ZBIERKA ZÁKONOV
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Ročník 2001

Vyhlásené: 09.02.2001 Vyhlásená verzia v Zbierke zákonov Slovenskej republiky

Obsah tohto dokumentu má informatívny charakter.

48

VYHLÁŠKA

Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky

z 19. januára 2001,

ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky podľa § 8 ods. 5, § 9 ods. 7, § 10 ods. 8, § 15 ods. 8, § 18 ods. 4 zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov ustanovuje:

Čl. I

Vyhláška Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení vyhlášky č. 310/2000 Z. z., vyhlášky č. 403/2000 Z. z. a vyhlášky č. 9/2001 Z. z. sa mení a dopĺňa takto:

1. V prílohe č. 1 položky 6.1.1 až 6.1.6 znejú:

„6.1.1	Zvukomery a integračné zvukomery[3])	áno	áno	2 roky
6.1.2	Pásmové filtre[3])	áno	áno	2 roky
6.1.3	Tónové audiometre[4])	áno	áno	2 roky
6.1.4	Meracie mikrofóny[3])	áno	áno	1 rok
6.1.5	Osobné zvukové expozimetre[3])	áno	áno	2 roky
6.1.6	Akustické kalibrátory[3])[4])	áno	áno	1 rok”

2. Za prílohu č. 43 sa dopĺňa príloha č. 44, ktorá znie: „Tónové audiometre“.
3. Za prílohu č. 44 sa dopĺňa príloha č. 45, ktorá znie: „Akustické kalibrátory“.
4. Za prílohu č. 45 sa dopĺňa príloha č. 46, ktorá znie: „Váhy s automatickou činnosťou na váženie koľajových vozidiel“.
5. Za prílohu č. 46 sa dopĺňa príloha č. 47, ktorá znie: „Odmerné nádoby kovové“.
6. Za prílohu č. 47 sa dopĺňa príloha č. 48, ktorá znie: „Stacionárne nádrže“.
7. Za prílohu č. 48 sa dopĺňa príloha č. 49, ktorá znie: „Meracie mikrofóny“.

Čl. II

Táto vyhláška nadobúda účinnosť 15. februára 2001.

Dušan Podhorský v. r.

Príloha č. 44
k vyhláške č. 48/2001 Z. z.

TÓNOVÉ AUDIOMETRE

Prvá časť
Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na tónové audiometre (ďalej len „audiometre“), ktoré sú určené na meranie sluchu čistými tónmi a najmä na meranie prahu počutia ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Audiometre pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Audiometre schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Audiometre, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Audiometre počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

Druhá časť
Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení audiometrov

1. Termíny a definície

1.1 Audiometer je merací prístroj na meranie sluchu čistými tónmi a najmä na meranie prahu počutia; s pevnou alebo so spojite rozloženou frekvenciou.

1.2 Audiometer s ručným ovládaním je audiometer, pri ktorom sa prítomnosť signálu a zaznamenávanie výsledkov uskutočňuje ručne.

1.3 Audiometer s automatickým záznamom je audiometer, pri ktorom sa prítomnosť signálu, zmena hladiny počutia, výber frekvencie alebo zmena frekvencie a záznam odoziev subjektu uskutočňujú automaticky. Smer zmien hladiny počutia je riadený subjektom (meranou – vyšetrovanou osobou) a zaznamenáva sa automaticky.

1.4 Audiometer riadený počítačom je audiometer, pri ktorom je skúšobný postup riadený počítačom alebo mikroprocesorom.

1.5 Umelé ucho (simulátor ucha) je zariadenie na kalibráciu slúchadla, ktoré zaťažuje slúchadlo akustickou impedanciou rovnajúcou sa impedancii priemerného ľudského ucha; je vybavené kalibrovaným mikrofónom na meranie akustického tlaku vytvoreného slúchadlom.

1.6 Akustická spojka je dutina stanoveného tvaru a objemu, ktorá sa používa na kalibráciu slúchadla v spojení s kalibrovaným mikrofónom merajúcim akustický tlak vytvárajúci sa vnútri dutiny.

1.7 Mechanická spojka je zariadenie vybavené elektromechanickým meničom, ktoré umožňuje stanovenie hladiny striedavej sily na ploche dotyku medzi vibrátorom a mechanickou spojkou a ktoré je navrhnuté tak, aby zaťažovalo vibrátor pritláčaný predpísanou statickou silou menovitou mechanickou impedanciou.

1.8 Ekvivalentná prahová hladina akustického tlaku (monaurálny slúchadlový posluch) je hladina akustického tlaku vytvorená slúchadlom v predpísanej akustickej spojke alebo v umelom uchu pre dané ucho, pri určitej frekvencii, pre stanovený typ slúchadla a pre stanovenú silu aplikácie slúchadla na ľudské ucho, ak je slúchadlo budené takým napätím, ktoré by pri jeho nasadení na príslušné ucho zodpovedalo prahu počutia.

1.9 Ekvivalentná prahová hladina sily (monaurálny posluch) je hladina sily vytvorená kostným vibrátorom v predpísanej mechanickej spojke pre dané ucho, pri určitej frekvencii, pre dané usporiadanie kostného vibrátora na predpísanej mechanickej spojke,

keď kostný vibrátor priložený nad hlávkovým výbežkom alebo na čelo je budený takým napätím, ktoré zodpovedá prahu počutia.

1.10 Referenčná ekvivalentná prahová hladina akustického tlaku (RETSPL) je modálna hodnota ekvivalentných prahových hladín akustického tlaku pri určitej frekvencii dostatočne veľkého počtu uší otologicky normálnych osôb oboch pohlaví vo veku od 18 do 30 rokov vrátane, ktorá pre daný typ slúchadla vyjadruje prah počutia v predpísanej akustickej spojke alebo v umelom uchu.

1.11 Referenčná ekvivalentná prahová hladina sily (RETFL) je stredná hodnota ekvivalentných prahových hladín sily pri určitej frekvencii dostatočne veľkého počtu uší otologicky normálnych osôb oboch pohlaví vo veku od 18 do 30 rokov vrátane, ktorá vyjadruje pre dané usporiadanie kostného vibrátora prah počutia v predpísanej mechanickej spojke.

1.12 Hladina počutia tónu je hladina akustického tlaku alebo hladina sily vibrácie tohto signálu vytvoreného meničom v predpísanej mechanickej alebo akustickej spojke alebo v umelom uchu pri určitej frekvencii, pre predpísaný typ meniča a pre stanovený spôsob použitia zmenšená o príslušnú referenčnú ekvivalentnú prahovú hladinu pre vzdušné alebo kostné vedenie (podľa použitia).

2. Technické požiadavky a metrologické požiadavky

2.1 Referenčné podmienky a požiadavky na presne stanovené typy audiometrov s pevnou frekvenciou

2.1.1 Referenčné podmienky okolia:

a) teplota vzduchu 23 °C,

b) atmosférický tlak 101,3 kPa,

c) relatívna vlhkosť vzduchu od 35 % do 75 %.

Hladina hluku pozadia musí byť najmenej 40 dB pod hladinou akustického tlaku v umelom uchu alebo v provizórnej referenčnej akustickej spojke IEC v oktávových pásmach od 125 Hz do 10 kHz.

2.1.2 Požiadavky na presne stanovené typy audiometrov s pevnou frekvenciou

Požiadavky na minimálne vybavenie sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Minimálne vybavenie rôznych typov audiometrov s pevnou frekvenciou

2.2 Všeobecné požiadavky

Audiometre riadené počítačom spĺňajú požiadavky audiometrov s ručným ovládaním alebo audiometrov s automatickým záznamom.

2.2.1 Bezpečnostné požiadavky

Audiometre spĺňajú požiadavky všeobecne záväzného právneho predpisu.[1])

2.2.2 Systém ozvy subjektu

Systém ozvy subjektu, zvyčajne ručný spínač, ktorý ovláda indikátor na audiometri, je umiestnený v puzdre tak, aby umožňoval ľahké a spoľahlivé ovládanie jednou rukou bez spôsobenia hluku, ktorý by mohol rušiť meranie prahovej hladiny počutia.

2.2.3 Čas zahriatia audiometra

Najmenší čas zahriatia určí výrobca a ten neprekročí 10 minút, ak je audiometer uskladnený pri teplote, aká je v miestnosti, v ktorej sa vykonáva meranie.

2.2.4 Kolísanie zdroja napätia a podmienky okolia

2.2.4.1 Pracovný rozsah v závislosti od teploty a vlhkosti

Audiometer spĺňa technické požiadavky pre všetky kombinácie hodnôt teplôt v rozsahu od +15 °C do +35 °C a relatívnej vlhkosti v rozsahu od 30 % do 90 %.

2.2.4.2 Použitie s batériovým zdrojom

Výrobca určí medzné hodnoty napätí batériového zdroja, pri ktorých budú dodržané technické požiadavky. Na zabezpečenie predpísaných medzných hodnôt napätí batériového zdroja sa audiometer vybavuje vhodným indikátorom.

2.2.4.3 Použitie so sieťovým zdrojom napätia

Audiometer spĺňa technické požiadavky pre akúkoľvek dlhodobú kombináciu odchýlok napájacieho napätia siete alebo frekvencie siete, ktorá je najmenej priaznivá, v medzných hodnotách ±10 % menovitej hodnoty napájacieho napätia sieťového zdroja a ±5 % menovitej hodnoty frekvencie siete.

Ďalej audiometer spĺňa technické požiadavky aj pri ďalších krátkodobých zníženiach napätia sieťového zdroja:

a) zníženie o 100 % počas 10 ms,

b) zníženie o 50 % počas 20 ms,

c) zníženie o 20 % počas 50 ms

za predpokladu, že časový interval medzi takýmto a ďalším znížením je najmenej 10 s.

Ak sa vyskytnú akékoľvek iné krátkodobé zmeny napätia, ktoré môžu ovplyvniť činnosť audiometra, audiometer prejde do stavu, v ktorom neohrozí ani sluch subjektu, ani nedá chybné výsledky.

2.2.4.4 Preukázanie zhody s technickými požiadavkami

Na základe merania frekvencie, skreslenia a hladiny akustického tlaku pri indikovanej frekvencii 1 000 Hz, pri hladine počutia 100 dB alebo pri nastavení najvyššej hladiny počutia podľa toho, ktorá z nich je nižšia, musí byť pre jedno slúchadlo preukázaná zhoda so všetkými technickými požiadavkami uvedenými v bodoch 2.2.4.1 až 2.2.4.3.

2.2.4.5 Elektrostatické a elektromagnetické rušenie

Ak sa vyskytne akékoľvek elektrostatické alebo elektromagnetické rušenie zo siete alebo z iného zdroja, ktoré môže ovplyvniť činnosť audiometra, audiometer prejde do stavu, v ktorom neohrozí ani sluch subjektu, ani nedá chybné výsledky.

2.2.5 Rušivý zvuk

2.2.5.1 Rušivé zvuky zo slúchadla

Rušivý tón vznikajúci v neskúšobnom slúchadle, keď je skúšobný tón zapnutý, prípadne rušivý tón vyskytnúci sa v slúchadle pri nefunkčnom prerušovači signálu neznehodnocuje platnosť merania vzdušným vedením.

2.2.5.2 Rušivý zvuk z kostného vibrátora

Výrobca určí, pri ktorých skúšobných frekvenciách môže kostný vibrátor vyžarovať zvuk v takom rozsahu, že zvuk dosahujúci skúšané ucho vzdušným vedením cez neuzavretý ušný kanál môže znehodnotiť platnosť merania kostného vedenia. Výrobca určí veľkosť tohto znehodnotenia.

2.2.5.3 Rušivý zvuk vyžarovaný audiometrom

Ak sa použijú audiometre so subjektom v tej istej miestnosti, nie je počas samotnej skúšky sluchu počuteľný žiadny zvuk spôsobený ovládaním regulátorov audiometra alebo vyžarovaním zvuku z audiometra, a to pri všetkých voliteľných nastaveniach regulátora hladiny počutia až do 50 dB vrátane.

2.3 Zdroje skúšobného signálu

2.3.1 Čisté tóny

2.3.1.1 Rozsah frekvencie a hladiny počutia

Audiometre s pevnou frekvenciou typov 1 až 4 majú skúšobné frekvencie, pre ktoré je v príslušnom stĺpci v tabuľke č. 2 uvedený najmenší rozsah hodnôt hladiny počutia. Pre typy 3 až 5 môžu byť ostatné frekvencie vybrané z prvého stĺpca. Môžu sa použiť dodatočné frekvencie z tretinovooktávových frekvencií do 8 kHz.

Audiometre s plynule meniteľnou frekvenciou majú rozsah frekvencií a hladín počutia najmenej rovnaké ako audiometre s pevnou frekvenciou podľa tabuľky č. 2.

2.3.1.2 Presnosť frekvencie

Pre audiometre s pevnou frekvenciou sa frekvencie rovnajú jednotlivým hodnotám s týmito toleranciami:

typ 1: ±1 %,

typ 2: ±2 %,

typy 3 až 5: ±3 %.

Pri audiometroch s plynule meniteľnou frekvenciou súhlasí frekvencia skúšobného tónu s hodnotou uvedenou na audiograme s toleranciou ±5 %.

Tabuľka č. 2

Najmenší počet frekvencií a najmenší rozsah hodnôt hladiny počutia, ktorými sú vybavené audiometre s pevnou frekvenciou

Hladiny počutia (dB) [1])								
Frekvencia (Hz)	**Typ**							
	1		**2**		**3**		**4 [2])**	**5**
	Vzdušné vedenie	**Kostné vedenie**	**Vzdušné vedenie**	**Kostné vedenie**	**Vzdušné vedenie**	**Kostné vedenie**	**Vzdušné vedenie**	**Vzdušné vedenie**
125	70	[3])	60	-	-	-	-	voliteľné
250	90	45	80	45	70	35	-	
500	120	60	110	60	100	50	70	voliteľné
750	120	60	-	-	-	-	-	
1 000	120	70	110	70	100	60	70	
1 500	120	70	110	70	-	-	-	
2 000	120	70	110	70	100	60	70	
3 000	120	70	110	70	100	60	70	
4 000	120	60	110	60	100	50	70	
6 000	110	50	100	[3])	90	[3])	70	
8 000	100	[3])	90	[3])	80	[3])	[4])	

2.3.1.3 Činiteľ harmonického skreslenia

Najvyššia hladina harmonických zložiek vzťahujúca sa na základný skúšobný tón neprekročí hodnoty uvedené v tabuľke č. 3.

Nakoľko nemožno určiť najväčší dovolený činiteľ harmonického skreslenia, ktorý je dostatočný na zabezpečenie správnych výsledkov pri kostnom vedení pre všetky typy strát sluchu, výrobca určí, pri ktorých frekvenciách a pri ktorých hladinách počutia by mohla nelinearita daného kostného vibrátora znehodnotiť platnosť meraní kostného vedenia.

Tabuľka č. 3

Najväčší dovolený činiteľ harmonického skreslenia vyjadrený v percentách akustického tlaku alebo sily vibrácií

	Vzdušné vedenie			**Kostné vedenie**		
Frekvenčný rozsah (Hz)	Od 125 do 250	Od 315 do 400	Od 500 do 5 000	Od 250 do 400	Od 500 do 800	Od 1 000 do 5 000
Hladina počutia (dB)	75*)	90*)	110*)	20	50*)	60*)
Skreslenie druhou harmonickou	2	2	2	5	5	5
Skreslenie treťou harmonickou	2	2	2	2	2	2
Skreslenie štvrtou a každou vyššou harmonickou	0,3	0,3	0,3	1	1	1
Skreslenie všetkými subharmonickými	-	0,3	0,3	-	-	-
Celkové harmonické skreslenie	2,5	2,5	2,5	5,5	5,5	5,5

*) Alebo príslušná najvyššia výstupná hladina počutia pre audiometer podľa toho, ktorá z hodnôt je nižšia.

2.3.1.4 Rýchlosť zmeny frekvencie

Tam, kde možnosti zariadení s automatickým záznamom poskytujú plynule laditeľnú frekvenciu, jedna z rýchlostí zmeny frekvencie je jedna oktáva za minútu ±20 %. Ak audiometer s automatickým záznamom poskytuje pevné frekvencie, umožní sa pri každej frekvencii najmenší interval 30 s.

2.3.1.5 Frekvenčná modulácia

Výrobca určí signál.

2.3.2 Externý zdroj signálu

2.3.2.1 Signály

V audiometri sa môžu okrem čistých tónov použiť aj iné signály, napríklad reč, komplexné signály.

2.3.2.2 Frekvenčná charakteristika a citlivosť

Výrobca predpíše frekvenčné charakteristiky, ak ide o akustický výstup pri konštantnom napätí privedenom na svorky externého vstupu. Výrobca predpíše aj

elektrickú citlivosť externého vstupu, ak ide o vstupné napätie pri 1 kHz, ktoré sa požaduje pre stanovenú výstupnú hladinu akustického tlaku.

2.3.2.3 Referenčné hladiny pre externý zdroj signálu

Externý signál sa dá monitorovať indikátorom signálu (bod 4.1).

2.3.3 Maskovacie zvuky

2.3.3.1 Úzkopásmový šum

Ak audiometer poskytuje úzkopásmové maskovanie, šumové pásma sú geometricky centrované okolo skúšobných frekvencií. Hranice pásma pre maskovací šum sú uvedené v tabuľke č. 4. Mimo týchto rozsahov pásma klesá hladina spektrálnej hustoty akustického tlaku šumu v rozsahu najmenej troch oktáv rýchlosťou najmenej 12 dB na oktávu a súčasne nevzrastie nad -36 dB vzhľadom na hladinu v strede pásma. Merania mimo rozsahu od 31,5 Hz do 10 kHz sa nevyžadujú.

Tabuľka č. 4

Úzkopásmový maskovací šum: Horné a dolné hraničné frekvencie pre hladinu spektrálnej hustoty akustického tlaku -3 dB vzťahujúcu sa na hladinu pri strednej frekvencii pásma

Stredná frekvencia (Hz)	**Dolná hraničná frekvencia (Hz)**		**Horná hraničná frekvencia (Hz)**	
	Najmenej	**Najviac**	**Najmenej**	**Najviac**
125	105	111	140	149
160	136	143	180	190
200	168	178	224	238
250	210	223	281	297
315	265	281	354	375
400	336	356	449	476
500	420	445	561	595
630	530	561	707	749
750	631	668	842	892
800	673	713	898	951
1 000	841	891	1 120	1 190
1 250	1 050	1 110	1 400	1 490
1 500	1 260	1 340	1 680	1 780
1 600	1 350	1 430	1 800	1 900
2 000	1 680	1 780	2 240	2 380
2 500	2 100	2 230	2 810	2 970
3 000	2 520	2 670	3 370	3 570
3 150	2 650	2 810	3 540	3 750
4 000	3 360	3 560	4 490	4 760
5 000	4 200	4 450	5 610	5 950
6 000	5 050	5 350	6 730	7 140
6 300	5 300	5 610	7 070	7 400
8 000	6 730	7 130	8 980	9 510

2.3.3.2 Širokopásmový šum

2.3.3.2.1 Biely šum

Ak audiometer poskytuje biely šum, hladina spektrálnej hustoty akustického tlaku meraná v akustickej spojke alebo v umelom uchu je rovnomerná v rozsahu ±5 dB vzhľadom na hladinu pri 1 kHz vo frekvenčnom rozsahu od 250 Hz do 4 kHz.

2.3.3.2.2 Váhový širokopásmový šum na maskovanie tónov

Ak je audiometer vybavený váhovým širokopásmovým šumom na maskovanie tónov, jeho spektrum je také, aby pri nulovom maskovaní bola pre každú skúšanú frekvenciu hladina akustického tlaku v každom tretinovooktávovom pásme v rozsahu od 250 Hz do 4 kHz vzhľadom na referenčnú ekvivalentnú prahovú hladinu rovnaká s toleranciou ±5 dB.

2.3.3.3 Iné maskovacie zvuky

Ak sú k dispozícii maskovacie zvuky iných typov, výrobca určí ich spektrálne vlastnosti.

2.4 Regulácia hladiny signálu

2.4.1 Presnosť nastavenia hladiny akustického tlaku a hladiny sily vibrácií

Ak je jeden signálový kanál pripojený na menič, neodlišuje sa hladina akustického tlaku vytváraná slúchadlom alebo hladina sily vytváraná vibrátorom bez referenčnej ekvivalentnej prahovej hladiny o viac ako ±3 dB od indikovanej hodnoty pri akomkoľvek nastavení regulátora hladiny počutia pri frekvenciách v rozsahu od 125 Hz do 4 kHz a neodlišuje sa o viac ako ±5 dB pri 6 kHz až 8 kHz.

Ak sa pripojí súčasne viac ako jeden kanál pre signál alebo šum na jeden menič, výstupná hladina signálu alebo šumu z meniča sa líši o menej ako ±1 dB od hladiny získanej pripojením jedného kanála. Táto požiadavka sa plní pri frekvenciách od 125 Hz do 4 kHz s toleranciou ±2 dB pri vyšších frekvenciách a je vhodná pre hladiny počutia až do 20 dB pod najvyššiu výstupnú hladinu.

Audiometre s plynule meniteľnou frekvenciou spĺňajú predchádzajúce požiadavky pri všetkých príslušných tretinovooktávových frekvenciách; výstupná hladina medzi týmito frekvenciami sa mení plynule.

2.4.2 Regulácia hladiny počutia

2.4.2.1 Audiometre s ručným ovládaním

Indikátor hladiny počutia má len jednu stupnicu a jeden referenčný nulový bod, ktorý je spoločný pre všetky frekvencie. Údaje na stupnici indikátora regulátorov hladiny počutia audiometrov typov 1, 2, 3 a 4 sú kalibrované v intervaloch po 5 dB alebo menších, s možnosťou nastaviť hodnoty 0 dB pri každej frekvencii, ktorá zodpovedá referenčnej ekvivalentnej prahovej hladine.

2.4.2.2 Audiometre s automatickým záznamom

Audiometre typov 1, 2 a 3 sú vybavené rýchlosťou zmeny hladiny počutia 2,5 dB/s. Ak sú k dispozícii ďalšie rýchlosti, potom sú 1,25 dB/s alebo 5 dB/s. Pri audiometroch typu 4 je rýchlosť zmeny 5 dB/s alebo 2,5 dB/s. Dovolená odchýlka je ±20 %.

Rozlišovaciu schopnosť regulátora hladiny počutia určí výrobca.

2.4.2.3 Audiometre riadené počítačom

Audiometre riadené počítačom spĺňajú požiadavky audiometrov s ručným ovládaním a audiometrov s automatickým záznamom a sú vybavené prostriedkami indikujúcimi hladinu prezentovaného signálu.

2.4.2.4 Presnosť regulácie

Meraný rozdiel na výstupe medzi dvoma následnými označeniami hladiny počutia, ktoré nie sú od seba vzdialené o viac ako 5 dB, sa nelíši od indikovaného rozdielu na indikátore viac ako o tri desatiny indikovaného intervalu meraného v decibeloch alebo o viac ako 1 dB podľa toho, ktorý je menší.

Pri audiometroch s automatickým záznamom meraný rozdiel na výstupe medzi ktorýmikoľvek dvoma označeniami hladiny počutia, ktoré sú od seba vzdialené menej ako 10 dB, sa nelíši od indikovaného rozdielu na indikátore o viac ako 1 dB alebo o viac ako o tri desatiny indikovaného rozdielu podľa toho, ktorý je menší.

2.4.3 Maskovací zvuk

2.4.3.1 Intervaly

Indikátor hladiny maskovania má len jednu stupnicu a jeden referenčný nulový bod, ktorý je spoločný pre všetky frekvencie a je rovnaký ako pre indikátor hladiny počutia. Hladina maskovania je nastaviteľná v krokoch po 5 dB alebo menších.

2.4.3.2 Referenčná hladina

2.4.3.2.1 Pre úzkopásmový šum sa kalibruje regulátor hladiny maskovania v decibeloch efektívneho maskovania podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

2.4.3.2.2 Pre iné zvuky sa kalibruje regulátor hladiny maskovania v hladine akustického tlaku alebo v efektívnej hodnote maskovania, ktorá sa meria slúchadlom v umelom uchu alebo v akustickej spojke podľa toho, čo sa použije na určenie referenčnej ekvivalentnej prahovej hladiny. V použiteľnom frekvenčnom rozsahu výrobca predpíše celkovú hladinu akustického tlaku a hladinu akustického tlaku v tretinovooktávových pásmach.

2.4.3.3 Presnosť nastavenia hladín maskovania

Hladina maskovacieho zvuku vytvoreného slúchadlom sa nelíši od indikovanej hodnoty o viac ako +5 dB až -3 dB.

Meraný rozdiel na výstupe medzi dvoma ľubovoľnými označeniami hladiny maskovania, ktoré nie sú od seba vzdialené o viac ako 5 dB, sa nelíši od indikovaného rozdielu na indikátore viac ako o tri desatiny indikovaného rozdielu meraného v decibeloch alebo o 1 dB podľa toho, ktorý je menší.

2.4.3.4 Rozsah hladiny maskovania

Maskovací zvuk je k dispozícii pri hladinách najmenej postačujúcich na maskovanie čistých tónov pri hladine počutia 60 dB pri 250 Hz, 75 dB pri 500 Hz a 80 dB v rozsahu od 1 kHz do 4 kHz. Hladina maskovacieho zvuku musí byť nastaviteľná v rozsahu od hladiny počutia 0 dB do vyššie uvedených hladín.

2.4.4 Prerušovanie tónu

2.4.4.1 Prerušovač tónu audiometrov s ručným ovládaním

Audiometre s ručným ovládaním majú prerušovač tónu na zapínanie alebo prerušenie skúšobného tónu. Spínač a pripojené obvody sú také, že subjekt bude odpovedať skôr na skúšobný tón než na mechanický hluk (bod 2.2.5.3) alebo prechodové hluky.

Audiometer môže byť vybavený hradlovacou funkciou na reguláciu času trvania alebo opakovania tónového impulzu.

2.4.4.2 Odstup signálu pre polohy ON/OFF (zapnuté/vypnuté) audiometrov s ručným ovládaním

Pri prerušovači v polohe „OFF“ (vypnuté) a s regulátorom hladiny počutia nastaveným na 60 dB alebo nižšie je výstup najmenej 10 dB pod referenčnou ekvivalentnou prahovou hladinou. Pri nastaveniach na vyššiu hladinu počutia a pri prerušovači nastavenom stále v polohe „OFF“ (vypnuté) výstup sa nezvýši o viac ako 10 dB pre každé zvýšenie o 10 dB pri nastavení hladiny počutia nad 60 dB.

2.4.4.3 Čas nárastu a poklesu pri audiometroch s ručným ovládaním

Poloha „ON“ (zapnuté): Ak sa prerušovač tónu prepne do polohy „ON“, sú splnené požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy.

V žiadnom okamihu počas nárastu alebo poklesu tónu nedosiahne hladina akustického tlaku zvuku vytváraná slúchadlom hodnotu o 1dB prekračujúcu hodnotu hladiny akustického tlaku v ustálenom stave v polohe „ON“ (zapnuté).

2.4.4.4 Tónové impulzy pri audiometroch s automatickým záznamom

Audiometer sa vybaví spínačom umožňujúcim plynule prepnúť generovaný skúšobný tón na automaticky generovaný tónový impulz. Generovanie postupnosti impulzov upravuje príslušná slovenská technická norma.

2.4.4.5 Čas ozvy subjektu pri audiometroch riadených počítačom

Čas vyhradený ozve subjektu na skúšobný podnet predpíše výrobca, ktorý určí algoritmus skúšobného postupu.

2.5 Referenčný tón

Audiometer vybavený prostriedkami, ktoré prostredníctvom slúchadiel umožňujú striedavú alebo súčasnú prezentáciu tónov rovnakých alebo rôznych frekvencií, umožňuje operátorovi pohodlne prezentovať tóny s vhodným trvaním a intervalmi. Okrem hlavného regulátora hladiny počutia, ktorým sa nastavuje hladina akustického tlaku skúšobného tónu, vyžaduje tento skúšobný spôsob dodatočný regulátor hladiny počutia, ktorým možno nastaviť hladinu referenčného tónu (ďalej len „regulátor hladiny referenčného tónu“). Požiadavky na presnosť frekvencie, skreslenie, stabilitu, nárast a pokles referenčného tónu sú v súlade s predchádzajúcimi bodmi.

2.5.1 Frekvencie

V audiometroch typov 1 a 2 sú k dispozícii ako referenčné tóny na skúšanie vzdušným vedením aspoň oktávové frekvencie v rozsahu od 250 Hz do 4 kHz a dodatočne 6 kHz.

2.5.2 Regulácia hladiny referenčného tónu

2.5.2.1 Rozsah

Regulátor hladiny referenčného tónu pokrýva rozsah hladiny počutia od 0 dB do najmenej 80 dB pri 250 Hz a aspoň do 100 dB hladiny počutia pri frekvenciách od 500 Hz do 6 kHz.

2.5.2.2 Intervaly

Pri audiometroch typov 1 a 2 je nastaviteľná hladina skúšobného tónu alebo hladina referenčného tónu v intervaloch 2,5 dB alebo menších. Za predpokladu splnenia požiadaviek bodov 4.2, 2.5.2.3 a 2.5.2.4 môže byť regulátor zvyčajne určený na nastavenie hladiny maskovania použitý ako regulátor hladiny referenčného tónu.

2.5.2.3 Presnosť

Regulátor hladiny referenčného tónu vyhovuje požiadavkám bodov 2.4.1 a 2.4.2. Rovnako pre frekvencie v rozsahu od 500 Hz do 4 kHz pri rovnakých nastaveniach hladiny počutia a pri rovnakej frekvencii zodpovedá hladina akustického tlaku referenčného tónu hladine skúšobného tónu v rozsahu ±3 dB. Pre zvyšné frekvencie je prípustná odchýlka ±5 dB.

2.5.2.4 Činnosť

Činnosť regulátora hladiny referenčného tónu neovplyvňuje výstup skúšobného tónu o viac ako ±1 dB.

2.6 Meniče

Technické požiadavky na slúchadlá s priliehavými vankúšikmi na uši a kostné vibrátory.

2.6.1 Vzdušné vedenie

2.6.1.1 Slúchadlo s priliehavými vankúšikmi na uši

Slúchadlo spĺňa tieto požiadavky:

a) slúchadlo a jeho vankúšik, ak je ním slúchadlo vybavené, sú axiálne symetrické,

b) konštrukcia slúchadla a materiál sú vhodné na zabezpečenie dobrého akustického tesnenia medzi slúchadlom alebo jeho vankúšikom a ľudským uchom,

c) ak sa slúchadlo umiestni na rovinnú plochu, potom dotyková kružnica slúchadla alebo jeho vankúšika má priemer porovnateľný so sagitálnymi rozmermi ušnice,

d) žiadna časť slúchadla alebo jeho vankúšika neprečnieva za rovinu dotyku uvedenú v písmene c) a zahĺbenie má približne tvar zrezaného kužeľa,

e) obrys slúchadla alebo jeho vankúšika, ak je ním slúchadlo vybavené, je taký, aby dotyk s umelým uchom takého typu bol účinný len pri priemere 25 mm,

f) materiál, z ktorého je vankúšik zhotovený, nie je taký mäkký, aby pri použití slúchadla s umelým uchom spôsoboval významnú deformáciu, ako je to určené touto skúškou: ak sa statická sila 5 N zmení na 10 N, zdanlivá citlivosť pri 1 kHz sa nezmení o viac ako 0,2 dB,

g) obrys slúchadla alebo jeho vankúšika, ak je ním slúchadlo vybavené, je taký, aby sa pri umiestnení slúchadla na ľudské ucho slúchadlo dotýkalo ušnice, a nie hlávkového výbežku spánkovej kosti za ušnicou,

h) na udržanie slúchadla na ľudskom uchu sa použije držiak slúchadiel pôsobiaci statickou silou medzi 4 N až 5 N. Požiadavka 4,5 N ±0,5 N je splnená, ak sú obidve slúchadlá vodorovne vzdialené 145 mm a výška držiaka je súčasne nastavená tak, že sa vytvorí zvislá vzdialenosť 129 mm, ktorá sa nameria medzi stredom (vrcholom) držiaka a priamkou prechádzajúcou stredmi slúchadiel.

Ak sú použité obidve slúchadlá, pravé a ľavé slúchadlo sú ľahko rozoznateľné.

2.6.1.2 Kalibrácia

Slúchadlo sa kalibruje umelým uchom IEC (bod 1.5) alebo akustickou spojkou IEC (bod 1.6) podľa toho, ktoré zariadenie sa použije na určenie referenčnej ekvivalentnej prahovej hladiny akustického tlaku.

2.6.1.3 Slúchadlová ušná vložka

Ak je k dispozícii slúchadlová ušná vložka slúžiaca predovšetkým na maskovacie účely, výrobca určí metódu kalibrácie.

2.6.2 Kostné vedenie

2.6.2.1 Dotyková plocha kostných vibrátorov

Kostný vibrátor má rovinnú kruhovú dotykovú plochu s veľkosťou 175 mm^2 ±25 mm^2. Pre väčšie pohodlie sa odporúča okraj dotykovej plochy vibrátora mierne zaokrúhliť, napríklad na polomer 0,5 mm.

2.6.2.2 Držiak

Na udržanie kostného vibrátora v danej polohe sa použije držiak, ktorý je namáhaný statickou silou 4,5 N ±0,5 N pri jeho roztiahnutí na šírku 145 mm pri umiestnení kostného vibrátora nad hlávkovým výbežkom a na 190 mm pri umiestnení na čelo subjektu. Výška držiaka sa súčasne nastaví tak, aby sa vytvorila zvislá vzdialenosť 129 mm, ktorá sa nameria medzi stredom (vrcholom) držiaka a priamkou prechádzajúcou stredom vibrátora a stredom protiľahlej opory. Za vhodné miesto na dotyk vibrátora s hlavou sa považuje miesto nad hlávkovým výbežkom, ale to nevylučuje použitie aj iných dotykových miest, napríklad čela, za predpokladu, že miesto priloženia je jasne identifikovateľné a že sú dodané zodpovedajúce údaje kalibrácie.

2.6.2.3 Kalibrácia

Kostný vibrátor sa kalibruje pomocou mechanickej spojky IEC (bod 1.7) podľa normálneho prahu počutia pre kostné vedenie. Pri stanovenom umiestnení kostného vibrátora je zhodné nastavenie na stupnici regulátora hladiny počutia audiometra na nulovú hladinu pre vzdušné vedenie aj pre kostné vedenie. Referenčné ekvivalentné prahové hladiny sily sú uvedené v príslušnej slovenskej technickej norme.

3. Označenie a návody

3.1 Označenie audiometra, slúchadiel a kostného vibrátora

Audiometer sa označí tak, aby bol preukázateľný jeho typ podľa bodu 2. Označí sa menom výrobcu a výrobným typom. Identifikácia jednotlivého prístroja sa vyznačí aj na meničoch skúšobného signálu.

Odporúča sa, aby slúchadlá audiometra určené na použitie na ľavom a pravom uchu boli označené modrou a červenou farbou. Slúchadlá sa evidentne označia tak, aby neprišlo k zámene s audiometrom takého istého typu.

3.2 Označenie regulátora hladiny signálu

Audiometre overované podľa tejto prílohy sa označia „ISO hearing level“ (hladina počutia podľa ISO). Na audiometroch sa vyznačí nastavenie najvyššej hladiny počutia pre každú frekvenciu a menič.

3.3 Označenie regulátora hladiny referenčného tónu

Regulátor hladiny referenčného tónu sa označí nápisom „hladina počutia v decibeloch“.

3.4 Návod na používanie

K audiometru sa dodá návod na používanie, ktorý musí obsahovať najmenej tieto údaje:

Vybavenie	**Typ**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Vzdušné vedenie	x	x	x	x	x
	x	x	x	x	
- dve slúchadlá	x				
- slúchadlová ušná vložka					
Kostné vedenie	x	x	x		
Maskovanie					
	x	x			
- úzkopásmový šum			x		
- úzkopásmový alebo iný šum	x	x			
- širokopásmový šum					
Spôsob maskovania					
	x	x	x		
- kontralaterálne slúchadlo	x				
- ipsilaterálne slúchadlo	x				
- kostný vibrátor					
Prerušovanie tónu					
	x	x	x	x	x
- prerušovaný tón	x	x[1])		x[1])	
- tónový impulz					
Referenčný tón					
	x	x			
- striedavá indikácia	x				
- simultánna indikácia					
Systém odozvy subjektu	x	x	x	x[a])	
Pomocný elektrický výstup	x	x			
Vstup externých signálov	x	x[b])			
Hladiny počutia a skúšobné frekvencie (tabuľka č. 2)					
Indikátor signálu	x	x			
Zvuková kontrola skúšobného signálu	x				
Rečová komunikácia obsluhy	x				

2.2 Všeobecné požiadavky

Audiometre riadené počítačom spĺňajú požiadavky audiometrov s ručným ovládaním alebo audiometrov s automatickým záznamom.

2.2.1 Bezpečnostné požiadavky

Audiometre spĺňajú požiadavky všeobecne záväzného právneho predpisu.[1])

2.2.2 Systém ozvy subjektu

Systém ozvy subjektu, zvyčajne ručný spínač, ktorý ovláda indikátor na audiometri, je umiestnený v puzdre tak, aby umožňoval ľahké a spoľahlivé ovládanie jednou rukou bez spôsobenia hluku, ktorý by mohol rušiť meranie prahovej hladiny počutia.

2.2.3 Čas zahriatia audiometra

Najmenší čas zahriatia určí výrobca a ten neprekročí 10 minút, ak je audiometer uskladnený pri teplote, aká je v miestnosti, v ktorej sa vykonáva meranie.

2.2.4 Kolísanie zdroja napätia a podmienky okolia

2.2.4.1 Pracovný rozsah v závislosti od teploty a vlhkosti

Audiometer spĺňa technické požiadavky pre všetky kombinácie hodnôt teplôt v rozsahu od +15 °C do +35 °C a relatívnej vlhkosti v rozsahu od 30 % do 90 %.

2.2.4.2 Použitie s batériovým zdrojom

Výrobca určí medzné hodnoty napätí batériového zdroja, pri ktorých budú dodržané technické požiadavky. Na zabezpečenie predpísaných medzných hodnôt napätí batériového zdroja sa audiometer vybavuje vhodným indikátorom.

2.2.4.3 Použitie so sieťovým zdrojom napätia

Audiometer spĺňa technické požiadavky pre akúkoľvek dlhodobú kombináciu odchýlok napájacieho napätia siete alebo frekvencie siete, ktorá je najmenej priaznivá, v medzných hodnotách ±10 % menovitej hodnoty napájacieho napätia sieťového zdroja a ±5 % menovitej hodnoty frekvencie siete.

Ďalej audiometer spĺňa technické požiadavky aj pri ďalších krátkodobých zníženiach napätia sieťového zdroja:

a) zníženie o 100 % počas 10 ms,

b) zníženie o 50 % počas 20 ms,

c) zníženie o 20 % počas 50 ms

za predpokladu, že časový interval medzi takýmto a ďalším znížením je najmenej 10 s.

Ak sa vyskytnú akékoľvek iné krátkodobé zmeny napätia, ktoré môžu ovplyvniť činnosť audiometra, audiometer prejde do stavu, v ktorom neohrozí ani sluch subjektu, ani nedá chybné výsledky.

2.2.4.4 Preukázanie zhody s technickými požiadavkami

Na základe merania frekvencie, skreslenia a hladiny akustického tlaku pri indikovanej frekvencii 1 000 Hz, pri hladine počutia 100 dB alebo pri nastavení najvyššej hladiny počutia podľa toho, ktorá z nich je nižšia, musí byť pre jedno slúchadlo preukázaná zhoda so všetkými technickými požiadavkami uvedenými v bodoch 2.2.4.1 až 2.2.4.3.

2.2.4.5 Elektrostatické a elektromagnetické rušenie

Ak sa vyskytne akékoľvek elektrostatické alebo elektromagnetické rušenie zo siete alebo z iného zdroja, ktoré môže ovplyvniť činnosť audiometra, audiometer prejde do stavu, v ktorom neohrozí ani sluch subjektu, ani nedá chybné výsledky.

2.2.5 Rušivý zvuk

2.2.5.1 Rušivé zvuky zo slúchadla

Rušivý tón vznikajúci v neskúšobnom slúchadle, keď je skúšobný tón zapnutý, prípadne rušivý tón vyskytnúci sa v slúchadle pri nefunkčnom prerušovači signálu neznehodnocuje platnosť merania vzdušným vedením.

2.2.5.2 Rušivý zvuk z kostného vibrátora

Výrobca určí, pri ktorých skúšobných frekvenciách môže kostný vibrátor vyžarovať zvuk v takom rozsahu, že zvuk dosahujúci skúšané ucho vzdušným vedením cez neuzavretý ušný kanál môže znehodnotiť platnosť merania kostného vedenia. Výrobca určí veľkosť tohto znehodnotenia.

2.2.5.3 Rušivý zvuk vyžarovaný audiometrom

Ak sa použijú audiometre so subjektom v tej istej miestnosti, nie je počas samotnej skúšky sluchu počuteľný žiadny zvuk spôsobený ovládaním regulátorov audiometra alebo vyžarovaním zvuku z audiometra, a to pri všetkých voliteľných nastaveniach regulátora hladiny počutia až do 50 dB vrátane.

2.3 Zdroje skúšobného signálu

2.3.1 Čisté tóny

2.3.1.1 Rozsah frekvencie a hladiny počutia

Audiometre s pevnou frekvenciou typov 1 až 4 majú skúšobné frekvencie, pre ktoré je v príslušnom stĺpci v tabuľke č. 2 uvedený najmenší rozsah hodnôt hladiny počutia. Pre typy 3 až 5 môžu byť ostatné frekvencie vybrané z prvého stĺpca. Môžu sa použiť dodatočné frekvencie z tretinovookt ávových frekvencií do 8 kHz.

Audiometre s plynule meniteľnou frekvenciou majú rozsah frekvencií a hladín počutia najmenej rovnaké ako audiometre s pevnou frekvenciou podľa tabuľky č. 2.

2.3.1.2 Presnosť frekvencie

Pre audiometre s pevnou frekvenciou sa frekvencie rovnajú jednotlivým hodnotám s týmito toleranciami:

typ 1: ±1 %,

typ 2: ±2 %,

typy 3 až 5: ±3 %.

Pri audiometroch s plynule meniteľnou frekvenciou súhlasí frekvencia skúšobného tónu s hodnotou uvedenou na audiograme s toleranciou ±5 %.

Tabuľka č. 2

Najmenší počet frekvencií a najmenší rozsah hodnôt hladiny počutia, ktorými sú vybavené audiometre s pevnou frekvenciou

Hladiny počutia (dB) [1])								
Frekvencia (Hz)	**Typ**							
	1		**2**		**3**		**4 [2])**	**5**
	Vzdušné vedenie	**Kostné vedenie**	**Vzdušné vedenie**	**Kostné vedenie**	**Vzdušné vedenie**	**Kostné vedenie**	**Vzdušné vedenie**	**Vzdušné vedenie**
125	70	[3])	60	-	-	-	-	voliteľné
250	90	45	80	45	70	35	-	
500	120	60	110	60	100	50	70	voliteľné
750	120	60	-	-	-	-	-	
1 000	120	70	110	70	100	60	70	
1 500	120	70	110	70	-	-	-	
2 000	120	70	110	70	100	60	70	
3 000	120	70	110	70	100	60	70	
4 000	120	60	110	60	100	50	70	
6 000	110	50	100	[3])	90	[3])	70	
8 000	100	[3])	90	[3])	80	[3])	[4])	

2.3.1.3 Činiteľ harmonického skreslenia

Najvyššia hladina harmonických zložiek vzťahujúca sa na základný skúšobný tón neprekročí hodnoty uvedené v tabuľke č. 3.

Nakoľko nemožno určiť najväčší dovolený činiteľ harmonického skreslenia, ktorý je dostatočný na zabezpečenie správnych výsledkov pri kostnom vedení pre všetky typy strát sluchu, výrobca určí, pri ktorých frekvenciách a pri ktorých hladinách počutia by mohla nelinearita daného kostného vibrátora znehodnotiť platnosť meraní kostného vedenia.

Tabuľka č. 3

Najväčší dovolený činiteľ harmonického skreslenia vyjadrený v percentách akustického tlaku alebo sily vibrácií

	Vzdušné vedenie			**Kostné vedenie**		
Frekvenčný rozsah (Hz)	Od 125 do 250	Od 315 do 400	Od 500 do 5 000	Od 250 do 400	Od 500 do 800	Od 1 000 do 5 000
Hladina počutia (dB)	75*)	90*)	110*)	20	50*)	60*)
Skreslenie druhou harmonickou	2	2	2	5	5	5
Skreslenie treťou harmonickou	2	2	2	2	2	2
Skreslenie štvrtou a každou vyššou harmonickou	0,3	0,3	0,3	1	1	1
Skreslenie všetkými subharmonickými	-	0,3	0,3	-	-	-
Celkové harmonické skreslenie	2,5	2,5	2,5	5,5	5,5	5,5

*) Alebo príslušná najvyššia výstupná hladina počutia pre audiometer podľa toho, ktorá z hodnôt je nižšia.

2.3.1.4 Rýchlosť zmeny frekvencie

Tam, kde možnosti zariadení s automatickým záznamom poskytujú plynule laditeľnú frekvenciu, jedna z rýchlostí zmeny frekvencie je jedna oktáva za minútu ±20 %. Ak audiometer s automatickým záznamom poskytuje pevné frekvencie, umožní sa pri každej frekvencii najmenší interval 30 s.

2.3.1.5 Frekvenčná modulácia

Výrobca určí signál.

2.3.2 Externý zdroj signálu

2.3.2.1 Signály

V audiometri sa môžu okrem čistých tónov použiť aj iné signály, napríklad reč, komplexné signály.

2.3.2.2 Frekvenčná charakteristika a citlivosť

Výrobca predpíše frekvenčné charakteristiky, ak ide o akustický výstup pri konštantnom napätí privedenom na svorky externého vstupu. Výrobca predpíše aj elektrickú citlivosť externého vstupu, ak ide o vstupné napätie pri 1 kHz, ktoré sa požaduje pre stanovenú výstupnú hladinu akustického tlaku.

2.3.2.3 Referenčné hladiny pre externý zdroj signálu

Externý signál sa dá monitorovať indikátorom signálu (bod 4.1).

2.3.3 Maskovacie zvuky

2.3.3.1 Úzkopásmový šum

Ak audiometer poskytuje úzkopásmové maskovanie, šumové pásma sú geometricky centrované okolo skúšobných frekvencií. Hranice pásma pre maskovací šum sú uvedené v tabuľke č. 4. Mimo týchto rozsahov pásma klesá hladina spektrálnej hustoty akustického tlaku šumu v rozsahu najmenej troch oktáv rýchlosťou najmenej 12 dB na oktávu a súčasne nevzrastie nad -36 dB vzhľadom na hladinu v strede pásma. Merania mimo rozsahu od 31,5 Hz do 10 kHz sa nevyžadujú.

Tabuľka č. 4

Úzkopásmový maskovací šum: Horné a dolné hraničné frekvencie pre hladinu spektrálnej hustoty akustického tlaku -3 dB vzťahujúcu sa na hladinu pri strednej frekvencii pásma

Stredná frekvencia (Hz)	**Dolná hraničná frekvencia (Hz)**		**Horná hraničná frekvencia (Hz)**	
	Najmenej	**Najviac**	**Najmenej**	**Najviac**
125	105	111	140	149
160	136	143	180	190
200	168	178	224	238
250	210	223	281	297
315	265	281	354	375
400	336	356	449	476
500	420	445	561	595
630	530	561	707	749
750	631	668	842	892
800	673	713	898	951
1 000	841	891	1 120	1 190
1 250	1 050	1 110	1 400	1 490
1 500	1 260	1 340	1 680	1 780
1 600	1 350	1 430	1 800	1 900
2 000	1 680	1 780	2 240	2 380
2 500	2 100	2 230	2 810	2 970
3 000	2 520	2 670	3 370	3 570
3 150	2 650	2 810	3 540	3 750
4 000	3 360	3 560	4 490	4 760
5 000	4 200	4 450	5 610	5 950
6 000	5 050	5 350	6 730	7 140
6 300	5 300	5 610	7 070	7 400
8 000	6 730	7 130	8 980	9 510

2.3.3.2 Širokopásmový šum

2.3.3.2.1 Biely šum

Ak audiometer poskytuje biely šum, hladina spektrálnej hustoty akustického tlaku meraná v akustickej spojke alebo v umelom uchu je rovnomerná v rozsahu ±5 dB vzhľadom na hladinu pri 1 kHz vo frekvenčnom rozsahu od 250 Hz do 4 kHz.

2.3.3.2.2 Váhový širokopásmový šum na maskovanie tónov

Ak je audiometer vybavený váhovým širokopásmovým šumom na maskovanie tónov, jeho spektrum je také, aby pri nulovom maskovaní bola pre každú skúšanú frekvenciu hladina akustického tlaku v každom tretinovooktávovom pásme v rozsahu od 250 Hz do 4 kHz vzhľadom na referenčnú ekvivalentnú prahovú hladinu rovnaká s toleranciou ±5 dB.

2.3.3.3 Iné maskovacie zvuky

Ak sú k dispozícii maskovacie zvuky iných typov, výrobca určí ich spektrálne vlastnosti.

2.4 Regulácia hladiny signálu

2.4.1 Presnosť nastavenia hladiny akustického tlaku a hladiny sily vibrácií

Ak je jeden signálový kanál pripojený na menič, neodlišuje sa hladina akustického tlaku vytváraná slúchadlom alebo hladina sily vytváraná vibrátorom bez referenčnej ekvivalentnej prahovej hladiny o viac ako ±3 dB od indikovanej hodnoty pri akomkoľvek nastavení regulátora hladiny počutia pri frekvenciách v rozsahu od 125 Hz do 4 kHz a neodlišuje sa o viac ako ±5 dB pri 6 kHz až 8 kHz.

Ak sa pripojí súčasne viac ako jeden kanál pre signál alebo šum na jeden menič, výstupná hladina signálu alebo šumu z meniča sa líši o menej ako ±1 dB od hladiny získanej pripojením jedného kanála. Táto požiadavka sa plní pri frekvenciách od 125 Hz do 4 kHz s toleranciou ±2 dB pri vyšších frekvenciách a je vhodná pre hladiny počutia až do 20 dB pod najvyššiu výstupnú hladinu.

Audiometre s plynule meniteľnou frekvenciou spĺňajú predchádzajúce požiadavky pri všetkých príslušných tretinovooktávových frekvenciách; výstupná hladina medzi týmito frekvenciami sa mení plynule.

2.4.2 Regulácia hladiny počutia

2.4.2.1 Audiometre s ručným ovládaním

Indikátor hladiny počutia má len jednu stupnicu a jeden referenčný nulový bod, ktorý je spoločný pre všetky frekvencie. Údaje na stupnici indikátora regulátorov hladiny počutia audiometrov typov 1, 2, 3 a 4 sú kalibrované v intervaloch po 5 dB alebo menších, s možnosťou nastaviť hodnoty 0 dB pri každej frekvencii, ktorá zodpovedá referenčnej ekvivalentnej prahovej hladine.

2.4.2.2 Audiometre s automatickým záznamom

Audiometre typov 1, 2 a 3 sú vybavené rýchlosťou zmeny hladiny počutia 2,5 dB/s. Ak sú k dispozícii ďalšie rýchlosti, potom sú 1,25 dB/s alebo 5 dB/s. Pri audiometroch typu 4 je rýchlosť zmeny 5 dB/s alebo 2,5 dB/s. Dovolená odchýlka je ±20 %.

Rozlišovaciu schopnosť regulátora hladiny počutia určí výrobca.

2.4.2.3 Audiometre riadené počítačom

Audiometre riadené počítačom spĺňajú požiadavky audiometrov s ručným ovládaním a audiometrov s automatickým záznamom a sú vybavené prostriedkami indikujúcimi hladinu prezentovaného signálu.

2.4.2.4 Presnosť regulácie

Meraný rozdiel na výstupe medzi dvoma následnými označeniami hladiny počutia, ktoré nie sú od seba vzdialené o viac ako 5 dB, sa nelíši od indikovaného rozdielu na indikátore viac ako o tri desatiny indikovaného intervalu meraného v decibeloch alebo o viac ako 1 dB podľa toho, ktorý je menší.

Pri audiometroch s automatickým záznamom meraný rozdiel na výstupe medzi ktorýmikoľvek dvoma označeniami hladiny počutia, ktoré sú od seba vzdialené menej ako 10 dB, sa nelíši od indikovaného rozdielu na indikátore o viac ako 1 dB alebo o viac ako o tri desatiny indikovaného rozdielu podľa toho, ktorý je menší.

2.4.3 Maskovací zvuk

2.4.3.1 Intervaly

Indikátor hladiny maskovania má len jednu stupnicu a jeden referenčný nulový bod, ktorý je spoločný pre všetky frekvencie a je rovnaký ako pre indikátor hladiny počutia. Hladina maskovania je nastaviteľná v krokoch po 5 dB alebo menších.

2.4.3.2 Referenčná hladina

2.4.3.2.1 Pre úzkopásmový šum sa kalibruje regulátor hladiny maskovania v decibeloch efektívneho maskovania podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

2.4.3.2.2 Pre iné zvuky sa kalibruje regulátor hladiny maskovania v hladine akustického tlaku alebo v efektívnej hodnote maskovania, ktorá sa meria slúchadlom v umelom uchu alebo v akustickej spojke podľa toho, čo sa použije na určenie referenčnej ekvivalentnej prahovej hladiny. V použiteľnom frekvenčnom rozsahu výrobca predpíše celkovú hladinu akustického tlaku a hladinu akustického tlaku v tretinovooktávových pásmach.

2.4.3.3 Presnosť nastavenia hladín maskovania

Hladina maskovacieho zvuku vytvoreného slúchadlom sa nelíši od indikovanej hodnoty o viac ako +5 dB až -3 dB.

Meraný rozdiel na výstupe medzi dvoma ľubovoľnými označeniami hladiny maskovania, ktoré nie sú od seba vzdialené o viac ako 5 dB, sa nelíši od indikovaného rozdielu na indikátore viac ako o tri desatiny indikovaného rozdielu meraného v decibeloch alebo o 1 dB podľa toho, ktorý je menší.

2.4.3.4 Rozsah hladiny maskovania

Maskovací zvuk je k dispozícii pri hladinách najmenej postačujúcich na maskovanie čistých tónov pri hladine počutia 60 dB pri 250 Hz, 75 dB pri 500 Hz a 80 dB v rozsahu od 1 kHz do 4 kHz. Hladina maskovacieho zvuku musí byť nastaviteľná v rozsahu od hladiny počutia 0 dB do vyššie uvedených hladín.

2.4.4 Prerušovanie tónu

2.4.4.1 Prerušovač tónu audiometrov s ručným ovládaním

Audiometre s ručným ovládaním majú prerušovač tónu na zapínanie alebo prerušenie skúšobného tónu. Spínač a pripojené obvody sú také, že subjekt bude odpovedať skôr na skúšobný tón než na mechanický hluk (bod 2.2.5.3) alebo prechodové hluky.

Audiometer môže byť vybavený hradlovacou funkciou na reguláciu času trvania alebo opakovania tónového impulzu.

2.4.4.2 Odstup signálu pre polohy ON/OFF (zapnuté/vypnuté) audiometrov s ručným ovládaním

Pri prerušovači v polohe „OFF“ (vypnuté) a s regulátorom hladiny počutia nastaveným na 60 dB alebo nižšie je výstup najmenej 10 dB pod referenčnou ekvivalentnou prahovou hladinou. Pri nastaveniach na vyššiu hladinu počutia a pri prerušovači nastavenom stále v polohe „OFF“ (vypnuté) výstup sa nezvýši o viac ako 10 dB pre každé zvýšenie o 10 dB pri nastavení hladiny počutia nad 60 dB.

2.4.4.3 Čas nárastu a poklesu pri audiometroch s ručným ovládaním

Poloha „ON“ (zapnuté): Ak sa prerušovač tónu prepne do polohy „ON“, sú splnené požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy.

V žiadnom okamihu počas nárastu alebo poklesu tónu nedosiahne hladina akustického tlaku zvuku vytváraná slúchadlom hodnotu o 1dB prekračujúcu hodnotu hladiny akustického tlaku v ustálenom stave v polohe „ON“ (zapnuté).

2.4.4.4 Tónové impulzy pri audiometroch s automatickým záznamom

Audiometer sa vybaví spínačom umožňujúcim plynule prepnúť generovaný skúšobný tón na automaticky generovaný tónový impulz. Generovanie postupnosti impulzov upravuje príslušná slovenská technická norma.

2.4.4.5 Čas ozvy subjektu pri audiometroch riadených počítačom

Čas vyhradený ozve subjektu na skúšobný podnet predpíše výrobca, ktorý určí algoritmus skúšobného postupu.

2.5 Referenčný tón

Audiometer vybavený prostriedkami, ktoré prostredníctvom slúchadiel umožňujú striedavú alebo súčasnú prezentáciu tónov rovnakých alebo rôznych frekvencií, umožňuje operátorovi pohodlne prezentovať tóny s vhodným trvaním a intervalmi. Okrem hlavného regulátora hladiny počutia, ktorým sa nastavuje hladina akustického tlaku skúšobného tónu, vyžaduje tento skúšobný spôsob dodatočný regulátor hladiny počutia, ktorým možno nastaviť hladinu referenčného tónu (ďalej len „regulátor hladiny referenčného tónu“). Požiadavky na presnosť frekvencie, skreslenie, stabilitu, nárast a pokles referenčného tónu sú v súlade s predchádzajúcimi bodmi.

2.5.1 Frekvencie

V audiometroch typov 1 a 2 sú k dispozícii ako referenčné tóny na skúšanie vzdušným vedením aspoň oktávové frekvencie v rozsahu od 250 Hz do 4 kHz a dodatočne 6 kHz.

2.5.2 Regulácia hladiny referenčného tónu

2.5.2.1 Rozsah

Regulátor hladiny referenčného tónu pokrýva rozsah hladiny počutia od 0 dB do najmenej 80 dB pri 250 Hz a aspoň do 100 dB hladiny počutia pri frekvenciách od 500 Hz do 6 kHz.

2.5.2.2 Intervaly

Pri audiometroch typov 1 a 2 je nastaviteľná hladina skúšobného tónu alebo hladina referenčného tónu v intervaloch 2,5 dB alebo menších. Za predpokladu splnenia požiadaviek bodov 4.2, 2.5.2.3 a 2.5.2.4 môže byť regulátor zvyčajne určený na nastavenie hladiny maskovania použitý ako regulátor hladiny referenčného tónu.

2.5.2.3 Presnosť

Regulátor hladiny referenčného tónu vyhovuje požiadavkám bodov 2.4.1 a 2.4.2. Rovnako pre frekvencie v rozsahu od 500 Hz do 4 kHz pri rovnakých nastaveniach hladiny počutia a pri rovnakej frekvencii zodpovedá hladina akustického tlaku referenčného tónu hladine skúšobného tónu v rozsahu ±3 dB. Pre zvyšné frekvencie je prípustná odchýlka ±5 dB.

2.5.2.4 Činnosť

Činnosť regulátora hladiny referenčného tónu neovplyvňuje výstup skúšobného tónu o viac ako ±1 dB.

2.6 Meniče

Technické požiadavky na slúchadlá s priliehavými vankúšikmi na uši a kostné vibrátory.

2.6.1 Vzdušné vedenie

2.6.1.1 Slúchadlo s priliehavými vankúšikmi na uši

Slúchadlo spĺňa tieto požiadavky:

a) slúchadlo a jeho vankúšik, ak je ním slúchadlo vybavené, sú axiálne symetrické,

b) konštrukcia slúchadla a materiál sú vhodné na zabezpečenie dobrého akustického tesnenia medzi slúchadlom alebo jeho vankúšikom a ľudským uchom,

c) ak sa slúchadlo umiestni na rovinnú plochu, potom dotyková kružnica slúchadla alebo jeho vankúšika má priemer porovnateľný so sagitálnymi rozmermi ušnice,

d) žiadna časť slúchadla alebo jeho vankúšika neprečnieva za rovinu dotyku uvedenú v písmene c) a zahĺbenie má približne tvar zrezaného kužeľa,

e) obrys slúchadla alebo jeho vankúšika, ak je ním slúchadlo vybavené, je taký, aby dotyk s umelým uchom takého typu bol účinný len pri priemere 25 mm,

f) materiál, z ktorého je vankúšik zhotovený, nie je taký mäkký, aby pri použití slúchadla s umelým uchom spôsoboval významnú deformáciu, ako je to určené touto skúškou: ak sa statická sila 5 N zmení na 10 N, zdanlivá citlivosť pri 1 kHz sa nezmení o viac ako 0,2 dB,

g) obrys slúchadla alebo jeho vankúšika, ak je ním slúchadlo vybavené, je taký, aby sa pri umiestnení slúchadla na ľudské ucho slúchadlo dotýkalo ušnice, a nie hlávkového výbežku spánkovej kosti za ušnicou,

h) na udržanie slúchadla na ľudskom uchu sa použije držiak slúchadiel pôsobiaci statickou silou medzi 4 N až 5 N. Požiadavka 4,5 N ±0,5 N je splnená, ak sú obidve slúchadlá vodorovne vzdialené 145 mm a výška držiaka je súčasne nastavená tak, že sa vytvorí zvislá vzdialenosť 129 mm, ktorá sa nameria medzi stredom (vrcholom) držiaka a priamkou prechádzajúcou stredmi slúchadiel.

Ak sú použité obidve slúchadlá, pravé a ľavé slúchadlo sú ľahko rozoznateľné.

2.6.1.2 Kalibrácia

Slúchadlo sa kalibruje umelým uchom IEC (bod 1.5) alebo akustickou spojkou IEC (bod 1.6) podľa toho, ktoré zariadenie sa použije na určenie referenčnej ekvivalentnej prahovej hladiny akustického tlaku.

2.6.1.3 Slúchadlová ušná vložka

Ak je k dispozícii slúchadlová ušná vložka slúžiaca predovšetkým na maskovacie účely, výrobca určí metódu kalibrácie.

2.6.2 Kostné vedenie

2.6.2.1 Dotyková plocha kostných vibrátorov

Kostný vibrátor má rovinnú kruhovú dotykovú plochu s veľkosťou 175 mm^2 ±25 mm^2. Pre väčšie pohodlie sa odporúča okraj dotykovej plochy vibrátora mierne zaokrúhliť, napríklad na polomer 0,5 mm.

2.6.2.2 Držiak

Na udržanie kostného vibrátora v danej polohe sa použije držiak, ktorý je namáhaný statickou silou 4,5 N ±0,5 N pri jeho roztiahnutí na šírku 145 mm pri umiestnení kostného vibrátora nad hlávkovým výbežkom a na 190 mm pri umiestnení na čelo subjektu. Výška držiaka sa súčasne nastaví tak, aby sa vytvorila zvislá vzdialenosť 129 mm, ktorá sa nameria medzi stredom (vrcholom) držiaka a priamkou prechádzajúcou stredom vibrátora a stredom protiľahlej opory. Za vhodné miesto na dotyk vibrátora s hlavou sa považuje miesto nad hlávkovým výbežkom, ale to nevylučuje použitie aj iných dotykových miest, napríklad čela, za predpokladu, že miesto priloženia je jasne identifikovateľné a že sú dodané zodpovedajúce údaje kalibrácie.

2.6.2.3 Kalibrácia

Kostný vibrátor sa kalibruje pomocou mechanickej spojky IEC (bod 1.7) podľa normálneho prahu počutia pre kostné vedenie. Pri stanovenom umiestnení kostného vibrátora je zhodné nastavenie na stupnici regulátora hladiny počutia audiometra na nulovú hladinu pre vzdušné vedenie aj pre kostné vedenie. Referenčné ekvivalentné prahové hladiny sily sú uvedené v príslušnej slovenskej technickej norme.

3. Označenie a návody

3.1 Označenie audiometra, slúchadiel a kostného vibrátora

Audiometer sa označí tak, aby bol preukázateľný jeho typ podľa bodu 2. Označí sa menom výrobcu a výrobným typom. Identifikácia jednotlivého prístroja sa vyznačí aj na meničoch skúšobného signálu.

Odporúča sa, aby slúchadlá audiometra určené na použitie na ľavom a pravom uchu boli označené modrou a červenou farbou. Slúchadlá sa evidentne označia tak, aby neprišlo k zámene s audiometrom takého istého typu.

3.2 Označenie regulátora hladiny signálu

Audiometre overované podľa tejto prílohy sa označia „ISO hearing level“ (hladina počutia podľa ISO). Na audiometroch sa vyznačí nastavenie najvyššej hladiny počutia pre každú frekvenciu a menič.

3.3 Označenie regulátora hladiny referenčného tónu

Regulátor hladiny referenčného tónu sa označí nápisom „hladina počutia v decibeloch“.

3.4 Návod na používanie

K audiometru sa dodá návod na používanie, ktorý musí obsahovať najmenej tieto údaje:

a) opis vybavenia a pokyny na obsluhu,

b) dovolené kolísanie zdroja napätia a podmienky okolia zabezpečujúce zhodu s bodom 2.2.4,

c) opis správneho spôsobu inštalácie audiometra na bežné použitie, ktorý zabezpečí, aby sa minimalizoval účinok vyžarovania rušivých zvukov (bod 2.2.5.3),

d) identifikáciu meničov a ich referenčných ekvivalentných prahových hladín; pramene referenčných hladín iných ako ISO sú stanovené spolu so spojkou použitou na kalibráciu; určí sa statická sila vyvinutá držiakmi meničov; určí sa, či sa kalibrácia kostného vibrátora vzťahuje na umiestnenie na hlávkovom výbežku, alebo na čele vyšetrovaného,

e) frekvenčné charakteristiky a maskovací účinok poskytovaných maskovacích zvukov (body 2.3.3 a 2.4.3),

f) čas zahriatia audiometra (bod 2.2.3),

g) citlivosti a menovité impedancie všetkých vstupných zariadení, možné napätia a menovité impedancie všetkých výstupných zariadení, význam kolíkov všetkých externých konektorových zástrčiek,

h) spôsob činnosti a rýchlosť zmeny hladiny akustického tlaku audiometrov s automatickým záznamom. Pre audiometre s plynule meniteľnou frekvenciou sa uvádza aj rýchlosť zmeny frekvencie,

i) ak audiometer poskytuje frekvenčne modulované signály, výrobca určí údaje a dovolené odchýlky, ktoré platia pre

   1. frekvenciu modulačného signálu,

   2. tvar modulačnej vlny, t. j. sínusovej alebo trojuholníkovej vlny,

   3. rozsah modulácie vyjadrený v percentách skúšobnej frekvencie,

j) charakteristiky tlmenia zvuku slúchadiel meraných podľa príslušnej slovenskej technickej normy,

k) teplotu, ktorej prekročenie môže vyvolať trvalé poškodenie audiometra,

l) nastavenie najvyššej hladiny počutia pri každej skúšobnej frekvencii vrátane ohraničení použitia následkom harmonického skreslenia,

m) účinky vyžarovania zvuku šíreného vzduchom z kostných vibrátorov a spôsob na získanie správnych výsledkov skúšky,

n) v prípade úzkopásmového maskovacieho šumu výrobca určí skutočnú šírku pásma; pre širokopásmový maskovací šum určí metódu kalibrácie,

o) informáciu o časovom intervale ozvy subjektu audiometra ovládaného počítačom podľa bodu 2.4.4.5,

p) pre audiometre s batériovým zdrojom: typ batérie, kontrolu batérie a jej výmenu a požadovanú životnosť batérie,

r) harmonogramy a postupy na údržbu a kalibráciu.

4. Indikačné zariadenia

4.1 Indikátor signálu

4.1.1 Ak má audiometer indikátor signálu (tabuľka č. 1), ktorý pre správnu činnosť umožňuje sledovať hladinu externého vstupného signálu, výrobca predpíše údaj na indikátore signálu, ktorý sa pokladá za referenčný bod pre tón 1 kHz. Indikátor môže monitorovať aj vnútorne generované signály.

4.1.2 Výrobca uvedie charakteristiky indikátora signálu, t. j. časové váhovanie, dynamický rozsah a usmerňovacie charakteristiky.

4.1.3 V obvode sa indikátor zapojí pred regulátorom hladiny počutia. Nastavenie zisku zosilňovača sa upraví tak, aby bol prispôsobený rozsahu celkovej hladiny prítomného signálu, ktorý je 20 dB.

4.1.4 Výrobca určí výstupnú hladinu meranú v spojke alebo v umelom uchu pri nastavenom regulátore hladiny počutia pri uvedenej hodnote a pri vstupe aktivovanom 1 kHz kalibračným signálom danej úrovne, ktorému na indikátore signálu zodpovedá údaj s referenčnou hodnotou.

4.2 Indikátor hladiny počutia má len jednu stupnicu a jeden referenčný nulový bod, ktorý je spoločný pre všetky frekvencie. Údaje na stupnici indikátora regulátorov hladiny počutia audiometrov typov 1, 2, 3 a 4 sú vyznačené v intervaloch po 5 dB alebo menších s možnosťou nastavenia hodnoty 0 dB pri každej frekvencii, ktorá zodpovedá referenčnej ekvivalentnej prahovej hladine.

5. Ochrana pred neoprávneným zásahom

5.1 Všetky justovacie, resp. kalibračné prvky audiometra sú výrobcom zabezpečené, že nemôže prísť k náhodnému alebo úmyselnému zásahu do prístroja.

5.2 Výrobca poskytne vykonávateľovi technickej skúšky pri schvaľovaní typu všetky informácie týkajúce sa ochrany pred neoprávneným zásahom.

5.3 Overovacia značka sa umiestni na audiometri tak, že neoprávnený zásah do kalibračných prvkov je evidentný.

6. Metrologická kontrola audiometrov

6.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1.1 Technické skúšky pri schvaľovaní typu sa vykonajú najmenej na dvoch vzorkách audiometra.

6.1.2 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu audiometra sa vykonajú všetky skúšky potrebné na zistenie metrologických vlastností, rozšírené o skúšky na zistenie, či sú splnené ďalšie technické požiadavky, podľa minimálneho vybavenia skúšaného typu audiometra.

6.1.3 Technické skúšky pri schvaľovaní typu zahŕňajú:

a) Skúšky všeobecných požiadaviek:
   1. bezpečnostné požiadavky,
   2. systém ozvy subjektu,
   3. čas zahriatia prístroja,
   4. citlivosť v závislosti od teploty a vlhkosti,
   5. použitie napájania,
   6. elektrostatické a elektromagnetické rušenie,
   7. rušivý zvuk,
   8. externý zdroj signálu.

b) Skúšky týkajúce sa charakteristiky čistého tónu:
   1. rozsah frekvencie a hladiny počutia,
   2. presnosť frekvencie,
   3. činiteľ harmonického skreslenia,
   4. rýchlosť zmeny frekvencie,
   5. frekvenčná modulácia,
   6. presnosť nastavenia hladín,
   7. regulácia hladiny počutia,
   8. prerušovanie tónu.

c) Skúšky týkajúce sa charakteristiky maskovacieho šumu:
   1. rozsah hladiny maskovania,
   2. frekvenčné spektrum maskovacích zvukov,
   3. presnosť hladín maskovania.

d) Skúšky meničov:
   1. slúchadlá,
   2. kostný vibrátor.

6.1.4 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

6.2 Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení

6.2.1 Pri overení audiometrov sa vykonávajú tieto úkony:

a) vonkajšia obhliadka,

b) informatívna skúška,

c) vlastná skúška.

6.2.2 Vonkajšia obhliadka

Pri vonkajšej obhliadke sa kontroluje, či

a) audiometer nie je poškodený,

b) slúchadlá a kostný vibrátor prislúchajúce k overovanému audiometru nie sú poškodené,

c) slúchadlá spĺňajú požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy,

d) kostný vibrátor spĺňa požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy,

e) audiometer má technickú dokumentáciu v súlade s požiadavkami príslušnej slovenskej technickej normy,

f) audiometer má jednotnú stupnicu pre vzdušné a kostné vedenie,

g) audiometer má vstup pre externý zdroj skúšobného signálu a jemu prislúchajúci regulátor hladiny počutia, ako aj zabudovaný indikátor signálu,

h) audiometer má zabudovaný kontrolný indikátor udávajúci odchýlku napájacieho napätia.

6.2.3 Informatívna skúška

6.2.3.1 Audiometer sa napojí na zdroj napätia a funkčne sa preskúša.

6.2.3.2 Informatívna skúška pozostáva z testu na rušivý zvuk

a) vyžarovaný audiometrom,

b) zo slúchadla,

c) z kostného vibrátora.

6.2.4 Skúška pozostáva z preverenia

a) najvyšších hladín počutia signálov,

b) frekvencie,

c) deliča – regulátora hladiny počutia,

d) prerušovača,

e) a nastavenia normálnych hladín akustického tlaku zodpovedajúcich sluchovému prahu pre vzdušné vedenie,

f) a nastavenia hladín akustického tlaku úzkopásmového maskovacieho šumu,

g) činiteľa harmonického skreslenia signálu,

h) a nastavenia hladín síl vibrácií zodpovedajúcich sluchovému prahu pre kostné vedenie.

6.2.5 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

Príloha č. 45
k vyhláške č. 48/2001 Z. z.

AKUSTICKÉ KALIBRÁTORY

Prvá časť
Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na akustické kalibrátory triedy presnosti 0,1 a 2, ktoré sa používajú na určovanie elektroakustickej tlakovej citlivosti určených typov mikrofónov v špecifikovaných konfiguráciách a na kontrolu alebo nastavenie celkovej citlivosti akustických meracích zariadení alebo sústav využívajúcich presne určené typy mikrofónov v špecifikovaných konfiguráciách ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Akustické kalibrátory pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Akustické kalibrátory schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Akustické kalibrátory, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Akustické kalibrátory počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

Druhá časť
Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení akustických kalibrátorov

1. Termíny a definície

1.1 Akustický kalibrátor je zariadenie, ktoré generuje sínusový akustický tlak s určenou hladinou a frekvenciou v prípade, že je pripojený k určitému typu mikrofónu v špecifikovanej konfigurácii.

1.2 Multifunkčný akustický kalibrátor je akustický kalibrátor, ktorý je schopný generovať akustický tlak s jednou hladinou alebo s niekoľkými rôznymi hladinami pri niekoľkých frekvenciách, prípadne generovať iný typ signálu špecifikovaný výrobcom.

1.3 Mikrofónový adaptér je zariadenie umožňujúce pripojenie viac ako jedného typu mikrofónu na pracovnú komôrku akustického kalibrátora.

1.4 Hlavná hladina akustického tlaku multifunkčného akustického kalibrátora je základná hladina akustického tlaku špecifikovaná v návode na používanie.

1.5 Hlavná frekvencia multifunkčného akustického kalibrátora je základná frekvencia špecifikovaná v návode na používanie.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Referenčné podmienky okolitého prostredia (ďalej len „referenčné podmienky“) sú:

a) statický tlak 101,325 kPa,

b) teplota vzduchu 23 °C,

c) relatívna vlhkosť vzduchu 50 %.

2.2 Hladina akustického tlaku

2.2.1 Všetky ďalšie požiadavky a špecifikované dovolené odchýlky sa týkajú hladiny akustického tlaku generovaného vo vnútri komôrky akustického kalibrátora a dopadajúceho na membránu vloženého mikrofónu.

2.2.2 Najmenej jedna menovitá hodnota hladiny akustického tlaku akustických kalibrátorov triedy presnosti 0 alebo 1 vo vzťahu k referenčnej hodnote 20 μPa nie je menšia ako 90 dB,

ak je akustický kalibrátor použitý s určenými typmi mikrofónov v špecifikovanej konfigurácii.

2.2.3 Hladina akustického tlaku generovaná akustickým kalibrátorom sa udáva s rozlíšením lepším ako 0,1 dB alebo rovnajúcim sa 0,1 dB.

2.2.4 Hladina akustického tlaku generovaná za referenčných podmienok, priemerovaná za 20 s činnosti a po uplynutí času ustálenia určeného výrobcom sa pre každý určený typ mikrofónu neodchyľuje od zodpovedajúcej menovitej hodnoty o viac než o najväčšiu dovolenú chybu uvedenú pre jednotlivé triedy presnosti v tabuľke č. 1.

2.2.5 Stabilita výstupnej hladiny akustického tlaku ovplyvňovaná krátkodobým teplotným kolísaním okolo strednej hladiny meraná s časovou váhovou charakteristikou F (časová konštanta 125 ms) počas 20 s činnosti po uplynutí času ustálenia určeného výrobcom neprekročí medze stability uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Najväčšia dovolená chyba a medze stability hladiny akustického tlaku pri referenčných podmienkach

Trieda presnosti akustického kalibrátora		**0**	**1**	**2**
Najväčšia dovolená chyba	(dB)	±0,15	±0,3	±0,5
Stabilita	(dB)	±0,05	±0,1	±0,2

2.3 Frekvencia

2.3.1 Najmenej jedna frekvencia generovaná akustickým kalibrátorom je v rozsahu frekvencií od 160 Hz do 1 250 Hz; ak je akustický kalibrátor určený na spojenie so zvukomerom, odporúča sa, aby pracovná frekvencia mala hodnotu 1 000 Hz.

2.3.2 Multifunkčný akustický kalibrátor je schopný generovať hlavnú frekvenciu.

2.3.3 Frekvencia zvuku generovaného akustickým kalibrátorom za referenčných podmienok priemerovaná za 20 s činnosti a po uplynutí času ustálenia určeného výrobcom sa neodchyľuje od zodpovedajúcej menovitej hodnoty o viac ako o najväčšiu dovolenú chybu uvedenú pre jednotlivé triedy presnosti v tabuľke č. 2.

2.3.4 Stabilita výstupnej frekvencie ovplyvňovaná krátkodobým teplotným kolísaním okolo strednej hodnoty frekvencie meraná pri použití časového okna 1 s počas 20 s činnosti po uplynutí času ustálenia určeného výrobcom neprekročí medze stability uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Najväčšia dovolená chyba a medze stability výstupnej frekvencie pri referenčných podmienkach

Trieda presnosti akustického kalibrátora	**0**	**1**	**2**
Najväčšia dovolená chyba (%)	±1	±2	±4
Stabilita (%)	±0,3	±0,5	±1

2.4 Celkové harmonické skreslenie sínusového akustického tlaku neprekročí 2 % pre akustický kalibrátor triedy presnosti 0 a 3 % pre triedu presnosti 1 a 2.

3. Technické požiadavky

3.1 Mikrofónový adaptér dodávaný výrobcom sa považuje za neoddeliteľnú súčasť akustického kalibrátora. K akustickému kalibrátoru sa dodáva jeden mikrofónový adaptér alebo niekoľko mikrofónových adaptérov.

3.2 Akustický kalibrátor môže poskytovať jednu hladinu akustického tlaku a jednu frekvenciu alebo kombináciu niekoľkých hladín akustického tlaku a frekvencií.

3.3 Generovanie iných signálov presne opísaných v návode na používanie, napríklad tónový impulz, je dovolené.

3.4 Tvar akustického kalibrátora a materiály použité pri výrobe vrátane dodávaného príslušenstva sú také, že zaručujú dlhodobú teplotnú stabilitu výstupu.

3.5 Presne určená orientácia akustického kalibrátora v prípade závislosti od generovanej hladiny akustického tlaku je vyznačená na kalibrátore zreteľne, prípadne opísaná v návode na používanie.

3.6 Čas ustálenia hladiny akustického tlaku na výstupe akustického kalibrátora nie je väčší ako 120 s.

3.7 Parametre prostredia

3.7.1 Najväčšie dovolené chyby a medze stability hladiny akustického tlaku a frekvencie akustického kalibrátora pre triedu presnosti 0,1 a 2 pre rozsah podmienok prostredia je daný takto:

a) statický tlak od 65 kPa do 108 kPa,

b) teplota okolia od -10 oC do +50 oC,

c) relatívna vlhkosť od 10 % do 90 %.

Vo vzťahu k hodnotám najväčších dovolených chýb a medzí stability akustického tlaku a frekvencie pri referenčných podmienkach sú v medziach uvedených v tabuľkách č. 3 a 4.

3.7.2 Najväčšie dovolené chyby a medze stability hladiny akustického tlaku a frekvencie akustického kalibrátora pre triedu presnosti 0 L, 1 L a 2 L pre obmedzený rozsah podmienok prostredia je daný takto:

a) statický tlak od 85 kPa do 105 kPa,

b) teplota okolia od +5 oC do +35 oC,

c) relatívna vlhkosť od 30 % do 80 %.

Vo vzťahu k hodnotám najväčších dovolených chýb a medzí stability akustického tlaku a frekvencie pri referenčných podmienkach sú v medziach uvedených v tabuľkách č. 3 a 4.

3.7.3 Akustický kalibrátor spĺňajúci požiadavky podľa bodov 3.7.1 alebo 3.7.2, ale vyžadujúci korekcie na parametre prostredia, sa označuje naviac písmenom C.

Tabuľka č. 3

Najväčšia dovolená chyba hladiny akustického tlaku v rozsahu podmienok prostredia vo vzťahu k hladine akustického tlaku meranej pri referenčných podmienkach a medze stability hladiny akustického tlaku v rozsahu podmienok prostredia

Trieda presnosti akustického kalibrátora		0	1	2
Najväčšia dovolená chyba	(dB)	±0,15	±0,3	±0,5
Stabilita	(dB)	±0,05	±0,1	±0,2

Tabuľka č. 4

Najväčšia dovolená chyba výstupnej frekvencie v rozsahu podmienok prostredia vo vzťahu k výstupnej frekvencii meranej pri referenčných podmienkach a medze stability výstupnej frekvencie
v rozsahu podmienok prostredia

Trieda presnosti akustického kalibrátora	0	1	2
Najväčšia dovolená chyba (%)	±1	±2	±4
Stabilita (%)	±0,3	±0,5	±1

3.7.4 Najväčšie dovolené chyby a medze stability hladiny akustického tlaku a frekvencie akustického kalibrátora všetkých tried presnosti s označením C a bez označenia vyhovujú toleranciám uvedeným v tabuľkách č. 3 a 4 pre túto kombináciu teploty a relatívnej vlhkosti okolia:

a) teplota okolia +5 oC a relatívna vlhkosť menej ako 40 %,

b) teplota okolia +40 oC a relatívna vlhkosť 90 %.

3.7.5 Najväčšie dovolené chyby a medze stability hladiny akustického tlaku a frekvencie akustického kalibrátora všetkých tried presnosti s označením L a označením LC vyhovujú toleranciám uvedeným v tabuľkách č. 3 a 4 pre túto kombináciu teploty a relatívnej vlhkosti okolia:

a) teplota okolia +5 oC a relatívna vlhkosť menej ako 40 %,

b) teplota okolia +35 oC a relatívna vlhkosť 80 %.

3.7.6 Pre akustický kalibrátor s barometrom s korekčnou stupnicou udávajúcou korekciu na zmenu statického tlaku, presnosť a delenie stupnice barometra je také, že korigovaná hladina akustického tlaku je v rámci najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľke č. 3 pre danú triedu presnosti kalibrátora.

3.7.7 Pre akustický kalibrátor s teplomerom na určenie korekcie na vplyv zmien teploty, presnosť a delenie stupnice teplomera je také, že korigovaná hladina akustického tlaku je v rámci najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľke č. 3 pre danú triedu presnosti kalibrátora.

3.8 Vplyv prostredia spôsobený elektrostatickým alebo elektromagnetickým poľom alebo vibráciami môže byť len taký, aby neboli ovplyvnené parametre akustického kalibrátora. Prípustné hodnoty veličín charakterizujúcich tento vplyv prostredia môže určiť výrobca.

3.9 Na akustický kalibrátor napájaný z batérie výrobca zabezpečí prostriedok alebo spôsob kontroly ako integrálnu súčasť akustického kalibrátora, aby napätie batérie bolo dostatočné na činnosť akustického kalibrátora, alebo zabezpečí, aby akustický kalibrátor prestal generovať akýkoľvek zvukový signál v prípade, že napätie klesne pod úroveň požadovanú na správnu činnosť akustického kalibrátora.

3.10 Kalibrácia kalibrátora

3.10.1 Pracovná komôrka akustického kalibrátora (prípadne s adaptérom, ak je potrebný) vyhovuje rozmerovo parametrom mikrofónov špecifikovaným v príslušných slovenských technických normách.

3.10.2 Akustický kalibrátor triedy presnosti 0 je kalibrovaný a metrologicky nadviazaný prostredníctvom laboratórneho etalónového mikrofónu, ktorý sa kalibruje podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

3.10.3 Akustický kalibrátor triedy presnosti 1 a 2 môže byť kalibrovaný mikrofónom, ktorého citlivosť je určená porovnávacou metódou, s kalibrovaným laboratórnym etalónovým mikrofónom.

4. Nápisy, návody a značky

4.1 Nápisy na kalibrátore

4.1.1 Akustický kalibrátor sa označí najmenej týmito údajmi:

a) meno výrobcu alebo obchodná značka,

b) typové označenie a výrobné číslo,

c) odkaz na príslušnú slovenskú technickú normu podľa triediaceho znaku a dátumu vydania,

d) zreteľne identifikovateľná trieda presnosti prístroja vrátane primeraného označenia L a C; v prípade multifunkčného kalibrátora trieda presnosti pri hlavnej frekvencii a hlavnej hladine akustického tlaku, pri ostatných frekvenciách a hladinách označenie triedy presnosti alebo odkaz na návod na používanie,

e) jedna menovitá hodnota hladiny akustického tlaku pre najmenej jeden model mikrofónu; v prípade multifunkčného kalibrátora hlavná hladina akustického tlaku,

f) menovitá alebo špecifikovaná frekvencia.

4.1.2 Kalibrátory môžu mať dodatočné označenie určujúce

a) požadovaný typ batérie s vyznačenou polaritou pre správne použitie,

b) smer orientácie akustického kalibrátora, ak generovaná hladina akustického tlaku je týmto faktorom podmienená.

4.2 Na adaptéroch dodávaných k akustickému kalibrátoru sa zreteľne označí ich typ a identifikácia (napr. výrobné číslo alebo značka, ak je adaptér taký malý, že naň nemožno umiestniť výrobné číslo) zabezpečujúca nemožnosť náhodnej zámeny mikrofónového adaptéra jedného výrobcu s iným typom akustického kalibrátora toho istého výrobcu.

4.3 Na ostatnom príslušenstve (barometer, teplomer), ak je súčasťou akustického kalibrátora, sa označí jeho typ a trieda presnosti.

4.4 Návod na používanie

4.4.1 K akustickému kalibrátoru dodá výrobca návod na používanie, ktorý obsahuje najmenej údaje uvedené v bodoch 3 a 4.

4.4.2 Návod na používanie obsahuje navyše tieto údaje:

a) úplnú identifikáciu typov mikrofónov so stanovenou hodnotou akustického tlaku produkovanou na určitý mikrofón (a konfigurácií, v ktorých sa používajú), na spojenie, s ktorými je akustický kalibrátor navrhnutý, a príslušné požadované mikrofónové adaptéry spoločne s podrobnými informáciami, ktoré treba dodržať,

b) predpísanú hodnotu hladiny akustického tlaku a frekvencie, ak je akustický kalibrátor spojený s určeným typom mikrofónu v špecifikovanej konfigurácii,

c) smer orientácie akustického kalibrátora podľa bodu 4.1.2 písm. b),

d) čas ustálenia, kým výstup zvuku dosiahne určenú hladinu,

e) údaj o prípustnej hodnote hladiny okolitého hluku, pod ktorou môže akustický kalibrátor pracovať v rámci najväčších dovolených chýb,

f) ak sú udané ekvivalentné hladiny akustického tlaku vo voľnom a/alebo difúznom poli, treba udať aj relatívny rozdiel týchto hladín oproti tlakovej hodnote hladiny akustického tlaku generovaného na membránu vloženého mikrofónu,

g) efektívny objem akustického kalibrátora a mikrofónu alebo zmenu hladiny akustického tlaku vyvolanú akustickým kalibrátorom pri jednotkovej zmene efektívneho objemu pripojeného mikrofónu pre akustický kalibrátor triedy presnosti 0 alebo 1 vrátane kalibrátorov označených písmenom L, C alebo LC,

h) ďalšie typy batérií, ktoré sa môžu použiť, spolu s rozpisom indikátora stavu batérie, a ak je kalibrátor spôsobilý na použitie s externým zdrojom napätia, spôsob pripojenia a menovité napätie zdroja,

i) metódu, ktorá sa použije na priame porovnanie najmenej jedného z určených typov mikrofónov s mikrofónom kalibrovaným podľa príslušnej slovenskej technickej normy, ak žiadny z určených typov mikrofónov nemožno kalibrovať metódou reciprocity,

j) tlakový, teplotný a vlhkostný koeficient spolu s priradenou rozšírenou neistotou pre typy mikrofónov zväčša používané s akustickým kalibrátorom (resp. mikrofóny iných rozmerov, aké opisuje príslušná slovenská technická norma) pre akustický kalibrátor triedy presnosti 1 alebo 2, keď rozmery komôrky kalibrátora (s adaptérom, ak je nutný) sú také, že nesúhlasia s rozmermi mikrofónov opísaných v príslušných slovenských technických normách,

k) podrobnosti o vhodnom prístroji na meranie statického tlaku alebo teploty vrátane rozšírených neistôt, s ktorými sa môžu merať podmienky okolia s cieľom dosiahnuť výsledky v rámci najväčších dovolených chýb pre príslušnú triedu presnosti tam, kde sa požaduje barometer alebo teplomer, ale nedodáva sa s akustickým kalibrátorom,

l) údaje vplyvu prídavných zariadení, prípadne ďalších funkcií spolu s podrobnosťami o prídavných zariadeniach od výrobcu, ak sú dodané s akustickým kalibrátorom,

m) rozšírenú neistotu s udaným koeficientom rozšírenia a hladiny významnosti pre všetky fyzikálne veličiny opísané v bodoch 2 a 3,

n) korekcie na parametre prostredia, ak to vyžaduje akustický kalibrátor označený písmenom C.

5. Ochrana proti neoprávneným zásahom

5.1 Výrobca vhodne zabezpečí akustické kalibrátory s justovacími, resp. kalibračnými prvkami proti neoprávneným zásahom.

5.2 Overovacia značka sa umiestňuje na kalibrátore tak, že neoprávnený zásah do kalibračných prvkov je ľahko zistiteľný.

6. Metrologická kontrola

6.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1.1 Na technické skúšky pri schvaľovaní typu treba predložiť päť vzoriek akustického kalibrátora.

6.1.2 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu akustického kalibrátora sa vykonajú všetky skúšky potrebné na zistenie, či sú splnené všetky metrologické požiadavky a technické požiadavky podľa bodov 2 a 3.

6.1.3 Technická skúška pri schvaľovaní typu akustického kalibrátora zahŕňa tieto úkony:

a) Skúšky akustických a elektrických vlastností, ktorých predmetom je

1. hladina akustického tlaku, ak je akustický kalibrátor zviazaný s určeným typom mikrofónu v špecifickej konfigurácii,
2. frekvencia akustického kalibrátora,
3. harmonické skreslenie,
4. tónový impulz (ak je generovaný),
5. napätie batérie.

b) Skúšky vplyvu zmien prostredia, ktorých predmetom je

1. statický tlak,
2. teplota okolitého vzduchu,
3. vlhkosť vzduchu,
4. mechanické vibrácie,
5. magnetické pole,
6. elektromagnetická kompatibilita.

c) Skúšky prídavných zariadení, ktorých predmetom je

1. barometer,
2. teplomer.

d) Kontrola náležitostí akustického kalibrátora, ktorej predmetom sú:

1. nápisy a značky,
2. návod na používanie,
3. ochrana pred neoprávneným zásahom.

6.1.4 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

6.2 Metódy skúšania pri overení

6.2.1 Pri prvotnom a následnom overení akustického kalibrátora sa vykonajú všetky skúšky potrebné na zistenie, či akustický kalibrátor spĺňa metrologické požiadavky podľa bodu 2.

6.2.2 Prvotné a následné overenie akustického kalibrátora zahŕňajú tieto úkony:

a) Skúšky akustických a elektrických vlastností, ktorých predmetom je
   1. hladina akustického tlaku, ak je akustický kalibrátor zviazaný s určeným typom mikrofónu v špecifickej konfigurácii,
   2. frekvencia akustického kalibrátora,
   3. harmonické skreslenie,
   4. tónový impulz (ak je generovaný).
b) Skúšky prídavných zariadení, ktorých predmetom je
   1. barometer (pri vybranom tlaku),
   2. teplomer (pri vybranej teplote).

6.2.3 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

Príloha č. 46
k vyhláške č. 48/2000 Z. z.

VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU NA VÁŽENIE KOĽAJOVÝCH VOZIDIEL

Prvá časť

Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na váhy s automatickou činnosťou na váženie koľajových vozidiel, ktoré sa používajú na zisťovanie ich hmotnosti za pohybu (ďalej len „váhy na váženie koľajových vozidiel“) a ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Váhy na váženie koľajových vozidiel sa členia na
   a) koľajnicové,
   b) mostové.
3. Váhy na váženie koľajových vozidiel pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Váhy na váženie koľajových vozidiel schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
5. Váhy na váženie koľajových vozidiel, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
6. Váhy na váženie koľajových vozidiel počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

Druhá časť

Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení váh na váženie koľajových vozidiel

1. Termíny a definície

1.1 Koľajnicové váhy na váženie koľajových vozidiel – váhy, ktorých nosič zaťaženia je vybavený koľajnicovým úsekom na presun koľajových vozidiel so snímačmi zaťaženia aplikovanými priamo v koľajnici a ktoré sa používajú na zisťovanie hmotnosti železničných vozňov za pohybu.

1.2 Mostové váhy na váženie koľajových vozidiel – váhy, ktorých nosič zaťaženia je vybavený koľajnicovým úsekom na presun koľajových vozidiel a ktoré sa používajú na zisťovanie hmotnosti železničných vozňov za pohybu.

1.3 Elektronické váhy na váženie koľajových vozidiel – váhy vybavené elektronickým zariadením.

1.4 Kontrolné váhy – váhy s neautomatickou činnosťou používané na určenie hmotnosti referenčného vozňa.

1.5 Vážiaci úsek – úsek, na ktorom sa vozeň nachádza počas jeho váženia.

1.6 Nosič zaťaženia – časť váh určená na prijímanie zaťaženia.

1.7 Viacnásobné nosiče zaťaženia – dva alebo viac nosičov zaťaženia umiestnených za sebou a používaných ako jeden nosič zaťaženia.

1.8 Nábehy – časti vážiaceho úseku, ktoré nie sú nosičom zaťaženia ani jeho časťou.

1.9 Indikačné zariadenie – časť váh zobrazujúca hodnotu výsledku váženia v jednotkách hmotnosti.

1.10 Nulovacie zariadenie – zariadenie na nastavenie indikačného zariadenia hmotnosti na nulu pri nezaťaženom nosiči zaťaženia.

1.11 Váženie vcelku – váženie vozňa, ktorý je celý umiestnený na nosiči alebo na nosičoch zaťaženia.

1.12 Váženie po častiach – váženie vozňa po dvoch alebo po viacerých častiach na tom istom nosiči zaťaženia. Výsledky sa automaticky sčítajú a hmotnosť vozňa sa zobrazí alebo vytlačí.

1.13 Váženie za pohybu – váženie objektov, ktoré sú v pohybe.

1.14 Váženie nespojených vozňov – váženie vozňov za pohybu, pričom vozne prechádzajú cez nosič zaťaženia samostatne.

1.15 Váženie spojených vozňov – váženie vozňov za pohybu, pričom vozne prechádzajú cez nosič zaťaženia spojené, a zisťuje sa hmotnosť jednotlivých vozňov.

1.16 Váženie vlaku – váženie určitého počtu spojených vozňov za pohybu, pričom sa zisťuje súčet hmotností všetkých spojených vozňov.

1.17 Statické váženie – stacionárne váženie samostatného nespojeného vozňa na zistenie jeho hmotnosti na účely skúšok.

1.18 Horná medza váživosti (Max) – hodnota najväčšieho zaťaženia, na ktoré sú váhy navrhnuté na váženie za pohybu, bez sčítavania.

1.19 Dolná medza váživosti (Min) – hodnota zaťaženia, pod ktorou môžu byť výsledky váženia za pohybu pred sčítaním ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

1.20 Najväčšia hmotnosť vozňa – hodnota najväčšieho zaťaženia za pohybu, pre ktoré je konkrétna inštalácia váh schválená.

1.21 Najmenšia hmotnosť vozňa – hodnota hmotnosti vozňa, pod ktorou môžu byť výsledky váženia za pohybu ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

1.22 Najväčšia pracovná rýchlosť – najväčšia rýchlosť vozňa, pri ktorej môžu váhy vážiť za pohybu, nad ktorou môžu byť výsledky váženia ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

1.23 Najmenšia pracovná rýchlosť – najmenšia rýchlosť vozňa, pri ktorej môžu váhy vážiť za pohybu, pod ktorou môžu byť výsledky váženia ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

1.24 Najväčšia prejazdová rýchlosť – najväčšia rýchlosť, ktorou môže koľajové vozidlo prechádzať cez vážiaci úsek bez toho, aby spôsobilo trvalú zmenu pracovných charakteristík váhy nad rámec špecifikovaných charakteristík.

1.25 Vozeň – naložený alebo prázdny železničný nákladný vozeň, ktorý váhy rozpoznávajú ako vozidlo určené na váženie.

1.26 Referenčný vozeň – vozeň známej hmotnosti, ktorý predstavuje typické vozne určené na váženie na daných váhach a ktorý bol určený na skúšky váženia za pohybu.

1.27 Celý vlak – spojené vozne určitého počtu, ktorých sčítaná hmotnosť sa má určiť.

2. Technické požiadavky

2.1 Zloženie

Váhy na váženie koľajových vozidiel obsahujú

a) jeden alebo viac nosičov zaťaženia,

b) nábehy,

c) zariadenia na identifikáciu typu vozidla (napr. úsekové spínače, snímače zaťaženia atď.),

d) indikačné zariadenie,

e) tlačiareň,

f) kontrolnú jednotku.

2.2 Vhodnosť na použitie

Váhy na váženie koľajových vozidiel sa navrhujú tak, aby vyhovovali pre vozne, miesto a prevádzkové metódy, pre ktoré sú určené. Váhy na váženie koľajových vozidiel určené len na váženie po častiach sa nepoužívajú na váženie kvapalných produktov ani akýchkoľvek

iných materiálov, ktorých poloha ťažiska sa môže meniť, okrem prípadov, ak sa zmeny ťažiska dajú predpokladať a kompenzovať.

2.3 Bezpečnosť prevádzky

Váhy na váženie koľajových vozidiel sú skonštruované tak, aby ich rozjustovanie ovplyvňujúce metrologické funkcie nebolo možné bez toho, aby jeho efekt nebol ľahko zistiteľný.

2.4 Váženie nespojených vozňov

Váhy na váženie koľajových vozidiel určené na váženie nespojených vozňov rozpoznávajú a indikujú tieto situácie:

a) prechod dvoch alebo viacerých spojených vozňov,

b) prechod dvoch alebo viacerých nespojených vozňov tak blízko za sebou, že to môže spôsobiť nesprávnu funkciu alebo chyby týchto váh prekračujúce najväčšie dovolené chyby.

2.5 Použitie ako váhy s neautomatickou činnosťou

Váhy na váženie koľajových vozidiel, ktoré sa majú použiť ako váhy s neautomatickou činnosťou,

a) spĺňajú požiadavky technických predpisov[1]) na váhy s neautomatickou činnosťou triedy presnosti III alebo IIII a

b) sú vybavené zariadením, ktoré v prípade neautomatickej činnosti zabraňuje automatickým operáciám a dynamickému váženiu.

2.6 Nulovacie zariadenie

Váhy na váženie koľajových vozidiel sú vybavené poloautomatickým alebo automatickým nulovacím zariadením pre každý nosič zaťaženia. Nastavenie nuly pomocou tohto zariadenia je možné len vtedy, ak sú váhy na váženie koľajových vozidiel v stabilnej rovnovážnej polohe.

2.7 Kvalita indikácie

Indikácia hmotnosti je automatická. Indikačné zariadenie a tlačiarenské zariadenie umožnia spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie výsledkov jednoduchým prirovnaním a vyznačí sa na nich názov alebo symbol príslušnej jednotky hmotnosti.

2.8 Tlač

Po každom vážení sa v prípade váženia vozňov vytlačí najmenej hmotnosť každého vozňa a v prípade váženia vlaku sa vytlačí najmenej celková hmotnosť vlaku.

2.9 Rozsah váživosti

Váhy na váženie koľajových vozidiel neindikujú ani nevytlačia súčet hmotností vozňov, ktoré sú menšie ako Min alebo väčšie ako Max +9 d.

2.10 Pracovná rýchlosť

Tlačiareň nevytlačí hmotnosť vozňa, ktorý prešiel cez nosič zaťaženia rýchlosťou mimo špecifikovaného rozsahu pracovnej rýchlosti. V tlači výsledkov váženia sa vyznačí každý prípad nevytlačenia hmotnosti vozňa. Súčet hmotností ostatných vozňov sa vytlačí, len ak je zreteľne vyznačené, že daný údaj nepredstavuje celkovú hmotnosť vlaku.

2.11 Spätný chod

Indikácia a tlač hmotnosti sa nezmenia v prípade, ak niektorá časť vozňa prejde cez nosič zaťaženia viac ako jedenkrát.

2.12 Konštantné teploty

Váhy na váženie koľajových vozidiel vyhovujú príslušným technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri teplotách od -10 °C do +40 °C.

2.13 Dielik stupnice

Dieliky stupnice a indikačných a tlačiarenských zariadení majú tvar 1 x 10^k, 2 x 10^k alebo 5 x 10^k, kde „k“ je kladné alebo záporné celé číslo alebo nula.

3. Metrologické požiadavky

3.1 Triedy presnosti

Váhy na váženie koľajových vozidiel sa rozdeľujú do štyroch tried presnosti:

0,2 0,5 1 2

3.2 Najväčšie dovolené chyby

3.2.1 Váženie za pohybu

Najväčšie dovolené chyby pri vážení za pohybu sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**Percento hmotnosti jedného vozňa alebo celého vlaku**	
	Prvotné overenie	**Kontrola v prevádzke**
0,2	±0,10 %	±0,2 %
0,5	±0,25 %	±0,5 %
1	±0,50 %	±1 %
2	±1,00 %	±2 %

3.2.2 Statické váženie

Najväčšie dovolené chyby pri statickom vážení sú uvedené v tabuľke č. 2 pre zvyšujúce aj znižujúce sa zaťaženie.

Tabuľka č. 2

Najväčšia dovolená chyba	**Zaťaženie (m) vyjadrené v hodnotách dielikov**
±0,5 d	0 ≤ m ≤ 500
±1,0 d	500 < m ≤ 2 000
±1,5 d	2 000 < m ≤ 10 000

3.3 Hodnota dielika (d)

Pre danú metódu váženia za pohybu a kombináciu nosičov zaťaženia majú všetky zariadenia na indikáciu hmotnosti a na tlač rovnakú hodnotu dielika.

Vzťah medzi triedou presnosti, hodnotou dielika stupnice a pomerom najväčšej hmotnosti vozňa a hodnoty dielika sú uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

Trieda presnosti	**d (kg)**	**(Najväčšia hmotnosť vozňa)/d**	
		najmenšia	**najväčšia**
0,2	≤ 50	1 000	5 000
0,5	≤ 100	500	2 500
1	≤ 200	250	1 250
2	≤ 500	100	600

3.4 Dolná medza váživosti

Dolná medza váživosti nie je menšia ako 1 t a nie je väčšia ako najmenšia hmotnosť vozňa delená počtom čiastkových vážení.

3.5 Najmenšia hmotnosť vozňa

Najmenšia hmotnosť vozňa nie je menšia ako 50 d.

3.6 Hmotnosť jednej nápravy alebo podvozku

Hmotnosť jednej nápravy alebo podvozku nie je indikovaná ani vytlačená bez upozornenia, že ide o neoverené výsledky váženia.

3.7 Nulovanie

Pre stacionárne zaťaženie možno vynulovať váhy s presnosťou ±0,25-násobku hodnoty dielika stupnice.

3.8 Váženie za pohybu

3.8.1 Váženie vozňa

Najväčšia dovolená chyba pri vážení spojených alebo nespojených vozňov je najväčšia z týchto hodnôt:

a) hodnota vypočítaná podľa tabuľky č. 1, zaokrúhlená na najbližší dielik stupnice,

b) hodnota vypočítaná podľa tabuľky č. 1 z hmotnosti vozňa rovnajúcej sa 35 % najväčšej hmotnosti vozňa, zaokrúhlená na najbližší dielik stupnice alebo

c) hodnota 1 d.

3.8.2 Váženie vlaku

Najväčšia dovolená chyba pri vážení vlaku je najväčšia z týchto hodnôt:

a) hodnota vypočítaná podľa tabuľky č. 1, zaokrúhlená na najbližší dielik stupnice,

b) hodnota vypočítaná podľa tabuľky č. 1 z hmotnosti vozňa rovnajúcej sa 35 % najväčšej hmotnosti vozňa vynásobenej počtom referenčných vozňov vo vlakovej súprave (nie viac ako 10 vozňov), zaokrúhlená na najbližší dielik stupnice alebo

c) hodnota 1 d vynásobená počtom vozňov vo vlakovej súprave, ale nie väčšia ako 10 d.

4. Nápisy a značky

4.1 Nápisy

Váhy na váženie koľajových vozidiel sa označujú týmto základným opisným označením v blízkosti každého indikačného a tlačiarenského zariadenia.

4.1.1 Údaje vypísané slovne

a) značka výrobcu,

b) značka dovozcu (ak je to aplikovateľné),

c) typové označenie váh,

d) výrobné číslo váh (ak je to aplikovateľné, na každom nosiči zaťaženia),

e) metóda váženia,

f) najväčšia hmotnosť vozňa,

g) najmenšia hmotnosť vozňa,

h) upozornenie, že váhy na váženie koľajových vozidiel nie sú určené na váženie tekutých výrobkov (ak je to aktuálne),

i) váženie vcelku alebo počet čiastkových vážení jedného vozňa,

j) najvyššia prejazdová rýchlosť,

k) smer váženia (ak je to potrebné),

l) vozne tlačené alebo ťahané (aktuálna informácia),

m) hodnota dielika stacionárneho váženia (ak je aplikovateľné),

n) napätie zdroja,

o) frekvencia zdroja.

4.1.2 Údaje vyznačené v kódoch

4.1.2.1 Pre všetky váhy na váženie koľajových vozidiel

a) značka schváleného typu,

b) trieda presnosti (ak je to aplikovateľné, pre každú vážiacu metódu),

c) horná medza váživosti,

d) dolná medza váživosti,

e) hodnota dielika stupnice,

f) najväčšia pracovná rýchlosť,

g) najmenšia pracovná rýchlosť.

4.1.2.2 Na váženie vlaku

a) najväčší počet vozňov vo vlakovej súprave,

b) najmenší počet vozňov vo vlakovej súprave.

4.1.3 Ďalšie označenie

Označenie, na váženie akej kvapaliny sú váhy na váženie koľajových vozidiel určené, ak je to aplikovateľné.

4.2 Overovacie značky

4.2.1 Umiestnenie

Na váhach na váženie koľajových vozidiel sa vyhradzuje miesto na pripevnenie overovacích značiek, ktoré

a) sa nedá z váh odstrániť bez poškodenia značky,

b) umožňuje jednoduché umiestnenie značky bez toho, aby sa tým zmenili metrologické vlastnosti váh,

c) zabezpečuje viditeľnosť značky počas prevádzky váh.

4.2.2 Pripevnenie

Na váhach na váženie koľajových vozidiel sa vyhradzuje podložka na trvalé umiestnenie overovacej značky. Ak je značka vyrazená na plombe, môže podložku tvoriť platnička z olova alebo z iného vhodného materiálu s podobnými vlastnosťami zapustená v doske

pripevnenej na váhach alebo zapustená do otvoru vyvŕtaného do váh. Ak je značkou samolepiaca nálepka, je na ňu pripravené vhodné miesto.

5. Metrologická kontrola

5.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

5.1.1 Dokumentácia

Žiadosť o schválenie typu obsahuje dokumentáciu s týmito údajmi:

a) metrologické charakteristiky,

b) súhrn špecifikácií,

c) opis funkcie komponentov a zariadení,

d) nákresy, schémy a prípadne všeobecné softvérové informácie objasňujúce konštrukciu a činnosť,

e) dokumenty o tom, že konštrukcia a vyhotovenie zodpovedajú požiadavkám tejto prílohy.

5.1.2 Všeobecné požiadavky

Technická skúška pri schvaľovaní typu sa vykoná spravidla na jednej váhe na váženie koľajových vozidiel. Ak treba vykonať skúšku na viacerých váhach na váženie koľajových vozidiel, neprekročí ich počet tri. Váhy na váženie koľajových vozidiel predkladané na skúšku predstavujúcich konkrétny typ. Jedny váhy na váženie koľajových vozidiel sú kompletne inštalované na mieste používania a jedny váhy na váženie koľajových vozidiel alebo ich podstatné časti sú pripravené tak, aby na nich bolo možné vykonať simulačné skúšky v laboratóriu.

5.1.3 Skúšky

5.1.3.1 Skontroluje sa predložená dokumentácia a vykonajú sa skúšky na preverenie, či váhy zodpovedajú

a) technickým požiadavkám,

b) metrologickým požiadavkám,

c) požiadavkám na elektronické váhy (ak je to aplikovateľné).

5.1.3.2 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

5.1.4 Podmienky na vykonanie skúšok

Vykonávateľ skúšky typu môže na účely skúšok vyžadovať od žiadateľa o schválenie typu potrebné množstvo materiálu, kontrolné zariadenia a zamestnancov.

5.1.5 Miesto skúšky

Váhy na váženie koľajových vozidiel predložené na technické skúšky sa skúšajú

a) v mieste sídla vykonávateľa skúšok alebo

b) na inom vhodnom mieste, na ktorom sa vykonávateľ skúšky a žiadateľ o schválenie typu dohodnú.

5.2 Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení

5.2.1 Skúšky

5.2.1.1 Vykonávateľ overenia preverí zhodu váh so schváleným typom a preskúša, či váhy vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám v bežných podmienkach používania.

5.2.1.2 Pri prvotnom overení a následnom overení sa skúšky vykonávajú spravidla len na mieste používania.

5.2.1.3 Postup pri prvotnom overení a následnom overení mostových váh na váženie koľajových vozidiel ustanovuje príslušná slovenská technická norma. Pri prvotnom a následnom overení koľajnicových váh na váženie koľajových vozidiel sa postupuje podľa rozhodnutia o schválení typu.

5.2.1.4 Skúšky sa vykonajú tak, aby sa prejavili všetky dynamické efekty váženia za pohybu vyskytujúce sa v bežnej prevádzke.

5.2.1.5 Vykonávateľ overenia v odôvodnenom prípade a v záujme toho, aby sa predišlo duplicite skúšok, ktoré sa už predtým vykonali pri technických skúškach pri schvaľovaní typu, môže použiť tieto výsledky pri prvotnom overení.

5.2.2 Podmienky vykonania skúšok

Vykonávateľ overenia môže na účely skúšok vyžadovať od objednávateľa overenia potrebné množstvo materiálu, kontrolné zariadenia a zamestnancov.

Príloha č. 47
k vyhláške č. 48/2001 Z. z.

ODMERNÉ NÁDOBY KOVOVÉ

Prvá časť

Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na odmerné nádoby kovové (ďalej len „odmerné nádoby“) používané na meranie statického objemu kvapalín pri atmosférickom tlaku s menovitým objemom 0,01 l až 50 l ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Odmerné nádoby pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Odmerné nádoby schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Odmerné nádoby, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou.
5. Odmerné nádoby počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení. Smaltované odmerné nádoby nepodliehajú následnému overeniu okrem prípadov porušenia alebo nečitateľnosti overovacej značky.

Druhá časť

Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení odmerných nádob

1. Termíny a definície

1.1 Menovitý objem – objem vyznačený na nádobe, na ktorý je zhotovená a ktorý má mať pri referenčných podmienkach.

1.2 Skutočný objem – konvenčne pravá hodnota objemu, ktorý zaberá kvapalina pri referenčných podmienkach v nádobe naplnenej po objemovú značku.

1.3 Odchýlka (chyba) údaja nádoby – rozdiel medzi menovitým objemom, resp. údajom nádoby a skutočným objemom nádoby. Ak je menovitý objem (resp. údaj nádoby) väčší ako skutočný objem kvapaliny v nádobe, odchýlka je kladná (+), ak je menší, odchýlka je záporná (-).

1.4 Čiarková nádoba – objemová miera, ktorej menovitý objem určuje objemová značka, t. j. čiarka, ryska alebo iná značka.

1.5 Koncová nádoba – objemová miera, ktorej menovitý objem ohraničuje rovina preložená horným okrajom miery.

1.6 Nádoba so stupnicou – objemová miera, v ktorej meraný objem vymedzujú rysky na stupnici stavoznaku.

2. Referenčné podmienky a menovité objemy

2.1 Referenčná teplota nádoby je 15 oC a referenčný tlak je normálny atmosférický tlak (101 325 Pa). V odôvodnených prípadoch môže byť stanovená iná referenčná teplota.

2.2 Menovitý objem odmernej nádoby zodpovedá hodnotám v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Prípustné hodnoty menovitých objemov odmerných nádob			
50 l	5 l	5 dl	5 cl
30 l	-	3 dl	-
25 l	-	-	-
20 l	2 l	2 dl	2 cl
15 l	-	-	-
10 l	1 l	1 dl	1 cl

2.3 V odôvodnených prípadoch môže úrad povoliť používanie a overovanie odmerných nádob s iným menovitým objemom.

3. Metrologické požiadavky

Triedy presnosti a najväčšie dovolené chyby správnosti nových aj používaných odmerných nádob zodpovedajú hodnotám uvedeným v tabuľke č. 2. Neoznačené odmerné nádoby patria do triedy B.

Tabuľka č. 2

Trieda presnosti	**A**	**B**
Menovitý objem mernej nádoby V	**Najväčšia dovolená chyba správnosti**	**v % menovitého objemu**
1 cl ≤ V ≤ 5 cl	± 1 %	±2 %
1 dl ≤ V ≤ 5 dl	±0,5 %	±1 %
1 l ≤ V ≤ 30 l	±0,3 %	±0,5 %
50 l	±0,2 %	±0,3 %

4. Technické požiadavky

4.1 Materiál

4.1.1 Odmerné nádoby sú vyrobené z dostatočne tvrdých a pevných materiálov vyhovujúcich danému účelu použitia (napr. nehrdzavejúca oceľ, oceľ, mosadz, hliník).

4.1.2 Materiál odmernej nádoby a jeho spracovanie je také, aby zmena objemu odmernej nádoby pri zmenách teploty v rozsahu ±10 oC od referenčnej teploty nepresiahla polovicu absolútnej hodnoty najväčšej dovolenej chyby pre danú triedu presnosti podľa tabuľky č. 2.

4.1.3 Odmerné nádoby na nápoje a iné kvapalné požívatiny sú vyrobené zo zdravotne neškodného kovu, alebo sú vhodne povrchovo upravené.

4.1.4 Ak je odmerná nádoba z oceľového plechu smaltovaná, smalt je vždy svetlej farby.

4.1.5 Smaltované odmerné nádoby sa nepoužívajú na meranie nápojov ani iných kvapalných potravín.

4.2 Tvary a vyhotovenie

4.2.1 Podľa spôsobu ohraničenia odmerného priestoru sa odmerné nádoby rozdeľujú na čiarkové, koncové a na odmerné nádoby so stupnicou.

4.2.2 Odmerné nádoby toho istého typu vykazujú rovnaké konštrukčné vlastnosti.

4.2.3 Odmerné nádoby sú tesné a nepriepustné.

4.2.4 Odmerná nádoba postavená na vodorovnú podložku dobre stojí a jej rotačná os je zvislá.

4.2.5 Roviny preložené horným a dolným okrajom odmernej nádoby, objemovými značkami a dnom odmernej nádoby sú navzájom rovnobežné a kolmé na os odmernej nádoby.

4.2.6 Čiarkové odmerné nádoby s menovitým objemom 1 cl až 2 l môžu mať len tvar priameho valca. Odmerné nádoby s objemom 5 l a väčším môžu mať tvar valca, tvar valca s užším valcovým hrdlom a kužeľovitou strednou časťou (kanvový tvar), tvar zrezaného kužeľa alebo tvar zrezaného kužeľa s valcovým hrdlom.

4.2.7 Koncové odmerné nádoby majú tvar priameho valca a menovitý objem od 1 dl do 1 l.

4.2.8 Odmerné nádoby so stupnicou majú tvar valca alebo tvar valca s užším valcovým hrdlom a kužeľovitou strednou časťou a menovitý objem aspoň 10 l.

4.2.9 Čiarkové odmerné nádoby môžu byť opatrené držadlami alebo uchami. Ich vyhotovenie a pripevnenie neprekáža správnemu používaniu ani skúšaniu nádob. Držadlá a uchá sú dostatočne pevné a spoľahlivo pripevnené k odmernej nádobe.

4.2.10 Koncové odmerné nádoby, ktoré sú určené výhradne na meranie mlieka, sú opatrené hákmi na držanie. Hák môže byť opatrený závesom upraveným na zavesenie odmernej nádoby na kanvu, z ktorej sa mlieko odoberá.

4.2.11 Hrúbka použitého plechu, ako aj vyhotovenie odmerných nádob zaručuje trvalú nepremennosť ich objemu pri naplnení kvapalinou aj pri používaní. V prípade potreby sa horný aj dolný okraj odmernej nádoby vystuží.

4.2.12 Čiarkové odmerné nádoby tvaru valca, zrezaného kužeľa alebo zrezaného kužeľa s valcovým hrdlom môžu mať na hornom okraji výlevku.

4.2.13 Objemové značky ohraničujúce objem odmerného priestoru odmernej nádoby sú

a) čiarky alebo rysky vyhotovené trvanlivým, výrazným a zreteľným spôsobom, napríklad rytím, vyrazením, brúsením, leptaním, pri smaltovaných mierach vypálením, na vnútornej stene odmernej nádoby pri čiarkových odmerných nádobách,

b) kužeľovité ukazovatele, pravouhlé zahnuté ukazovatele alebo vyhĺbenia v plechu pri čiarkových odmerných nádobách s menovitým objemom 5 l a s väčším,

c) horný okraj odmernej nádoby pri koncových odmerných nádobách,

d) rysky na stupnici stavoznaku pri odmerných nádobách so stupnicou.

5. Nápisy a značky

5.1 Odmerné nádoby sú upravené na vyznačenie overovacích značiek.

5.2 Na štítku alebo priamo na odmernej nádobe sú zreteľne a nezmazateľne vyznačené

a) meno alebo značka výrobcu,

b) menovitý objem s meracou jednotkou,

c) trieda presnosti (len pri nádobách triedy A),

d) značka schváleného typu,

e) názov kvapaliny, na ktorú sa môže odmerná nádoba používať, napr. „na benzín“ (vyžaduje sa iba pri odmerných nádobách z mosadzného, zinkového alebo z pozinkovaného plechu, ktoré sa nesmú používať na meranie nápojov).

5.3 Neodnímateľnosť štítku sa dá zabezpečiť overovacou značkou.

5.4 Nápisy, ktoré môžu viesť k zámene s predpísanými, sú zakázané.

6. Technická skúška pri schvaľovaní typu

6.1 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu sa kontroluje vyhotovenie a rozmery odmernej nádoby, jej tesnosť a teplotná stálosť objemu, meraním sa zisťuje (ďalej len „vymeriava“) jej objem a smerodajná odchýlka objemu.

6.2 Pri kontrole vyhotovenia sa preverí, či odmerná nádoba svojimi náležitosťami a rozmermi zodpovedá požiadavkám tejto prílohy, príslušnej slovenskej technickej norme a technickej dokumentácii.

6.3 Vonkajšia obhliadka odmernej nádoby sa vykonáva vizuálne; na kontrolu rozmerov sa použijú vhodné dĺžkové meradlá – kovové pravítka so stupnicou a posuvné meradlá.

6.4 Teplotná stálosť objemu odmernej nádoby sa skontroluje výpočtom na základe teplotného súčiniteľa objemovej rozťažnosti materiálu, z ktorého je odmerná nádoba vyhotovená.

6.5 Pri skúške tesnosti odmerná nádoba naplnená po objemovú značku neprepúšťa počas predpísaného času skúšobnú kvapalinu ani nevykazuje iné znaky netesnosti.

6.6 Vymeranie objemu sa vykoná objemovou alebo hmotnostnou metódou.

6.7 Pri vymeriavaní objemovou metódou sa použije voda alebo vhodná náhradná kvapalina. Kvapalina použitá na skúšku odmerných nádob na požívatiny je čistá a zdravotne neškodná.

6.8 Pri vymeriavaní hmotnostnou metódou sa použije destilovaná alebo upravená voda, ktorej hustota je s dostatočnou presnosťou známa.

6.9 Rozšírená neistota stanovenia objemu (s koeficientom pokrytia k = 2) pri technickej skúške pri schvaľovaní typu odmernej nádoby neprekročí 1/5 najväčšej dovolenej chyby odmernej nádoby uvedenej pre danú triedu presnosti v tabuľke č. 2.

6.10 Dovolený rozdiel medzi teplotou skúšobnej kvapaliny a referenčnou teplotou sa určí z podmienky, že príslušný príspevok štandardnej neistoty merania spôsobený teplotnou rozťažnosťou materiálu odmernej nádoby neprekročí 1/17 najväčšej dovolenej chyby presnosti uvedenej v tabuľke č. 2.

6.11 Pri skúšaní objemovou metódou dovolený rozdiel medzi teplotou kvapaliny v skúšanej odmernej nádobe a teplotou kvapaliny v etalóne sa určí z podmienky, že príslušný príspevok štandardnej neistoty merania spôsobený rozťažnosťou skúšobnej kvapaliny neprekročí 1/17 najväčšej dovolenej chyby presnosti uvedenej v tabuľke č. 2.

6.12 Ostatné podmienky skúšania ustanovuje príslušná slovenská technická norma podľa druhu odmernej nádoby, triedy presnosti a metódy skúšania tak, aby bola dodržaná požiadavka bodu 6.9.

6.13 Vymeranie objemu pri technickej skúške pri schvaľovaní typu odmernej nádoby sa vykoná najmenej 10-krát. Zo získaných výsledkov sa vypočíta priemerná hodnota objemu odmernej nádoby pri referenčných podmienkach a smerodajná odchýlka skúšaného typu odmernej nádoby.

6.14 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

7. Vymeranie objemu objemovou metódou

7.1 Pri vymeriavaní objemu objemovou metódou sa objem kvapaliny napúšťanej do odmernej nádoby odmeriava etalónovou odmernou nádobou, etalónovou odmernou bankou, nedelenou alebo delenou pipetou (ďalej len „etalón“) podľa veľkosti vymeriavaného objemu.

7.2 Ak je objem použitého etalónu menší, ako je objem skúšanej odmernej nádoby, naplní sa a vypustí etalón postupne viackrát do skúšanej nádoby. Objem etalónu sa v takom prípade zvolí tak, aby počet plnení neprekročil 10.

7.3 Skutočný objem odmernej nádoby (t. j. objem kvapaliny zodpovedajúci objemovej značke) sa rovná algebrickému súčtu objemov použitých etalónov.

7.4 Ak nie sú dodržané podmienky bodu 6.10 alebo 6.11, teplota kvapaliny sa meria v etalóne a konečná teplota kvapaliny v skúšanej nádobe a s použitím nameraných hodnôt sa opraví objem na rozťažnosť materiálu odmernej nádoby a na rozťažnosť skúšobnej kvapaliny.

8. Vymeranie objemu hmotnostnou metódou

8.1 Pri vymeriavaní objemu hmotnostnou metódou sa vážením zistí hmotnosť prázdnej (vymokrenej) odmernej nádoby m_1. Do odmernej nádoby sa napustí určené množstvo skúšobnej kvapaliny a opätovným odvážením sa zistí hmotnosť plnej odmernej nádoby m_2.

8.2 Ak je váživosť použitej váhy menšia ako hmotnosť obsahu skúšanej odmernej nádoby, použije sa podobný postup ako v bode 7.2, pričom obsah skúšanej odmernej nádoby sa postupne vylieva do pomocnej nádoby a tá sa váži. Maximálny počet dávok je 5.

8.3 Objem kvapaliny v skúšanej odmernej nádobe V sa určí podľa vzorca

$$V = k_v \times \frac{m_2 - m_1}{\rho},$$

kde

m_1, m_2 – hmotnosť prázdnej a hmotnosť naplnenej skúšanej odmernej nádoby, resp. súčet hmotností prázd-
nej a súčet hmotností naplnenej pomocnej nádoby,

ρ – hustota skúšobnej kvapaliny,

k_v – korekčný súčiniteľ na vztlak vzduchu pri vážení.

9. Prvotné a následné overenie

9.1 Prvotné a následné overenie nádoby pozostávajú z vonkajšej obhliadky, skúšky tesnosti a skúšky správnosti.

9.2 Odmerné nádoby sa predkladajú na overenie čisté.

9.3 Pri vonkajšej obhliadke odmernej nádoby sa vizuálne preverí, či jej vyhotovenie zodpovedá schválenému typu, požiadavkám príslušnej slovenskej technickej normy, či odmerná nádoba nie je mechanicky poškodená, deformovaná alebo či nemá iné nedostatky, a skontroluje sa čitateľnosť, správnosť a úplnosť predpísaných nápisov.

9.4 Pri skúške tesnosti odmerná nádoba naplnená po objemovú značku neprepustí počas 15 minút skúšobnú kvapalinu ani nevykazuje iné znaky netesnosti.

9.5 Rozšírená neistota stanovenia objemu odmernej nádoby (s koeficientom pokrytia k = 2) pri prvotnom a následnom overení neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby podľa tabuľky č. 2.

9.6 Skúškou správnosti sa zisťuje, či menovitý objem sa zhoduje so skutočným objemom v rámci hraníc najväčšej dovolenej chyby. Relatívna odchýlka údaja odmernej nádoby e v percentách sa vypočíta podľa vzorca

$$e = \frac{V_n - V}{V} \times 100,$$

kde

V_n – údaj skúšanej odmernej nádoby,

V – skutočný objem kvapaliny v odmernej nádobe.

9.7 Určenie skutočného objemu odmernej nádoby pri skúške správnosti sa vykoná kvapalinami, metódami a postupmi uvedenými v bodoch 6.6 až 6.8, 6.10 až 6.12 a 7 a 8.

9.8 Zistená relatívna odchýlka údaja odmernej nádoby vypočítaná podľa bodu 9.6 neprekročí najväčšiu dovolenú chybu uvedenú pre danú triedu presnosti v tabuľke č. 2.

9.9 Skúška správnosti pri overení odmernej nádoby sa vykoná najmenej 2-krát.

9.10 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

Príloha č. 48
k vyhláške č. 48/2001 Z. z.

STACIONÁRNE NÁDRŽE

Prvá časť
Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na stacionárne nádrže, ktoré sa používajú ako uskladňovacie nádrže na kvapaliny okrem vody s objemom 3 m^3 až 100 000 m^3, ktoré sú určené na meranie objemu kvapalín s relatívnou chybou od 0,3 % do 2,5 % a používajú sa ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Stacionárne nádrže sa členia na
   a) chladiace a uschovávacie nádrže na mlieko,
   b) drevené sudy a nádrže,
   c) betónové a murované skladovacie nádrže,
   d) sudy a nádrže z ostatných materiálov.
3. Stacionárne nádrže pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu. Metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Stacionárne nádrže, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
5. Stacionárne nádrže okrem nádrží podľa bodu 2 písm. c) počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

Druhá časť
Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania pri overovaní stacionárnych nádrží

1. Termíny a definície

1.1 Uskladňovacia odmerná nádrž – stacionárna odmerná nádrž slúžiaca na uskladňovanie a meranie objemu kvapalných látok. Nádrž pozostáva z nádoby, zariadenia na určenie alebo indikáciu výšky hladiny, objemu naplnenia alebo hmotnosti náplne. Podľa potreby sú nádrže vybavené prídavnými a pomocnými zariadeniami.

1.2 Menovitý objem – najväčší užitočný objem nádrže daný konštrukciou.

1.3 Nádrž s plávajúcou strechou – odmerné nádoby v tvare zvislého valca, ktorých strecha sa pohybuje v zvislom smere a pláva na povrchu kvapaliny.

1.4 Výška hladiny – vzdialenosť medzi hladinou kvapaliny v nádrži a dolnou základňou.

1.5 Výška prázdneho priestoru – vzdialenosť medzi hladinou kvapaliny v nádrži a hornou základňou nachádzajúcou sa na streche nádrže.

1.6 Najmenší rozdiel výšok hladiny – výška prázdneho priestoru, ktorú možno zmerať na danej nádrži.

1.7 Najmenšia výška hladiny – výška hladiny zodpovedajúca dolnej medzi meracieho rozsahu (výška hladiny nad mŕtvym priestorom nádrže).

1.8 Najmenší rozdiel objemu – objem kvapaliny v nádrži zodpovedajúci najmenšiemu rozdielu výšky hladiny.

1.9 Najmenší rozdiel hladín – najmenší dovolený rozdiel hladín, pri ktorom je meranie ešte dovolené.

1.10 Objemová metóda skúšania nádrže – metóda skúšania napĺňaním alebo vypúšťaním kvapaliny.

1.11 Geometrická metóda skúšania nádrže – metóda skúšania objemu nádrže založená na meraní jej geometrických rozmerov a na výpočte.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Nádrže sa rozdeľujú

a) podľa objemu od 3 m^3 do 100 m^3, od 100 m^3 do 100 000 m^3,

b) podľa tvaru valcové vodorovné, valcové zvislé, guľové, ostatné,

c) podľa umiestnenia podzemné, nadzemné,

d) podľa činnosti otvorené, zatvorené,

beztlakové, pretlakové,

s plávajúcou strechou.

2.2 Najväčšie dovolené chyby a neistoty

Relatívna chyba stanovenia objemu kvapaliny podľa triedy presnosti je

a) ±0,3 % pre triedu presnosti 0,3,

b) ±0,5 % pre triedu presnosti 0,5,

c) ±1,0 % pre triedu presnosti 1,0,

d) ±2,5 % pre triedu presnosti 2,5.

Rozšírená neistota pri stanovení objemu, pričom koeficient rozšírenia k_U sa rovná 2, neprekročí hodnotu

a) 0,05 % pri triede presnosti 0,3,

b) 0,08 % pri triede presnosti 0,5,

c) 0,1 % pri triede presnosti 1,0,

d) 0,5 % pri triede presnosti 2,5.

Guľové a horizontálne valcové nádrže triedy presnosti 0,3 a 0,5 sa môžu používať iba na meranie menovitého objemu.

2.3 Najmenší rozdiel objemu

Najmenší rozdiel objemu sa zisťuje vynásobením najväčšieho plošného obsahu prierezu nádrže výškou uvedenou v tabuľke dovolených rozdielov výšok hladiny podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**Najmenší rozdiel výšok hladín (mm)**		
	Nádrže s pevnými stenami		**Nádrže s plávajúcou strechou**
	vodorovné valcové a guľové	zvislé valcové	
0,3	-	1 500	-
0,5	-	1 000	2 000
1,0	400	300	1 500
2,5	150	100	500

2.4 Pri stacionárnych nádržiach sa používajú tieto meracie jednotky:

objem – m^3, dm^3 (l alebo L),

dĺžka – m, mm.

3. Technické požiadavky

3.1 Konštrukcia

Stacionárne nádrže sa vyrábajú tak, že

a) zaručujú dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,

b) prívodné a výstupné potrubia spolu s nádržou zabezpečujú, aby merané médium bolo zreteľne oddelené (možnosť nekontrolovaných prítokov),

c) sa v naplnenej nádrži nevytvárajú vzduchové vaky,

d) zabezpečujú prevádzkyschopnosť meracích zariadení a prístrojov patriacich k nej,

e) zaručujú splnenie podmienok tejto prílohy za bežných podmienok používania.

3.2 Všeobecné požiadavky

Stacionárne nádrže sú naplnené najmenej 24 hodín pred vymeriavaním.

Podzemné stacionárne nádrže sa úplne zasypú zemou pred vymeriavaním.

Stacionárne nádrže sa zaizolujú až po ich vymeraní.

3.3 Materiály

Stacionárne nádrže sa zhotovujú z materiálov, ktoré sú na účely používania primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu plášťa nádrže sú odolné proti vnútornému fyzikálnemu a chemickému pôsobeniu kvapalín a normálnej vonkajšej korózii. Zmeny teploty kvapaliny v rozsahu prevádzkovej teploty neovplyvňujú škodlivo materiály, z ktorých je meradlo vyrobené.

3.4 Tesnosť – odolnosť proti tlaku

Stacionárne nádrže trvalo odolávajú stálemu pôsobeniu tlaku kvapaliny, na ktorý boli navrhnuté (najväčší prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo trvalej deformácie nádrže, meracích značiek a zabudovaných zariadení.

3.5 Zariadenia na meranie výšky hladiny a objemu

Na meranie objemu sú nádrže opatrené niektorým z týchto zariadení:

a) vodiacou rúrkou a meracou tyčou,

b) otvorom a meracím pásmom,

c) stavoznakom a stupnicou,

d) priezorom v stene nádrže a stupnicou,

e) hladinomerom.

Pri stacionárnych nádržiach tvaru vodorovného valca sú umiestnené meracie miesta v strede valca. Meracie tyče a stupnice na stavoznakoch a pozorovacích okienkach majú vyznačené delenie v jednotkách dĺžky alebo objemu. Dĺžka objemovej stupnice je v medziach od 2 mm do 10 mm.

Zariadenie na meranie výšky hladiny je také, že výšku hladiny alebo objemu meria

a) priamo podľa zvislej vzdialenosti od roviny čítania nachádzajúcej sa pod hladinou kvapaliny (dolná základňa),

b) nepriamo podľa zvislej vzdialenosti roviny čítania nachádzajúcej sa nad hladinou kvapaliny (horná základňa),

c) podľa hladiny kvapaliny.

3.6 Automatické meranie hladiny

Nádrže sa môžu vybaviť zariadeniami na automatické meranie výšky hladiny. Dovolená chyba zariadenia je najviac ±0,03 % výšky meranej hladiny, ale absolútna chyba nemusí byť menšia ako ±1,0 mm.

3.7 Meracie pásma

Chyba delenia stupnice pre triedu presnosti:

0,3 ±(0,1 + 0,05 L) mm,

0,5 ±(0,1 + 0,1 L) mm,

1,0 ±(0,3 + 0,2 L) mm,

2,5 ±(0,3 + 0,2 L) mm,

kde L je menovitá dĺžka oceľového pásma vyjadrená v metroch.

3.8 Zariadenie na meranie teploty

Stacionárne nádrže sú vybavené zariadeniami na meranie teploty, ak sa meraná látka zohrieva alebo odchýlka od určenej vzťažnej teploty môže spôsobiť neprípustnú chybu pri meraní objemu.

4. Nápisy a značky

4.1 Nápisy

Na plášti stacionárnej nádrže alebo v blízkosti zameriavacieho otvoru sa umiestňuje štítok, ktorý obsahuje tieto údaje:

a) značku alebo meno výrobcu,

b) rok výroby a výrobné číslo,

c) merací rozsah, najmenší objem,

d) triedu presnosti,

e) najväčší prevádzkový tlak v Pa,

f) základnú teplotu a teplotný rozsah kvapaliny v °C, pre ktorú platí kalibračná tabuľka,

g) názov produktu alebo charakter kvapaliny,

h) menovitý objem m^3, dm^3 (l alebo L),

i) číslo dokladu o overení.

4.2 Umiestnenie overovacích značiek

Každá stacionárna nádrž sa vybaví overovacím štítkom podľa bodu 4.1, ktorý je zabezpečený olovenou overovacou značkou proti poškodeniu.

5. Prvotné a následné overenie

5.1 Podmienky prvotného a následného overenia

Prvotné a následné overenie sa vykonajú na mieste inštalácie stacionárnych nádrží. Priestory a skúšobné zariadenie zabezpečia vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Stacionárne nádrže sa môžu skúšať na mieste inštalácie, pričom sa použijú skúšobné metódy podľa bodu 5.2.

5.2 Metódy skúšania stacionárnych nádrží

Skúšanie nádrží spočíva v určení objemu zodpovedajúceho danej výške hladiny. Chyby metódy skúšania sú len také, aby sa pri prevádzke nádrží nezväčšila relatívna chyba zodpovedajúca triede presnosti. Metódy a relatívne chyby skúšania pre jednotlivé triedy presnosti sú uvedené v tabuľke č. 2.

Metódy skúšania stacionárnych nádrží:

a) objemová metóda s použitím etalónového objemového prietokového meradla,

b) objemová metóda s použitím etalónových odmerných nádob,

c) určenie objemu geometrickou metódou.

Tabuľka č. 2

Trieda presnosti nádrže	**Metóda skúšania**	**Relatívna chyba skúšania**
0,3	Objemová metóda pomocou etalónových odmerných nádob	0,15
	Objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla	0,15
0,5	Objemová metóda pomocou etalónových odmerných nádob	0,25
	Geometrická metóda	0,25
	Objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla	0,25
1,0	Objemová metóda pomocou etalónových odmerných nádob	0,5
	Objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla	0,5
	Geometrická metóda	0,5
2,5	Objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla	1,0
	Geometrická metóda	1,0

Metóda skúšania nádrže sa zvolí v závislosti od rozmerov, umiestnenia a použitia nádrže. Pre vodorovné a guľové nádrže sa odporúča používať objemovú metódu s etalónovým prietokovým meradlom alebo s etalónovými odmernými nádobami a geometrickú metódu skúšania.

Pri zvislých nádržiach sa odporúčajú metódy skúšania podľa tabuľky č. 3.

Tabuľka č. 3

Objem nádrží	**Umiestnenie nádrží**			**Metóda skúšania**	
				1	2
do 100 m^3	podzemné			objemová	-
	nadzemné	s tepelnou izoláciou		objemová	-
		bez tepelnej izolácie	s vonkajšími zariadeniami	objemová	-
			bez vonkajších zariadení	objemová	geometrická
nad 100 m^3	podzemné			objemová	-
	nadzemné	s tepelnou izoláciou		objemová	-
		bez tepelnej izolácie		objemová	geometrická

5.3 Postup pri skúšaní

5.3.1 Podmienky skúšania:

a) teplota vzduchu v medziach od 10 °C do 30 °C,

b) obsah pár ropných produktov a koncentrácia plynov vo vzduchu v okolí nádrže neprekračujú stanovené bezpečnostné normy,

c) pri geometrickej metóde stav počasia – bez zrážok, rýchlosť vetra najviac 10 m/s.

5.3.2 Vonkajšia obhliadka

Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či stacionárna nádrž spĺňa požiadavky bodov 3 a 4.

5.3.3 Funkčná skúška

Pri funkčnej skúške nádrže sa podľa predloženej technickej dokumentácie a prevádzkovej dokumentácie kontroluje možnosť nekontrolovaných prítokov, prevádzkyschopnosť meracích zariadení a prístrojov patriacich k nádrži.

5.3.4 Určenie objemu nádrže objemovou metódou

Pri určení objemu stacionárnych nádrží priamou metódou, pomocou etalónových odmerných nádob alebo etalónového objemového prietokového meradla sa nádrž napĺňa na jednu etapu alebo na niekoľko etáp. Prírastky objemu sa vyznačia na stupnici priamo v objemových alebo dĺžkových jednotkách.

5.3.5 Určenie neaktívneho priestoru

Za neaktívny priestor sa považuje spodná časť nádrže, ktorá sa nevyužíva pri meraniach objemu meraného média. Neaktívny priestor sa meria objemovou metódou. Určenie neaktívneho priestoru pri geometrickej metóde sa nevykonáva, ak sa nádrž používa na rozdielové meranie objemu.

5.3.6 Určenie objemu nádrže geometrickou metódou

5.3.6.1 Určenie základného prierezu geometrickou metódou

a) z vonkajšej strany nádrže pomocou preklenovacích skôb a metra,

b) z vnútornej strany nádrže pomocou tuhého pravítka s konštantnou dĺžkou (metóda otvoreného tetivového mnohouholníka).

5.3.6.2 Určenie vnútorného prierezu v rôznych výškach

Pri valcových zvislých nádržiach, otvorených alebo uzavretých, sa používa úplné kopírovanie pomocou kopírovacieho vozíka. Plášť nádrže možno kopírovať zvnútra alebo

zvonku v celom rozsahu výšky. Pri valcových zvislých nádržiach, otvorených alebo uzavretých, s plávajúcou strechou sa používa neúplné kopírovanie pomocou kopírovacieho vozíka z vnútornej strany plášťa nádrže po plávajúcu strechu. Zostávajúci úsek plášťa sa meria metódou špeciálneho kopírovania.

5.3.6.3 Spracovanie výsledkov

Postup pri spracúvaní výsledkov:

a) určenie objemu neaktívneho priestoru alebo objemu celej nádrže s ohľadom na korekciu chyby údajov etalónového objemového prietokového meradla,

b) určenie objemu nádrže spracovaním výsledkov meraní základného prierezu a vnútorného prierezu v rôznych výškach,

c) vyhodnotenie výsledkov meraní vo forme kalibračných tabuliek závislosti výšky hladiny H od objemu kvapaliny, ktoré sú priložené k dokladu o overení, alebo objemy kvapaliny sa priamo v objemových jednotkách vyznačia na stupniciach zariadení na meranie výšky hladiny.

5.4 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

Príloha č. 49
k vyhláške č. 48/2001 Z. z.

MERACIE MIKROFÓNY

Prvá časť

Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na meracie mikrofóny, ktoré sú určené na meranie akustického tlaku, resp. hladiny akustického tlaku (ďalej len „mikrofón“) ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Mikrofóny pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Mikrofóny schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Mikrofóny, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou.
5. Mikrofóny počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

Druhá časť

Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení mikrofónov

1. Termíny a definície

1.1 Kondenzátorový mikrofón je mikrofón, ktorý pracuje na základe zmeny elektrickej kapacity (kapacitný odpor).

1.2 Laboratórny mikrofón je kondenzátorový mikrofón spĺňajúci prísne požiadavky na mechanické rozmery a elektroakustické charakteristiky, osobitne so zreteľom na časovú stabilitu a závislosť od okolitých podmienok, schopný kalibrácie primárnou metódou s veľmi vysokou presnosťou, akou je metóda reciprocity v uzavretej komôrke.

1.3 Pracovný mikrofón je kondenzátorový mikrofón spĺňajúci požiadavky na mechanické rozmery a elektroakustické charakteristiky, osobitne so zreteľom na časovú stabilitu a závislosť od okolitých podmienok, schopný kalibrácie

a) primárnou metódou,

b) porovnávacou metódou s kalibrovaným laboratórnym mikrofónom,

c) pomocou akustického kalibrátora.

1.4 Akustická impedancia mikrofónu je komplexný pomer akustického tlaku rovnomerne rozloženého na membráne k objemovej rýchlosti membrány pri danej frekvencii. Je vyjadriteľná sústredenými parametrami – poddajnosťou, akustickou hmotnosťou a akustickým odporom alebo ekvivalentným objemom pri nízkej frekvencii, rezonančnou frekvenciou a stratovým činiteľom. Rezonančná frekvencia je frekvencia, pri ktorej imaginárna časť akustickej impedancie sa rovná nule.

1.5 Elektrická impedancia mikrofónu je komplexný pomer elektrického napätia privedeného na svorky mikrofónu k výslednému prúdu pretekajúcemu mikrofónom.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Nasledujúce metrologické požiadavky sa vzťahujú na laboratórne mikrofóny s tlakovou elektroakustickou charakteristikou a s elektroakustickou charakteristikou na voľné pole a na pracovné mikrofóny s rozšírením o elektroakustickú charakteristiku na difúzne pole.

2.2 Referenčné podmienky okolia:

a) teplota vzduchu 23 °C,

b) statický tlak 101,325 kPa,

c) relatívna vlhkosť vzduchu 50 %.

2.3 Citlivosť mikrofónu stanovená individuálne pre daný mikrofón sa určí v technickej dokumentácii mikrofónov vo V/Pa alebo mV/Pa, alebo ako hladina citlivosti v dB s rozlíšením 0,1 dB alebo lepším pre pracovné mikrofóny a s rozlíšením 0,01 dB pre laboratórne mikrofóny. Všetky hodnoty majú priradenú rozšírenú neistotu s koeficientom pokrytia 2.

2.4 Akustická impedancia je špecifikovaná ako funkcia frekvencie v predpísanom frekvenčnom rozsahu určenom výrobcom. Ak je vyjadrená ekvivalentným objemom mikrofónu, výrobca jej hodnotu uvedie v doklade o kalibrácii.

2.5 Frekvenčnú charakteristiku závislú od typu mikrofónu určí vo frekvenčnom pásme výrobca s dovolenou odchýlkou ±2 dB.

2.6 Korekciu citlivosti mikrofónov na voľné pole určí výrobca vo forme grafu alebo tabuľky.

2.7 Rezonančnú frekvenciu uvedie výrobca v doklade o kalibrácii.

2.8 Linearita hladiny citlivosti pre pracovné mikrofóny zotrvá v rozsahu ±0,1 dB vo frekvenčnom rozsahu od 160 do 1000 Hz a v rozsahu hladín akustického tlaku špecifikovaného v tabuľke č. 2.

3. Technické požiadavky na meracie mikrofóny

3.1 Nasledujúce technické požiadavky sa vzťahujú na laboratórne mikrofóny s tlakovou elektroakustickou charakteristikou a s elektroakustickou charakteristikou na voľné pole a na pracovné mikrofóny s rozšírením o elektroakustickú charakteristiku na difúzne pole.

3.2 Výrobca určí frekvenčný rozsah mikrofónu, ktorý závisí od typu mikrofónu a účelu použitia a vyhovuje požiadavkám príslušných slovenských technických noriem.

3.3 Mechanické parametre

3.3.1 Menovitý priemer telesa laboratórnych mikrofónov s dovolenými odchýlkami spĺňa požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy takto:

a) Typ LS1P 23,77 mm ±0,05 mm,

b) Typ LS2aP/LS2F 13,2 mm ±0,03 mm,

c) Typ LS2b 12,15 mm ±0,03 mm.

3.3.2 Menovitý priemer telesa pracovných mikrofónov s dovolenými odchýlkami spĺňa požiadavky slovenskej technickej normy takto:

a) Typ WS1P/F/D 23,77 mm ±0,1 mm,

b) Typ WS2P/F/D 12,7 mm ±0,1 mm,

c) Typ WS3P/F/D 6,35 mm ±0,05 mm.

3.3.3 Priemer membrány mikrofónu určí výrobca pre laboratórne mikrofóny s dovolenou odchýlkou ±0,03 mm.

3.3.4 Najväčšiu silu pôsobiacu na elektrický kontakt mikrofónu určí výrobca.

3.3.5 Závit mikrofónovej vložky je 60 UNS-2B.

3.3.6 Ochranná mriežka mikrofónov je snímateľná, a ak nie je snímateľná, výrobca uvedie túto skutočnosť v technickej dokumentácii.

3.4 Elektroakustické parametre

3.4.1 Elektroakustické špecifikácie pre laboratórne mikrofóny vyhovujú požiadavkám uvedeným v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Elektroakustické špecifikácie pre laboratórne mikrofóny

Charakteristika	**Poznámka**	**TypLSIP**		**TypLS2aP**	**TypLS2F**	**Jednotka**
		nový[1])	**starý[1]), [2])**			
Hladina citlivosti (re 1 V/Pa)	od 200 Hz do 500 Hz	-26 ±2	-30 ±5	-37 ±3	-38 ±2	dB
Frekvenčná charakteristika[3])	v rozsahu 2 dB[4])	od 10 do 8 000	od 10 do 7 000	od 10 do 20 000	od 10 do 20 000	Hz
Ekvivalentný objem (modul)	od 200 Hz do 500 Hz	150 ±30	95 ±55	10 ±5	9 ±3	mm^3
Rezonančná frekvencia		>8	>7	>20	>20	kHz
Horná hranica dynamického rozsahu (re 20 µPa)	pre skreslenie 1 %	> 130	> 124	> 145	> 145	dB
Súčiniteľ statického tlaku		od -0,02 do +0,02	od -0,02 do +0,02	od -0,025 do +0,025	od -0,05 do +0,05	dB/kPa
Súčiniteľ teploty		od -0,02 do +0,02	od -0,02 do +0,02	od -0,02 do +0,02	od -0,035 do +0,035	dB/K
Súčiniteľ relatívnej vlhkosti		< 0,000 4	-	< 0,000 4	< 0,000 4	dB/%
Elektrický izolačný odpor	minimálna d. c. hodnota	> 10^{13}	> 2 x 10^{10}	> 10^{13}	> 1013	?
Časová konštanta tlakového vyrovnávania[5])		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	s
Súčiniteľ dlhodobej stability	15 °C - 25 °C od 250 Hz do 1 kHz	,02	,02	,02	,02	dB/rok
Súčiniteľ krátkodobej stability[6])	15 °C - 25 °C od 250 Hz do 1 kHz	,02	,02	,02	,02	dB

3.4.2 Elektroakustické špecifikácie pre pracovné mikrofóny vyhovujú požiadavkám uvedeným v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Elektroakustické špecifikácie pre pracovné mikrofóny

Charakteristika	**Poznámka**	**TypWSl**	**Typ WS2**	**Typ WS3**	**Jednotka**
Minimálna hladina citlivosti (re 1 V/Pa)	pri f_o v rozsahu (200 - 1 000) Hz	-34	-40	-60	dB
Frekvenčná charakteristika[1])	relatívne k hladine citlivosti pri f stanovená ako f_1 - f_2 na krivke dovolených odchýlok	10 - 8 000	10 - 16 000	10 - 31 600	Hz
Efektívny predmembránový objem	pri (160 - 1 000) Hz	[4])	[4])	[4])	mm^3
Modul ekvivalentného objemu (iba typ P)	od 200 Hz do 500 Hz	< 200	< 50	< 3	mm^3
Horná hranica dyna mického rozsahu (re 20 µPa)	pre skreslenie 3 % od 160 Hz do 1 000 Hz	> 135	> 140	> 150	dB
Rozsah linearity (re 20 µPa)	pre 0,2 dB zmeny hladiny citlivosti od 160 Hz do 1 000 Hz	10 - 130	25 - 135	40 - 145	dB
Súčiniteľ statického tlaku		od -0,03 do +0,03	od -0,03 do +0,03	od -0,03 do +0,03	dB/kPa
Súčiniteľ teploty		od -0,03 do +0,03	od -0,03 do +0,03	od -0,03 do +0,03	dB/K
Súčiniteľ relatívnej vlhkosti		od -0,03 do +0,03	od -0,03 do +0,03	od -0,03 do +0,03	dB/%
Časová konštanta tlakového vyrovnávania[2])		> 0,05	> 0,05	> 0,05	s
Súčiniteľ dlhodobej stability	od 15 °C do 25 °C pri frekvencii od 250 Hz do 1 kHz	< 0,03	< 0,03	< 0,03	dB/rok
Súčiniteľ krátkodobej stability[3])	od 15 °C do 25 °C pri frekvencii od 250 Hz do 1 kHz	< 0,03	< 0,03	< 0,03	dB

3.4.3 Frekvenčná závislosť efektívneho predmembránového objemu mikrofónu sa určí vo frekvenčnom rozsahu od 160 Hz do 1000 Hz.

3.4.4 Súčiniteľ statického tlaku určujúci závislosť citlivosti mikrofónu od statického tlaku sa určí v závislosti od frekvencie pre laboratórne mikrofóny v rozsahu statického tlaku od 90 kPa do 110 kPa a pre pracovné mikrofóny v rozsahu statického tlaku od 65 kPa do 115 kPa.

3.4.5 Súčiniteľ teploty určujúci závislosť citlivosti mikrofónu od teploty sa určí v závislosti od frekvencie pre laboratórne mikrofóny v rozsahu teplôt od 15 °C do 25 °C a pre pracovné mikrofóny v rozsahu teplôt od -10 °C do 50 °C.

3.4.6 Súčiniteľ relatívnej vlhkosti určujúci závislosť citlivosti mikrofónu od vlhkosti sa určí pri teplote 23 °C a statickom tlaku 101,325 kPa, pre laboratórne mikrofóny najmenej v rozsahu relatívnej vlhkosti od 25 % do 80 % a pre pracovné mikrofóny v rozsahu relatívnej vlhkosti od 10 % do 90 %.

3.4.7 Stabilita citlivosti mikrofónu sa určí pri referenčných podmienkach okolia v rozsahu frekvencií od 200 Hz do 1000 Hz, prednostne 500 Hz, a spĺňa podmienky ustanovené v príslušných tabuľkách tejto prílohy.

3.4.8 Elektrický izolačný odpor sa stanoví ako minimálny odpor po vystavení mikrofónu podmienkam pri teplote 23 °C, relatívnej vlhkosti 80 % a statickom tlaku v rozsahu od 90 kPa do 110 kPa počas 24 hodín.

3.4.9 Tlakové vyrovnávanie sa vyjadrí vo forme časovej konštanty pre vyrovnávajúcu trubicu a zadnú dutinu systému alebo vo forme dolnej medznej frekvencie. Táto dolná medzná frekvencia je tou frekvenciou, pri ktorej je hladina citlivosti voľného poľa o 3 dB menšia ako hladina tlakovej citlivosti pri frekvencii 250 Hz. Výrobca uvedie, či kapilára na vyrovnávanie tlaku ústi do spodnej časti mikrofónu dosadajúcej na predzosilňovač, alebo prechádza naprieč krytom mikrofónu.

3.5 Hodnota polarizačného napätia mikrofónu sa uvedie v technickej dokumentácii.

4. Nápisy a značky

4.1 Typové označenie mikrofónov využíva mnemotechnický systém pozostávajúci z

a) písmen – LS pre laboratórne mikrofóny,
– WS pre pracovné mikrofóny,

b) čísla určujúceho mechanickú konfiguráciu,

c) písmena určujúceho elektroakustickú charakteristiku
– P tlakovú,
– F voľné pole,
– D difúzne pole.

Výrobca špecifikuje toto konvenčné označenie.

4.2 Každý mikrofón výrobca označí typovo a uvedie individuálne výrobné číslo.

4.3 Výrobca uvádza všetky metrologické a technické špecifikácie pre mikrofóny podľa bodov 2 a 3.

4.4 Ďalšie údaje, ktoré výrobca špecifikuje, sú podstatné charakteristiky predzosilňovačov a zosilňovačov, s ktorými je mikrofón spojený tak, aby splnil elektroakustické požiadavky. Ak výrobca odporúča viac typov predzosilňovačov, určí efektívny zisk týchto predzosilňovačov vzhľadom na výstupné napätie mikrofónu naprázdno.

4.5 Ku každému mikrofónu výrobca vystaví kalibračný graf mikrofónu s príslušným podrobným opisom.

4.6 K mikrofónu výrobca dodá návod na používanie v slovenskom jazyku s úplným opisom.

5. Metrologická kontrola

5.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

5.1.1 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu sa vykonajú tieto úkony:

a) vonkajšia obhliadka a meranie elektrického izolačného odporu,

b) stanovenie citlivosti mikrofónu naprázdno,

c) stanovenie frekvenčnej charakteristiky,

d) stanovenie ekvivalentného objemu,

e) stanovenie rezonančnej frekvencie,

f) stanovenie súčiniteľa statického tlaku mikrofónu,

g) stanovenie súčiniteľa teploty mikrofónu,

h) stanovenie súčiniteľa relatívnej vlhkosti mikrofónu,

i) skúška krátkodobej stability,

j) skúška dlhodobej stability.

5.1.1.1 Elektrický izolačný odpor sa meria teraohmmetrom za podmienok stanovených v bode 3.4.8.

5.1.1.2 Stanovenie citlivosti mikrofónu a frekvenčnej charakteristiky je opísané v bodoch 5.2.1.1 až 5.2.1.4 a 5.2.3.

5.1.1.3 Stanovenie ekvivalentného objemu a rezonančnej frekvencie mikrofónu je uvedené v príslušnej slovenskej technickej norme.

5.1.1.4 Stanovenie súčiniteľov statického tlaku, teploty a relatívnej vlhkosti mikrofónov sa vykonáva v termobarokomore za podmienok stanovených v bodoch 3.4.4 až 3.4.6.

5.1.1.5 Skúška krátkodobej stability sa vykonáva zo súboru meraní počas najmenej dvoch dní. Skúška dlhodobej stability sa vykonáva opakovaním merania krátkodobej stability v trojmesačných intervaloch v priebehu najmenej 1/2 roka.

5.1.2 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

5.2 Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení

5.2.1 Skúšanie mikrofónov pri prvotnom a následnom overení pozostáva z

a) vonkajšej obhliadky a kontroly izolačného odporu,

b) stanovenia citlivosti mikrofónu,

c) skúšky krátkodobej stability,

d) stanovenia frekvenčnej charakteristiky.

5.2.1.1 Citlivosť mikrofónu možno stanoviť týmito metódami:

a) metódou reciprocity

1. v tlakovej komôrke pomocou troch mikrofónov,
2. v tlakovej komôrke pomocou dvoch mikrofónov a pomocného zdroja,
3. vo voľnom poli,

b) porovnávacou metódou,

c) metódou pistonfónu.

5.2.1.2 Pri stanovení citlivosti mikrofónu metódou reciprocity sa vykonávajú ďalšie skúšky:

a) meranie ekvivalentného objemu, ktoré predpokladá

1. meranie elektrickej kapacity mikrofónu,
2. meranie stratového činiteľa mikrofónu,
3. výpočet rezonančnej frekvencie mikrofónu,
4. výpočet akustických parametrov mikrofónu,

b) meranie efektívneho objemu mikrofónu a výpočet predmembránového objemu,

c) meranie citlivosti mikrofónu pri frekvencii 250 Hz.

5.2.1.3 Princíp porovnávacej metódy spočíva v následnej alebo súčasnej expozícii referenčného a skúšaného mikrofónu takým istým akustickým tlakom, pričom pomer tlakových citlivostí mikrofónov sa rovná pomeru výstupných napätí naprázdno z oboch mikrofónov. Pri stanovení citlivosti mikrofónov porovnávacou metódou sa potom citlivosť skúšaného mikrofónu vypočíta z citlivosti referenčného mikrofónu, pričom sa berie do úvahy korekcia citlivosti mikrofónov na aktuálne parametre prostredia.

5.2.1.4 Pri stanovení citlivosti mikrofónov metódou pistonfónu sa skúšaný mikrofón vloží do komôrky zdroja akustického tlaku so známou generovanou hodnotou akustického tlaku, pričom hodnota citlivosti sa vypočíta ako pomer výstupného napätia z mikrofónu k hodnote akustického tlaku, ktorý pôsobí v komôrke na membránu skúšaného mikrofónu. Hodnota citlivosti sa koriguje na aktuálne parametre prostredia a na objem komôrky zdroja akustického tlaku. V závislosti od použitej elektrickej aparatúry, resp. metódy sa započítava korekcia na napäťový zisk predzosilňovača a vstupnú kapacitu predzosilňovača.

5.2.2 Skúška krátkodobej stability pozostáva zo súboru meraní počas najmenej dvoch dní.

5.2.3 Elektrostatická metóda pomocou aktuátora ako relatívna metóda na rozšírenie frekvenčnej charakteristiky do pásma 20 kHz je prípustná. Využíva sa ako náhrada pôsobenia akustického tlaku na membránu pôsobením elektrostatickej sily medzi membránou a

elektricky izolovanou tuhou dierovanou elektródou – elektrostatickým aktuátorom, ktorý je položený na mikrofón. Na aktuátor sa privedie pomocné polarizačné napätie U_p, obvykle 800 V (v súlade s technickou dokumentáciou výrobcu mikrofónu), na ktoré sa superponuje z tónového generátora striedavé sínusové napätie u (ω) maximálne do 40 V (efektívna hodnota). Pri frekvencii 250 Hz sa najprv nastaví na meracom zariadení referenčná úroveň, voči ktorej sa vykonáva relatívne meranie, a potom sa generátorom preladuje v celom meranom frekvenčnom pásme a zaznamenáva sa frekvenčný priebeh výstupného napätia z mikrofónu.

5.2.4 Ak je mikrofón súčasťou zvukomera, stanovuje sa korekčný činiteľ citlivosti mikrofónu. Pri jeho stanovení sa na mikrofón umiestnený na danom zvukomere privedie akustický tlak so známou hodnotou. Prepínačom rozsahov sa na zvukomere pre známu hodnotu akustického tlaku nastaví zodpovedajúci rozsah citlivosti. Zmenou nastavenia zosilnenia na zvukomere sa na stupnici zvukomera doreguluje výchylka zodpovedajúca známej hodnote akustického tlaku so započítaním korekcie na skutočný atmosférický tlak v čase a mieste merania. Prepínačom rozsahov zvukomera sa prepne do polohy „referenčná hodnota“ alebo „kalibrácia“ a na stupnici sa odčíta rozdiel medzi výchylkou a referenčnou, prípadne kalibračnou hodnotou uvedenou na stupnici, ktorý zodpovedá korekčnému činiteľu citlivosti mikrofónu.

5.2.5 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

1) Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 392/1999 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody pre elektrické zariadenia, ktoré sa používajú v určitom rozsahu napätia.

1) Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 399/1999 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na váhy s neautomatickou činnosťou.

a) Nepovinné pre audiometre s ručným ovládaním.

b) Nepovinné pre audiometre s automatickým záznamom.

1) Najvyššia hladina počutia je najmenej rovnaká ako hodnoty podľa tabuľky. Pri všetkých frekvenciách je pre typy 1 až 4 najnižšia hladina počutia 10 dB alebo nižšia a voliteľná pre typ 5.

2) Na zachovanie sluchu rozsah hladín počutia pre audiometre typu 4 je rozšírený do 90 dB HL (HL – hladina počutia).

3) Hodnoty pre tieto frekvencie sú uvedené v príslušnej slovenskej technickej norme.

4) Odkaz na použitie tejto frekvencie je v príslušnej slovenskej technickej norme.

1) Mikrofóny špecifikované ako nové a staré môžu byť označené LS1Pn a LS1Po.

2) Hodnoty v tomto stĺpci sa vzťahujú na mikrofóny, ktoré sa už nevyrábajú.

3) Frekvenčná charakteristika je tlaková alebo na voľné akustické pole, podľa typu mikrofónu.

4) Interval určuje maximálny rozdiel medzi najvyššou a najnižšou hladinou v danom frekvenčnom pásme.

5) Ak nie sú špeciálne požiadavky, časová konštanta by nemala byť dlhšia ako 1 s, inak nemožno splniť požiadavku na krátkodobú stabilitu.

6) Hodnoty sa majú získať najmenej z piatich meraní vykonaných počas 10 dní s intervalom nie kratším ako 24 h.

1) Frekvenčná charakteristika je tlaková alebo na voľné akustické pole, podľa typu mikrofónu.

2) Ak nie sú špeciálne požiadavky, časová konštanta by nemala byť dlhšia ako 1 s, inak nemožno splniť požiadavku na krátkodobú stabilitu.

3) Hodnoty sa majú získať najmenej z piatich meraní vykonaných počas 10 dní s intervalom nie kratším ako 24 h.

4) Menovité hodnoty a dovolené odchýlky musia byť v stanovenom frekvenčnom rozsahu dané výrobcom.

Vydavateľ Zbierky zákonov Slovenskej republiky a prevádzkovateľ právneho a informačného portálu Slov-Lex dostupného na webovom sídle www.slov-lex.sk je Ministerstvo spravodlivosti Slovenskej republiky, Župné námestie 13, 813 11 Bratislava, tel.: 02 571 01 000, e-mail: helpdesk@slov-lex.sk.