

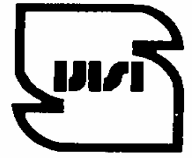


جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۰۵۳۵-۵

چاپ اول

ISIRI

10535-5

1 st. Edition

آکوستیک - صفر مرجع برای کالیبراسیون

تجهیزات شنوایی سنجی








قسمت پنجم: ترازهای فشار صدای آستانه معادل








مرجع برای نغمه‌های ناب در گستره بسامدی

kHz kHz

**Acoustics- Reference zero for the calibration of  
audiometric equipment**

**Part 5: Reference equivalent threshold sound  
pressure levels for pure tones in the frequency  
range 8 kHz to 16 kHz**

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳   
دفتر مرکزی: تهران - ضلع جنوبی میدان ونک، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹  
تلفن مؤسسه در کرج : ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸   
تلفن مؤسسه در تهران : ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵   
دورنگار : کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰ - ۸۸۸۷۱۰۳   
بخش فروش - تلفن : ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار : ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵   
پیام نگار: [Standard @ isiri.or.ir](mailto:Standard@isiri.or.ir)   
بهاء : ۷۵۰ ریال 

	<b>Headquarters:</b>	<b>Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran</b>
	<b>P.O.Box:</b>	<b>31585-163 Karaj-IRAN</b>
	<b>Tel:</b>	<b>0098 261 2806031-8</b>
	<b>Fax:</b>	<b>0098 261 2808114</b>
	<b>Central Office:</b>	<b>Southern corner of Vanak square, Tehran</b>
	<b>P.O.Box:</b>	<b>14155-6139 Tehran-IRAN</b>
	<b>Tel:</b>	<b>009821 8879461-5</b>
	<b>Fax:</b>	<b>0098 21 8887080, 8887103</b>
	<b>Email:</b>	<b>Standard @ isiri.or.ir</b>
	<b>Price:</b>	<b>750 RLS</b>

## بسمه تعالی»»

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون فنی مرکب از کارشناسان موسسه\*، صاحب نظران مراکز و موسسات علمی، پژوهشی تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولید کنندگان، مصرف کنندگان، صادر کنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که موسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که موسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکترونیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. موسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و موسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، موسسه استاندارد این گونه سازمان ها و موسسات را بر اساس ضوابط نظام تایید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تایید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این موسسه است.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران\*

<sup>۱</sup> - International Organization for Standardization

<sup>۲</sup> - International Electrotechnical Commission

<sup>۳</sup> - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)

<sup>۴</sup> - Contact Point

<sup>۵</sup> - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد "آکوستیک - صفر مرجع برای کالیبراسیون تجهیزات  
شنوایی سنجی - قسمت پنجم: ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع برای نغمه‌های ناب در گستره  
بسامدی " ۸ kHz تا ۱۶ kHz "

**رئیس**

سازمان صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران

رضوی، سید مظفر  
(لیسانس مهندسی برق)

**دبیر**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سیفی، شهلا  
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

**اعضا**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

بصیرنیا، حلیه  
(لیسانس مهندسی پزشکی)

سازمان صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران

پیراسته، معصومه  
(فوق لیسانس فیزیک)

شرکت فناوری فرادی

جوادی اقدم، فرهاد  
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

حاذق جعفری، کورش  
(دکترای دامپزشکی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

رئیسیان، آزاده  
(لیسانس فیزیک)

مؤسسه فنی آرمان

شایافر، محمد  
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

سازمان صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران

صدقی، مهدی  
(لیسانس مهندسی مخابرات)

شرکت بهسازطب

صیادی، سعید  
(فوق لیسانس مهندسی الکترونیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

ضیایی، لیا  
(فوق لیسانس مهندسی پزشکی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فرجی، رحیم  
(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت فرادید آزما

منتجی، فاطمه  
(لیسانس مهندسی پزشکی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

هدایتی، محمد جعفر  
(لیسانس فیزیک)

## فهرست مندرجات

## صفحه

ح	پیش‌گفتار
خ	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ مشخصات
	پیوست الف (اطلاعاتی) - نکاتی درباره به‌دست‌آوردن ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع برای گوشی‌های
۳	شنوایی‌سنجی در گستره بسامدی ۸ kHz تا ۱۶ kHz
۴	پیوست ب (اطلاعاتی) - مقادیر RETSPL برای Koss HV/1A
۶	پیوست ب (اطلاعاتی) - کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد "آکوستیک- صفر مرجع برای کالیبراسیون تجهیزات شنوایی‌سنجی - قسمت پنجم: ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع برای نغمه‌های ناب در گستره بسامدی ۸ kHz تا ۱۶ kHz" که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در یک‌صد و شصت و چهارمین اجلاس کمیته ملی مهندسی پزشکی مورخ ۸۶/۱۲/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته‌است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱ به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آن‌ها استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به‌کار رفته‌است به‌شرح زیر است:

ISO 389-5: 2006 ,Acoustics- Reference zero for the calibration of audiometric equipment- Part 5: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones in the frequency range 8 kHz to 16 kHz

## مقدمه

پیش از این، استاندارد IEC 60645-4 برای شنوایی‌سنج‌های بسامد بالای گسترش‌یافته منتشر شده‌است. تبدیل‌کننده‌هایی که باید با شبیه‌سازهای گوش IEC 60318-1 برای تأمین کوپلر آکوستیکی موقتی برای کالیبراسیون گوشی‌های شنوایی‌سنجی سیرکم‌اورال در گستره بسامد بالای گسترش‌یافته استفاده شوند در حال حاضر در استاندارد IEC 60318-2 وجود دارد. ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع برای گوشی‌های ویژه مخفی و سیرکم‌اورال توصیف‌شده در این استاندارد، امکان کالیبراسیون شنوایی‌سنج‌هایی را فراهم می‌کند که به این گوشی‌ها مجهز هستند به‌گونه‌ای که توافق و یکنواختی میان اندازه‌گیری‌های تراز آستانه شنوایی در جهان ارتقا یابد. پیوست‌های الف و ب این استاندارد، تنها برای آگاهی فراهم شده‌اند. در پایان این استاندارد، یک کتاب‌نامه فراهم شده‌است.

آکوستیک - صفر مرجع برای کالیبراسیون تجهیزات شنوایی سنجی - قسمت  
پنجم: ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع برای نغمه‌های ناب در گستره  
بسامدی ۸ kHz تا ۱۶ kHz

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، مشخص کردن ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع (RETSPLs) نغمه‌های ناب در گستره بسامدی ۸ kHz تا ۱۶ kHz برای کالیبراسیون شنوایی‌سنج‌های رسانش هوا به‌منظور گوشی‌های تخصصی است.

یادآوری - در پیوست الف و کتاب‌نامه، نکات و مراجع مربوط به دستیابی و شرایط آزمون مورد استفاده برای تعیین ترازهای مرجع فراهم شده‌است.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر، حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده‌است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده‌باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده‌است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲- استاندارد ملی ایران ۱۰۵۳۵-۲:۱۳۸۶، آکوستیک- صفر مرجع استاندارد برای کالیبراسیون تجهیزات شنوایی‌سنجی- قسمت دوم: ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع برای نغمه‌های ناب و گوشی‌های مخفی

2-2- ISO 389-1, Acoustics- Reference zero for the calibration of audiometric equipment- Part 1: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones and supra-aural earphones

2-3- IEC 60318-1, Electroacoustics- Stimulators for human head and ear- Part 1: Ear simulator for the calibration of supra-aural and circumaural earphones

2-4- IEC 60318-2:1998, Electroacoustics- Stimulators for human head and ear- Part 2: An interim acoustic coupler for the calibration of audiometric earphones in the extended high-frequency range

2-5- IEC 711, Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by ear inserts

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین‌شده در استانداردهای ISO 389-1 و IEC 60318-1، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.



#### ۴ مشخصات

ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع، RETSPLs، به مدل گوشی و ترکیب شبیه‌ساز گوش و تبدیل‌کننده مورد استفاده برای کالیبره کردن آن بستگی دارند. در جدول ۱، مقادیر مشخص شده برای دو گوشی گوناگون (گوشی مخفی (ER2) به همراه توپ‌های نوع ER1-14A) و یک گوشی سیرکم‌اورال (نوع بسته) تعیین شده است.

جدول ۱- ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع

RETSPL (مرجع 20μPa) <sup>a</sup> dB		بسامد Hz
SENNHEISER HDA 200 <sup>b,d</sup> شبیه‌ساز گوش: IEC 60318-2:1998 <sup>e</sup> تبدیل‌کننده: شکل ۱ استاندارد ملی ایران ۲-۱۰۵۳۵	Etymotic Research ER-2 <sup>b,c</sup> شبیه‌ساز گوش: IEC 60711 <sup>e</sup> تبدیل‌کننده: شکل ۲-ب استاندارد ملی ایران ۲-۱۰۵۳۵	
۱۷/۵	۱۹	۸۰۰۰
۱۹	۱۶	۹۰۰۰
۲۲	۲۰	۱۰۰۰۰
۲۳	۳۰/۵	۱۱۲۰۰
۲۷/۵	۳۷	۱۲۵۰۰
۳۵	۴۳/۵	۱۴۰۰۰
۵۶	۵۳	۱۶۰۰۰

یادآوری - در پیوست ب، مقادیر RETSPL برای گوشی KOSS HV/1A که دیگر تولید نمی‌شود برای آگاهی تعیین شده‌اند.

<sup>a</sup> هر یک از مقادیر میانگین حسابی مقادیر میانه به دست آمده از آزمایشگاه‌های مختلف به نزدیک‌ترین دسی‌بل گرد شده‌اند.

<sup>b</sup> مدل گوشی با شبیه‌ساز گوش و تبدیل‌کننده مورد استفاده.

<sup>c</sup> مقادیر گوشی Etymotic Research بر پایه نتایج دو آزمایشگاه است (به پیوست الف مراجعه شود). این مقادیر از تعیین آستانه شنوایی افرادی با شنوایی عادی در شرایط تا حد امکان نزدیک به مرجع [3] به دست می‌آید.

ویژگی‌های گوشی SENNHEISER HAD 200 در گستره بسامد بالای گسترش یافته بستگی به دما به ویژه در بسامد 12,5 kHz دارد؛ به مرجع [5] مراجعه شود. بنابراین توصیه می‌شود که شنوایی‌سنج‌های مجهز به این گوشی‌ها تا حد امکان در گستره دمایی ۲۱ تا ۲۵ درجه سلسیوس باشد.

<sup>d</sup> مقادیر گوشی SENNHEISER بر پایه نتایج چهار آزمایشگاه است. اطلاعات مربوط به وابستگی دمایی در دسترس نیست.

<sup>e</sup> استاندارد IEC 60711 در حال حاضر در گستره بسامدی تا و شامل ۱۰ کیلوهرتز تعیین شده است اما طبق این مدرک تا ۱۶ کیلوهرتز استفاده می‌شود. تجدید نظر این استاندارد برای شمول گستره بسامدی ۱۶ کیلوهرتز طرح‌ریزی شده است و با شماره IEC 60318-4 منتشر خواهد شد.

نیروی هدبند گوشی سیرکم‌اورال SENNHEISER HAD 200 باید در حدود  $10,0N \pm 1,0N$  باشد. نیروی هدبند باید در حالی اندازه‌گیری شود که دو گوشی در فاصله ۱۴۵ میلی‌متر از یکدیگر قرار دارند و ارتفاع گوشی به گونه‌ای تنظیم شده است که فاصله ۱۳۰ میلی‌متر میان مرکز (نوک) هدبند و خط منصف مراکز گوشی‌ها ایجاد شود.

توپی گوشی مخفی Etymotic Research ER-2 باید به گونه‌ای در عمق کانال گوش آزمون‌شونده قرار گیرد که انتهای بیرونی توپی هم‌سطح با کف گوش بیرونی باشد.

## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

نکاتی درباره به دست آوردن ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع برای

گوشی‌های شنوایی‌سنجی در گستره بسامدی ۸ kHz تا ۱۶ kHz

ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع برای گوشی‌های شنوایی‌سنجی در گستره بسامدی ۸ kHz تا

۱۶ kHz مشخص شده در این استاندارد از نتایج پنج واری تجربی مستقل تعیین شده در مراجع [4] تا

[8] به دست آمده‌اند. خلاصه ویژگی‌های آزمون‌ها در جدول الف-۱ تعیین شده‌است.

جدول الف-۱- واری‌های ترازهای فشار صدای آستانه معادل برای گوشی‌های شنوایی‌سنجی در گستره

بسامدی ۸ kHz تا ۱۶ kHz

واری					پارامتر
مرجع [8]	مرجع [7]	مرجع [6]	مرجع [5]	مرجع [4]	
Etymotic Research ER-2	SENNHEISER HDA 200	SENNHEISER HDA 200 Etymotic Research ER-2	SENNHEISER HDA 200	SENNHEISER HDA 200	نوع گوشی(های) آزمون
۲۴	۳۸	۳۱	۲۸	۲۴	تعداد آزمون‌شوندگان
۲۴	۳۸	62(HAD 200), 31(ER-2)	۲۸	۲۴	تعداد گوش‌های آزمون‌شده
۱۱/۱۳	۲۳/۱۵	۱۴/۱۷	۱۰/۱۸	۹/۱۵	زنان/مردان
۲۵ تا ۱۸	۲۵ تا ۱۸	۲۵ تا ۱۸	۲۴ تا ۱۸	۲۳ تا ۱۸	گستره سنی آزمون‌شوندگان، سال
۹ تا ۸ ۱۱/۲ تا ۱۰ ۱۴ تا ۱۲/۵ ۱۶	۹ تا ۸ ۱۱/۲ تا ۱۰ ۱۴ تا ۱۲/۵ ۱۶	۹ تا ۸ ۱۱/۲ تا ۱۰ ۱۴ تا ۱۲/۵ ۱۶	۹ تا ۸ ۱۱/۲ تا ۱۰ ۱۴ تا ۱۲/۵ ۱۶	۹ تا ۸ ۱۱/۲ تا ۱۰ ۱۴ تا ۱۲/۵ ۱۶	بسامدهای آزمون‌شده، kHz
IEC 60711	IEC 60318-1	HAD برای IEC 60318-1 200 ER-2 برای IEC 60711	IEC 60318-1	IEC 60318-1	نوع شبیه‌ساز گوش مورد استفاده
شکل ۲-ب استاندارد ملی ایران ۱۰۵۳۵-۲ برای ER-2	شکل ۱ استاندارد IEC 60318-2:1998	شکل ۱ استاندارد IEC 60318-2:1998 HDA 200 برای و شکل ۲-ب استاندارد ملی ایران ۱۰۵۳۵-۲ برای ER-2	شکل ۱ استاندارد IEC 60318-2:1998	شکل ۱ استاندارد IEC 60318-2:1998	نوع تبدیل‌کننده مورد استفاده برای گوشی آزمون
میانه	میانه	میانه	میانه	میانه	کمیت آماری مورد استفاده

## پیوست ب (اطلاعاتی)

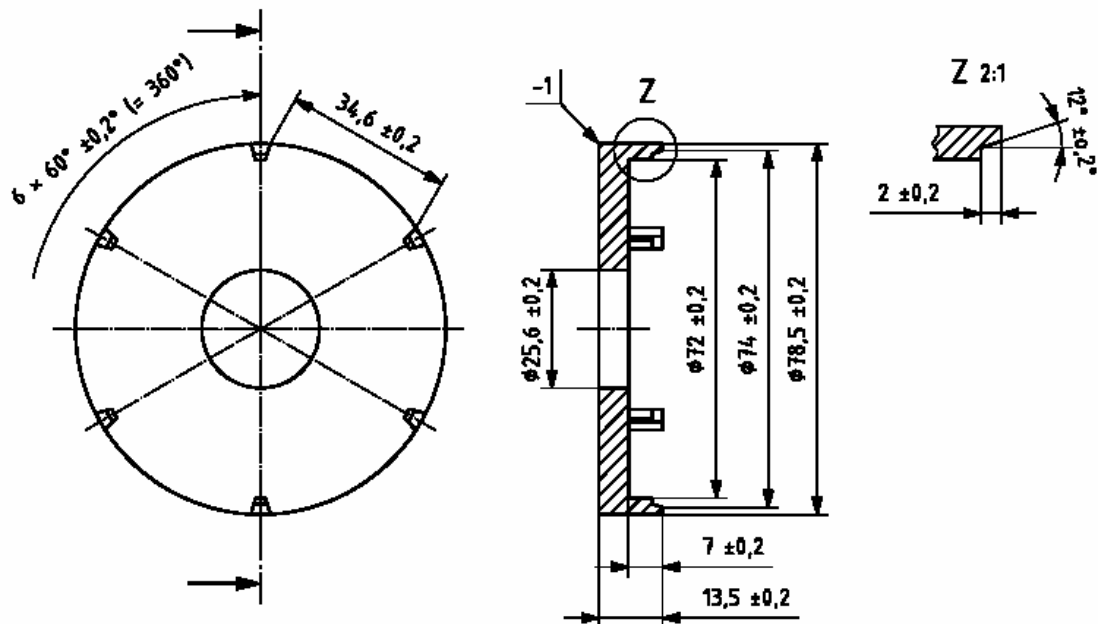
### مقادیر RETSPL برای Koss HV/1A

مقادیر RETSPL برای گوشه Koss HV/1A در ویرایش پیشین مرجع این استاندارد مشخص شده بودند. اگرچه این گوشه دیگر تولید نمی شود برخی از استفاده کنندگان ممکن است هنوز تا مدتی به مقادیر RETSPL نیاز داشته باشند. بنابراین برای آگاهی، این مقادیر به همراه مشخصات و شیوه استقرار تبدیل کننده ای که شبیه ساز گوشه استاندارد IEC 60318-1 را با مشخصات گوشه Koss تطبیق می دهد در این پیوست تعیین شده اند.

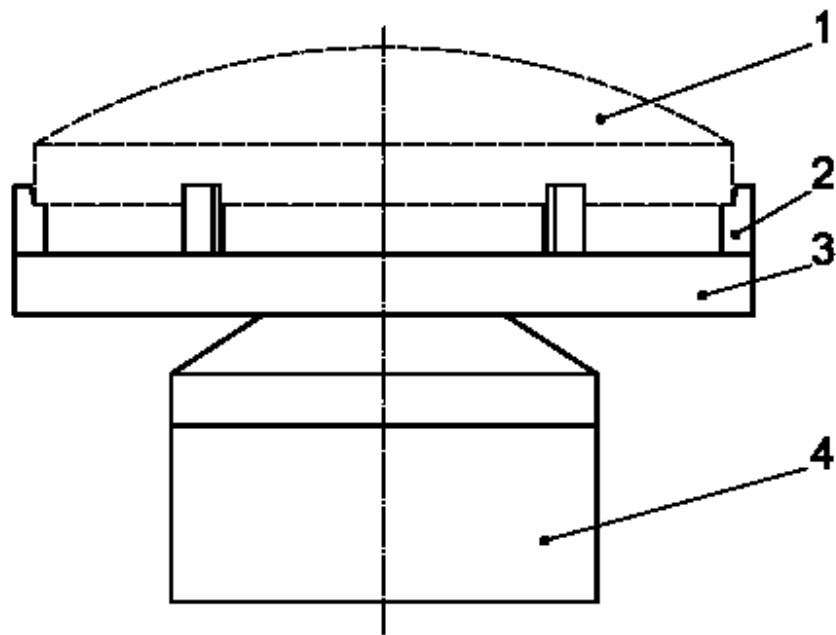
جدول ب-۱- ترازهای فشار صدای آستانه معادل مرجع توصیه شده

RETSPL re. 20 $\mu$ Pa dB	بسامد بر حسب هرتز
۱۵/۵	۸۰۰۰
۱۹/۵	۹۰۰۰
۲۴	۱۰۰۰۰
۲۳	۱۱۲۰۰
۲۵	۱۲۵۰۰
۲۴/۵	۱۴۰۰۰
۵۲	۱۶۰۰۰

ابعاد بر حسب میلی متر مگر آن که طور دیگری قید شده باشد



شکل ب-۱- تبدیل کننده مورد استفاده با شبیه ساز گوشه IEC 60318-1



راهنما

مثالی از گوشی KOSS HV/1A

۱

کلمپ فاصله

۲

تبدیل کننده

۳

شبیه ساز گوش IEC 60318-1

۴

شکل ب-۲- موقعیت تبدیل کننده در شبیه ساز گوش استاندارد IEC 60318-1

## پیوست ب

### (اطلاعاتی)

#### کتابنامه

- [1] ISO 389-8, *Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric equipment — Part 8: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones and circumaural earphones*
- [2] IEC 60645-4, *Audiometers — Part 4: Equipment for extended high-frequency audiometry*
- [3] ISO/TC 43/WG 1, Preferred test conditions for determining hearing thresholds for standardization. *Scand. Audiol.*, **25**, 1996, pp. 45-52<sup>4)</sup>
- [4] TAKESHIMA, H., HIRAOKA, T., KUMAGAI, M., SONE, T. and SUZUKI, Y., Reference equivalent threshold sound pressure levels for new earphones. In: *Proceedings of 15th International Congress on Acoustics*, Trondheim, Norway, 1995, pp. 297-300
- [5] GÖSSING, P. and RICHTER, U., Characteristic data of the circumaural earphone Sennheiser HD 200 in the conventional and the extended high frequency range. In: Richter, U. (ed.). *Characteristic data of different kinds of earphones used in the extended high frequency range for pure-tone audiometry*. PTB report PTB-MA-72. Braunschweig 2003
- [6] HAN, L.A. and POULSEN, T., Equivalent Threshold Sound Pressure Levels for Sennheiser HDA 200 Earphone and the Etymotic Research ER-2 Insert Earphone in the Frequency Range 125 Hz to 16 kHz. *Scand Audiol.*, **27**, 1998, pp. 105-112
- [7] SCHÖNFELD, U., REUTER, W., FISCHER, R. and GROSS, M., Hearing thresholds of otologically normal subjects in the extended high-frequency range using the earphone HDA 200. In: Richter, U. (ed.). *Characteristic data of different kinds of earphones used in the extended high frequency range for pure-tone audiometry*. PTB report PTB-MA-72. Braunschweig 2003
- [8] RICHTER, U., Equivalent threshold sound pressure levels of the insert earphones Etymotic Research ER-2A and ER-4A in the extended high-frequency range. In: Richter, U. (ed.). *Characteristic data of different kinds of earphones used in the extended high frequency range for pure-tone audiometry*. PTB report PTB-MA-72. Braunschweig 2003

---

**ICS: 13.140**

صفحة: ٩

---