TCVN **TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

TCVN 11111-5:2015
ISO 389-5:2006

ÂM HỌC - MỨC CHUẨN ZERO ĐỂ HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ ĐO THÍNH LỰC - PHẦN 5: MỨC ÁP SUẤT ÂM NGƯỠNG TƯƠNG ĐƯƠNG CHUẨN ĐỐI VỚI ÂM ĐƠN TRONG DẢI TẦN SỐ TỪ 8 KHZ ĐẾN 16 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

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 11111-5:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 389-5:2006 đã được rà soát và phê duyệt lại vào năm 2014 với bố cục và nội dung không thay đổi.

TCVN 11111-5:2015 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 43 *Âm học* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 11111 (ISO 389), Âm học – Mức chuẩn zero để hiệu chuẩn thiết bị đo thính lực gồm các tiêu chuẩn sau:

– TCVN 11111-1:2015 (ISO 389-1:1998), Phần 1: Mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn đối với âm đơn và tai nghe ốp tai.

– TCVN 11111-2:2015 (ISO 389-2:1994), Phần 2: Mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn đối với âm đơn và tai nghe nút tai.

– TCVN 11111-3:2015 (ISO 389-3:1994), Phần 3: Mức lực ngưỡng tương đương chuẩn đối với âm đơn và máy rung xương.

– TCVN 11111-4:2015 (ISO 389-4:1994), Phần 4: Mức chuẩn đối với tiếng ồn che phủ dải hẹp.

– TCVN 11111-5:2015 (ISO 389-5:2006), Phần 5: Mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn đối với âm đơn trong dải tần số từ 8 kHz đến 16 kHz.

– TCVN 11111-6:2015 (ISO 389-6:2007), Phần 6: Ngưỡng nghe chuẩn đối với tín hiệu thử khoảng thời gian ngắn.

– TCVN 11111-7:2015 (ISO 389-7:2005), Phần 7: Ngưỡng nghe chuẩn trong các điều kiện nghe trường âm tự do và trường âm khuếch tán.

– TCVN 11111-8:2015 (ISO 389-8:2004), Phần 8: Mức áp suất ngưỡng tương đương chuẩn đối với âm đơn và tai nghe chụp kín tai.

– TCVN 11111-9:2015 (ISO 389-9:2009), Phần 9: Các điều kiện thử ưu tiên để xác định mức ngưỡng nghe chuẩn.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn quốc tế đối với các thiết bị đo thính lực tần số cao mở rộng đã được ban hành đó là IEC 60645-4. Các bộ chuyển đổi sử dụng cùng thiết bị mô phỏng tai IEC 60318-1 nhằm cung cấp bộ tổ hợp âm tạm thời dùng trong hiệu chuẩn các tai nghe chụp kín tai trong dải tần số cao mở rộng mà nay đã được tiêu chuẩn hóa thành IEC 60318-2 (bao gồm trong IEC 60318-1 soát xét). Các mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn đối với các tai nghe loại chụp kín tai và loại nút tai mô tả trong tiêu chuẩn này có khả năng hiệu chuẩn các máy đo thính lực mà được lắp cùng các loại tai nghe này, nhằm thúc đẩy sự đồng thuận và tính thống nhất trong việc biểu thị các kết quả đo mức ngưỡng nghe trên toàn cầu.

Các Phụ lục A và B của tiêu chuẩn này chỉ dùng để tham khảo.

Âm học - Mức chuẩn zero để hiệu chuẩn thiết bị đo thính lực - Phần 5: Mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn đối với âm đơn trong dải tần số từ 8 kHz đến 16 kHz

Acoustics – Reference zero for the calibration of audiometric –
Part 5: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones in the frequency range 8 kHz to 16 kHz

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn (RETSPL) của các âm đơn trong dải tần số từ 8 KHz đến 16 KHz áp dụng để hiệu chuẩn các thiết bị đo thính lực truyền qua không khí cho các loại tai nghe cụ thể.

CHÚ THÍCH: Một số lưu ý và viện dẫn về nguồn gốc và các điều kiện thử dùng để xác định các mức chuẩn được nêu trong Phụ lục A và Thư mục tài liệu tham khảo.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 11111-1:2015 (ISO 389-1:1998), *Âm học – Mức chuẩn zero để hiệu chuẩn thiết bị đo thính lực – Phần 1: Mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn đối với âm đơn và tai nghe ốp tai.*

TCVN 11111-2:2015 (ISO 389-2:1994), *Âm học – Mức chuẩn zero để hiệu chuẩn thiết bị đo thính lực – Phần 2: Mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn đối với âm đơn và tai nghe nút tai*

IEC 60318-1, *Electroacoustics – Simulators of human head and ear – Part 1: Ear simulator for the calibration of supra-aural and circumaural earphones* (Điện âm – Các bộ mô phỏng đầu và tai người – Phần 1: Bộ mô phỏng tai dùng để hiệu chuẩn các tai nghe loại ốp tai và loại chụp kín tai)

IEC 60318-2, *Electroacoustics – Simulators of human head and ear – Part 2: An interim acoustic coupler for the calibration of audiometric earphones in the extended high-frequency range* (Điện âm – Các bộ mô phỏng đầu và tai người – Phần 2: Bộ tổ hợp âm tạm thời dùng để hiệu chuẩn các tai nghe thính lực trong dải tần số cao mở rộng).

IEC 60711, *Occluded-ear simulator for the measurement of earphone coupled to the ear by ear inserts* (Mô phỏng tai bị bịt dùng cho phép đo tai nghe dùng để bịt tai bằng bộ nút tai).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ, định nghĩa nêu trong TCVN 11111-1 (ISO 389-1) và IEC 60318-1.

4 Yêu cầu kỹ thuật

Các mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn, RETSPL, phụ thuộc vào kiểu tai nghe và sự kết hợp của thiết bị mô phỏng tai và bộ chuyển đổi được sử dụng để hiệu chuẩn. Các giá trị được quy định cho hai loại tai nghe khác nhau [loại tai nghe nút tai (ETYMOIC RESEARCH ER-2 cùng các bọc ngoài nút tai kiểu -14A) và loại tai nghe chụp kín tai (SENNHEISER HDA 200)] được nêu tại Bảng 1.

Bảng 1 – Các mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn

Tần số	RETSPL tại 20 µPa[a]	
	Etymotic Research ER-2[b,c] Thiết bị mô phỏng tai: IEC 60711[e] Bộ chuyển đổi: TCVN 11111-2 (ISO 389-2), Hình 2b)	SENNHEISER HDA 200 dB[b,d] Thiết bị mô phỏng tai: IEC 60318[c] Bộ chuyển đổi: IEC 60318-2, Hình 1
Hz		
8000	19	17,5
9000	16	19
10000	20	22
11200	30,5	23
12500	37	27,5
14000	43,5	35
16000	53	56

CHÚ THÍCH: Các giá trị RETSPL đối với tai nghe kiểu KOSS HV/1A, được nêu trong Phụ lục B để tham khảo.

[a] Mỗi giá trị đều là trung bình cộng của các giá trị trung vị lấy từ một số phòng thử nghiệm được làm tròn đến 0,5 dexiben.

[b] Kiểu tai nghe cùng bộ mô phỏng tai và bộ chuyển đổi đã sử dụng.

[c] Các giá trị đối với tai nghe Etymotic Research được dựa trên các kết quả của hai phòng thử nghiệm (xem Phụ lục A). Các giá trị này được rút ra từ các phép xác định về ngưỡng nghe của người có thính lực bình thường dưới các điều kiện càng sát với các điều kiện mô tả tại Tài liệu tham khảo [3] càng tốt.

Các tính chất của tai nghe SENNHEISER HDA 200 trong dải tần số cao mở rộng phụ thộc vào nhiệt độ, đặc biệt tại 12,5 kHz, xem Tài liệu tham khảo [5]. Vì vậy, khuyến nghị hiệu chuẩn các máy đo thính lực được trang bị kèm theo các tai nghe này càng sát dải nhiệt độ từ 21 °C đến 25 °C càng tốt.

[d] Các giá trị đối với tai nghe SENNHEISER được dựa trên các kết quả của bốn phòng thử nghiệm. Không có sẵn các thông tin về sự phụ thuộc theo nhiệt độ.

[e] IEC 60711 được xác định trong dải tần số đến và bằng 10 kHz nhưng theo tài liệu này thì được sử dụng đến 16 kHz. Việc soát xét tiêu chuẩn này với dải tần số đến 16 kHz đã được hoạch định và thành IEC 60318-4.

Lực tác dụng đai giữ đầu của loại tai nghe chụp kín vành tai SENNHEISER HDA 200 nằm trong khoảng 10,0 N ± 1,0 N. Lực này được đo khi hai tai nghe cách nhau 145 mm và độ cao của tai nghe được điều chỉnh để tạo được khoảng cách bằng 130 mm khi đo giữa trung điểm (trên đỉnh) của đai giữ đầu với đường nối các trung điểm của hai tai nghe.

Bọc ngoài nút tai của tai nghe nút tai ETYMOIC RESEARCH ER-2 được gắn sâu vào ống tai của đối tượng thử nghiệm sao cho phần ngoài của bọc này được nằm ở cuối của vành tai.

Phụ lục A

(tham khảo)

Các lưu ý về nguồn gốc các mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn đối với các tai nghe trong dải tần số từ 8 kHz đến 16 kHz

Các mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn đối với các tai nghe trong dải tần số từ 8 kHz đến 16 kHz quy định trong tiêu chuẩn này là nhận được từ các kết quả của năm chương trình nghiên cứu khảo sát thực nghiệm độc lập nêu tại Tài liệu tham khảo [4] đến [8]. Các thông tin ngắn gọn cụ thể của các phép thử được nêu trong Bảng A.1.

Bảng A.1 – Nghiên cứu về các mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn đối với các tai nghe trong dải tần số từ 8 kHz đến 16 kHz

Thông số	Nghiên cứu				
	Tài liệu tham khảo [4]	Tài liệu tham khảo [5]	Tài liệu tham khảo [6]	Tài liệu tham khảo [7]	Tài liệu tham khảo [8]
Các loại (các) tai nghe thử nghiệm	SENNHEISER HDA 200	SENNHEISER HDA 200	SENNHEISER HDA 200 Etymotic Research ER-2	SENNHEISER HDA 200	Etymotic research ER-2
Số lượng đối tượng thử nghiệm	24	28	31	38	24
Số lượng các tai thử nghiệm	24	28	62(HDA 200), 31(ER-2)	38	24
Nam/nữ	15/9	18/10	17/14	15/23	13/11
Độ tuổi của các đối tượng thử nghiệm, tuổi	18 đến 23	18 đến 24	18 đến 25	18 đến 25	18 đến 25
Các tần số thử nghiệm, kHz	8 đến 9 10 đến 11,2 12,5 đến 14 16	8 đến 9 10 đến 11,2 12,5 đến 14 16	8 đến 9 10 đến 11,2 12,5 đến 14 16	8 đến 9 10 đến 11,2 12,5 đến 14 16	8 đến 9 10 đến 11,2 12,5 đến 14 16
Loại thiết bị mô phỏng tai được sử dụng	IEC 60318-1	IEC 60318-1	IEC 60318-1 đối với HDA 200 IEC 60711 đối với ER-2	IEC 60318-1	IEC 60711
Loại bộ tổ hợp âm sử dụng cho tai nghe thử nghiệm	IEC 60318-2:1998, Hình 1	IEC 60318-2:1998, Hình 1	IEC 60318-2:1998, Hình 1 đối với HAD 200 và ISO 389-2:1994, Hình 2b) đối với ER-2	IEC 60318-2:1998, Hình 1	ISO 389-2:1994, Hình 2b)
Đại lượng thống kê đã sử dụng	trung vị	trung vị	trung vị	trung vị	trung vị

Phụ lục B

(tham khảo)

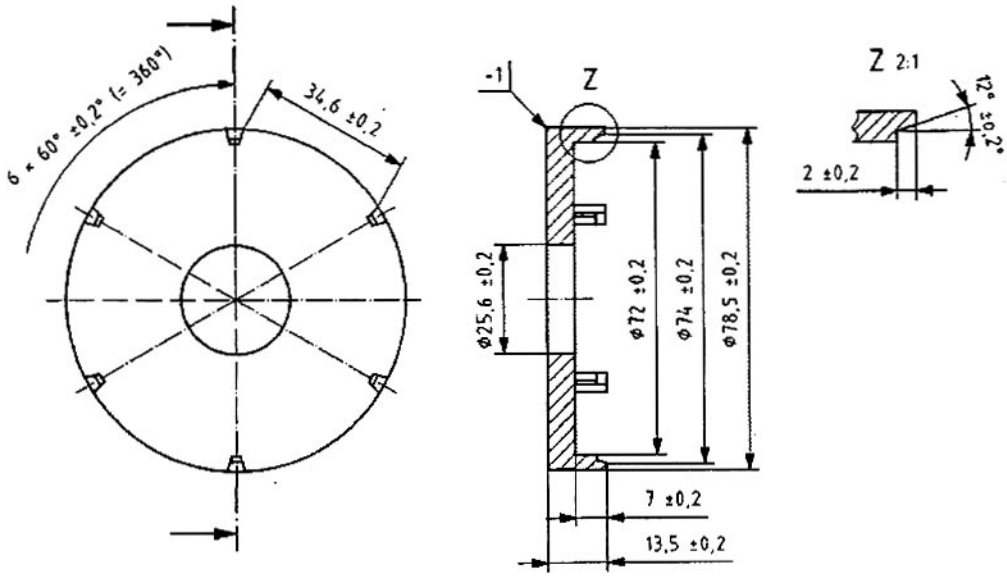
Các giá trị RETSPL đối với Koss HV/1A

Các giá trị RETSPL đối với tai nghe HV/1A đã được quy định trong ISO 389-5:1998. Mặc dù loại tai nghe này đã không còn sản xuất nữa, nhưng trong khoảng thời gian có thể một số người dùng vẫn cần các giá trị RETSPL. Vì vậy, trong phụ lục này vẫn đưa ra các thông tin cùng các thông số kỹ thuật và mô tả việc định vị bộ chuyển đổi để thiết bị mô phỏng tai IEC 60318-1 phù hợp với các thông số kỹ thuật của tai nghe KOSS.

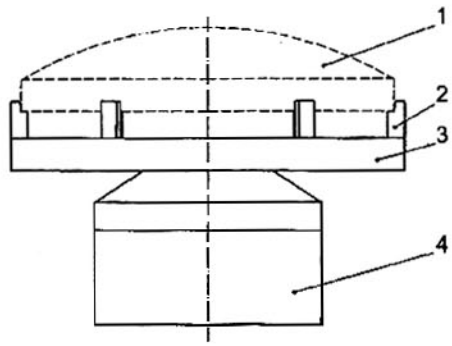
Bảng B.1 – Các mức áp suất âm ngưỡng tương đương chuẩn khuyến cáo

Tần số Hz	RETSPL tại 20 µPa dB
8000	15,5
9000	19,5
10000	24
11200	23
12500	25
14000	34,5
16000	52

Kích thước tính bằng milimét nếu không có quy định khác



Hình B.1 – Bộ chuyển đổi sử dụng cùng thiết bị mô phỏng tai IEC 60318-1



CHÚ DẪN

1 ví dụ tai nghe KOSS HV/1A

2 kẹp cố định khoảng cách

3 bộ chuyển đổi

4 thiết bị mô phỏng tai IEC 60318-1

Hình B.2 – Vị trí của bộ chuyển đổi trong thiết bị mô phỏng tai IEC 60318-1

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] TCVN 11111-8:2015 (ISO 389-8:2004), *Âm học – Mức chuẩn zero để hiệu chuẩn thiết bị đo thính lực – Phần 8: Mức áp suất ngưỡng tương đương chuẩn đối với âm đơn và tai nghe chụp kín tai.*

[2] IEC 645-4, *Audiometers – Part 4: Equipment for extended high-frequency audiometry*

[3] ISO/TC 43/WG 1, Preferred test conditions for determining having thresholds for stand ardization. *Scand. Audiol.*, **25**, 1996, pp. 45-52

[4] TAKESHIMA, H., HIRAOKA, T. KUMAGAI, M., SONE, T. và 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] GOSSING, P. và RICHTER, U., Characteristic data of the circumaural earphone Sennheiser HD 200 in the conventional and extended high frequency range. In: Richer, 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., và POULSEN, T., Equivalent threshold sound Pressure Levels for Seonnheiser HD 200 and the Etymotic Research ER-2 Insert Earphone in the Frequency Ranfe 125 Hz to 16 kHz. *Scand. Audiol.*, **27**, 1998, pp. 105-112

[7] SCHONFELD, U., REUTER, W., FISCHER, R. và GROSS, M., Hearing thresholds of ontologically normal subjects in the extended high-frequency range using the earphone HAD 200. In: Richer, 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 l evels of the insert earphones Etymotic research ER-2 and ER-4A in the extended high frequency range. In: Richer, 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.