

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 561

Première édition - First edition

1976

**Equipements électroacoustiques de mesure pour la certification acoustique
des aéronefs**

**Electro-acoustical measuring equipment
for aircraft noise certification**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraires

Seuls les symboles graphiques et littéraires spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraires et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres 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**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 561

Première édition - First edition

1976

**Equipements électroacoustiques de mesure pour la certification acoustique
des aéronefs**

**Electro-acoustical measuring equipment
for aircraft noise certification**



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Article	
1. Objet	6
2. Définitions et explication des termes	6
3. Système microphonique	8
4. Magnétophones	8
5. Filtres	10
6. Atténuateurs	10
7. Caractéristiques de l'analyseur	10
8. Acquisition des valeurs	12
9. Résolution	12
10. Etalonnage et vérification du système	14
ANNEXE A	16
FIGURES	21

Witholdam

CONTENTS

FOREWORD	Page 5
PREFACE	5
Clause	
1. Object	7
2. Definitions and explanation of terms	7
3. Microphone system	9
4. Tape recorder	9
5. Filters	11
6. Attenuators	11
7. Performance of the analyzer	11
8. Data acquisition	13
9. Resolution	13
10. Calibration and checking of system	15
APPENDIX A	17
FIGURES	21

Withdrawing

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ÉQUIPEMENTS ÉLECTROACOUSTIQUES DE MESURE
POUR LA CERTIFICATION ACOUSTIQUE DES AÉRONEFS**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-Comité 29C: Dispositifs de mesure, du Comité d'Etudes N° 29 de la CEI: Electroacoustique.

Les travaux furent entrepris en réponse à la Résolution n° 9 du Comité technique 43 de l'ISO, lors de sa réunion à Vienne en septembre 1971, en vue de fournir des spécifications d'équipements destinées à être utilisées conjointement avec une Norme internationale ISO 3891: Méthode de représentation du bruit perçu au sol produit par un aéronef.

Un Groupe de travail fut constitué, comprenant trois représentants du Comité technique 43 de l'ISO, directement concernés par la certification acoustique des aéronefs. Un projet, document 29C(Bureau Central)25, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1974.

Des modifications furent rendues nécessaires afin de maintenir des spécifications techniques communes pour les normes internationales établies par l'ISO, l'OACI et la CEI dans le domaine de la mesure du bruit des aéronefs, là où ces spécifications se complétaient ou se recouvraient. Un projet révisé, document 29C(Bureau Central)29, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en octobre 1975.

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

Allemagne	Japon
Argentine	Pays-Bas
Australie	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques
Israël	Socialistes Soviétiques

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication :

- Publications N° 179: Sonomètres de précision.
179A: Premier complément à la Publication 179.
225: Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRO-ACOUSTICAL MEASURING EQUIPMENT
FOR AIRCRAFT NOISE CERTIFICATION**

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.

PREFACE

This publication has been prepared by Sub-Committee 29C, Measuring Devices, of IEC Technical Committee No. 29, Electro-acoustics.

Work was initiated in response to Resolution No. 9 of the meeting of ISO Technical Committee 43 in Vienna in September 1971, in order to provide an equipment specification for use in conjunction with an International Standard ISO 3891, Procedure for describing aircraft noise heard on the ground.

A Working Group was appointed, including three representatives from ISO Technical Committee 43, directly concerned with the noise certification of aircraft. A draft, Document 29C(Central Office)25, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1974.

Amendments were requested in the interest of maintaining common technical specifications between the international standards being prepared by ISO, ICAO and IEC in the field of aircraft noise measurement, where these specifications adjoined or overlapped. A revised draft, Document 29C(Central Office)29, was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in October 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina	Japan
Australia	Netherlands
Belgium	Romania
Canada	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
Finland	Union of Soviet
France	Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America

Other IEC publications quoted in this publication:

- Publications Nos. 179: Precision Sound Level Meters.
179A: First supplement to Publication 179.
225: Octave, Half-octave and Third-octave Band Filters Intended for the Analysis of Sounds and Vibrations.

ÉQUIPEMENTS ÉLECTROACOUSTIQUES DE MESURE POUR LA CERTIFICATION ACOUSTIQUE DES AÉRONEFS

1. Objet

L'objet de cette norme est de définir les caractéristiques de l'appareillage de mesure et d'analyse du bruit, utilisé pour les mesures de certification acoustique des aéronefs conformément à la procédure décrite dans la Norme internationale ISO 3891, relative aux mesures nécessitant une analyse spectrale en fonction du temps. Cette norme a pour but de s'assurer que les résultats obtenus par diverses autorités chargées de la certification acoustique, utilisant différents types d'instrumentation, soient comparables.

2. Définitions et explication des termes

2.1 Bande passante effective et atténuation de référence

La bande passante effective d'un filtre est égale à la bande passante d'un filtre idéal qui aurait une réponse en fréquence rectangulaire avec une atténuation de référence spécifiée dans cette bande passante, et qui transmettrait la même énergie que le filtre considéré pour un signal de bruit blanc.

L'atténuation de référence dans la bande passante est souvent définie comme étant l'atténuation minimale du filtre à l'intérieur de sa bande passante; elle est cependant définie ici comme étant l'atténuation à la fréquence médiane (géométrique) exacte du filtre (voir le tableau I, page 20, et la figure 1, page 21).

2.2 Caractéristiques du système moyennneur

Le temps d'obtention de la moyenne d'un système moyennneur différent d'un intégrateur vrai est souvent défini comme étant le temps d'intégration d'un intégrateur vrai qui a la même bande passante effective (passe-bas) que le système considéré. Lorsqu'il est défini de cette manière, le temps d'obtention de la moyenne est égal à la moitié de l'inverse de la bande passante effective.

Note. — La bande passante effective passe-bas d'un intégrateur n'est pas liée à la bande passante effective du filtre pour le signal, mentionné au paragraphe 2.1.

Les mesures des bruits d'aéronefs exigent la détermination d'un grand nombre de valeurs à des intervalles de temps relativement courts; chacune représente une moyenne pendant une durée suffisamment courte pour préserver les caractéristiques de croissance et de décroissance du bruit pendant le survol. Pour des moyennes prises dans des temps aussi courts, le résultat des mesures sera entaché de quelque incertitude, compte tenu des variations aléatoires du bruit.

Pour cette raison, on adopte ici une façon différente de spécifier les caractéristiques d'obtention de la moyenne du système de mesure: des systèmes différents doivent présenter une valeur de l'écart type σ spécifiée pour les mesures du niveau d'un signal de bruit d'essai électrique possédant des fluctuations statistiques définies.

Le temps d'obtention de la moyenne d'un intégrateur détermine aussi le taux de croissance et de décroissance du signal de sortie, lorsqu'un signal d'amplitude constante est appliqué ou est supprimé brusquement, aux bornes d'entrée (réponse transitoire). Pour des intégrateurs vrais et des intégrateurs à résistance-capacité (RC) ayant un même temps d'obtention de la moyenne et donc des valeurs égales pour l'écart type σ , la réponse transitoire est différente. Comme on a besoin de l'enregistrement correct de la montée et de la retombée du niveau de bruit des aéronefs pour déterminer les corrections de fréquence et de durée dans le calcul du niveau effectif du bruit perçu, il est donc nécessaire, dans cette norme, de spécifier une plage de tolérances pour la réponse transitoire.

ELECTRO-ACOUSTICAL MEASURING EQUIPMENT FOR AIRCRAFT NOISE CERTIFICATION

1. Object

The object of this standard is to specify the performance requirements for sound measurement and analysis equipment to be used for aircraft noise certification using the procedure described in the International Standard ISO 3891 for measurements requiring spectral analysis as a function of time. It is intended to ensure that results obtained by various noise certification authorities using different sets of equipment are mutually comparable.

2. Definitions and explanation of terms

2.1 *Effective bandwidth and reference attenuation*

The effective bandwidth of a filter is equal to the bandwidth of an ideal filter, with rectangular frequency response and reference bandpass attenuation, that passes the same amount of energy from a white noise signal source.

The reference bandpass attenuation is often specified as the minimum attenuation of the filter within its bandwidth; here, however, it is specified as the attenuation at the exact geometric centre frequency of the filter (see Table I, page 20, and Figure 1, page 21).

2.2 *Averaging properties*

The averaging time of an averaging system which is not a true integrator is often taken as the integration time of a true integrator which has the same low-pass effective bandwidth as the system considered. When defined in this way, the averaging time is equal to one-half of the reciprocal of the effective bandwidth.

Note. — The low-pass effective bandwidth of an integrator is not related to the effective bandwidth of the signal filter referred to in Sub-clause 2.1.

Aircraft noise measurements require the determination of a large number of values at relatively short intervals of time, each representing an average over a period of time sufficiently short to preserve the rise-and-fall pattern of the noise during overflight. With such short-time averaging, the measurements will be subject to some uncertainty due to the random fluctuations in the noise.

For this reason, a different way of specifying the averaging properties of the measuring system is adopted here, by which different systems are required to meet a specified value in respect of the standard deviation σ of the measurements of the level of an electrical test noise signal having defined statistical fluctuations.

The averaging time of an integrator also determines the rate of rise and decay of the output signal when a constant-amplitude signal is suddenly applied or terminated at the input (transient response). For true integrators and RC integrators having equal values of averaging time, and hence equal values of standard deviation σ , the transient response is different. Since correct recording of the rise and fall of aircraft noise level is needed in order to determine the tone correction and duration allowance in the calculation of effective perceived noise level, it is necessary to specify a tolerance range for the transient response in this standard.