



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



**Sound system equipment – Electroacoustical transducers – Measurement of suspension parts**

**Équipements pour systèmes électroacoustiques – Transducteurs électroacoustiques – Mesurage des pièces de suspension**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 33.160.50

ISBN 978-2-8322-1083-7

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references .....	7
3 Terms and definitions .....	7
4 Test conditions .....	10
5 Clamping of the suspension part .....	10
5.1 General.....	10
5.2 Destructive measurement.....	10
5.3 Non-destructive measurement.....	10
5.4 Clamping position.....	10
5.5 Guiding the inner clamping part.....	11
5.6 Reporting the clamping condition.....	11
6 Methods of measurement .....	11
6.1 Static measurement.....	11
6.2 Quasi-static measurement.....	11
6.3 Incremental dynamic measurement .....	11
6.4 Full dynamic measurement.....	11
7 Static displacement $x_{\text{static}}(F_{\text{dc}})$ .....	12
7.1 Characteristic to be specified .....	12
7.2 Method of measurement .....	12
7.2.1 General .....	12
7.2.2 Test equipment.....	12
7.2.3 Procedure.....	12
7.2.4 Presentation of results.....	13
8 Static stiffness $K_{\text{static}}(x_{\text{static}})$ .....	13
8.1 Characteristic to be specified .....	13
8.2 Method of measurement.....	13
8.3 Presentation of results .....	13
9 Lowest cone resonance frequency, $f_0$ .....	13
9.1 Characteristic to be specified .....	13
9.2 Method of measurement.....	14
9.2.1 General .....	14
9.2.2 Test equipment.....	14
9.2.3 Procedure.....	14
9.2.4 Presentation of results.....	15
10 Dynamic stiffness $K(x_{\text{ac}})$ .....	15
10.1 Characteristic to be specified .....	15
10.2 Method of measurement.....	15
10.2.1 General .....	15
10.2.2 Test equipment.....	15
10.2.3 Procedure.....	16
10.2.4 Presentation of results.....	17
11 Coefficients of the power series expansion of $K(x)$ .....	17
11.1 Characteristics to be specified.....	17
11.2 Presentation of results .....	17

12	Effective stiffness $K_{\text{eff}}(x_{\text{peak}})$ .....	17
12.1	Characteristic to be specified .....	17
12.2	Method of measurement .....	17
12.3	Presentation of results .....	18
13	Mechanical resistance $R$ .....	18
13.1	Characteristic to be specified .....	18
13.2	Method of measurement .....	18
13.3	Presentation of results .....	18
	Bibliography .....	19
	Figure 1 – Measurement of static displacement .....	12
	Figure 2 – Measurement of lowest cone resonance frequency $f_0$ .....	14
	Figure 3 – Pneumatic excitation of the suspension part.....	16
	Figure 4 – Magnitude response of the normalized transfer function, $H(f)/H(0)$ , versus frequency, $f$ .....	17

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### **SOUND SYSTEM EQUIPMENT – ELECTROACOUSTICAL TRANSDUCERS – MEASUREMENT OF SUSPENSION PARTS**

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62459 has been prepared by IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This first edition cancels and replaces the IEC/PAS 62459 published in 2006. It constitutes a technical revision. The main changes are listed below:

- descriptions of the methods of measurement are adjusted to the state of the technology;
- addition of Clauses 5 to 13;
- integration of Annex A "Code of practice" at the main part of the standard;
- overall textual review.

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

FDIS	Report on voting
100/1625/FDIS	100/1648/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 publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

The contents of the corrigendum of November 2011 have been included in this copy.

**IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.**

## INTRODUCTION

The properties of the suspension parts such as spiders and surrounds have a significant influence on the final sound quality of the loudspeaker. This International Standard defines measurement methods and parameters required for development and quality-assurance by suspension-part manufacturers and loudspeaker manufacturers.

Static and dynamic methods have been developed for measuring the suspension parts at small and high amplitudes. Due to the visco-elastic properties of the suspension material (fabric, rubber, foam, paper) the measurement results depend on the measurement conditions and are not comparable between different methods. For example, the properties measured by static method significantly deviate from the dynamic behaviour of the suspension material when excited by an audio signal. This standard defines the terminology, the characteristics which should be specified and the way the results should be reported. The goal is to improve the reproducibility of the measurement, to simplify the interpretation of the results and to support the communication between manufacturers of suspension parts and complete drive units.

## **SOUND SYSTEM EQUIPMENT – ELECTROACOUSTICAL TRANSDUCERS – MEASUREMENT OF SUSPENSION PARTS**

### **1 Scope**

This International Standard applies to the suspension parts of electroacoustic transducers (for example, loudspeakers). It defines the parameters and measurement method to determine the properties of suspension parts like spiders, surrounds, diaphragms or cones before being assembled in the transducer. The measurement results are needed for engineering design purposes and for quality control. Furthermore, this method is intended to improve the correlation of measurements between suspension-part manufacturers and loudspeaker manufacturers.

The measurement methods provide parameters based on linear and nonlinear modelling of the suspension part and uses both static and dynamic techniques.

### **2 Normative references**

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60268-1, *Sound system equipment – Part 1: General*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	22
INTRODUCTION.....	24
1 Domaine d'application .....	25
2 Références normatives.....	25
3 Termes et définitions .....	25
4 Conditions d'essai .....	28
5 Serrage de la pièce de suspension .....	28
5.1 Généralités.....	28
5.2 Mesurage destructif.....	28
5.3 Mesurage non destructif .....	28
5.4 Position de serrage .....	29
5.5 Orientation de la pièce de serrage interne .....	29
5.6 Consignation de la condition de serrage .....	29
6 Méthodes de mesurage .....	29
6.1 Mesurage statique.....	29
6.2 Mesurage quasi statique .....	29
6.3 Mesurage dynamique incrémental .....	29
6.4 Mesurage dynamique complet .....	30
7 Déplacement statique $x_{\text{static}}(F_{\text{dc}})$ .....	30
7.1 Caractéristique à spécifier .....	30
7.2 Méthode de mesurage.....	30
7.2.1 Généralités.....	30
7.2.2 Equipement d'essai .....	30
7.2.3 Procédure.....	31
7.2.4 Présentation des résultats .....	31
8 Rigidité statique $K_{\text{static}}(x_{\text{static}})$ .....	31
8.1 Caractéristique à spécifier .....	31
8.2 Méthode de mesurage.....	31
8.3 Présentation des résultats .....	32
9 Fréquence de résonance minimale du cône $f_0$ .....	32
9.1 Caractéristique à spécifier .....	32
9.2 Méthode de mesurage.....	32
9.2.1 Généralités.....	32
9.2.2 Equipement d'essai .....	32
9.2.3 Procédure.....	33
9.2.4 Présentation des résultats .....	33
10 Rigidité dynamique $K(x_{\text{ac}})$ .....	33
10.1 Caractéristique à spécifier .....	33
10.2 Méthode de mesurage.....	34
10.2.1 Généralités.....	34
10.2.2 Equipement d'essai .....	34
10.2.3 Procédure.....	35
10.2.4 Présentation des résultats .....	36
11 Coefficients du développement en série entière de $K(x)$ .....	36
11.1 Caractéristiques à spécifier .....	36
11.2 Présentation des résultats .....	36



12	Rigidité effective $K_{\text{eff}}(x_{\text{peak}})$ .....	36
12.1	Caractéristique à spécifier .....	36
12.2	Méthode de mesure .....	37
12.3	Présentation des résultats .....	37
13	Résistance mécanique $R$ .....	37
13.1	Caractéristique à spécifier .....	37
13.2	Méthode de mesure .....	37
13.3	Présentation des résultats .....	37
	<b>Bibliographie</b> .....	<b>38</b>
	Figure 1 – Mesure du déplacement statique .....	30
	Figure 2 – Mesure de la fréquence de résonance minimale du cône $f_0$ .....	33
	Figure 3 – Excitation pneumatique de la pièce de suspension .....	35
	Figure 4 – Réponse en amplitude de la fonction de transfert normalisée $H(f)/H(0)$ en fonction de la fréquence $f$ .....	36

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

# ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES – TRANSDUCTEURS ÉLECTROACOUSTIQUES – MESURAGE DES PIÈCES DE SUSPENSION

### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

La Norme internationale IEC 62459 a été établie par le comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données.

Cette première édition annule et remplace l'IEC/PAS 62459 parue en 2006. Elle constitue une révision technique. Les principales modifications sont les suivantes:

- la description des méthodes de mesurage a été adaptée à l'état de la technologie;
- les Articles 5 à 13 ont été ajoutés;
- l'Annexe A "Code de pratique" a été intégrée à la partie principale de la norme;
- le texte a été revu dans son intégralité.

La présente version bilingue (2022-03) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2010-01.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendée.

Le contenu du corrigendum publié en novembre 2011 a été inclus dans la présente copie.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION

Les propriétés des pièces de suspension, comme les spiders et les suspensions périphériques, ont une influence significative sur la qualité sonore finale des haut-parleurs. La présente Norme internationale définit les méthodes de mesurage et les paramètres exigés pour le développement et l'assurance qualité par les fabricants de pièces de suspension et de haut-parleurs.

Des méthodes statiques et dynamiques ont été mises au point afin de mesurer les pièces de suspension sous des amplitudes faibles et élevées. En raison des propriétés viscoélastiques du matériau de suspension (tissu, caoutchouc, mousse, papier), les résultats de mesurage dépendent des conditions de mesurage et ne sont pas comparables entre les différentes méthodes. Par exemple, les propriétés mesurées selon la méthode statique présentent d'importants écarts par rapport au comportement dynamique du matériau de suspension lorsque celui-ci est excité par un signal audio. La présente norme définit la terminologie, les caractéristiques qu'il convient de spécifier, ainsi que la manière dont il convient de consigner les résultats. L'objectif est d'améliorer la reproductibilité des mesurages, de simplifier l'interprétation des résultats et de faciliter la communication entre les fabricants de pièces de suspension et d'unités motrices complètes.

## ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES – TRANSDUCTEURS ÉLECTROACOUSTIQUES – MESURAGE DES PIÈCES DE SUSPENSION

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux pièces de suspension des transducteurs électroacoustiques (haut-parleurs, par exemple). Elle définit les paramètres et la méthode de mesurage pour déterminer les propriétés des pièces de suspension comme les spiders, les suspensions périphériques, les diaphragmes ou les cônes, avant leur assemblage dans le transducteur. Les résultats de mesurage sont nécessaires pour la conception technique et le contrôle qualité. En outre, cette méthode a pour objet d'améliorer la corrélation des mesures entre les fabricants de pièces de suspension et de haut-parleurs.

Les méthodes de mesurage fournissent des paramètres déterminés par une modélisation linéaire et non linéaire de la pièce de suspension; elles reposent sur des techniques statiques et dynamiques.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60268-1, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Première partie: Généralités*