

2006

Elektroakustika - Sluchadla -
Část 7: Měření provozních vlastností sluchadel
pro účely zajištění kvality výroby, zásobování
a dodávání

ČSN
EN 60118-7
36 8860

idt IEC 60118-7:2005

Electroacoustics - Hearing aids -

Part 7: Measurement of the performance characteristics of hearing aids for production, supply and delivery quality assurance purposes

Electroacoustique - Appareils de correction auditive -

Partie 7: Mesure des caractéristiques fonctionnelles des appareils de correction auditive aux fins d'assurance de la qualité de la production, de la livraison et des approvisionnements

Akustik - Hörgeräte -

Teil 7: Messung der Übertragungseigenschaften von Hörgeräten zum Zwecke der Qualitätssicherung in der Herstellung, Versorgung und Lieferung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60118-7:2005. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60118-7:2005. It was translated by Czech Standards Institute. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2008-12-01 se zrušuje ČSN EN 60118-7+A1 (36 8860) z října 1995, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.



© Český normalizační institut, 2006

76662

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může používat do 2008-12-01 dosud platná ČSN EN 60118-7+A1 (36 8860) z října 1995, v souladu s předmluvou k EN 60118-7:2005.

Změny proti předchozím normám

Norma byla celkově přepracována a byly doplněny některé články. Norma zavádí definici referenčního zkušebního zesílení tak, aby byl zajištěn co největší soulad s normou ANSI S3.22. Jednotlivé články byly aktualizovány. Norma zavádí nový soubor požadavků na nejistoty měření provozních vlastností sluchadel.

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60318-5 dosud nezavedena

Informativní údaje z IEC 60118-7:2005

Mezinárodní norma IEC 60118-7 byla připravena technickou komisí IEC TC 29: Elektroakustika.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání z roku 1983. Tato technická revize obsahuje významné změny, např. týkající se referenčního zkušebního zesílení. Obecně toto druhé vydání dává do souladu IEC 60118-7 s normou ANSI S3.22 (2003).

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
29/585/FDIS	29/590/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Tato publikace byla navržena v souladu se Směrnicemi ISO/IEC, Část 2.

IEC 60118 se skládá z následujících částí vydaných pod obecným názvem *Sluchadla*: 1

Část 0: Měření elektroakustických vlastností

Část 1: Sluchadla s indukčním snímačem na vstupu

Část 2: Sluchadla s obvody automatického řízení zesílení

Část 3: Zařízení sluchadel jen z části nošených posluchačem

Část 4: Intenzita magnetického pole magnetických smyček používaných pro účely sluchadel

Část 5: Nástavce pro vsuvná sluchátka

Část 6: Vlastnosti elektrických vstupních obvodů sluchadel

Část 7: Měření provozních vlastností sluchadel pro účely zajištění kvality výroby, zásobování a dodávání

Část 8: Metody měření provozních vlastností sluchadel za simulovaných pracovních podmínek *in situ*

Část 9: Metody měření vlastností sluchadel s výstupem na kostní vibrátor

Část 11: Značky a značení sluchadel a příslušenství

Část 12: Rozměry konektorů

Část 13: Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Část 14: Specifikace digitálního rozhraní

-
- 1 Různé části řady byly vydány pod obecným názvem *Sluchadla*. Budoucí vydání těchto částí budou uveřejněna pod novým obecným názvem.

Strana 3

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do konečného data vyznačeného na internetové adrese IEC „<http://webstore.iec.ch>“ v termínu příslušejícímu dané publikaci. Po tomto datu bude publikace buď:

- znovu potvrzena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

Souvisící ČSN

ČSN EN 60068 soubor (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí

ČSN EN 60118-0 + A1:1995 (36 8860) Sluchadla - Část 0: Měření elektroakustických vlastností (idt EN 60118-0:1993; idt IEC 118-0:1983)

ČSN EN 60118-1:1997 (36 8860) Sluchadla - Část 1: Sluchadla s indukčním snímačem na vstupu (idt EN 60118-1:1995; idt IEC 118-1:1983)

ČSN EN 60118-2:1997 (36 8860) Sluchadla - Část 2: Sluchadla s obvody automatického řízení zesílení (idt EN 60118-2:1995; idt IEC 118-2:1983)

Vypracování normy

Zpracovatel: J.E.S., IČ 12494372, Ing. Zdeněk Jandák, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 87 Audiovizuální technika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Václav Holub

Strana 4

Prázdná strana

Strana 5

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 60118-7
Prosinec 2005

ICS 17.140.50
A1:1994

Nahrazuje EN 60118-7:1993 +

Elektroakustika - Sluchadla

Část 7: Měření provozních vlastností sluchadel pro účely
zajištění kvality výroby, zásobování a dodávání
(IEC 60118-7:2005)

Electroacoustics - Hearing aids

Part 7: Measurement of the performance characteristics of hearing aids
for production, supply and delivery quality assurance purposes
(IEC 60118-7:2005)

Electroacoustique -

Appareils de correction auditive
Partie 7: Mesure des caractéristiques
fonctionnelles des appareils de correction
auditive aux fins d'assurance de la qualité
de la production, de la livraison
et des approvisionnements
(CEI 60118-7:2005)

Akustik - Hörgeräte

Teil 7: Messung der
Übertragungseigenschaften
von Hörgeräten zum Zwecke der
Qualitätssicherung
in der Herstellung, Versorgung und Lieferung
(IEC 60118-7:2005)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2005-12-01. Členové CENELEC jsou povinni splnit
Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské
normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na
vyžádání v Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v
každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a
kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko a Švýcarska.

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Ústřední sekretariát: rue de Stassart 35, B-1050 Brusel

© 2005 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 60118-

7:2005 E

Strana 6

Předmluva

Text dokumentu 29/585/FDIS + 29/587/INF, budoucího 2. vydání IEC 60118-7, vypracovaný v technické komisi IEC TC 29 Elektroakustika, byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 60118-7 dne 2005-12-01.

Tato evropská norma nahrazuje EN 60118-7:1993 + A1:1994.

Tato evropská norma obsahuje významné změny např. týkající se definice referenčního zkušebního zesílení. Obecně toto vydání dává do souladu IEC 60118-7 s normou ANSI S3.22 (2003).

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni
vydáním identické národní normy nebo vydáním
oznámení o schválení EN k přímému používání
jako normy národní (dop) 2006-09-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s EN v rozporu (dow) 2008-12-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60118-7:2005 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

V oficiální verzi jsou v kapitole Bibliografie doplněny poznámky o souladu.

Obsah

Strana

Předmluva

..... 6

1 Rozsah platnosti

..... 8

2 Citované normativní dokumenty..... 8

3 Termíny a definice..... 8

4 Všeobecné podmínky..... 10

5 Jmenovité charakteristiky a tolerance..... 11

6 Zkušební komora a zkušební zařízení..... 11

7 Zkušební podmínky..... 12

8 Měření, specifikace a tolerance..... 16

9 Nejvyšší přípustná rozšířená nejistota měření..... 21

Bibliografie

..... 22

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace..... 23

Obrázek 1 - Příklad zkušebního uspořádání pro závěsná sluchadla..... 13

Obrázek 2 - Příklad zkušebního uspořádání pro sluchadla vkládaná do

zvukovodu.....	14
Obrázek 3 - Příklad OSPL90 a základní křivky kmitočtové charakteristiky.....	16
Obrázek 4 - Příklad základní křivky kmitočtové charakteristiky, její tolerance a určení kmitočtového rozsahu.....	18
Tabulka 1 - Odpor a napětí naprázdno simulátoru baterie.....	15
Tabulka 2 - Tolerance kmitočtové charakteristiky.....	18
Tabulka 3 - Kmitočty pro zkoušku zkreslení a vstupní hladiny akustického tlaku.....	19
Tabulka 4 - Hodnoty $U_{\max}$ při základních měřeních.....	21

Strana 8

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60118 uvádí doporučení k měření provozních vlastností příslušného modelu sluchadel s vedením zvuku vzduchem pro účely zajištění kvality výroby, zásobování a dodávání. Výrobce bude obvykle přiřazovat jmenovité hodnoty.

Tato norma se nevztahuje na mechanické zkoušky a zkoušky vlivu prostředí. Obecně by se neměla používat jako základ pro výměnu informací o vlastnostech sluchadel, ani není určena k použití jako nástroj k predikci činnosti na reálném uchu.

POZNÁMKA V této normě se používají termíny jako „výrobce“ a „prodejce“. Tyto výrazy však mohou být chápány tak, že se vztahují na dodavatele respektive na příjemce při jakémkoliv uspořádání v rámci dodávání sluchadel, při němž se odkazuje na použití této normy.

Přestože tato norma vymezuje určitý počet metod měření, není to míněno tak, že by všechna zde popsaná měření musela být v každém případě provedena.

Tato druhé vydání specifikuje nyní provozní požadavky. Shoda se specifikacemi uvedenými v této normě se prokáže jen tehdy, pokud výsledek měření, rozšířený o skutečnou rozšířenou nejistotu měření zkušební laboratoře, leží plně uvnitř tolerancí specifikovaných v této normě, které jsou rozšířeny o hodnoty $U_{\max}$ uvedené v tabulce 4.

V případě přístrojů vkládaných do ucha, upravených podle přání uživatele, platí údaje dodávané výrobcem jen pro příslušné sluchadlo tak, jak bylo zkoušeno.

2 Citované normativní dokumenty

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené referenční dokumenty. U datovaných odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání referenčního dokumentu

(včetně změn).

IEC 60318-5 Electroacoustics - Simulators of human head and ear - Part 5: 2 cm³ coupler for the measurement of hearing aids using earphones coupled to the ear by means of ear inserts
(*Elektroakustika - Modelová hlava a simulátor ucha - Část 5: Referenční spojka o objemu 2 cm³ pro měření sluchadel používajících sluchátek vkládaných do ucha pomocí ušních vložek* 2))

3 Termíny a definice

Pro účely tohoto dokumentu platí následující termíny a definice:

3.1

hladina akustického tlaku, SPL (*sound pressure level, SPL*)

všechny specifikované hladiny akustického tlaku se měří v decibelech (dB) vztažených k 20 mPa

3.2

průměrná hodnota na vysokých kmitočtech, HFA (*high-frequency average, HFA*)

průměrná hodnota zesílení nebo průměrná hladina akustického tlaku v decibelech na 1 000 Hz, 1 600 Hz a 2 500 Hz

3.3

sluchadlo ke speciálním účelům (*special purpose hearing aid*)

sluchadlo, jehož maximální zesílení překračuje na jakémkoliv kmitočtu maximální zesílení na kmitočtu 1 000 Hz nebo 1 600 Hz či 2 500 Hz o více 15 dB. Pokud sluchadlo vyhovuje požadavkům na sluchadlo určené ke speciálním účelům, může výrobce nahradit průměrnou hodnotu na vysokých kmitočtech (HFA) průměrnou hodnotou sluchadla ke speciálním účelům (SPA)

POZNÁMKA Kmitočty použité pro SPA by měly být specifikovány výrobcem a použity při všech měřeních.

-
- 2) Připravuje se. IEC 60318-5 je revizí IEC 60126 Referenční spojka IEC pro měření sluchadel používajících sluchátek vkládaných do ucha pomocí ušních vložek.

3.4

průměrná hodnota sluchadla ke speciálním účelům, SPA (*special purpose average, SPA*)

průměrná hodnota zesílení nebo průměrná hladina akustického tlaku na 3 kmitočtech pro speciální účely u sluchadla určeného ke speciálním účelům. Výrobce musí specifikovat a stanovit tři střední kmitočty třetinooktávových pásem pro speciální účely, z nichž každý je oddělený dvěma třetinami oktávy

POZNÁMKA Kdekoliv je v této normě uveden termín HFA, může být v případě těchto sluchadel nahrazen termínem SPA.

3.5

akustické zesílení (*acoustic gain*)

na každém zkušebním kmitočtu je to rozdíl v decibelech stanovený tak, že se od hladiny akustického tlaku vytvářené výstupem sluchadla v akustické spojnici odečte vstupní hladina akustického tlaku v

místě mikrofonu sluchadla

3.6

regulátor hlasitosti (*gain control*)

ručně nebo elektronicky ovládaný regulátor pro nastavení celkového zesílení

3.7

výstupní hladina akustického tlaku při vstupní hladině akustického tlaku 90 dB, OSPL90

(*output SPL for 90-dB input SPL, OSPL90*)

hladina akustického tlaku vytvářená v akustické spojce se vstupní hladinou akustického tlaku 90 dB s regulátorem hlasitosti sluchadla nastaveným na maximální zesílení

POZNÁMKA Uznává se, že maximální výstupní hladina se může vyskytnout při vyšší nebo výjimečně při nižší vstupní hladině akustického tlaku než 90 dB. Ve sledovaném kmitočtovém rozsahu jsou však rozdíly zpravidla malé a jednotlivá vstupní hladina akustického tlaku 90 dB umožňuje velmi výhodný automatický záznam křivky OSPL90.

3.8

průměrná hodnota na vysokých kmitočtech z výstupních hladin akustického tlaku při vstupní hladině akustického tlaku 90 dB, HFA-OSPL90 (*high-frequency average OSPL90, HFA-OSPL90*)

průměrná hodnota na vysokých kmitočtech stanovená z výstupních hladin akustického tlaku při vstupní hladině akustického tlaku 90 dB

3.9

průměrná hodnota na vysokých kmitočtech při maximálním zesílení, HFA-FOG (*high-frequency average full-on gain, HFA-FOG*)

průměrná hodnota zesílení na vysokých kmitočtech při vstupní hladině akustického tlaku 50 dB, je-li regulátor hlasitosti sluchadla v poloze s maximálním zesílením

3.10

referenční zkušební nastavení regulátoru hlasitosti, RTS (*reference test setting of the gain control, RTS*)

při vstupní hladině akustického tlaku 60 dB je to nastavení regulátoru hlasitosti potřebné k tomu, aby se vytvářela průměrná hodnota zesílení na vysokých kmitočtech s přesností $\pm 1,5$ dB průměrné hodnoty stanovené na vysokých kmitočtech z výstupních hladin akustického tlaku při vstupní hladině akustického tlaku 90 dB minus 77 dB. Je-li průměrná hodnota na vysokých kmitočtech v nastavení regulátoru hlasitosti na maximální zesílení a při vstupní hladině akustického tlaku 60 dB nižší než průměrná hodnota stanovená na vysokých kmitočtech z výstupních hladin akustického tlaku při vstupní hladině akustického tlaku 90 dB minus 77 dB, je referenční zkušební nastavení regulátoru hlasitosti dáno jeho maximální polohou

POZNÁMKA Použití vstupní hladiny akustického tlaku 60 dB a snížení regulátoru hlasitosti o 17 dB oproti výstupní hladině akustického tlaku při vstupní hladině akustického tlaku 90 dB napomáhá v případě lineárních sluchadel zajistit to, aby špičky při celkové hladině řeči o hladině akustického tlaku 65 dB nepřekračovaly výstupní hladiny akustického tlaku při vstupní hladině akustického tlaku 90 dB.

3.11

referenční zkušební zesílení, RTG (*reference test gain, RTG*)

průměrná hodnota zesílení na vysokých kmitočtech při vstupní hladině akustického tlaku 60 dB a s regulátorem hlasitosti v poloze referenčního zkušebního nastavení

3.12

funkce závislosti mezi vstupem a výstupem (*input-output function*)

diagram hladiny akustického tlaku na jednotlivém kmitočtu v akustické spojce vynesené na svislé ose jako funkce vstupní hladiny akustického tlaku na vodorovné ose se shodným decibelovým dělením stupnic na obou osách

3.13

automatické řízení zesílení, AGC (*automatic gain control, AGC*)

prostředek (jiný než k ořezávání špiček), kterým lze automaticky ovládat zesílení jako funkci úrovně zesilovaného signálu

3.14

sluchadlo s automatickým řízením zesílení (*AGC hearing aid*)

sluchadlo se zabudovaným automatickým řízením zesílení (AGC)

3.15

směrové sluchadlo (*directional hearing aid*)

sluchadlo, u kterého je zesílení závislé na směru dopadu zvuku při měření v podmínkách volného pole

3.16

nesměrové sluchadlo (*non-directional hearing aid*)

sluchadlo, u kterého je zesílení nezávislé na směru dopadu zvuku při měření v podmínkách volného pole

3.17

hladina akustického tlaku v magnetickém poli, SPLI (*SPL in a magnetic field, SPLI*)

hladina akustického tlaku vytvářená v akustické spojce s regulátorem hlasitosti nastaveným na referenční zkušební zesílení, je-li vstup dán střídavým magnetickým polem sinusového průběhu o úrovni -30 dB, referenční intenzita 1 A/m (= 31,6 A/m) a přepínač na vstupu sluchadla je v poloze T (viz 8.8)

3.18

průměrná hladina akustického tlaku na vysokých kmitočtech v magnetickém poli, HFA-SPLI (*high frequency average SPL in a magnetic field, HFA-SPLI*)

průměrná hladina akustického tlaku na vysokých kmitočtech stanovená z hladin akustického tlaku na vysokých kmitočtech v magnetickém poli

3.19

ekvivalentní citlivost zkušební smyčky, ETLS (*equivalent test loop sensitivity, ETLS*)

rozdíl stanovený tak, že se od průměrné hladiny akustického tlaku na vysokých kmitočtech v magnetickém poli odečte (referenční zkušební zesílení +60 dB)

4 Všeobecné podmínky

4.1 Akustická zkušební metoda

Preferovaný postup akustické zkoušky je založený na metodě měření, při které se udržuje konstantní hladina akustického tlaku v referenčním bodu sluchadla. Ta se provádí v akustické zkušební komoře s využitím řídicího mikrofону, kalibrovaného v tlakovém poli za předpokladu, že zvukové pole je v okolí referenčního bodu sluchadla homogenní.

Tato metoda je v této normě označena jako „metoda s konstantním vstupním akustickým tlakem“ nebo zkráceně „tlaková metoda“.

Jako alternativu k tlakové metodě lze využít záznam korekční křivky kmitočtové charakteristiky zkušební komory. Tato metoda je označena jako „substituční metoda“.

Zvukový výstup ze sluchadla se přivádí do akustické spojky IEC v souladu s IEC 60318-5.

POZNÁMKA 1 Výsledky zkoušky se mohou podstatně lišit od výsledků získaných v podmínkách volného pole, zejména u typů sluchadel nošených na těle, které mají zvukový vstup umístěný na povrchu vnějšího krytu, jehož fyzikální rozměry jsou srovnatelné s vlnovou délkou dopadajícího zvuku.

POZNÁMKA 2 Při měření změn akustických parametrů sluchadel, jako funkce směru dopadu zvuku, se vyžadují podmínky postupné zvukové vlny. K danému účelu nelze použít malé akustické zkušební komory, ve kterých nejsou splněny podmínky postupné zvukové vlny.

POZNÁMKA 3 Pro zajištění stejných podmínek měření při zkoušení směrových sluchadel je třeba, aby výrobce nebo prodejce používal zkušební akustické komory stejné výroby a stejného typu. Výsledky takových měření nemusí reprezentovat skutečné směrové vlastnosti sluchadla.

Strana 11

4.2 Uvádění údajů

Veškeré uváděné údaje musí být zřetelně označeny: „V souladu s IEC 60118-7:2005“.

5 Jmenovité charakteristiky a tolerance

Charakteristiky s předponou „jmenovité“, jejichž seznam je uveden níže, jsou charakteristiky, které jsou přiřazené výrobcem příslušného modelu sluchadla (viz také obrázek 1 a obrázek 2) a které podléhají ověření pomocí metod popsanych v této normě:

- jmenovité referenční zkušební zesílení (viz 3.11);
- jmenovitá výstupní hladina akustického tlaku při vstupní hladině akustického tlaku 90 dB (viz 8.2);
- jmenovitá maximální výstupní hladina akustického tlaku při vstupní hladině akustického tlaku 90 dB (viz 8.2);
- jmenovité maximální zesílení (viz 8.3);
- křivka jmenovité kmitočtové charakteristiky (viz 8.4);
- jmenovité kmitočty pro šířku pásma $f_1 + f_2$ (viz 8.4.2);
- jmenovité napětí baterie nebo napájecí napětí (viz 7.3.2);
- jmenovitý odběr proudu z baterie (viz 8.5);
- jmenovité celkové harmonické zkreslení (viz 8.6);
- jmenovitá hladina ekvivalentního vstupního šumu (viz 8.7);
- jmenovitá ekvivalentní citlivost zkušební smyčky (viz 8.8.1);
- jmenovitá maximální hladina magnetoakustické citlivosti (MASL) (viz 8.8.2);

- jmenovité charakteristiky závislosti mezi vstupem a výstupem při automatickém řízení zesílení v ustáleném stavu (viz 8.9.2);
- jmenovitá doba nástupu a jmenovitá doba zotavení (viz 8.9.3).

6 Zkušební komora a zkušební zařízení

6.1 Všeobecně

Je třeba splnit následující podmínky, v případě podmínek okolí to jsou podmínky stanovené v 7.3.4.

6.2 Nežádoucí podněty ve zkušební komoře

Nežádoucí podněty ve zkušební komoře, jako jsou hluk okolí, mechanické vibrace a elektrická nebo magnetická rozptylová pole, musí být dostatečně nízké tak, aby neovlivňovaly výsledky zkoušky o více než 0,5 dB. To lze ověřit, pokud výstupní hladina sluchadla poklesne po vypnutí zdroje signálu nejméně o 10 dB.

6.3 Zdroj zvuku

6.3.1 Zdroj zvuku (čistý tón) v kombinaci s řídicím kalibrovaným tlakovým mikrofonom musí být schopen vytvořit ve zkušebním bodu požadované hladiny akustického tlaku mezi 50 dB a 90 dB s minimální velikostí kroku 5 dB s tolerancí $\pm 1,5$ dB v kmitočtovém rozsahu 200 Hz až 2 000 Hz a s tolerancí $\pm 2,5$ dB v kmitočtovém rozsahu 2 000 Hz až 5 000 Hz.

Pokud kalibrace zdroje zvuku závisí na podmínkách okolí, musí se v případě nezbytnosti provést korekce na takovou závislost.

6.3.2 Kmitočet zdroje zvuku musí být s přesností ± 2 % indikované hodnoty. Kmitočtový interval mezi datovými body na křivkách kmitočtové charakteristiky nesmí překročit jednu dvanáctinu oktávy nebo 100 Hz podle toho, který údaj je větší.

6.3.3 Při měřeních kmitočtové charakteristiky a měřeních s maximálním zesílením nesmí celkové harmonické zkreslení akustického signálu překročit 2 %.

Při měřeních harmonického zkreslení nesmí celkové harmonické zkreslení akustického signálu až do hladiny akustického tlaku 70 dB překročit 0,5 %.

Strana 12

6.4 Akustická spojka

Musí se použít referenční spojka IEC v souladu s IEC 60318-5. U závěsného typu sluchadel musí být akustický svod ze spojovací trubice dostatečně nízký, aby se neovlivnil výsledek zkoušky. Rozměry trubice musí být udržovány v souladu s IEC 60318-5.

POZNÁMKA Jeden ze způsobů, jak toho lze dosáhnout, spočívá v použití tuhé trubice.

6.5 Měřicí zařízení pro měření hladiny akustického tlaku a harmonického zkreslení v akustické spojnici

Vybavení pro měření hladiny akustického tlaku vytvářené sluchadlem ve spojnici musí splňovat následující požadavky:

- a) na kmitočtu kalibrace musí zařízení pro měření hladiny akustického tlaku pracovat s přesností

$\pm 1,0$ dB;

- b) indikace hladiny akustického tlaku v akustické spojce vzhledem k indikaci na kmitočtu kalibrace se musí změřit s rozšířenou nejistotou, která nebude v kmitočtovém rozsahu 200 Hz až 5 000 Hz vyšší než $\pm 1,0$ dB.

Je-li za určitých podmínek nezbytné použití selektivního měřicího zařízení k zajištění toho, aby bylo možné odlišit odezvu sluchadla od vlastního šumu sluchadla, musí se použití selektivního zařízení uvést v protokolu o zkoušce.

Zařízení pro měření stejnosměrného proudu musí mít následující charakteristiky:

- a) tolerance ± 5 % hodnoty měřeného proudu;
- b) pokles stejnosměrného napětí na zařízení pro měření proudu ≤ 50 mV;
- c) impedance nepřekračující 1 W v kmitočtovém rozsahu 200 Hz až 5 000 Hz.

POZNÁMKA Jedna z metod realizace výše uvedeného bodu c) spočívá k přiřazení bočníku tvořeného kondenzátorem o hodnotě 8 000 mF k ampérmetru. Kondenzátor nesmí být připojen paralelně k baterii nebo napájecímu zdroji.

7 Zkušební podmínky

7.1 Všeobecně

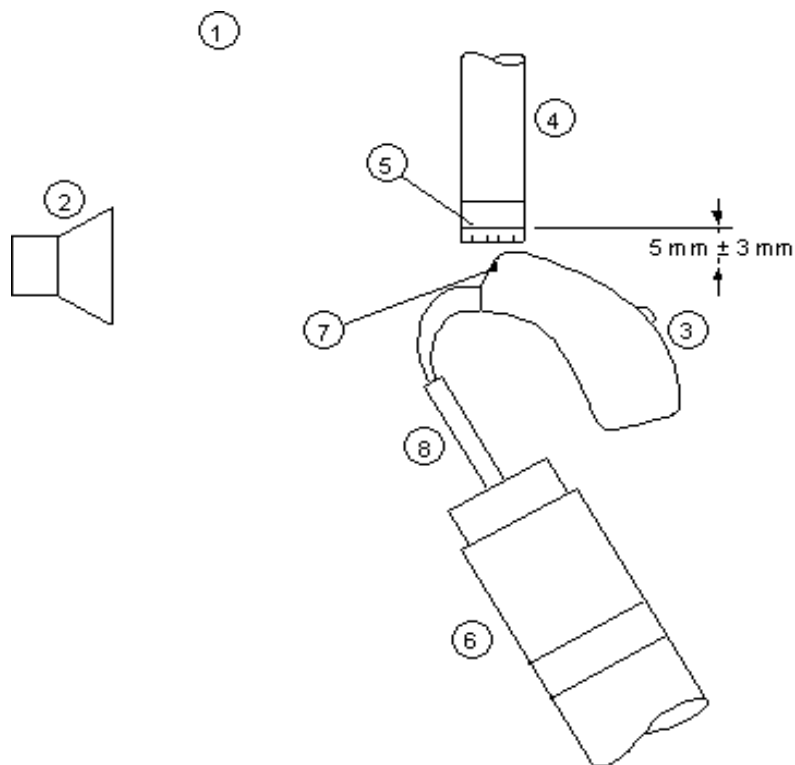
Postupy k řízení zvukového pole a vytvoření zkušebních podmínek sluchadla jsou popsány níže.

7.2 Řízení zvukového pole

7.2.1 Vstupní hladina akustického tlaku v referenčním bodu sluchadla je udržována konstantní:

- a) pomocí řídicího mikrofonu (tlaková metoda - viz 7.2.2);
- b) využitím elektronického záznamu dat (substituční metoda - viz 7.2.3).

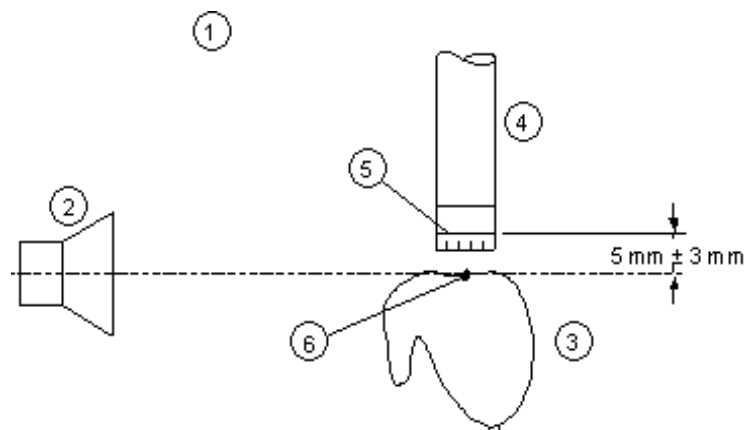
7.2.2 Pokud se používá tlaková metoda, musí se vstup řídicího mikrofonu umístit co možná nejbližší referenčního bodu sluchadla, nesmí se však dotýkat. V případě mikrofonů o průměru 15 mm nebo nižším musí být vzdálenost od středu membrány k referenčnímu bodu $5 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$. Příklady zkušebních uspořádání jsou znázorněny na obrázcích 1 a 2.



Legenda

- 1 zkušební prostor
- 2 zdroj zvuku
- 3 sluchadlo
- 4 řídicí mikrofon
- 5 membrána
- 6 akustická spojka
- 7 referenční bod sluchadla. Osa řídicího mikrofonu musí být kolmá k ose reproduktoru a musí ji protínat ve středovém bodu akustického vstupu nebo skupiny akustických vstupů krytem sluchadla. Přímka procházející akustickými vstupy krytem sluchadla na jeho přední a zadní straně se musí krýt s osou reproduktoru. V případě většího počtu vstupů krytem na přední a zadní straně prochází přímka středovým bodem skupiny akustických vstupů.
- 8 trubice o délce 25 mm a $\pm 2 \text{ mm}$ v souladu s IEC 60318-5

Obrázek 1 - Příklad zkušebního uspořádání pro závěsná sluchadla



Legenda

- 1 zkušební prostor
- 2 zdroj zvuku
- 3 sluchadlo
- 4 řídicí mikrofon
- 5 membrána
- 6 referenční bod sluchadla

Obrázek 2 - Příklad zkušebního uspořádání pro sluchadla vkládaná do zvukovodu

7.2.3 Alternativní metoda pro udržení konstantní hladiny akustického tlaku spočívá v umístění kalibrovaného tlakového řídicího mikrofonu ve vzdálenosti $5 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ od referenčního bodu sluchadla a měření hladiny akustického tlaku na diskretních kmitočtech s typem sluchadla, které má být zkoušeno v jeho zkušební poloze. Aby byly splněny podmínky tlakové metody, tak pomocí vhodného prostředku, například digitálního zařízení, se zaznamenají a následně reprodukuje napětí požadovaná k vytvoření konstantní hladiny akustického tlaku v referenčním bodu a to buď s monitorujícím mikrofonem, umístěným stále ještě na místě, nebo náhradním mikrofonem simulujícím daný mikrofon na stejném místě.

POZNÁMKA Metody zkoušek, při nichž není udržován monitorující nebo zkušební mikrofon na místě, mohou dávat rozdílné výsledky oproti metodám uvedeným v článcích 7.2.2 a 7.2.3. Rozdílné výsledky se mohou také vyskytnout, pokud je zvukové pole kalibrováno za přítomnosti jiného typu sluchadla než zkoušeného typu.

7.2.4 V případě obou výše uvedených metod se doporučuje použití mikrofonu o průměru 15 mm nebo menším. Musí se uvést průměr skutečně použitého mikrofonu.

7.2.5 Je třeba pečlivě dbát na to, aby na použitých zkušebních kmitočtech ani akustická spojka, ani mechanická podpěra sluchadla znatelně nerušila zvukové pole v blízkosti sluchadla a neměla by zavádět rušivé účinky, vznikající z mechanických rezonancí nebo vibrací ani v žádném ohledu ovlivňovat jakékoliv mechanické nebo akustické vlastnosti zkoušeného sluchadla.

7.3 Normální pracovní podmínky sluchadla

7.3.1 Obecně

Normální pracovní podmínky se vztahují na měření, kdy nejsou předepsány žádné další podmínky. Normální pracovní podmínky jsou specifikovány v 7.3.2 až 7.3.6.

7.3.2 Napětí baterie a napájecí napětí

Přednostně je třeba použít vhodný napájecí zdroj, který simuluje napětí a vnitřní impedanci reálných baterií. Alternativně je možné použít skutečnou baterii typu doporučeného výrobcem sluchadla.

Musí se uvést typ použitého napájecího zdroje a napájecí napětí při zatížení.

Strana 15

V případě simulátoru baterií se musí použít následující napětí naprázdno a vnitřní odpory zapojené v sérii
(viz tabulka 1):

Tabulka 1 - Odpor a napětí naprázdno simulátoru baterie

Typ baterie Označení IEC/ANSI	Odpor zapojený v sérii W	Napětí naprázdno V
PR521 / 5A	8,2	1,3
PR70 / 10A	6,2	1,3
PR41 / 312	6,2	1,3
PR48 / 13	6,2	1,3
PR44 / 675	3,3	1,3
Tolerance napětí naprázdno: $\pm 0,05$ V		
Tolerance odporu zapojeného v sérii: ± 5 %		

7.3.3 Nastavení ovládacích prvků

Výrobce musí specifikovat nastavení při maximálním zesílení, které se používá při zkoušení tak, že poskytne zkušební nastavení, soubor naprogramovaných nastavení nebo referenční fyzické nastavení ovládacích prvků a prostředek k získání referenčního zkušebního nastavení regulátoru hlasitosti.

Sluchadlo se musí nastavit tak, aby se zajistil nejširší dostupný rozsah kmitočtové charakteristiky, nejvyšší dostupná průměrná hodnota na vysokých kmitočtech výstupní hladiny akustického tlaku při vstupní hladině akustického tlaku 90 dB a pokud je to možné nejvyšší průměrná hodnota na vysokých kmitočtech v nastavení na maximální zesílení. Pokud je to možné, musí se funkce automatického řízení zesílení sluchadla vybaveného AGC nastavit tak, aby při všech zkouškách s výjimkou zkoušek uvedených v 8.9 měla tato funkce minimální účinek. Při zkouškách podle 8.9 se funkce AGC musí nastavit tak, aby měla maximální účinek. Pro účely této normy se expanze musí považovat za součást funkce AGC.

Je třeba vyřadit další adaptivní funkce, jako jsou prvky pro potlačení šumu a zpětnovazební systémy na potlačení hluku atd., které mohou ovlivnit validitu měření prováděných s ustálenými signály čistých tónů.

7.3.4 Podmínky okolí

Skutečné podmínky ve zkušebním prostoru po dobu zkoušek by měly být v následujících rozsazích a

je třeba je uvádět:

Teplota:	$(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$
relativní vlhkost:	20 % - 80 %
atmosférický tlak:	$101,3 \begin{smallmatrix} +5 \\ -20 \end{smallmatrix} \text{ kPa}$

Pokud platí další podmínky, musí se tyto podmínky uvést. Závisí-li kalibrace měřicího zařízení na podmínkách okolí, musí se provést korekce na takovou závislost.

7.3.5 Zařízení pro výstup zvuku

V případě takových zařízení pro výstup zvuku, jako jsou vsuvná sluchátka, závěsná sluchátka nebo zvuková trubice se odkazuje na IEC 60318-5.

Musí se uvést zařízení použité pro výstup zvuku.

7.3.6 Příslušenství

Musí se uvést příslušenství použité ve spojení se sluchadlem a zvláštní příslušenství.

Strana 16

8 Měření, specifikace a tolerance

8.1 Křivky kmitočtových charakteristik

Všechny uvedené křivky, znázorňující změny parametrů s kmitočtem, musí být vyneseny v souřadnicové soustavě, která má na svislé ose lineární decibelové měřítko a na vodorovné ose logaritmické kmitočtové měřítko s délkou jedné dekády na vodorovné ose rovné délce $50 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$ na svislé ose.

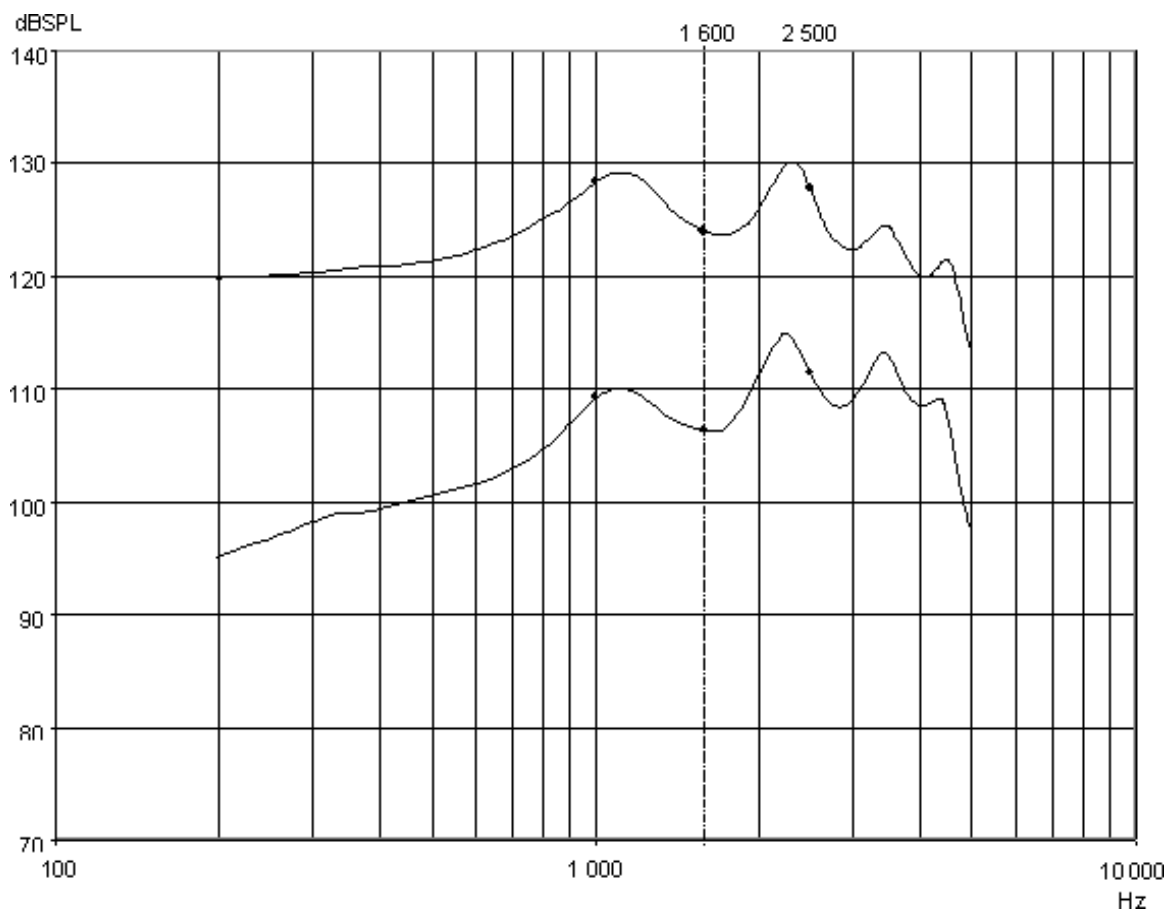
8.2 Křivka kmitočtové charakteristiky výstupní hladiny akustického tlaku při vstupní hladině akustického tlaku 90 dB (křivka kmitočtové charakteristiky OSPL90)

Zkušební postup:

- regulátor hlasitosti se nastaví na maximum a další ovládací prvky se nastaví v souladu s 7.3.3;
- kmitočet zdroje zvuku se mění v kmitočtovém rozsahu od 200 Hz do 5 000 Hz, přičemž se udržuje konstantní vstupní hladina akustického tlaku 90 dB, provádí se měření a záznam výstupní hladiny akustického tlaku a tak se získá křivka kmitočtové charakteristiky OSPL90;
- z výše uvedených údajů se získá maximální OSPL90 a průměrná hodnota na vysokých kmitočtech OSPL90 (viz obrázek 3).

Tolerance:

maximální OSPL90: jmenovitá hodnota nesmí být překročena o více než 3 dB.



Obrázek 3 - Příklad OSPL90 a základní křivky kmitočtové charakteristiky

Strana 17

8.3 Křivka charakteristiky při maximálním akustickém zesílení

Zkušební postup:

- regulátor hlasitosti se nastaví na maximum a další ovládací prvky se nastaví v souladu s 7.3.3;
- kmitočet zdroje zvuku se mění v kmitočtovém rozsahu od 200 Hz do 5 000 Hz, přičemž se udržuje konstantní vstupní hladina akustického tlaku 50 dB a provádí se měření hladiny akustického tlaku v akustické spojení v závislosti na kmitočtu; zaznamená se křivka kmitočtové charakteristiky při maximálním zesílení;
- maximální akustické zesílení se zaznamená jako rozdíl stanovený tak, že se od kmitočtové závislosti hladiny akustického tlaku v akustické spojení odečte 50 dB;
- z údajů získaných výše uvedeným postupem se určí maximální zesílení a průměrná hodnota zesílení na vysokých kmitočtech při maximálním zesílení.

Tolerance:

průměrná hodnota maximálního zesílení: s

přesností
jmenovité
hodnoty ± 5 dB.

nejvyšší hodnota maximálního zesílení:

jmenovitá
hodnota nesmí
být překročena o
více než 3 dB.

8.4 Základní křivka kmitočtové charakteristiky při nastavení na referenční zkušební zesílení

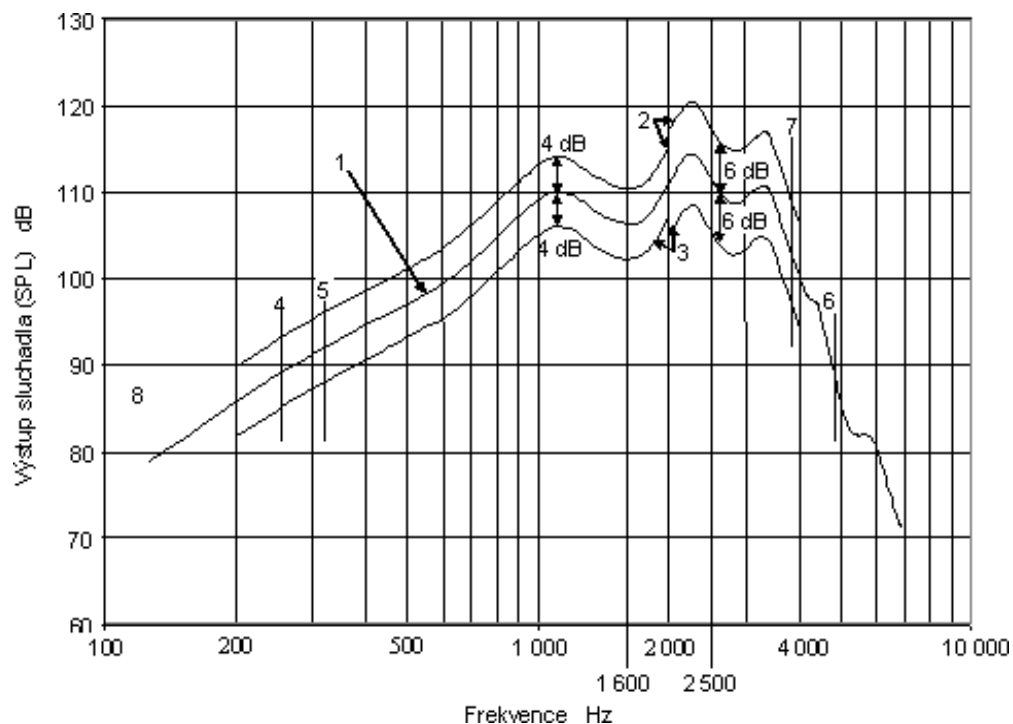
8.4.1 Zkušební postup

- regulátor hlasitosti se nastaví do referenční zkušební polohy a další ovládací prvky se nastaví v souladu s 7.3.3;
- kmitočet zdroje zvuku se mění v kmitočtovém rozsahu od 200 Hz do 5 000 Hz, přičemž se udržuje konstantní vstupní hladina akustického tlaku 60 dB, provádí se měření hladiny akustického tlaku v akustické spojnici v závislosti na kmitočtu; zaznamená se základní křivka kmitočtové charakteristiky;
- záznam základní křivky kmitočtové charakteristiky se provádí při změně kmitočtu zdroje zvuku alespoň v kmitočtovém rozsahu 200 Hz až 5 000 Hz, přičemž se udržuje konstantní vstupní hladina akustického tlaku.

8.4.2 Šířka pásma

- z výše uvedeného měření se stanoví průměrná výstupní hladina akustického tlaku na vysokých kmitočtech;
- určí se nejnižší (f_1) a nejvyšší (f_2) kmitočet, na kterém má křivka kmitočtové charakteristiky hodnotu výstupní hladiny akustického tlaku na vysokých kmitočtech mínus 20 dB (obrázek 4);
- přiřazená šířka pásma je od f_1 do f_2 .

POZNÁMKA Nelze-li f_1 či f_2 určit z důvodu, že by ležel pod 200 Hz nebo nad 5 000 Hz, je možné jej znázornit
< 200 Hz respektive > 5 000 Hz.



Legenda

- 1 křivka specifikované charakteristiky modelu
- 2 horní mez
- 3 dolní mez
- 4 f_1
- 5 $1,25 f_1$ (ale ne méně než 200 Hz)
- 6 f_2
- 7 $0,8 f_2$ (ale ne více než 4 000 Hz)
- 8 výstupní hladina o 20 dB nižší než průměrná výstupní hladina na vysokých kmitočtech

Obrázek 4 - Příklad základní křivky kmitočtové charakteristiky, její tolerance a určení kmitočtového rozsahu

8.4.3 Tolerance kmitočtové charakteristiky

Tolerance je rozdělena do dvou rozsahů (viz tabulka 2).

Tabulka 2 - Tolerance kmitočtové charakteristiky

Kmitočtový rozsah	Tolerance
Nízký kmitočet: $1,25 f_1$ nebo 200 Hz (podle toho, který kmitočet je vyšší) až 2 000 Hz	± 4 dB křivky jmenovité kmitočtové charakteristiky
Vysoký kmitočet: 2 000 Hz až 4 000 Hz nebo $0,8 f_2$ (podle toho, který kmitočet je nižší)	± 6 dB křivky jmenovité kmitočtové charakteristiky

8.4.4 Referenční zkušební zesílení

Referenční zkušební zesílení se uvádí jako průměrná hodnota zesílení na vysokých kmitočtech s regulátorem hlasitosti v poloze referenčního zkušebního zesílení a vstupní hladině akustického tlaku 60 dB. Referenční zkušební zesílení se musí uvádět jen pro informační účely.

Strana 19

8.5 Odběr proudu z baterie

Regulátor hlasitosti se nastaví do polohy referenčního zkušebního nastavení a další ovládací prvky se nastaví v souladu s 7.3.3. Při vstupní hladině akustického tlaku 65 dB na 1 kHz se změří proud.

Tolerance odběru proudu z baterie: odběr proudu z baterie nesmí překročit jmenovitou hodnotu plus 20 %.

8.6 Celkové harmonické zkreslení

Zkušební postup:

- regulátor hlasitosti se nastaví do polohy referenčního zkušebního nastavení a další ovládací prvky se nastaví v souladu s 7.3.3;
- změří se a uvede se celkové harmonické zkreslení v procentech na kmitočtech a hladinách, popsanych v tabulce 3 (musí se stanovit skutečně použité kmitočty):

Tabulka 3 - Kmitočty pro zkoušku zkreslení a vstupní hladiny akustického tlaku

Kmitočty pro zkoušku zkreslení		Vstupní hladina akustického tlaku
500 Hz	nebo polovina nejnižšího kmitočtu použitého při stanovení průměrné hodnoty sluchadla určeného ke speciálním účelům	70 dB
800 Hz	nebo polovina středního kmitočtu použitého při stanovení průměrné hodnoty sluchadla určeného ke speciálním účelům	70 dB
1 600 Hz	nebo polovina nejvyššího kmitočtu použitého při stanovení průměrné hodnoty sluchadla určeného ke speciálním účelům	65 dB

- v případě, kdy specifikovaná křivka kmitočtové charakteristiky vzrůstá o 12 dB nebo více mezi jakýmkoliv kmitočtem pro zkoušku zkreslení a jeho druhou harmonickou, lze zkoušku zkreslení na tomto kmitočtu vynechat;
- měření pod 200 Hz se nevyžadují.

POZNÁMKA Měření harmonického zkreslení je třeba provádět opatrně, nebo» rušivé signály, například brum a šum, mohou způsobit chyby.

Tolerance harmonického zkreslení: Hodnota nesmí překročit jmenovitou hodnotu v procentech plus 3 %.

Příklad:

jmenovitá hodnota: 5 %

maximální hodnota: 8 %.

8.7 Ekvivalentní vstupní šum

Zkušební postup:

- a) regulátor hlasitosti se nastaví do polohy referenčního zkušebního nastavení a další ovládací prvky se nastaví v souladu s 7.3.3;
- b) určí se průměrná hodnota na vysokých kmitočtech při vstupní hladině akustického tlaku 50 dB;
- c) zdroj vstupního zvuku se vypne;
- d) změří se celková výstupní hladina akustického tlaku odpovídající ustálenému šumu se šířkou pásma měření 200 Hz až 5 000 Hz a dobou průměrování nejméně 0,5 s;
- e) hladina ekvivalentního vstupního šumu se vypočítá po následujícího vztahu:
- f) ekvivalentní vstupní šum = (celková výstupní hladina akustického tlaku odpovídající šumu) mínus (průměrná hodnota zesílení na vysokých kmitočtech při vstupní hladině akustického tlaku 50 dB).

Je-li během měření zapojena funkce sluchadla pro expanzi nízkých hladin, musí výrobce tento stav uvést.

Tolerance ekvivalentního vstupního šumu: hodnota nesmí překročit jmenovitou hodnotu plus 3 dB.

Strana 20

8.8 Přídavná měření sluchadel s indukčním snímačem na vstupu

Všechna měření se musí provádět ve vertikálním magnetickém poli se sluchadlem umístěným v obvyklé poloze na uchu.

8.8.1 Ekvivalentní citlivost zkušební smyčky (ETLS)

Zkušební postup:

- a) regulátor hlasitosti se nastaví do polohy referenčního zkušebního nastavení a další ovládací prvky se nastaví v souladu s 7.3.3;
- b) při vstupní intenzitě magnetického pole 31,6 mA/m a se vstupním přepínačem sluchadla v poloze T se změří a vypočítá průměrná hladina akustického tlaku na vysokých kmitočtech v magnetickém poli (HFA-SPLI);
- c) ekvivalentní citlivost zkušební smyčky se vypočítá jako $ETLS = HFA-SPLI - (RTG + 60 \text{ dB})$.

Tolerance ekvivalentní citlivost zkušební smyčky: hodnota nesmí překročit jmenovitou hodnotu $\pm 4 \text{ dB}$.

8.8.2 Průměrná hodnota na vysokých kmitočtech pro maximální hladiny magnetoakustické citlivosti (HFA MASL) indukčního snímače

Zkušební postup:

- a) regulátor hlasitosti se nastaví na maximální zesílení a další ovládací prvky se nastaví v souladu s 7.3.3;
- b) intenzita magnetického pole na vstupu se nastaví na -40 dB referenční intenzity 1 A/m (= 10 mA/m);
- c) při orientaci sluchadla v poloze maximální citlivosti snímací cívky se určí průměrná hodnota výstupní hladiny akustického tlaku na vysokých kmitočtech $SPL = „D“$
- d) vypočítá se průměrná hodnota na vysokých kmitočtech pro maximální hladiny magnetoakustické citlivosti (MASL) vyjádřená jako průměrná hodnota na vysokých kmitočtech pro výstupní hladiny akustického tlaku při intenzitě magnetického pole -60 dB referenční intenzita 1 A/m (=1 mA/m), v souladu se vztahem: $MASL = D - 20$ (dB).

Tolerance průměrné hodnoty na vysokých kmitočtech pro maximální hladiny magnetoakustické citlivosti (HFA MASL): Hodnota se nesmí lišit od jmenovité hodnoty o více než ± 6 dB.

8.9 Přídavná měření používaná u sluchadel s automatickým řízením zesílení

8.9.1 Obecně

Tato měření musí proběhnout na kmitočtu 2 000 Hz a mohou se také provádět na jednom nebo více z následujících zkušebních kmitočtů:

250 Hz, 500 Hz, 1 000 Hz, 4 000 Hz.

Výrobce musí uvést vybrané kmitočty.

8.9.2 Charakteristika mezi vstupem a výstupem za ustáleného stavu

Zkušební postup:

- a) regulátor hlasitosti se nastaví do polohy referenčního zkušebního nastavení a další ovládací prvky se nastaví v souladu s 7.3.3;
- b) na každém z vybraných kmitočtů pro zkoušku AGC se změří hladina akustického tlaku v akustické spojnici při vstupních hladinách akustického tlaku od nejméně 50 dB do 90 dB po krocích, které nejsou větší než 5 dB;
- c) vynese se závislost výstupní hladiny akustického tlaku na vstupní hladině akustického tlaku; na svislé a vodorovné ose se použijí lineární decibelové stupnice se stejným dělením velikosti.

Tolerance charakteristiky mezi vstupem a výstupem za ustáleného stavu:

- a) naměřená křivka a jmenovitá křivka se musí normovat vzhledem ke vstupní hladině akustického tlaku 70 dB;
- b) maximální odchylka při vstupních hladinách akustického tlaku 50 dB a 90 dB se nesmí lišit o více než ± 5 dB.

Doba trvání každého kroku musí být dostatečně dlouhá, aby výstupní signál mohl dosáhnout podmínek ustáleného stavu.

8.9.3 Dynamické charakteristiky AGC (doba nástupu a doba zotavení)

Zkušební postup:

- regulátor hlasitosti se nastaví do polohy referenčního zkušební nastavení a další ovládací prvky se nastaví v souladu s 7.3.3;
- vybere se zkušební kmitočet AGC se vstupní hladinou akustického tlaku, která se mění mezi 55 dB a 90 dB;
- změří se časový průběh hladiny akustického tlaku v akustické spojce; doba trvání na každé hladině musí být dostatečně dlouhá, aby výstupní signál mohl dosáhnout podmínek ustáleného stavu;

POZNÁMKA Pro zobrazení časového průběhu výstupního signálu je možné připojit k měřicímu zesilovači osciloskop.

- z časového záznamu obálky akustického výstupu se určí doba nástupu;

Doba nástupu je definována jako časový interval pro změnu hladiny akustického tlaku z 55 dB na 90 dB do okamžiku, kdy se signál stabilizuje v rozmezí 3 dB;

- z časového záznamu obálky akustického výstupu se určí doba zotavení;

Doba zotavení je definována jako časový interval pro změnu hladiny akustického tlaku z 90 dB na 55 dB do okamžiku, kdy se signál stabilizuje v rozmezí 4 dB.

Tolerance doby nástupu a doby zotavení: doba nástupu a doba zotavení nesmí překročit buď ± 5 ms, nebo ± 50 %

jmenovité hodnoty podle toho, který údaj je vyšší.

9 Nejvyšší přípustná rozšířená nejistota měření

V následující tabulce je specifikována nejvyšší přípustná rozšířená nejistota měření při činiteli rozšíření $k = 2$, který je přidružený k měřením podle této normy.

Rozšířené nejistoty měření uvedené v tabulce jsou nejvyšší přípustné k prokázání shody s požadavky této normy.

Pokud skutečná rozšířená nejistota měření překračuje nejvyšší přípustnou hodnotu uvedenou v tabulce 4, nesmí se měření použít k prokázání shody s požadavky této normy.

Tabulka 4 - Hodnoty $U_{\max}$ při základních měřeních

Měřená veličina	$U_{\max}$
Hladina akustického tlaku na kmitočtu 200 Hz až 4 000 Hz	1,0 dB
Hladina akustického tlaku na kmitočtu vyšším než 4 000 Hz	1,5 dB
Hladina intenzity magnetického pole	1,0 dB
Kmitočet	0,5 %
Celkové harmonické zkreslení	0,5 %
Teplota	0,5 °C

Relativní vlhkost	5 %
Atmosférický tlak	0,1 kPa

Nejistotu měření tvoří několik činitelů:

- nejistota použitého vybavení, jako jsou generátory zvuku, zvukoměry, měřicí mikrofony, spojka atd.;
- tolerance akustické vazby sluchadla se spojkou. Takové tolerance je možné vztáhnout k průměru a délce trubice;
- přesnost a pečlivost ustavení sluchadla ve zkušebním prostoru.

Při uvážení výše uvedených faktorů lze určit nejistotu měření.

POZNÁMKA Při validaci nejistoty představuje dobrou praxi porovnání výsledků měření s výsledky akreditované zkušební laboratoře.

Interpretace nejistoty měření je rozdílná v případě výrobce, který má garantovat jmenovité hodnoty, a v případě prodejce.

Zkušební meze produkce pro výrobce: tolerance minus nejistota měření. Přípustné meze měření pro prodejce: tolerance plus nejistota měření.

Strana 22

Bibliografie

- [1] IEC 60068 (all parts) *Environmental testing*
(Základní postupy pro zkoušky prostředí)

POZNÁMKA Je v souladu s EN 60068 soubor (nemodifikována).

- [2] IEC 60118-0 *Hearing aids - Part 0: Measurement of electroacoustical characteristics*
(Sluchadla - Část 0: Měření elektroakustických vlastností)

POZNÁMKA Je v souladu s EN 60118-0:1993 (nemodifikována).

- [3] IEC 60118-1 *Hearing aids - Part 1: Hearing aids with induction pick-up coil input*
(Sluchadla - Část 1: Sluchadla s indukčním snímačem na vstupu)

POZNÁMKA Je v souladu s EN 60118-1:1995 (nemodifikována).

- [4] IEC 60118-2 *Hearing aids - Part 2: Hearing aids with automatic gain control circuits*
(Sluchadla - Část 2: Sluchadla s obvody automatického řízení zesílení)

POZNÁMKA Je v souladu s EN 60118-2:1995 (nemodifikována).

- [5] BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML:1995 *Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)*
(Návod pro vyjádření nejistoty při měření (GUM))

- [6] ANSI S3.22 *Specification of hearing aid characteristics*

Příloha ZA (normativní)

Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené referenční dokumenty. U datovaných odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání referenčního dokumentu (včetně změn).

POZNÁMKA Pokud byla mezinárodní publikace upravena společnou modifikací, vyznačenou pomocí (mod), používá se příslušná EN/HD.

<u>Publikace</u>	<u>Rok</u>	<u>Název</u>
		<u>EN/HD</u> <u>Rok</u>
IEC 60318-5	- 1)	Elektroakustika - Modelová hlava a simulátor ucha - - Část 5: Spojka o objemu 2 cm ³ pro měření sluchadel a sluchátek spojených s uchem pomocí ušních vložek

1) Ve stádiu návrhu.
