



**Akustika**  
**REFERENČNÍ NULA PRO KALIBRACI**  
**AUDIOMETRICKÝCH PŘÍSTROJŮ**  
**Část 3: Referenční ekvivalentní prahové hladiny**  
**síly pro čisté tóny a kostní vibrátory**

Květen 1996

**ČSN**  
**ISO 389-3**

01 1630

Acoustics - Reference zero for the calibration of audiometric equipment - Part 3: Reference equivalent threshold force levels for pure tones and bone vibrators

Acoustique - Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques - Partie 3: Niveaux de référence équivalents de force liminaire pour les vibrateurs à sons purs et les ossivibrateurs

Akustik - Standard-Bezugspegel für die Kalibrierung von Audiometern - Teil 3: Standard-Bezugspegel für die Kalibrierung von Reinton - Knochenleitung Audiometern

Tato norma je identická s ISO 389-3:1994 včetně opravy Cor.1 k ISO 389-3:1994 z 15. 8. 1995

This standard is identical with ISO 389-3:1994 including Technical corrigendum 1 to ISO 389-3:1994 from 15. 8. 1995

## **Národní předmluva**

### **Citované normy**

ISO 389 zavedena v ČSN ISO 389 Akustika - Standardní referenční nulová hladina pro kalibraci tónových audiometrů s vedením vzduchem (01 1630)

ISO 389-2 zavedena v ČSN ISO 389-2 Akustika - Referenční nula pro kalibraci audiometrických přístrojů - Část 2: Referenční ekvivalentní prahové hladiny akustického tlaku pro čisté tóny a vložná sluchátka (01 1630)

IEC 373 zavedena v ČSN IEC Mechanická spojka pro měření kostních vibrátorů (36 8862)

### **Vypracování normy**

Zpracovatel: Firma AUDIOREX, Ing. Miloň Novák, CSc., Káranská 53, 108 00 Praha 10, IČO 12381446

Technická normalizační komise: TNK 8 Akustika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jarmila Millerová

Ó Český normalizační institut, 1995

19348

Strana 2

---

Prázdná strana!

Strana 3

---

**MEZINÁRODNÍ NORMA  
AKUSTIKA  
REFERENČNÍ NULA PRO KALIBRACI  
AUDIOMETRICKÝCH PŘÍSTROJŮ  
Část 3: Referenční ekvivalentní prahové  
hladiny síly pro čisté tóny a kostní vibrátory**

---

**ISO 389-3  
První vydání  
1994-10-01**

ICS:13.140.00

Deskriptory: acoustics, audiometry, audiometers, electroacoustic transducers, calibration, auditory threshold

## **Předmluva**

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Práce na připravovaných normách obvykle provádějí technické komise ISO. Každý člen, který se zajímá o problematiku, pro kterou je založena technická komise, má právo být v této komisi zastoupen. Práce v ISO se také účastní mezinárodní vládní i nevládní organizace.

Návrhy mezinárodních norem přijaté technickými komisemi se rozesílají členům k odsouhlasení. Vydání jako mezinárodní norma vyžaduje souhlas nejméně 75 % hlasujících členů.

Mezinárodní norma ISO 389-3 byla připravena technickou komisí ISO/TC 43, Akustika.

Toto první vydání normy ISO 389-3 ruší a nahrazuje normu ISO 7566:1987, jejíž je revizí s minimálními změnami.

ISO 389 obsahuje následující části pod obecným názvem Akustika - Referenční nula pro kalibraci audimetrických přístrojů:

- Část 1: Referenční ekvivalentní prahové hladiny akustického tlaku pro čisté tóny a náhlavní sluchátka
- Část 2: Referenční ekvivalentní prahové hladiny akustického tlaku pro čisté tóny a vložná sluchátka
- Část 3: Referenční ekvivalentní prahové hladiny síly pro čisté tóny a kostní vibrátory
- Část 4: Referenční hladiny pro úzkopásmový maskovací šum
- Část 5: Referenční ekvivalentní prahové hladiny akustického tlaku pro čisté tóny v kmitočtovém rozsahu od 8 kHz do 16 kHz
- Část 6: Referenční ekvivalentní prahové hladiny akustického tlaku pro krátké měřicí signály
- Část 7: Referenční práh slyšení v podmínkách volného a difuzního pole

## Úvod

Každá část ISO 389 stanovuje specifickou referenční nulu pro kalibraci audimetrických přístrojů. ISO 389:1991 (bude znovu vydána jako ISO 389-1) a ISO 389-2 se týkají tónových audiometrů s vedením vzduchem.

Pro klinickou diagnózu a jiné audimetrické účely je často nezbytné porovnat naměřené hladiny prahů slyšení pro zvuk vysílaný do vnitřního ucha jednak vedením vzduchem a jednak vedením kostí. K vyvolání zvukového vjemu vedením kostí se používá elektromechanický vibrátor přiložený na výstupek mastoidu nebo na čelo zkoušené osoby.

Referenční nula pro kalibraci audimetrických přístrojů pro vedení vzduchem je definována v ISO 389:1991 a ISO 389-2 pomocí referenčních ekvivalentních prahových hladin akustického tlaku REPHAT. Jsou to hladiny akustického tlaku vytvořené ve vazebním členu nebo v umělém uchu za daných podmínek pomocí náhlavních sluchátek různých typů. Sluchátka jsou elektricky vybudena tak, aby hladina akustického tlaku ve vazebním členu nebo v umělém uchu odpovídala prahu slyšení mladých, otologicky normálních osob. Podobně tato mezinárodní norma stanovuje referenční nulu pro vedení kostí pomocí referenčních ekvivalentních prahových hladin sil REPHS, tj. pomocí hladin vibračních sil produkovaných kostním vibrátorem na daném mechanickém vazebním členu, jestliže je

vibrátor vybuzen na takovou úroveň, která odpovídá prahu slyšení mladých, otologicky normálních osob.

Strana 4

---

V některých zemích je preferováno umístění na mastoidálním výstupku, jinde je vedle tohoto umístění používáno i umístění na čele. Pro tyto dvě pozice platí rozdílné hodnoty REPHS, viz příloha C.

Pro měření vedení kostí je nezbytné stanovit jednak statickou sílu přitlaku vibrátoru na lebku nebo na mechanický vazební člen, jednak určité geometrické tvary styčné plochy vibrátoru. Dále je obvykle nezbytné použít maskovací šum pro ucho, které není zkoušeno, poněvadž by vybuzení lebky vibrátorem mohla zkoušená osoba slyšet tímto uchem místo uchem měřeným. Vedle REPHS je tedy nezbytné stanovit vhodné vlastnosti maskovacího šumu. Tyto vlastnosti jsou také stanoveny touto částí ISO 389. Díky tzv. efektu uzavřeného zvukovodu, kdy přiložením sluchátka, které generuje (vzduchem vedený) maskovací šum, dojde k poklesu prahu slyšení vedením kostí u ucha, které přijímá maskovací šum. Je nezbytné, aby byla dosažena taková hladina maskovacího šumu, která vyruší efekt uzavřeného zvukovodu a při které tak dojde k vhodnému maskování ucha, které není zkoušeno. Specifikace maskovacího šumu v této části ISO 389 je založena na experimentálních měřeních, ze kterých byly referenční nulové hladiny odvozeny.

Použitím uvedených nulových hladin při kalibraci audiometrů se dosáhne toho, že naměřené hladiny prahů slyšení vedením kostí u osob s nepoškozeným sluchem nebo s poškozením sluchu čistě kochleárního typu (t. j. s nepoškozenými funkcemi vnějšího a středního ucha) budou srovnatelné s hladinami prahů slyšení stejných osob pomocí vedení vzduchem při použití referenčních nulových hladin podle ISO 389:1991 nebo ISO 389-2. Ačkoliv naprostou shodu prahů pro vedení vzduchem a kostí pro všechny osoby dané skupiny nelze díky biologické proměnlivosti přenosu zvuku vnějším a středním uchem a lebkou očekávat, zaručuje tato mezinárodní norma snížení průměrných odchylek pro danou skupinu osob na minimum.

Tato část normy ISO 389 je založena na zpracování hodnot poskytnutých laboratořemi ze tří zemí. Laboratoře používaly s uvedenými výjimkami stejné postupy zkoušení prahu slyšení. Zpracování obdrženíhodnot ukázalo dobrou shodu. Bylo tedy možné normalizovat referenční nulové hladiny pomocí hodnot REPHS, které mohou být použity pro všechny kostní vibrátory používané v audiometrii, jestliže mají podobné vlastnosti jako ty, které byly použity v laboratořích. Systematická chyba, která vzniká díky tomuto záměrnému zjednodušení, bude malá ve srovnání s používanou velikostí skoku regulátoru při změně hladiny slyšení u používaných klinických audiometrů (5 dB).

## **1 Předmět normy**

Tato mezinárodní norma stanovuje následující údaje pro kalibraci kostních vibrátorů pro audiometrická měření vedením kostí pro čisté tóny:

a) Referenční ekvivalentní prahové hladiny sil (REPHS) odpovídající prahu slyšení mladých, otologicky normálně vyvinutých osob pro vedení kostí. REPHS je hladina síly, kterou působí vibrátor na vazební člen daného typu (viz 5.3) za daných zkušebních podmínek, jestliže je buzen takovým napětím, které odpovídá normálnímu prahu slyšení při umístění na mastoidálním výstupku.

POZNÁMKA 1 Dodatečné hodnoty rozdílů mezi referenčními ekvivalentními hladinami prahových sil pro umístění na čele a na mastoidu jsou pro informaci zahrnuty v příloze C.

b) Základní parametry kostních vibrátorů a jejich aplikace na zkoušenou osobu a na mechanický vazební člen.

c) Základní parametry a hladiny maskovacího šumu pro ucho, které není zkoušeno.

Praktický návod, jak tuto normu použít při kalibraci audiometrů, je uveden v příloze B.

POZNÁMKA 2 Doporučené postupy pro audiometrii vedením kostí jsou uvedeny v ISO 8253-1.

---

**-- Vynechaný text --**