NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60645-3

Deuxième édition
Second edition
2007-03

Electroacoustique – Equipements audiométriques –

Partie 3: Signaux d'essai de courte durée

Electroacoustics – Audiometric equipment –

Part 3: Test signals of short duration



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60645-3:2007

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60645-3

Deuxième édition
Second edition
2007-03

Electroacoustique – Equipements audiométriques –

Partie 3: Signaux d'essai de courte durée

Electroacoustics – Audiometric equipment –

Part 3: Test signals of short duration

© IEC 2007 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE M

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 8

1 Domaine d'application 10
2 Références normatives 10
3 Termes et définitions 12
4 Exigences générales 18
5 Signaux de référence 18
5.1 Généralités 18
5.2 Impulsion de référence 18
5.3 Impulsion sinusoïdale de référence 20
6 Etalonnage et mesure des signaux de courte durée 20
7 Manuel d'instructions 22

Bibliographie 24

Figure 1 – Caractéristiques temporelles d'une impulsion électrique de référence 16
Figure 2 – Illustration de la méthode de mesure des niveaux équivalents de signal crête à crête 16
Figure 3 – Caractéristiques temporelles d'une impulsion électrique pure de référence 18

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 9

1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Terms and definitions 13
4 General requirements 19
5 Reference signals 19
5.1 General 19
5.2 Reference pulse 19
5.3 Reference tone-burst 21
6 Calibration and measurement of short-duration signals 21
7 Instruction manual 23

Bibliography 25

Figure 1 – Temporal characteristics of an electric reference pulse 17
Figure 2 – Illustration of the method of measurement of peak-to-peak equivalent signal levels 17
Figure 3 – Temporal characteristics of an electrical reference tone-burst 19

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ÉLECTROACOUSTIQUE – ÉQUIPEMENTS AUDIOMÉTRIQUES –

Partie 3: Signaux d'essai de courte durée

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) 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'électronique. A cet effet, la CEI – 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 la CEI"). 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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme tels par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété ou de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette partie de la Norme internationale CEI 60645 à été élaborée par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1994. Elle constitue une révision technique. Les modifications spécifiques dans cette édition concernent les nouvelles figures des signaux de références et les modifications des définitions.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
29/595/CDV	29/611A/RVC

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROACOUSTICS – AUDIOMETRIC EQUIPMENT –

Part 3: Test signals of short duration

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
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.

This part of International Standard IEC 60645 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1994. This edition constitutes a technical revision. Specific changes in this edition concern new figures of reference signals and changes in definitions.

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

CDV	Report on voting
29/595/CDV	29/611A/RVC

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60645, présentées sous le titre général *Electroacoustique – Equipements audiométriques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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 la CEI sous «http://webstore.iec.ch» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of IEC 60645 series, under the general title *Electroacoustics – Audiometric equipment*, can be found on the IEC website.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

Les développements dans le domaine des mesures auditives pour diagnostic, pour la conservation de l'audition et à des fins de réhabilitation ont eu comme résultat la mise à disposition d'une large gamme d'audiomètres. De plus, il est possible de considérer l'audiomètre comme un ensemble d'unités fonctionnelles qui peuvent être spécifiées indépendamment. En spécifiant ces unités fonctionnelles, il est alors possible de spécifier la performance d'autres équipements audiométriques qui utilisent ces unités. La CEI 60645, *Electroacoustique – Equipements audiométriques*, comprend plusieurs parties. La Partie 3 couvre les exigences pour les signaux de courte durée de référence et autres signaux d'essai de courte durée.

Comme exemples de méthodes d'essai dans lesquelles de tels signaux sont couramment utilisés, on peut citer l'enregistrement des potentiels évoqués du tronc cérébral et des potentiels évoqués auditifs. On décrit également des signaux de référence de façon à fournir une base d'étalonnage et en tant que recommandation d'utilisation lorsqu'il n'y a pas de raison particulière pour utiliser un signal alternatif. On décrit également les méthodes de mesure des signaux acoustiques et vibratoires.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

Developments in the field of hearing measurements for diagnostic, hearing conservation and rehabilitation purposes have resulted in the availability of a wide range of audiometers. In addition it is possible to consider the audiometer in terms of a set of functional units that can be specified independently. By specifying these functional units it is then possible to specify the performance of other audiometric equipment that uses these units. IEC 60645, *Electroacoustics – Audiometric equipment*, consists of a number of parts. Part 3 covers the requirements for reference and other test signals of short duration.

Examples of test methods, where such signals are commonly used, are the recording of brainstem evoked potentials and evoked otoacoustic emissions. Reference signals are described in order to provide a basis for calibration and as a recommendation for use when there is no specific reason to have an alternative signal. The method of measurement of acoustic and vibratory signals is described.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ÉLECTROACOUSTIQUE – ÉQUIPEMENTS AUDIOMÉTRIQUES –

Partie 3: Signaux d'essai de courte durée

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60645 spécifie un moyen pour décrire les caractéristiques physiques des signaux audiométriques de courte durée de référence et d'essai et leurs méthodes de mesure.

Le but de la présente norme est de garantir que les stimuli audiométriques de courte durée sont spécifiés et mesurés de la même manière et que l'étalonnage des appareils qui utilisent de tels signaux est effectué selon des méthodes définies.

La présente norme n'a pas pour objectif de décrire la méthode d'utilisation des signaux d'essai de courte durée.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60318-1, *Electroacoustique – Simulateurs de tête et d'oreille humaines – Partie 1: Simulateur d'oreille pour l'étalonnage des écouteurs supra-auraux*

CEI 60318-3, *Electroacoustique – Simulateurs de tête et d'oreille humaines – Partie 3: Coupleur acoustique pour l'étalonnage des écouteurs supra-auraux utilisés en audiométrie*

CEI 60318-5, *Electroacoustique – Simulateurs de tête et d'oreille humaines – Partie 5: Coupleur de 2 cm^3 pour la mesure des appareils de correction auditive et des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts*

CEI 60318-6, *Electroacoustique – Simulateurs de tête et d'oreille humaines – Partie 6: Coupleur mécanique destiné aux mesures des ossivibrateurs* [1)]

CEI 60645-1:2001, *Electroacoustique – Appareils d'audiologie – Partie 1: Audiomètres tonaux*

CEI 60711, *Simulateur d'oreille occluse pour la mesure des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts* [2)]

ISO 389-6, *Acoustique – Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques – Partie 6: Niveaux liminaires d'audition de référence pour signaux d'essai de courte durée (disponible en anglais seulement)* [3)]

---

1) A publier (révision de la CEI 60373).

2) Sera publiée en tant que CEI 60318-4.

3) A publier.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ELECTROACOUSTICS – AUDIOMETRIC EQUIPMENT –

Part 3: Test signals of short duration

1 Scope

This part of IEC 60645 specifies a means of describing the physical characteristics of audiometric reference and test signals of short duration and methods for their measurement.

The object of this standard is to ensure that audiometric stimuli of short duration are specified and measured in the same way and that the calibration of equipment using such signals is carried out using defined methods.

This standard does not describe the method of use of short duration test signals.

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 60318-1, *Electroacoustics – Simulators of human head and ear – Part 1: Ear simulator for the calibration of supra-aural earphones*

IEC 60318-3, *Electroacoustics – Simulators of human head and ear – Part 3: Acoustic coupler for the calibration of supra-aural earphones used in audiometry*

IEC 60318-5, *Electroacoustics – Simulators of human head and ear – Part 5: 2 cm^3 coupler for the measurement of hearing aids and earphones coupled to the ear by means of ear inserts*

IEC 60318-6, *Electroacoustics – Simulators of human head and ear – Part 6: Mechanical coupler for the measurements on bone vibrators* [1)]

IEC 60645-1:2001, *Electroacoustics – Audiological equipment – Part 1: Pure-tone audiometers*

IEC 60711, *Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by ear inserts* [2)]

ISO 389-6, *Acoustics – Reference zero for the calibration of audiometric equipment – Part 6: Reference equivalent threshold sound pressure levels for acoustic test signals of short duration* [3)]

---

1) To be published (revision of IEC 60373).

2) Will be published later as IEC 60318-4.

3) To be published.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent:

3.1
signal de courte durée
signal ayant une durée inférieure à 200 ms

3.2
clic
signal acoustique ou vibratoire transitoire, dont le spectre de fréquences couvre une bande large, produit par l'application d'une impulsion électrique rectangulaire unique aux bornes du transducteur

NOTE Voir les Figures 1 et 2.

3.3
impulsion sinusoïdale
signal sinusoïdal ayant une durée inférieure à 200 ms

NOTE 1 La Figure 3 illustre une impulsion sinusoïdale de référence (voir 5.3).

NOTE 2 Une impulsion sinusoïdale est parfois appelée son bref ou bip de tonalité.

3.4
signal de condensation
signal de courte durée dont l'onde de pression sonore initiale provoque une surpression par rapport à la pression ambiante ou dont l'onde de force vibratoire initiale provoque une force supplémentaire par rapport à la force statique au niveau du port de sortie du transducteur

3.5
signal de raréfaction
signal de courte durée dont l'onde de pression sonore initiale provoque une baisse de pression par rapport à la pression ambiante ou dont l'onde de force vibratoire initiale provoque une baisse de force statique au niveau du port de sortie du transducteur

3.6
signal de polarité alternative
suites de signaux de courte durée, chaque seconde étant composée d'un signal de raréfaction et d'un signal de condensation en alternance

3.7
pression sonore initiale ou onde de force vibratoire d'un clic
première demi-onde de pression sonore ou de force vibratoire, dont l'amplitude est plus grande que 0,5 fois l'amplitude de la demi-onde suivante de polarité inverse

3.8
durée de la pression sonore initiale ou de la force vibratoire d'onde d'un clic
intervalle de temps entre deux passages par zéro de la pression initiale ou de l'onde de force

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply:

3.1
short-duration signal
signal having a duration of less than 200 ms

3.2
click
transient acoustic or vibratory signal whose frequency spectrum covers a broad frequency range, produced by applying a single rectangular electrical pulse to the terminals of the transducer

NOTE See Figures 1 and 2.

3.3
tone-burst
sinusoidal signal having a duration of less than 200 ms

NOTE 1 Figure 3 shows a reference tone-burst (see 5.3).

NOTE 2 A tone-burst is sometimes called a brief tone or a tone pip.

3.4
condensation signal
short-duration signal, the initial sound pressure wave of which causes an over-pressure relative to ambient pressure, or the initial vibratory force wave of which causes an over-force relative to the static force at the plane of the output port of the transducer

3.5
rarefaction signal
short duration signal, the initial sound pressure wave of which causes an under-pressure relative to ambient pressure, or the initial vibratory force wave of which causes an under-force relative to the static force at the plane of the output port of the transducer

3.6
alternating polarity signal
series of short-duration signals, consisting of rarefaction and condensation signals in alternating order

3.7
initial sound pressure or vibratory force wave of a click
first half wave of sound pressure or vibratory force, the amplitude of which is larger than 0,5 times the amplitude of the next half wave with opposite polarity

3.8
duration of initial sound pressure or vibratory force wave of a click
time interval between the two zero crossings of the initial sound pressure or vibratory force wave

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.9
durée d'une impulsion sinusoïdale
intervalle de temps entre les points de demi amplitude se trouvant sur le front montant, respectivement descendant de l'enveloppe de l'impulsion sinusoïdale

NOTE Voir Figure 3 (légende 4).

3.10
temps de montée et de descente d'une impulsion sinusoïdale
intervalles de temps compris entre les points du front montant à 10 % et 90 % d'amplitude et les points du front descendant à 90 % et 10 % d'amplitude de l'enveloppe du l'impulsion sinusoïdale

NOTE Voir Figure 3 (légendes 3 et 5).

3.11
niveau équivalent de signal crête à crête
valeur efficace d'un signal sinusoïdal de longue durée qui, lorsqu'il est comparé dans les mêmes conditions d'essai avec un signal de sortie de courte durée du transducteur soumis à l'essai, a la même valeur crête à crête (c'est-à-dire la différence entre les valeurs extrêmes positive et extrême négative) que le signal de courte durée

NOTE 1 Voir la Figure 2.

NOTE 2 Les deux signaux, de courte durée et de longue durée, sont mesurés à l'aide d'un simulateur d'oreille, ou d'un microphone à champ libre, ou d'un coupleur mécanique, respectivement.

NOTE 3 Pour les clics, il convient que la fréquence recommandée du signal sinusoïdal de longue durée soit de 1 000 Hz, et pour les impulsions sinusoïdales, il convient que leur fréquence soit égale à la fréquence fondamentale de l'impulsion sinusoïdale.

NOTE 4 L'équivalence indiquée dans cette définition est entre deux signaux différents. Lorsque des signaux de courte durée sont normalisés en tant que niveaux de pression sonore ou niveaux de forces vibratoires à des fins de seuils auditifs, une équivalence supplémentaire apparaît (voir 6.6) grâce à la méthode de mesure des seuils auditifs et de stockage des données résultant de ces mesures dans un simulateur d'oreille, c'est-à-dire en termes de l'équivalent de force vibratoire de seuil ou niveaux de pression sonore.

NOTE 5 Le terme niveau équivalent de signal crête à crête est souvent appelé niveau équivalent de signal crête.

NOTE 6 Le niveau de crête d'un signal de courte durée se trouve entre 3 dB et 9 dB plus grand que le niveau équivalent crête à crête, c'est à dire 3 dB lorsque le signal est véritablement symétrique par rapport à la ligne de base zéro et 9 dB lorsqu'il se trouve complètement d'un coté du niveau zéro.

NOTE 7 Les abréviations recommandées pour niveau équivalent de pression sonore crête à crête et niveau de force vibratoire sont peSPL (peak equivalent sound pressure level, *en anglais*) et peVFL (peak equivalent vibratory force level, *en anglais*).

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.9
duration of a tone-burst
time interval between the half maximum amplitude points on the rising and falling portions of the envelope of the tone-burst

NOTE See Figure 3 (key 4).

3.10
rise and fall times of a tone-burst
time intervals between the 10 % and 90 % amplitude points of the rising portion and the 90 % and 10 % amplitude points on the falling portion of the envelope of the tone-burst

NOTE See Figure 3 (keys 3 and 5).

3.11
peak-to-peak equivalent signal level
r.m.s value of a long duration sinusoidal signal which, when compared under the same test conditions with a short duration output signal from the transducer under test, has the same peak-to-peak value (i.e. difference between the extreme positive and the extreme negative values) as the short duration signal

NOTE 1 See Figure 2.

NOTE 2 Both the short and the long duration signals are measured by means of an ear simulator, or a free-field microphone, or a mechanical coupler, respectively.

NOTE 3 For clicks, the long duration sinusoidal signal should have a frequency of 1 000 Hz, and for tone-bursts its frequency should equal the fundamental frequency of the tone-burst.

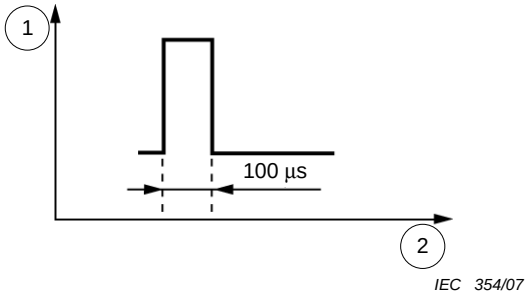
NOTE 4 The equivalence in this definition is between two different signals. When short duration signals are standardised as sound pressure levels or vibratory force levels for hearing threshold purposes a further equivalence occurs (see 6.6) due to the method of measuring hearing thresholds and storing the data from those measurements in an ear simulator, that is in terms of equivalent threshold vibratory force or sound pressure levels.

NOTE 5 The term peak-to-peak equivalent signal level is often called peak equivalent signal level.

NOTE 6 The peak level of a short duration signal is anywhere between 3 dB and 9 dB greater than the peak-to-peak equivalent level, i.e. 3 dB when the signal is quite symmetrical around the zero baseline and 9 dB when it is completely on one side of the zero level.

NOTE 7 The recommended abbreviations for peak-to-peak equivalent sound pressure level and vibratory force level are peSPL and peVFL.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

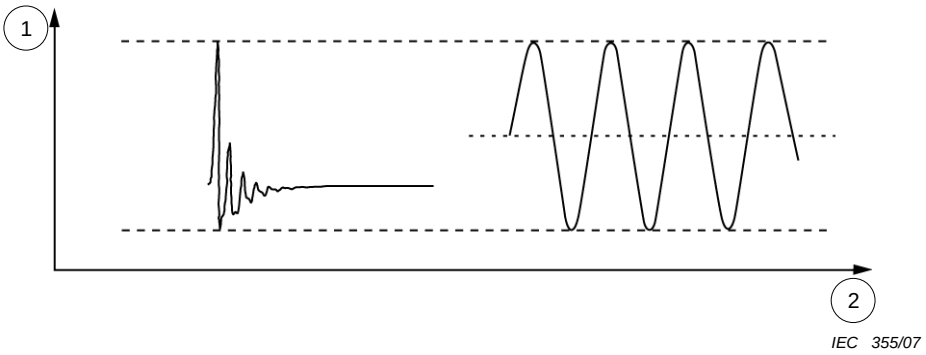


Légende

1 Niveau

2 Temps

Figure 1 – Caractéristiques temporelles d'une impulsion électrique de référence



Légende

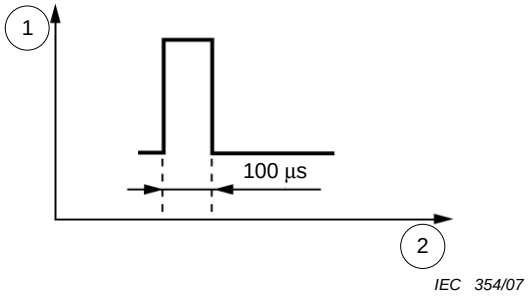
1 Niveau

2 Temps

Figure 2 – Illustration de la méthode de mesure des niveaux équivalents de signal crête à crête

La partie gauche de la figure montre un exemple d'un signal de clic acoustique généré par une impulsion électrique rectangulaire appliqué à un transducteur (impulsion électrique de 100 µs introduite dans l'écouteur TDH-39 avec le coussin MX-41/AR et mesurée par un simulateur d'oreille CEI 60318-1) et la partie droite présente le signal sinusoïdal de longue durée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

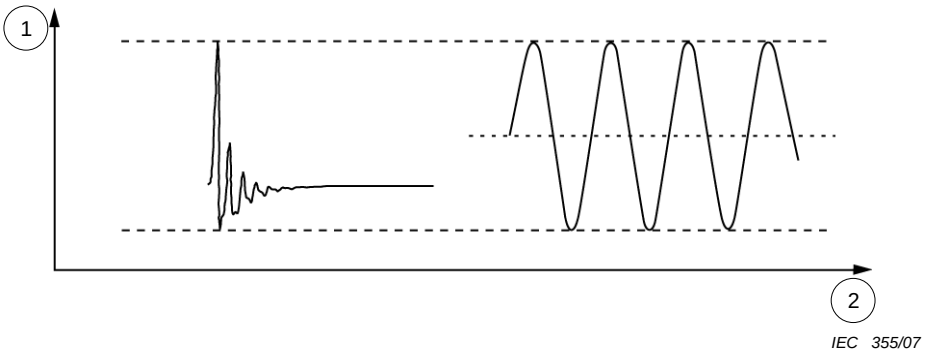


Key

1 Level

2 Time

Figure 1 – Temporal characteristics of an electric reference pulse



Key

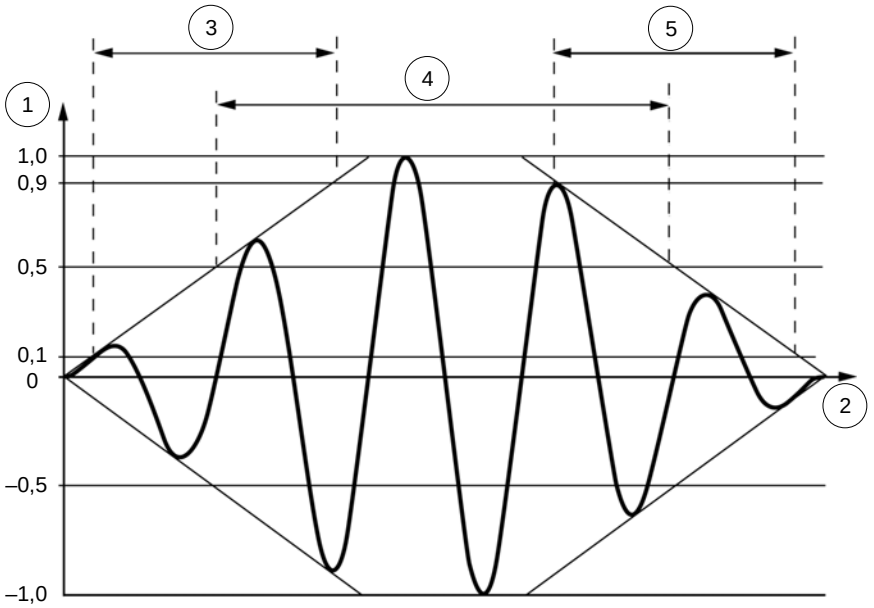
1 Level

2 Time

Figure 2 – Illustration of the method of measurement of peak-to-peak equivalent signal levels

The left part of the figure shows an example of the acoustic click signal generated by an electric rectangular pulse applied to a transducer (100 µs electric pulse fed to a TDH-39 earphone with MX-41/AR cushion and measured on an ear simulator IEC 60318-1) and the right part presents the long duration sinusoidal signal.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Légende

1 Niveau

2 Temps

3 Temps de montée

4 Durée

5 Temps de descente

Figure 3 – Caractéristiques temporelles d'une impulsion électrique pure de référence

4 Exigences générales

Les appareils qui utilisent des signaux de courte durée doivent être conforme aux exigences de la CEI 60645-1:2001, selon ce qui est approprié.

5 Signaux de référence

5.1 Généralités

Les signaux de référence suivants sont décrits dans un but de normalisation.

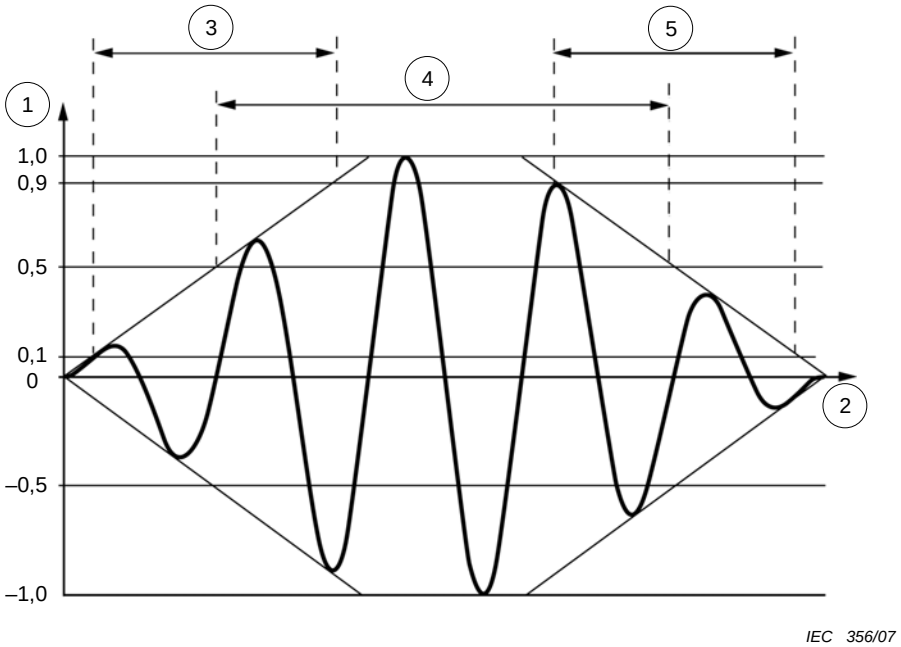
5.2 Impulsion de référence

L'impulsion de référence (voir Figure 1) doit être une impulsion électrique rectangulaire (signal rectangulaire monophasé unique) d'une durée de (100 ± 10) µs avec des temps de montée et de descente inférieurs à 25 µs.

NOTE 1 La même définition des temps de montée/descente donnée dans la Figure 3 s'applique à l'impulsion de référence.

NOTE 2 Le signal de sortie du transducteur peut varier considérablement selon le type utilisé.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Key

1 Level

2 Time

3 Rise time

4 Duration

5 Fall time

Figure 3 – Temporal characteristics of an electrical reference tone-burst

4 General requirements

Equipment using short duration signals shall meet the requirements of IEC 60645-1:2001 as appropriate.

5 Reference signals

5.1 General

The following reference signals are described for the purposes of standardization.

5.2 Reference pulse

The reference pulse (see Figure 1) shall be an electric rectangular pulse (single monophasic rectangular wave) of (100 ± 10) µs duration with rise and fall times less than 25 µs.

NOTE 1 The same definition of rise-/fall times and duration as given in Figure 3 applies to the reference pulse.

NOTE 2 The signal output of the transducer may vary considerably depending upon the type used.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

5.3 Impulsion sinusoïdale de référence

L'impulsion sinusoïdale de référence doit être un signal électrique composé de cinq périodes de l'onde sinusoïdale fondamentale et qui a une montée et une descente linéaires. L'impulsion sinusoïdale doit avoir un temps de montée et de descente de 1,6 périodes et une durée égale à trois périodes comme défini dans la Figure 3.

NOTE 1,6 périodes de montée ou de descente linéaire correspondent à deux périodes depuis l'amplitude zéro jusqu'à l'amplitude 100 %. Le signal d'enveloppe reste à 100 % d'amplitude pendant une période. L'impulsion sinusoïdale de référence peut également être décrite selon le concept '2-1-2', où '2' indique le nombre de périodes de zéro à 100 % d'amplitude et retour à zéro et '1' est la période d'amplitude 100 %.

6 Etalonnage et mesure des signaux de courte durée

6.1 Pour chaque type de signal, les caractéristiques suivantes d'un instrument produisant des signaux de courte durée doivent être mesurées et indiquées par le constructeur:

– le type de signal de référence utilisé;
– le type de transducteur et le type associé de simulateur d'oreille, de coupleur mécanique ou de sonomètre ainsi que la méthode de couplage du transducteur au système de mesure;
– le niveau mesuré en dB en termes de niveau équivalent de pression acoustique crête à crête, ou de niveau équivalent de force vibratoire crête à crête;
– la polarité du signal électrique de sortie (c'est à dire positive (condensation), négative (raréfaction), alternative ou de phase initiale aléatoire);
– la forme de l'enveloppe montante et descendante (linéaire, $\cos^2$, hanning etc.).

NOTE Il faut que la polarité du système de mesure, y compris son transducteur, soit connue afin d'identifier la polarité du signal acoustique ou vibratoire.

6.2 L'appareillage doit être étalonné en utilisant les signaux de référence définis à l'Article 5. Si d'autres signaux sont utilisés, le fabricant doit indiquer la différence entre les niveaux de seuil de référence obtenus par ces signaux et les signaux de référence appropriés définis à l'Article 5.

6.3 Pour la présentation de l'écouteur, les caractéristiques acoustiques des signaux de courte durée doivent être mesurées sur une oreille artificielle (CEI 60318-1) ou un simulateur d'oreille occluse (CEI 60711). Si un coupleur acoustique (CEI 6060318-5, CEI 60318-3) est utilisé pour l'étalonnage de routine, la relation entre les mesures sur l'oreille artificielle (CEI 60318-1) ou sur le simulateur d'oreille occluse (CEI 60711) et le coupleur acoustique doit être indiquée par le fabricant.

6.4 Pour la présentation en champ libre des signaux de courte durée utilisant les signaux de référence définis à l'Article 5, le microphone de mesure doit être placé au point de mesure du sujet, en l'absence d'auditeur. Le point de référence est le point milieu du segment de droite reliant les entrées des conduits auditifs ouverts de l'auditeur lorsqu'il est placé en position d'essai en champ libre.

NOTE Il convient que les mesures soient effectuées avec un sonomètre de Classe 1 conforme à la CEI 61672-1 selon les procédures décrites dans l'ISO 8253-2.

6.5 L'appareillage pour la présentation des signaux de courte durée à l'aide d'un ossivibrateur doit être étalonné en utilisant les signaux de référence définis à l'Article 5. Dans ce but, l'ossivibrateur doit être placé sur un coupleur mécanique conforme à la CEI 60318-6, relié à l'équipement adéquat pour permettre la mesure de la tension crête à crête.

6.6 Les valeurs de référence des niveaux équivalents de seuil de pression sonore sont données dans l'ISO 389-6.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

5.3 Reference tone-burst

The reference tone-burst shall be an electrical signal consisting of five periods of the fundamental sine wave and having a linear rise and fall. The tone-burst shall have 1,6 periods of rise and fall time, and duration of three periods as defined in Figure 3.

NOTE 1,6 periods of linear rise or fall corresponds to two periods from zero to 100 % amplitude. The signal envelope remains at the 100 % amplitude for one period. The reference tone-burst may also be described according to the '2-1-2' concept where '2' indicates the number of periods from zero to 100 % amplitude and back to zero and '1' is the 100 % amplitude period.

6 Calibration and measurement of short-duration signals

6.1 For each signal type the following characteristics of an instrument generating signals of short duration shall be measured and reported by the manufacturer.

– type of reference signal used;
– type of transducer and associated type of ear simulator, mechanical coupler or sound level meter used and the method of coupling the transducer to the measurement system;
– level measured in dB in terms of peak-to-peak equivalent sound pressure level or peak-to-peak equivalent vibratory force level;
– polarity of electric output signal (i.e. positive (condensation), negative (rarefaction), alternating or random initial phase).
– the shape of the envelope rise and fall (linear, $\cos^2$, hanning etc.).

NOTE The polarity of the measuring system including its transducer has to be known in order to identify the polarity of the acoustic or vibratory signal.

6.2 The equipment shall be calibrated using reference signals defined in Clause 5. Where other signals are used, the difference in reference threshold levels obtained by those signals and by the appropriate reference signals defined in Clause 5 shall be stated by the manufacturer.

6.3 For earphone presentation, the acoustic characteristics of the short-duration signals shall be measured on an artificial ear (IEC 60318-1) or occluded-ear simulator (IEC 60711). If an acoustic coupler (IEC 60318-5, IEC 60318-3) is used for routine calibration, the relationship between measurements on the artificial ear (IEC 60318-1) or occluded-ear simulator (IEC 60711) and the acoustic coupler shall be stated by the manufacturer.

6.4 For sound-field presentation of short-duration signals, using reference signals defined in Clause 5, the measuring microphone shall be placed at the subject's measurement point in the absence of the listener. The reference point is the midpoint of a straight line connecting the entrances to the listener's ear canal openings when positioned in the testing position in the sound field.

NOTE Measurements should be made with a Class 1 sound-level meter conforming to IEC 61672-1 using the procedures described in ISO 8253-2.

6.5 Equipment for presenting short-duration signals by means of a bone vibrator shall be calibrated using reference signals defined in Clause 5. For this purpose, the bone vibrator shall be placed on a mechanical coupler according to IEC 60318-6, connected to suitable equipment to provide for the measurement of peak-to-peak voltage.

6.6 Reference equivalent threshold sound pressure level values are given in ISO 389-6.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6.7 Le système de mesure doit avoir une amplitude et une réponse en phase connues. La réponse en phase du système de mesure doit être prise en compte.

7 Manuel d'instructions

Un appareil produisant des signaux de courte durée pour des essais auditifs doit être fourni avec une notice technique qui, outre les exigences de 15.2 de la CEI 60645-1:2001, doit contenir les renseignements suivants:

a) type de signal (signaux) auditif(s) (par exemple clics ou impulsions sinusoïdales);

b) type de transducteur(s) et force d'appui du serre-tête;

c) système de champ acoustique;

d) type de simulateur d'oreille ou de coupleur mécanique utilisé pour l'étalonnage et méthode de couplage du/des transducteur(s);

e) type d'étalonnage (par exemple en termes de niveau équivalent de pression acoustique crête à crête, ou de niveau équivalent de force vibratoire crête à crête, ou bien en termes de niveau d'audition);

f) niveaux des signaux acoustiques ou vibratoires pour un réglage donné de la commande de niveau de sortie;

g) polarité du signal vibratoire ou acoustique résultant (par exemple positive, négative, alternative ou aléatoire);

h) taux de répétition;

i) durée de la pression sonore initiale ou de l'onde de force vibratoire d'un clic et/ou durée et temps de montée/descente des impulsions sinusoïdales acoustiques ou vibratoires;

j) relation subjective en termes de niveau d'audition entre les signaux d'essai et les signaux de référence du présent document.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6.7 The measurement system shall have a known amplitude and phase response. The phase response of the measuring system shall be taken into consideration.

7 Instruction manual

An instrument generating short-duration auditory test signals shall be supplied with an instruction manual that shall contain, in addition to the requirements of 15.2 in IEC 60645-1: 2001 the following information:

a) type of auditory signal(s) (e.g. clicks or tone-bursts);

b) type of transducer(s) and its/their headband force;

c) sound field system;

d) type of ear simulator or mechanical coupler used for calibration and the method of coupling the transducer(s);

e) type of calibration (e.g. in terms of peak-to-peak equivalent sound pressure level or vibratory force level or in terms of hearing level);

f) acoustic or vibratory signal levels for a given setting of the output-level control;

g) polarity of resulting acoustic or vibratory signal (e.g. positive, negative, alternating or random);

h) repetition rate(s);

i) duration of the initial sound pressure or vibratory force wave of a click and/or duration and rise/fall times of acoustic or vibratory tone-bursts;

j) the subjective relationship in terms of hearing level between the test signals and the reference signals in this document;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliographie

[1] CEI 61672-1, *Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1: Spécifications*

[2] ISO 8253-1, *Acoustique – Méthodes d'essais audiométriques – Partie 1: Audiométrie liminaire fondamentale à sons purs en conduction aérienne et en conduction osseuse*

[3] ISO 8253-2, *Acoustique – Méthodes d'essais audiométriques – Partie 2: Audiométrie en champ acoustique avec des sons purs et des bruits à bande étroite comme signaux d'essai*

[4] Recommended standard for short-latency auditory evoked potentials. *J. Clin. Neuro-physiol*. 19841, pp. 32-40.

[5] DAVIS, H. Auditory brainstem responses: preferred frequency-selective stimuli. In *Sensory Evoked Potentials. An international conference on standards for auditory brainstem response testing.* Eds. A. Starr, C. Rosenberg, M. Don et H. Davis. Centro Ricerche e Studi, Amplifon, Milan, 1984, pp. 65-69

[6] STAPELLS, D.R., PICTON, T.W. and SMITH, A.D. The calibration of click intensity. In *Sensory evoked pofentials. An internafional conference on standards for auditory brainstem response testing.* Eds. A. Starr. C. Rosenbery, M. Don and H. Davis. Centro Ricerche e Studi, Amplifon, Milan, 1984, pp.35-38.

[7] STAPELLS, D.R., PICTON, T.W. and SMITH, A.D. Normal hearing thresholds for clicks. *J. Acoust. Soc. Am.*, 1982, 72,.pp. 74-79.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliography

[1] IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

[2] ISO 8253-1, *Acoustics – Audiometric test methods – Part 1: Basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry*

[3] ISO 8253-2, *Acoustics – Audiometric test methods – Part 2: Sound field audiometry with pure tone and narrow-band test signals*

[4] Recommended standard for short-latency auditory evoked potentials. *J. Clin. Neuro-physiol*. 19841, pp. 32-40.

[5] DAVIS, H. Auditory brainstem responses: preferred frequency-selective stimuli. In *Sensory Evoked Potentials. An international conference on standards for auditory brainstem response testing.* Eds. A. Starr, C. Rosenberg, M. Don and H. Davis. Centro Ricerche e Studi, Amplifon, Milan, 1984, pp. 65-69.

[6] STAPELLS, D.R., PICTON, T.W. and SMITH, A.D. The calibration of click intensity. In *Sensory evoked pofentials. An internafional conference on standards for auditory brainstem response testing.* Eds. A. Starr. C. Rosenbery, M. Don and H. Davis. Centro Ricerche e Studi, Amplifon, Milan, 1984, pp.35-38.

[7] STAPELLS, D.R., PICTON, T.W. and SMITH, A.D. Normal hearing thresholds for clicks. *J. Acoust. Soc. Am.*, 1982, 72,.pp. 74-79.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ISBN 2-8318-9068-3



ICS 17.140.50

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale