (voir 4.3)

Il convient que le niveau de pression acoustique, la fréquence et la distorsion harmonique totale du signal de pression acoustique produit dans la cavité de couplage du calibreur acoustique, dans les conditions d'environnement de référence indiquées en 4.2, soient déterminés à l'aide d'instruments de mesure raccordés aux étalons nationaux.

B.3 Réponse en fréquence du système microphonique (voir 4.4.1)

Les niveaux d'efficacité en champ libre du système microphonique, pour différentes fréquences et pour la direction de référence, peuvent être déterminés en ajoutant les corrections de champ libre appropriées aux niveaux d'efficacité en pression ou aux niveaux d'efficacité obtenus à l'aide de la grille d'entraînement électrostatique, ou par une autre méthode agréée par les autorités nationales responsables de la certification acoustique des avions. Il convient de fournir les corrections de champ à partir d'une source d'information agréée par les autorités nationales.

Annex B (informative)

Methods of testing the electroacoustical performance of a measurement system

B.1 General

This annex describes methods for tests that may be undertaken periodically to demonstrate that the electroacoustical performance of a measurement system continues to remain within the tolerances specified in this International Standard. Other methods for the same purpose may also be suitable. The methods used and the time interval between tests should be selected to comply with the requirements of the national authorities responsible for aircraft noise certification.

Tests described in this annex may be conducted under environmental conditions within the following ranges:

- air temperature	19 °C to 25 °C
- static air pressure	100 kPa to 102 kPa
- relative humidity	40 % to 70 %

Corrections specified by the manufacturers of components of the measurement system to take account of the differences between the test conditions and the reference environmental conditions of 4.2 should be included in the test report.

B.2 Sound calibrator (see 4.3)

The sound pressure level, the frequency and the total harmonic distortion of the sound pressure signal produced in the cavity of the coupler of the sound calibrator, under the reference environmental conditions of 4.2, should be determined using measuring instruments with calibrations traceable to national standards.

B.3 Microphone system frequency response (see 4.4.1)

The free-field sensitivity levels of the microphone system at different frequencies in the reference direction may be determined by adding appropriate free-field corrections to either the respective pressure sensitivity levels or the respective electrostatic-actuator response levels, or by another method acceptable to the national authorities responsible for aircraft noise certification. The free-field corrections should be supplied by a source acceptable to the national authorities.

B.4 Réponse en fréquence du système de mesure, à l'exclusion du système microphonique (voir 4.5.1)

Il convient d'appliquer à l'entrée, à l'aide d'un dispositif convenable, des signaux électriques provenant d'un générateur capable de produire des signaux sinusoïdaux d'amplitude constante et présentant un taux de distorsion harmonique totale n'excédant pas 0,02 % pour toute fréquence comprise dans la gamme utile. Il convient que le niveau du signal d'entrée soit égal, à 5 dB près, au niveau de la tension d'entrée correspondant au niveau de pression acoustique de référence, sur la gamme de niveaux de référence. Il convient de relever la moyenne temporelle des niveaux des signaux en bandes de tiers d'octave, indiquée par le dispositif indicateur pour chacune des 24 fréquences correspondant aux fréquences médianes nominales des bandes de tiers d'octave comprises entre 50 Hz et 10 kHz, lorsque le résultat affiché est stable à 0,1 dB près.

B.5 Domaine de fonctionnement linéaire pour une gamme de niveaux du système de mesure, à l'exclusion du système microphonique (voir 4.5.2)

Il convient d'appliquer à l'entrée, à l'aide d'un dispositif convenable, des signaux électriques sinusoïdaux en régime permanent, au moins pour les fréquences de 50 Hz, 1 kHz, et 10 kHz, ainsi que pour la fréquence de référence si celle-ci ne correspond à aucune des fréquences précédentes, les essais étant effectués sur la gamme des niveaux de référence et sur les autres gammes de niveaux concernées. Il convient de relever la moyenne temporelle des niveaux des signaux en bandes de tiers d'octave lorsque le résultat affiché est stable à 0,1 dB près, de manière à tenir compte de l'influence du bruit propre du système pour les signaux d'entrée de faibles niveaux. Pour chaque fréquence d'essai, il convient de déterminer la non-linéarité de niveau pour des pas de variation du niveau du signal d'entrée n'excédant pas 5 dB. Il convient de réduire ce pas à 1 dB pour déterminer l'étendue ainsi que les limites supérieure et inférieure du domaine de fonctionnement linéaire, alors que la non-linéarité de niveau atteint 0,4 dB ou 0,5 dB, selon la gamme de niveaux concernée. Il convient également d'utiliser des pas de variation du niveau d'entrée de 1 dB pour s'assurer qu'une indication de surcharge est donnée lorsque le niveau du signal d'entrée dépasse la limite supérieure des domaines de fonctionnement linéaire.

B.6 Non-linéarité de niveau pour des signaux d'entrée situés en dessous de la limite inférieure du domaine de fonctionnement linéaire (voir 4.5.3)

Pour toute gamme de niveaux pour laquelle le domaine de fonctionnement linéaire est supérieur à 50 dB mais inférieur à 80 dB, il convient d'effectuer des essais semblables à ceux décrits en B.5, avec des pas de variation du signal d'entrée de 1 dB, afin de déterminer la non-linéarité de niveau pour des signaux d'entrée dont les niveaux sont compris entre la limite inférieure du domaine de fonctionnement linéaire et 80 dB en dessous de la limite supérieure de ce domaine.

B.7 Système d'analyse spectrale (voir 4.6)

Il convient d'effectuer les essais concernant le système d'analyse spectrale par bandes de tiers d'octave conformément aux méthodes décrites dans la CEI 1260 pour l'affaiblissement relatif, le domaine de fonctionnement linéaire et les filtres anti-repliement.

B.4 Frequency response of the measurement system exclusive of the microphone system (see 4.5.1)

Electrical signals from a signal generator capable of producing constant-amplitude sinusoidal signals, having a total harmonic distortion of not more than 0,02 % at any frequency in the range of interest, should be inserted through a suitable input facility. The input signal level should be within 5 dB of the input voltage level corresponding to the reference sound pressure level on the reference level range. For each of the 24 one-third-octave nominal midband frequencies from 50 Hz to 10 kHz, the time-average one-third-octave-band signal level indicated by the readout device should be noted when the display is steady within 0,1 dB.

B.5 Linear operating range of a level range of the measurement system exclusive of the microphone system (see 4.5.2)

For the reference level range and the other relevant level ranges, steady sinusoidal electrical signals should be inserted through a suitable input facility at frequencies of at least 50 Hz, 1 kHz, 10 kHz and the reference frequency if it is none of these. The time-average one-third-octave-band signal level indicated by the readout device should be noted when the display is steady within 0,1 dB, considering the influence of internally-generated noise at low input signal levels. For each test frequency, the level non-linearity should be determined with steps of input signal that are not greater than 5 dB. The steps of input signal level should be reduced to 1 dB to determine the extent and the lower and upper boundaries of the linear operating range where the absolute value of the level non-linearity first equals 0,4 dB or 0,5 dB, as appropriate to the level range concerned. Steps of input signal level of 1 dB should also be used to ascertain that an overload indication is given when the input signal level exceeds the upper boundary of the linear operating ranges.

B.6 Level non-linearity for input signals below the lower boundary of the linear operating range (see 4.5.3)

On any level range where the linear operating range is more than 50 dB but less than 80 dB, tests similar to those described in B.5 should be applied, with steps of input signal level of 1 dB, to determine the level non-linearity for input signals between the lower boundary of the linear operating range and 80 dB below the upper boundary of the linear operating range.

B.7 Spectrum analysis system (see 4.6)

Tests of the one-third-octave-band spectrum analysis system should be made according to the methods described in IEC 1260, for relative attenuation, linear operating range and anti-alias filters.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ICS 17.140.50 ; 49.020
