



DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 8 stycznia 1996 r.

Nr 2

TREŚĆ:
Poz.

ZARZĄDZENIA

- | | |
|---|----|
| 6 - Nr 195 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 29 grudnia 1995 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach poziomu dźwięku | 21 |
| 7 - Nr 196 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 29 grudnia 1995 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mierników poziomu dźwięku | 31 |
| 8 - Nr 197 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 29 grudnia 1995 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o audiometrach tonu prostego | 42 |
| 9 - Nr 198 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 29 grudnia 1995 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania audiometrów tonu prostego | 53 |

6

ZARZĄDZENIE NR 195 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 29 grudnia 1995 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach poziomu dźwięku.

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o miernikach poziomu dźwięku, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać mierniki poziomu dźwięku podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 195
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 29 grudnia 1995 r. (poz. 6)

PRZEPISY METROLOGICZNE O MIERNIKACH POZIOMU DŹWIĘKU

Postanowienia ogólne

- § 1. Przepisy dotyczą mierników poziomu dźwięku przeznaczonych do pomiaru poziomu dźwięku i poziomu ciśnienia akustycznego, zwanych dalej "miernikami".
- § 2.1. Miernik jest to przyrząd pomiarowy składający się co najmniej z:
- 1) mikrofonu,
 - 2) wzmacniacza pomiarowego z określonymi charakterystykami korekcji częstotliwościowej,
 - 3) przetwornika pomiarowego wartości skutecznej o określonych stałych czasowych obwodu uśredniania (przynajmniej jedna z charakterystyk dynamicznych F lub S; opcjonalnie I) lub przetwornika uśredniająco-całkującego,
 - 4) urządzenia wskazującego,
 - 5) wskaźnika przesterowania,
 - 6) układu zasilania.
2. Elementy miernika wymienione w ust. 1 pkt 2 – 5 stanowią część elektryczną miernika.
- § 3. Rozróżnia się mierniki klas dokładności 0, 1, 2, 3, przy czym klasa dokładności 0 odpowiada miernikom o najwyższej dokładności.
- § 4.1. Miernik powinien mierzyć poziom ciśnienia akustycznego skorygowany według charakterystyki częstotliwościowej A (poziom dźwięku A); dodatkowo może mierzyć poziom ciśnienia akustycznego skorygowany według charakterystyki B, C, D lub według charakterystyki Lin określonej przez wytwórcę.
2. Miernik powinien mierzyć wartości skuteczne lub/i równoważne oraz wartości szczytowe poziomu dźwięku lub poziomu ciśnienia akustycznego w sposób opisany w ust. 1.
- § 5.1. Wytwórca powinien określić:
- 1) poziom odniesienia, zakres odniesienia, częstotliwość odniesienia i kierunek odniesienia, przeznaczone do wzorcowania i sprawdzania miernika,
 - 2) sposób zastąpienia mikrofonu równoważną impedancją elektryczną w celu sprawdzenia elektrycznych właściwości miernika,
 - 3) zakres pomiarowy miernika dla każdej charakterystyki częstotliwościowej,
 - 4) dla mierników z możliwością wskazywania więcej niż jednej wielkości mierzonej – sposób identyfikacji wielkości wskazywanej w danym momencie,
 - 5) dla mierników wyposażonych w wyjścia napięciowe AC lub/i DC – maksymalne wartości napięć na tych wyjściach,
 - 6) w miernikach z urządzeniem wskazującym cyfrowym – sposób sygnalizacji przekroczenia dolnej granicy zakresu liniowości dla danej pozycji przełącznika zakresu pomiarowego,
 - 7) wpływ zastosowanego dodatkowego wyposażenia miernika (np. mikrofonowych kabli przedłużających, osłon przeciwwietrznych lub przeciwdeszczowych mikrofonu) na wynik pomiaru,
 - 8) warunki właściwego stosowania, w tym warunki zasilania oraz wpływ czynników zewnętrznych (ciśnienia atmosferycznego, temperatury, wilgotności, drgań mechanicznych, pól akustycznych i elektromagnetycznych) na wynik pomiaru.
2. Wytwórca powinien zalecić typ kalibratora akustycznego przeznaczonego do wzorcowania miernika; klasa dokładności kalibratora powinna być co najmniej równa klasie dokładności miernika.
- § 6. Do każdego miernika powinna być dołączona instrukcja obsługi zawierająca co najmniej następujące informacje:

- 1) opis sposobu wzorcowania miernika i wykonywania pomiarów w różnych warunkach akustycznych, np. w polu swobodnym, w polu rozproszonym, w sytuacji, gdy kierunek padania fali jest nieznan lub niemożliwy do przewidzenia; opis powinien też zawierać zalecenia dotyczące umiejscowienia miernika i osoby przeprowadzającej pomiary w polu akustycznym,
- 2) zakres pomiarowy poziomu dźwięku A,
- 3) opis zakresu wskazań miernika,
- 4) rodzaj wielkości mierzonych,
- 5) charakterystyki częstotliwościowe,
- 6) typ mikrofonu,
- 7) charakterystykę kierunkową miernika,
- 8) poziom zakłóceń wewnętrznych,
- 9) poziom odniesienia,
- 10) zakres odniesienia,
- 11) zalecaną częstotliwość wzorcowania,
- 12) zalecany typ kalibratora akustycznego,
- 13) wpływ czynników zewnętrznych (ciśnienia atmosferycznego, temperatury, wilgotności, drgań mechanicznych, pól akustycznych i elektromagnetycznych) na wynik pomiaru,
- 14) wpływ wyposażenia dodatkowego (np. kabli przedłużających, osłon przeciwwietrznych) na wynik pomiaru,
- 15) czas nagrzewania miernika,
- 16) typ baterii zasilających.

§ 7. Warunki odniesienia dla miernika powinny być następujące:

- 1) temperatura powietrza: 20 °C,
- 2) ciśnienie atmosferyczne: 101,3 kPa,
- 3) wilgotność względna: 65 %.

§ 8. Mierniki powinny odpowiadać wymaganiom norm i zaleceń:

- 1) PN-79/T-06460 Mierniki poziomu dźwięku. Ogólne wymagania i badania,
- 2) IEC 651 (1979) Sound level meters,
- 3) IEC 804 (1985) Integrating – averaging sound level meters,
- 4) zalecenia OIML IR 58 Sound level meters,
- 5) zalecenia OIML IR 88 Integrating – averaging sound level meters.

Określenia

§ 9.1. Poziom ciśnienia akustycznego L , w dB, jest to stosunek wartości skutecznej ciśnienia akustycznego do ciśnienia akustycznego odniesienia, wyrażony w skali logarytmicznej, określony wzorem:

$$L = 10 \lg \left(\frac{p}{p_0} \right)^2,$$

gdzie:

- p – wartość skuteczna ciśnienia akustycznego, w Pa,
 p_0 – wartość ciśnienia akustycznego odniesienia wynosząca $2 \cdot 10^{-5}$ Pa.

2. Poziom dźwięku L_A , L_B , L_C lub L_D , w dB, jest to poziom ciśnienia akustycznego skorygowany według jednej z czterech charakterystyk częstotliwościowych: A, B, C lub D.
3. Maksymalny poziom dźwięku L_{max} , w dB, jest to maksymalna wartość skuteczna poziomu dźwięku występująca w czasie obserwacji.
4. Szczytowy poziom dźwięku L_{peak} , w dB, jest to maksymalna wartość chwilowa poziomu dźwięku występująca w czasie obserwacji.

5. Równoważny poziom dźwięku A, $L_{A,eq,T}$, jest określony wzorem:

$$L_{A,eq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p_A(t)}{p_0} \right)^2 dt \right],$$

gdzie:

- T – czas obserwacji,
 p_A – wartość chwilowa ciśnienia akustycznego, skorygowana według charakterystyki A, w Pa.

6. Ekspozycja dźwiękowa skorygowana według charakterystyki A, E_A , jest określona wzorem:

$$E_A = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt,$$

gdzie:

- p_A – wartość chwilowa ciśnienia akustycznego, skorygowana według charakterystyki A, w Pa,
 $t_2 - t_1$ – czas ekspozycji, w s.

7. Poziom ekspozycji dźwiękowej skorygowanej według charakterystyki A, L_{EA} , jest określony wzorem:

$$L_{EA} = 10 \lg \left[\frac{\int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt}{p_0^2 T_0} \right] = L_{A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{T}{T_0} \right),$$

gdzie:

- $T = t_2 - t_1$ – czas ekspozycji,
 T_0 – czas odniesienia.

8. Kierunek odniesienia jest to kierunek padania fali dźwiękowej, w stosunku do którego określono charakterystyki kierunkowe miernika.
9. Kąt padania fali akustycznej, w stopniach, jest to kąt między kierunkiem odniesienia i linią łączącą źródło dźwięku ze środkiem membrany mikrofonu miernika.
10. Zakres pomiarowy, w dB, jest to zbiór wartości poziomu ciśnienia akustycznego, które mogą być zmierzone za pomocą miernika w granicach błędów dopuszczalnych.
11. Zakres liniowości, w dB, jest to różnica pomiędzy największą i najmniejszą wartością skuteczną poziomu sinusoidalnego sygnału wejściowego, dla którego wskazania miernika przy ustalonej pozycji przełącznika zakresu pomiarowego spełniają wymagania dotyczące błędów granicznych dopuszczalnych, określone w § 25 i 26.
12. Zakres impulsowy, w dB, dla danej pozycji przełącznika zakresu pomiarowego jest to różnica pomiędzy najwyższym poziomem wartości szczytowej impulsów sygnału sinusoidalnego a najniższym poziomem wartości skutecznej sygnału sinusoidalnego o takiej samej częstotliwości, dla której wskazania miernika spełniają wymagania dotyczące błędów granicznych dopuszczalnych, określone w § 26.
13. Podstawowy zakres pomiarowy jest to część zakresu pomiarowego spełniająca wymagania dotyczące mniejszych granic błędów dopuszczalnych, określone w § 25.

Konstrukcja i wykonanie

- § 10.1. Mikrofon pomiarowy miernika powinien być mikrofonem elektrostatycznym; konstrukcja mikrofonu powinna umożliwiać wyznaczenie jego charakterystyki skuteczności metodą pobudnika elektrostatycznego.
2. Średnice zewnętrzne mikrofonów z siatką ochronną, w zależności od rodzaju mikrofonu, powinny być zgodne z wartościami przedstawionymi w tablicy:

Rodzaj mikrofonu	WS1	WS2	WS3
Średnica zewnętrzna mikrofonu, w mm	23,7 ^{+0,05} _{-0,1}	13,2 ^{+0,05} _{-0,1}	7,0 ^{+0,03} _{-0,05}

- §11. Miernik powinien być wyposażony we wskaźnik przesterowania, sygnalizujący przekroczenie górnej granicy zakresu wskazań miernika.
- §12.1. Miernik do pomiaru równoważnego poziomu dźwięku powinien być wyposażony w urządzenie kasujące, umożliwiające każdorazowe wznowienie pomiaru; urządzenie to powinno kasować również wskazanie przekroczenia górnej granicy zakresu pomiarowego oraz innych wartości poziomu dźwięku określonych przez wytwórcę.
2. Miernik do pomiaru równoważnego poziomu dźwięku może być wyposażony w:
- 1) urządzenie służące do zatrzymania cyklu pomiarowego na określony czas,
 - 2) urządzenie służące do kasowania przyrostu wskazania, wynikającego z operacji całkowania w określonym czasie, bez przerywania cyklu pomiarowego,
 - 3) układ pomiaru czasu, który upłynął od chwili rozpoczęcia uśredniania,
 - 4) układ programowania czasu uśredniania; zaleca się możliwość zaprogramowania następujących czasów uśredniania: 10 s, 1 min, 5 min, 15 min, 1 h, 8 h i 24 h.
- §13. Mierniki zasilane napięciem stałym z baterii powinny być wyposażone we wskaźnik stanu energetycznego baterii; zaleca się wyposażenie miernika we wskaźnik włączenia zasilania.
- §14. Dołączenie dodatkowych urządzeń zewnętrznych (np. zestawu filtrów pasmowych, rejestratora) do wyjścia napięciowego AC miernika nie powinno zmieniać właściwości metrologicznych miernika.

Oznaczenia

- §15. Na obudowie lub tabliczce znamionowej miernika powinny być wykonane trwałe oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) znak i numer fabryczny miernika,
 - 3) klasa dokładności.

Charakterystyki metrologiczne

- §16. Błąd podstawowy miernika, wyznaczony dla poziomu odniesienia na zakresie odniesienia w warunkach określonych w § 7, nie powinien przekraczać wartości podanych w tablicy:

Klasa dokładności miernika	0	1	2	3
Błąd podstawowy, w dB	±0,4	±0,7	±1,0	±1,5

- §17. Błędy stanowiące różnicę między idealną charakterystyką kierunkową (wszechkierunkową) i rzeczywistą charakterystyką kierunkową miernika – w zależności od kąta padania fali dźwiękowej na membranę mikrofonu i klasy dokładności miernika – nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy:

Częstotliwość, w Hz	Błędy graniczne dopuszczalne, w dB, w zależności od klasy dokładności miernika i kąta padania fali dźwiękowej							
	0		1		2		3	
	±30°	±90°	±30°	±90°	±30°	±90°	±30°	±90°
od 31,5 do 1 000	0,5	1,0	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	8,0
od 1 000 do 2 000	0,5	1,5	1,0	2,0	2,0	5,0	4,0	10,0
od 2 000 do 4 000	1,0	2,0	1,5	4,0	4,0	8,0	8,0	16,0
od 4 000 do 8 000	2,0	5,0	2,5	8,0	9,0	14,0	12,0	30,0
od 8 000 do 12 500	2,5	7,0	4,0	16,0	-	-	-	-

§18.1. Wartości względne częstotliwościowych charakterystyk korekcyjnych A, B, C i D miernika, wyznaczonych w swobodnym polu akustycznym, oraz granice błędów dopuszczalnych przedstawione są w tablicy:

Wartość częstotliwości, w Hz		Wartości względne częstotliwościowych charakterystyk korekcyjnych, w dB				Granice błędów dopuszczalnych, w dB, w zależności od klasy dokładności miernika			
dokładna [*]	nominalna	A	B	C	D	0	1	2	3
10,00	10,0	-70,4	-38,2	-14,3	-26,6	+2,0; -∞	+3,0; -∞	+5,0; -∞	+5,0; -∞
12,59	12,5	-63,4	-33,2	-11,2	-24,6	+2,0; -∞	+3,0; -∞	+5,0; -∞	+5,0; -∞
15,85	16,0	-56,7	-28,5	-8,5	-22,6	+2,0; -∞	+3,0; -∞	+5,0; -∞	+5,0; -∞
19,95	20,0	-50,5	-24,2	-6,2	-20,6	±2,0	±3,0	±3,0	+5,0; -∞
25,12	25,0	-44,7	-20,4	-4,4	-18,7	±1,5	±2,0	±3,0	+5,0; -∞
31,62	31,5	-39,4	-17,1	-3,0	-16,7	±1,0	±1,5	±3,0	±4,0
39,81	40,0	-34,6	-14,2	-2,0	-14,7	±1,0	±1,5	±2,0	±4,0
50,12	50,0	-30,2	-11,6	-1,3	-12,8	±1,0	±1,5	±2,0	±3,0
63,10	63,0	-26,2	-9,3	-0,8	-10,9	±1,0	±1,5	±2,0	±3,0
79,43	80,0	-22,5	-7,4	-0,5	-9,0	±1,0	±1,5	±2,0	±3,0
100,00	100,0	-19,1	-5,6	-0,3	-7,2	±0,7	±1,0	±1,5	±3,0
125,9	125	-16,1	-4,2	-0,2	-5,5	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
158,5	160	-13,4	-3,0	-0,1	-4,0	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
199,5	200	-10,9	-2,0	0	-2,6	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
251,2	250	-8,6	-1,3	0	-1,6	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
316,2	315	-6,6	-0,8	0	-0,8	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
398,1	400	-4,8	-0,5	0	-0,4	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
501,2	500	-3,2	-0,3	0	-0,3	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
631,0	630	-1,9	-0,1	0	-0,5	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
794,3	800	-0,8	0	0	-0,6	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
1 000,0	1 000	0	0	0	0	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
1 259	1 250	+0,6	0	0	+2,0	±0,7	±1,0	±1,5	±2,5
1 585	1 600	+1,0	0	-0,1	+4,9	±0,7	±1,0	±2,0	±3,0
1 995	2 000	+1,2	-0,1	-0,2	+7,9	±0,7	±1,0	±2,0	±3,0
2 512	2 500	+1,3	-0,2	-0,3	+10,4	±0,7	±1,0	±2,5	±4,0
3 162	3 150	+1,2	-0,4	-0,5	+11,6	±0,7	±1,0	±2,5	±4,5
3 981	4 000	+1,0	-0,7	-0,8	+11,1	±0,7	±1,0	±3,0	±5,0
5 012	5 000	+0,5	-1,2	-1,3	+9,6	±1,0	±1,5	±3,5	±6,0
6 310	6 300	-0,1	-1,9	-2,0	+7,6	+1,0; -1,5	+1,5; -2,0	±4,5	±6,0
7 943	8 000	-1,1	-2,9	-3,0	+5,5	+1,0; -2,0	+1,5; -3,0	±5,0	±6,0
10 000	10 000	-2,5	-4,3	-4,4	+3,4	+2,0; -3,0	+2,0; -4,0	+5,0; -∞	+6,0; -∞
12 590	12 500	-4,3	-6,1	-6,2	+1,4	+2,0; -3,0	+3,0; -6,0	+5,0; -∞	+6,0; -∞
15 850	16 000	-6,6	-8,4	-8,5	-0,7	+2,0; -3,0	+3,0; -∞	+5,0; -∞	+6,0; -∞
19 950	20 000	-9,3	-11,1	-11,2	-2,7	+2,0; -3,0	+3,0; -∞	+5,0; -∞	+6,0; -∞

* Wartość dokładną częstotliwości f oblicza się według wzoru: $f = 10^{n/10}$, gdzie n jest liczbą całkowitą dodatnią lub równą zero.

2. Wartości względne częstotliwościowych charakterystyk korekcyjnych A i C miernika, wyznaczonych dla częstotliwości mniejszych niż 10 Hz i większych niż 20 kHz, powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy:

Wartość nominalna częstotliwości, w Hz	Wartości względne częstotliwościowych charakterystyk korekcyjnych, w dB	
	A	C
5	*	-25,0
31 500	-22,5	-25,0

* Dla częstotliwości mniejszych niż 10 Hz wartości względne charakterystyki A nie powinny przekraczać wartości dla częstotliwości 10 Hz.

3. Dla charakterystyki częstotliwościowej L_{in} wytwórca powinien określić:

- 1) dolną i górną częstotliwość graniczną, przy których wartość względna charakterystyki jest mniejsza o 3 dB od poziomu dla częstotliwości 1 kHz,
- 2) błędy graniczne dopuszczalne charakterystyki w swobodnym polu akustycznym,
- 3) przebieg charakterystyki dla częstotliwości mniejszych od dolnej i większych od górnej częstotliwości granicznej.

§19. Błędy przełącznika zakresu pomiarowego dla wszystkich położań przełącznika – w zależności od klasy dokładności miernika i zakresu częstotliwości – nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy:

Zakres częstotliwości, w Hz	Błędy graniczne dopuszczalne, w dB, w zależności od klasy dokładności miernika			
	0	1	2	3
od 31,5 do 8 000	±0,3	±0,5	±0,7	±1,0
od 20 do 12 500	±0,5	±1,0	–	–

§20.1. W miernikach z urządzeniem wskazującym analogowym zmiana zakresu wskazań powinna odbywać się skokowo co 10 dB. Zakresy wskazań powinny pokrywać się wzajemnie co najmniej o 5 dB. Dopuszcza się zmianę zakresów wskazań o skokach przekraczających 10 dB. W takim przypadku zakresy wskazań powinny pokrywać się wzajemnie co najmniej o 10 dB.

2. W miernikach do pomiaru równoważnego poziomu dźwięku zakresy wskazań powinny pokrywać się wzajemnie co najmniej o 20 dB dla klas dokładności 0 i 1 oraz o 10 dB dla klas dokładności 2 i 3.

§21. Błędy przetwornika wartości skutecznej – w zależności od współczynnika szczytu mierzonoego sygnału – nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy:

Klasa dokładności miernika	Charakterystyka dynamiczna	Błędy graniczne dopuszczalne, w dB, dla sygnałów o współczynniku szczytu		
		≤ 3	≤ 5	≤ 10
0	S	±0,5	±0,5	±1,0
	F			
	I			
1	S	±0,5	–	–
	F			
	I		±1,0	±1,5
2	S	±1,0	–	–
	F			
	I		±1,0	–
3	F	±1,5	–	–
	S			

§22.1. Wartości nominalne stałych czasu obwodu uśredniania i spadku wskazań miernika, odpowiadające poszczególnym charakterystykom dynamicznym, podano w tablicy:

Charakterystyka dynamiczna	S	F	I
Stała czasu obrotu uśredniania	1 s	125 ms	35 ms
Stała czasu spadku wskazań	1 s	125 ms	1,5 s

2. W zależności od charakterystyki dynamicznej F, S lub I wskazania miernika dla pojedynczych impulsów sygnału sinusoidalnego o różnym czasie trwania w odniesieniu do wskazania dla sygnału ciągłego oraz błędy graniczne dopuszczalne nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy:

Charakterystyka dynamiczna	Czas trwania impulsu sinusoidalnego, w ms	Wskazanie miernika dla impulsu w odniesieniu do wskazania dla sygnału ciągłego, w dB	Błędy graniczne dopuszczalne, w dB, w zależności od klasy dokładności miernika			
			0	1	2	3
	sygnał ciągły	0				
S	2000	-0,6	±0,5	-	-	-
	500	-4,1	±0,5	±1,0	±2,0	±2,0
	200	-7,4	±2,0	-	-	-
	50	-13,1	±2,0	-	-	-
F	200	-1,0	±0,5	±1,0	+1,0 -2,0	+1,0 -3,0
	50	-4,8	±2,0	-	-	-
	20	-8,3	±2,0	-	-	-
	5	-14,1	±2,0	-	-	-
I	20	-3,6	±1,5	±1,5	±2,0	-
	5	-8,8	±2,0	±2,0	±3,0	-
	2	-12,6	±2,0	±2,0	-	-

3. Wskazanie miernika przy włączonej charakterystyce I dla ciągu impulsów sygnału sinusoidalnego o czasie trwania 5 ms i różnej częstotliwości powtarzania w odniesieniu do wskazania dla sygnału ciągłego oraz błędy graniczne dopuszczalne nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy:

Częstotliwość powtarzania impulsów, w Hz	Wskazanie miernika dla ciągu impulsów w odniesieniu do wskazania dla sygnału ciągłego, w dB	Błędy graniczne dopuszczalne, w dB, w zależności od klasy dokładności miernika		
		0	1	2
sygnał ciągły	0			
100	-2,7	±1,0	±1,0	±1,0
20	-7,6	±2,0	±2,0	±2,0
2	-8,8	±2,0	±2,0	±3,0

4. Zmiana charakterystyk F, S i I przy pomiarze sygnału sinusoidalnego o stałym poziomie ciśnienia akustycznego i częstotliwości od 31,5 Hz do 8 kHz nie powinna powodować zmiany wskazania miernika przekraczającej:
- 1) 0,1 dB – dla mierników klas dokładności 0, 1 i 2,
 - 2) 0,2 dB – dla mierników klasy dokładności 3.
5. Nagłe wyłączenie ciągłego sygnału sinusoidalnego powinno spowodować spadek wskazania miernika o 10 dB w czasie nie przekraczającym wartości podanych w tabelicy:

Charakterystyka dynamiczna	F	S	I
Czas spadku wskazań miernika o 10 dB, w s	0,5	3	3,45 ± 0,60

- §23. W miernikach klas dokładności 1 i 2 przystosowanych do pomiaru wartości szczytowych różnica między wskazaniem odpowiadającym pojedynczemu impulsowi o czasie trwania 100 μ s i wskazaniem odpowiadającym impulsowi o czasie trwania 10 ms i takiej samej amplitudzie nie powinna przekraczać 2 dB. W miernikach klasy dokładności 0 czas trwania krótszego z impulsów powinien wynosić 50 μ s.
- §24.1. Urządzenie wskazujące miernika do pomiaru poziomu dźwięku uśrednionego wykładniczo może być analogowe lub cyfrowe o zakresie wskazań równym co najmniej 15 dB; podstawowy zakres pomiarowy urządzenia wskazującego powinien być równy co najmniej 10 dB. Zaleca się, aby zakres wskazań obejmował wartości od -5 dB do 10 dB.
2. Urządzenie wskazujące analogowe powinno mieć wskaźy umieszczone przynajmniej co 0,5 dB dla mierników, których podstawowy zakres pomiarowy nie przekracza 10 dB, i co 1 dB dla pozostałych. Najmniejsza odległość wskazań powinna wynosić co najmniej 1 mm.
 3. Urządzenie wskazujące cyfrowe powinno mieć rozdzielczość co najmniej 0,1 dB. Czas wskazywania wyniku pomiaru powinien być równy 1 s, przy czym dopuszcza się jego regulację.
 4. Miernik do pomiaru równoważnego poziomu dźwięku powinien mieć urządzenie wskazujące analogowe lub cyfrowe o zakresie wskazań wynoszącym co najmniej 30 dB.
 5. Rozdzielczość urządzenia wskazującego cyfrowego miernika do pomiaru równoważnego poziomu dźwięku powinna wynosić co najmniej 0,1 dB.
 6. Rozdzielczość urządzenia wskazującego analogowego nieciągłego (np. słupkowego) powinna wynosić co najmniej:
 - 1) 0,2 dB – dla mierników klas dokładności 0 i 1,
 - 2) 1,0 dB – dla mierników klas dokładności 2 i 3.
- §25.1. Błędy liniowości miernika do pomiaru poziomu dźwięku uśrednionego wykładniczo, w odniesieniu do wskazania odpowiadającego poziomowi odniesienia – w zakresie częstotliwości od 31,5 Hz do 8 kHz dla mierników klas dokładności 1, 2 i 3 oraz w zakresie częstotliwości od 20 Hz do 12,5 kHz dla mierników klasy dokładności 0 – przedstawione są w tablicy:

Klasa dokładności miernika	0	1	2	3
Błędy graniczne dopuszczalne liniowości, w dB, w podstawowym zakresie pomiarowym	$\pm 0,4$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
Błędy graniczne dopuszczalne liniowości, w dB, w zakresie wskazań	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$

2. Błędy liniowości dla różnicy wskazań równej 1 dB oraz większej od 1 dB do 10 dB – w zależności od klasy dokładności miernika – nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy:

Klasa dokładności miernika	Błędy graniczne dopuszczalne liniowości miernika, w dB			
	dla różnicy wskazań równej 1 dB		dla różnicy wskazań większej od 1 dB do 10 dB	
	w podstawowym zakresie pomiarowym	w zakresie wskazań	w podstawowym zakresie pomiarowym	w zakresie wskazań
0	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
1	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
2	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 1,5$
3	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

- §26.1. Minimalne wartości zakresu liniowości i zakresu impulsowego mierników do pomiaru poziomu równoważnego oraz błędy graniczne dopuszczalne dla tych zakresów – w zależności od klasy dokładności miernika – przedstawione są w tablicy:

Klasa dokładności miernika	0	1	2 i 3
Minimalne wartości zakresu liniowości, w dB	70	60	50
Błędy graniczne dopuszczalne liniowości, w dB	±0,4	±0,7	±1,0
Minimalne wartości zakresu impulsowego, w dB	73	63	53
Błędy graniczne dopuszczalne, w dB, dla impulsów sygnału sinusoidalnego o czasie trwania <10 ms, ale ≥1 ms	±1,9	±2,2	±2,5
Błędy graniczne dopuszczalne, w dB, dla impulsów sygnału sinusoidalnego o czasie trwania ≥ 10 ms	±1,4	±1,7	±2,0

- Zakres liniowości może być mniejszy od zakresu impulsowego o wartość nie przekraczającą 3 dB.
- W miernikach wyposażonych w przełącznik zakresu pomiarowego dopuszcza się zmniejszenie zakresu liniowości o wartość nie przekraczającą 10 dB dla zakresów wskazań odpowiadających najniższej i najwyższej pozycji tego przełącznika.
- Teoretyczne wartości poziomów równoważnych impulsów sygnału sinusoidalnego w odniesieniu do poziomu wartości skutecznej sygnału sinusoidalnego o tej samej częstotliwości – w zależności od zakresu impulsowego – podano w tablicy:

Czas trwania impulsu sinusoidalnego	Wartość poziomu równoważnego impulsów sygnału sinusoidalnego, w dB, w odniesieniu do wartości skutecznej sygnału sinusoidalnego		
	zakres impulsowy 73 dB	zakres impulsowy 63 dB	zakres impulsowy 53 dB
1 ms	30	20	10,4
10 ms	40	30	20
100 ms	50	40	30
1 s	60	50	40

§27.1. Błędy uśredniania w czasie, wyznaczone w zakresie odniesienia przez porównanie wskazania miernika dla ciągłego sygnału sinusoidalnego o częstotliwości 4 kHz ze wskazaniem dla impulsów sygnału sinusoidalnego o tej samej częstotliwości, czasie trwania wynoszącym co najmniej 1 ms i równoważnym poziomem dźwięku odpowiadającym równoważnemu poziomowi dźwięku sygnału sinusoidalnego, przedstawione są w tablicy:

Współczynnik wypełnienia sygnału impulsowego	Wskazanie miernika dla sygnału sinusoidalnego w odniesieniu do wskazania miernika dla impulsów sygnału sinusoidalnego o tej samej częstotliwości, w dB	Błędy graniczne dopuszczalne, w dB, w zależności od klasy dokładności miernika		
		0	1	2 i 3
sygnał ciągły	0			
1/10	10	±0,5	±0,5	±1,0
1/10 ²	20	±0,5	±0,5	±1,0
1/10 ³	30	±0,5	±1,0	±1,5
1/10 ⁴	40	±1,0	±1,0	–
1/10 ⁵	50	±1,0	–	–

2. Czas pomiaru impulsów powinien wynosić co najmniej:

- 10 s – dla współczynników wypełnienia sygnału impulsowego od 1/10 do 1/10³,
- 300 s – dla współczynnika wypełnienia sygnału impulsowego 1/10⁴,
- 1 h – dla współczynnika wypełnienia sygnału impulsowego 1/10⁵.

§28.1. Dopuszczalne zmiany wskazań miernika w ciągu 1 godziny, dla sygnałów o poziomie w zakresie liniowości miernika, po okresie nagrzewania określonym przez wytwórcę, lecz nie krótszym niż 10 min, w warunkach odniesienia określonych w § 7, przedstawione są w tablicy:

Klasa dokładności miernika	0	1	2	3
Dopuszczalne zmiany wskazań w ciągu 1 h, w dB	0,2	0,3	0,5	0,5

2. Wytwórca powinien określić czas, po upływie którego wynik pomiaru poziomu równoważnego sygnału sinusoidalnego nie będzie się różnił od wyniku pomiaru w stanie ustalonym więcej niż o 0,5 dB i o 0,1 dB.
- §29.1. Poziom zakłóceń wewnętrznych, wskazywany przez miernik po odłączeniu mikrofonu i zamknięciu wejścia przedwzmacniacza miernika równoważną impedancją elektryczną, powinien być mniejszy co najmniej o 5 dB od najmniejszego poziomu dźwięku mierzonego danym miernikiem.
2. Dla mierników wyposażonych w wyjście napięciowe współczynnik zniekształceń nieliniowych mierzony na tym wyjściu nie powinien przekraczać:
 - 1) 1 % – dla sinusoidalnego sygnału wejściowego o częstotliwości od 31,5 Hz do 8 kHz i poziomie nie mniejszym niż 10 dB od największego poziomu dźwięku mierzonego danym miernikiem,
 - 2) 10 % – dla sinusoidalnego sygnału wejściowego o częstotliwości od 200 Hz do 1 kHz i poziomie odpowiadającym największemu poziomowi dźwięku mierzonemu danym miernikiem.

Warunki właściwego stosowania

- §30. Miernik powinien umożliwiać poprawne pomiary w następujących warunkach otoczenia:
- 1) zakres temperatury: od 0 °C do 40 °C ,
 - 2) maksymalna wilgotność względna: 90 % w temperaturze otoczenia 30 °C,
 - 3) ciśnienie atmosferyczne, warunki zasilania, poziom drgań zakłócających, zewnętrzne pola magnetyczne i elektrostatyczne w zakresach określonych przez wytwórcę.

Dowody kontroli metrologicznej

- §31.1. Dowodem legalizacji lub uwierzytelnienia jest świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia.
2. Okres ważności świadectwa legalizacji lub świadectwa uwierzytelnienia miernika wynosi 13 miesięcy, licząc od pierwszego dnia miesiąca, w którym legalizacja lub uwierzytelnienie zostały dokonane.
 3. Świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia traci ważność z chwilą uszkodzenia miernika.
- §32. Termin, do którego mierniki zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, jest określony w decyzji o zatwierdzeniu typu.

**ZARZĄDZENIE NR 196
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 29 grudnia 1995 r.**

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mierników poziomu dźwięku.

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania mierników poziomu dźwięku, zwanych dalej "miernikami", stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.

- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości mierników poziomu dźwięku z wymaganiami przepisów metrologicznych o miernikach poziomu dźwięku wprowadzonych zarządzeniem nr 195 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 29 grudnia 1995 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 2, poz. 6), zwanych dalej "przepisami o miernikach".
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 196
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 29 grudnia 1995 r. (poz. 7)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA MIERNIKÓW POZIOMU DŹWIĘKU

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 1.1. Do sprawdzania mierników stosuje się:

- 1) wzorcowe źródło ciśnienia akustycznego o:
 - a) poziomie nominalnym ciśnienia akustycznego 94 dB lub jednym z następujących: 104 dB, 114 dB, 124 dB,
 - b) poziomie ciśnienia akustycznego wyznaczonym z niepewnością standardową nie przekraczającą $\pm 0,2$ dB,
 - c) współczynnika zniekształceń nieliniowych sygnału nie przekraczającym 3 %,
 - d) częstotliwości nominalnej sygnału 1 kHz lub częstotliwości zawartej w przedziale od 160 Hz do 1 kHz; zalecane są wartości częstotliwości odpowiadające częstotliwościom tercjom podanym w normie ISO 266:1975 Acoustics - Preferred frequencies,
 - e) względnym błędzie częstotliwości nie przekraczającym ± 2 %,
- 2) generator sygnałów sinusoidalnych:
 - a) o zakresie częstotliwości od 2 Hz do 200 kHz,
 - b) o względnym błędzie częstotliwości nie przekraczającym $\pm 0,1$ %,
 - c) o współczynniku zniekształceń nieliniowych nie przekraczającym 0,05 % w całym zakresie napięć i częstotliwości,
 - d) o zakresie napięć od 0 V do 5 V,
 - e) o dopuszczalnych zmianach napięcia wyjściowego nie przekraczających $\pm 0,2$ dB w odniesieniu do napięcia przy częstotliwości 1 kHz, w całym zakresie częstotliwości,
 - f) o poziomie napięcia zakłóceń i szumów elektrycznych nie przekraczającym -46 dB w odniesieniu do napięcia wyjściowego generatora,
 - g) z możliwością synchronizacji z rejestratorem poziomu sygnału,
 - h) z układem kompresji o dynamice co najmniej 60 dB i prędkości kompresji co najmniej 100 dB/s,
- 3) głośnik pomiarowy o:
 - a) zakresie częstotliwości od 40 Hz do 16 kHz,
 - b) poziomie ciśnienia akustycznego, mierzonym na osi głównej w odległości 1 m od głośnika, wynoszącym co najmniej 90 dB,
 - c) współczynniku zniekształceń nieliniowych nie przekraczającym 3 % w całym zakresie częstotliwości pomiarowych,
- 4) wzmacniacz mocy o:
 - a) mocy wyjściowej co najmniej 10 W,

- b) zakresie częstotliwości co najmniej od 20 Hz do 20 kHz,
 - c) współczynnika zniekształceń nieliniowych nie przekraczającym 1 %,
 - d) błędzie charakterystyki częstotliwościowej nie przekraczającym $\pm 0,5$ dB,
- 5) mikrofon wzorcowy o:
- a) zakresie częstotliwości od 10 Hz do 20 kHz,
 - b) błędzie charakterystyki częstotliwościowej skuteczności w swobodnym polu akustycznym nie przekraczającym ± 1 dB,
 - c) charakterystyce kierunkowej zgodnej z wymaganiami określonymi w § 16 przepisów o miernikach,
- 6) wzmacniacz pomiarowy o:
- a) zakresie częstotliwości od 2 Hz do 200 kHz,
 - b) zakresie pomiarowym od 20 dB do 130 dB dla sygnałów o współczynnikach szczytu co najmniej do 20,
 - c) błędzie charakterystyki częstotliwościowej nie przekraczającym $\pm 0,3$ dB,
 - d) stałych czasu układu uśredniania: Fast, Slow, Impuls oraz 10 s lub 20 s,
- 7) akustyczna komora bezdechowa o:
- a) maksymalnej różnicy poziomów ciśnienia akustycznego w dwóch dowolnie wybranych punktach, położonych w jednakowej odległości od źródła dźwięku (głośnika) i usytuowanych względem siebie w odległości równej trzykrotnej średnicy mikrofonu, nie przekraczającej ± 1 dB,
 - b) zakresie częstotliwości co najmniej od 80 Hz do 16 kHz,
- 8) rejestrator poziomu:
- a) o zakresie rejestracji 50 dB,
 - b) o zakresie częstotliwości od 20 Hz do 200 kHz,
 - c) o błędzie rejestracji poziomu nie przekraczającym $\pm 0,25$ dB,
 - d) z możliwością synchronizacji z generatorem sygnałów sinusoidalnych,
- 9) pobudnik elektrostatyczny zapewniający zastępczy poziom ciśnienia akustycznego na membranie mikrofonu o wartości przewyższającej poziom zakłóceń co najmniej o 20 dB,
- 10) układ polaryzacji pobudnika elektrostatycznego o oporze wewnętrznym $10,0 \text{ M}\Omega \pm 0,5 \text{ M}\Omega$, zapewniającym napięcie polaryzacji 800 V lub 500 V, ze wzmacniaczem o wartości skutecznej napięcia wyjściowego co najmniej 60 V w całym zakresie częstotliwości pomiarowych,
- 11) równoważną impedancję elektryczną mikrofonu o:
- a) pojemności elektrycznej równej pojemności nominalnej mikrofonu przy częstotliwości 1 kHz i przy napięciu stałym o wartości równej napięciu polaryzacji mikrofonu,
 - b) względnym błędzie pojemności nie przekraczającym $\pm 0,5$ %,
 - c) napięciu przebicia minimum 400 V,
 - d) współczynnika strat dielektrycznych nie przekraczającym 10^{-4} ,
- 12) tłumik wzorcowy o:
- a) oporze wyjściowym nie przekraczającym 600 Ω ,
 - b) zakresie regulacji tłumienia co najmniej 120 dB,
 - c) minimalnym skoku tłumienia nie przekraczającym 0,1 dB,
 - d) błędzie tłumienia w zakresie częstotliwości pomiarowych nie przekraczającym:
 $\pm 0,05$ dB – przy tłumieniu od 0,1 dB do 1 dB,
 $\pm 0,1$ dB – przy tłumieniu od 1 dB do 10 dB,
 $\pm 0,2$ dB – przy tłumieniu powyżej 10 dB,
- 13) impulsator sygnałów sinusoidalnych o:
- a) zakresie częstotliwości od 20 Hz do 10 kHz,
 - b) czasie trwania impulsów: 2 ms, 20 ms, 200 ms i 500 ms,

- c) możliwości wytwarzania ciągu impulsów o czasie trwania 1 ms i czasie powtarzania 10 ms, 100 ms, 1 s i 10 s,
 - d) względnym błędzie czasu trwania impulsów nie przekraczającym $\pm 1\%$,
 - e) zakresie regulacji napięcia wyjściowego co najmniej od 0 V do 5 V,
- 14) generator impulsów prostokątnych o:
- a) czasie trwania impulsów 200 μ s,
 - b) czasie narastania impulsów nie przekraczającym 10 μ s,
 - c) częstotliwości powtarzania impulsów: 500 Hz, 200 Hz i 50 Hz,
 - d) zakresie regulacji napięcia wyjściowego co najmniej od 0 V do 5 V.
2. Jeżeli pomiary wykonywane są zgodnie z § 7 – 9, do sprawdzania nie stosuje się komory bezchłowej, generatora sygnałowego z układem kompresji i mikrofonu wzorcowego.
3. Jeżeli pomiary wykonywane są zgodnie z § 6, do sprawdzania nie stosuje się pobudnika elektrostatycznego i układu polaryzacji pobudnika.

Warunki sprawdzania

- § 2. Sprawdzanie mierników należy przeprowadzać w temperaturze otoczenia $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, przy wilgotności względnej powietrza $65\% \pm 15\%$ i ciśnieniu atmosferycznym $101,3\text{ kPa} \pm 4,0\text{ kPa}$.

Przebieg sprawdzania

- § 3.1. Sprawdzanie mierników obejmuje, w zależności od rodzaju kontroli metrologicznej, czynności przedstawione w tabelicy:

Lp.	Czynność	Wymagania według przepisów o miernikach	Metoda sprawdzania według instrukcji	Obowiązek wykonania czynności podczas:	
				zatwierdzenia typu	legalizacji lub uwierzytelniania
1	Ogłędziny zewnętrzne	§ 2, § 10 – 13, § 20 i 24	§ 4	+	+
2	Wyznaczanie błędu podstawowego	§ 16	§ 5	+	+
3	Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych miernika w swobodnym polu akustycznym	§ 18	§ 6 – 10	+	+
4	Wyznaczanie charakterystyki kierunkowej miernika	§ 17		+	–
5	Wyznaczanie błędów przełącznika zakresu pomiarowego	§ 19	§ 11	+	+
6	Sprawdzanie liniowości	§ 25 i 26	§ 12 – 14	+	+
7	Sprawdzanie przetwornika wartości skutecznej	§ 21	§ 15	+	+
8	Sprawdzanie charakterystyk dynamicznych	§ 22 i 23	§ 16 i 17	+	+
9	Sprawdzanie wskaźnika przesterowania	§ 11		+	–
10	Sprawdzanie stabilności wskazań	§ 28		+	–
11	Wyznaczanie błędów uśredniania w czasie	§ 27	§ 18	+	+
12	Sprawdzanie zakresu impulsowego	§ 26		+	–
13	Sprawdzanie czasu całkowania	§ 12 ust.2 pkt 3		+	–
14	Sprawdzanie poziomu zakłóceń wewnętrznych	§ 29	§ 19	+	+
15	Sprawdzanie układu zasilania	§ 5 ust.1 pkt 8 i § 13		+	–
16	Sprawdzanie wpływu temperatury	§ 30		+	–
17	Sprawdzanie wpływu wilgotności	§ 30		+	–
18	Sprawdzanie wpływu drgań mechanicznych	§ 30		+	–
19	Sprawdzanie wpływu pola akustycznego	§ 30		+	–
20	Sprawdzanie wpływu pola magnetycznego	§ 30		+	–

2. Badania przeprowadzane podczas zatwierdzania typu powinny być zgodne z wymaganiami norm i zaleceń podanych w § 8 przepisów o miernikach.

Ogłędziny zewnętrzne

§ 4.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:

- 1) kompletność miernika zgodnie z dokumentacją techniczną,
 - 2) stan zewnętrzny miernika; elementy miernika nie powinny mieć śladów korozji i uszkodzeń mechanicznych, wszystkie napisy powinny być czytelne,
 - 3) sprawność działania określonych funkcji miernika zgodnie z instrukcją obsługi.
2. Jeżeli miernik nie spełnia wymagań określonych w ust. 1 należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

Wyznaczanie błędu podstawowego

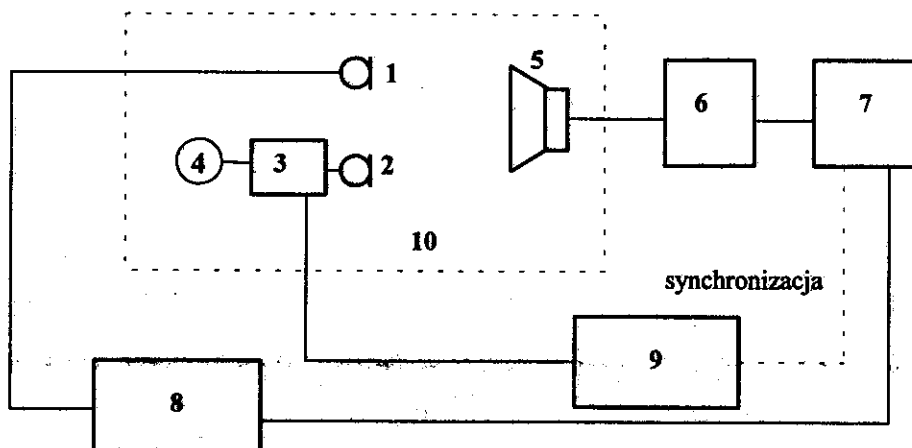
§ 5.1. Błąd podstawowy miernika wyznacza się za pomocą wzorcowego źródła ciśnienia akustycznego opisanego w § 1 ust. 1 pkt 1. Wartości nominalne poziomu i częstotliwości źródła powinny być równe wartościom poziomu odniesienia i częstotliwości odniesienia miernika.

2. Pomiary należy wykonać następująco:

- 1) wywzorcować miernik zgodnie z instrukcją obsługi,
 - 2) na miernik podać akustyczny sygnał wzorcowy i po upływie 20 s odczytać wskazanie miernika przy włączonej charakterystyce A, jeśli częstotliwość sygnału wzorcowego wynosi 1 kHz lub przy włączonej charakterystyce C, jeśli częstotliwość sygnału wzorcowego zawiera się w zakresie od 160 Hz do 1 kHz,
 - 3) obliczyć błąd podstawowy miernika jako różnicę między wskazaniem miernika a poziomem ciśnienia akustycznego źródła wzorcowego z uwzględnieniem poprawek dla ciśnienia atmosferycznego.
3. Błąd podstawowy miernika – w zależności od klasy dokładności – nie powinien przekraczać wartości podanych w tablicy w § 16 przepisów o miernikach.

Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych w swobodnym polu akustycznym

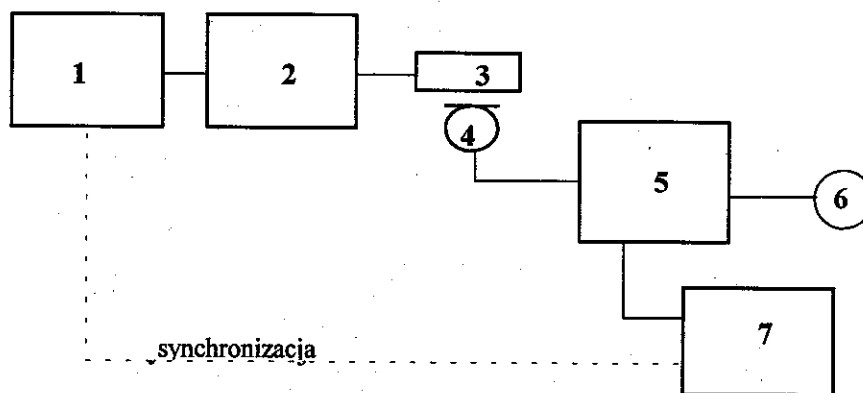
§ 6.1. Charakterystykę częstotliwościową miernika w swobodnym polu akustycznym należy wyznaczyć w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1 - mikrofon wzorcowy, 2 - mikrofon miernika sprawdzanego, 3 - część elektryczna miernika, 4 - urządzenie wskazujące miernika, 5 - głośnik, 6 - wzmacniacz mocy, 7 - generator, 8 - wzmacniacz pomiarowy, 9 - rejestrator, 10 - komora bezdechowa.

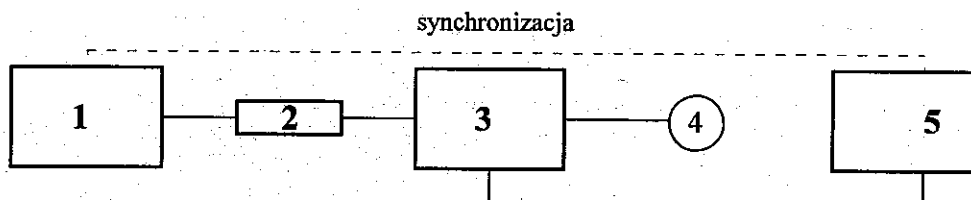
2. W komorze bezdechowej (10) należy umieścić sprawdzany miernik (2, 3 i 4), mikrofon wzorcowy (1) oraz głośnik (5). Sygnał z generatora akustycznego (7) należy doprowadzić poprzez wzmacniacz mocy (6) do głośnika (5).

3. Poziom sygnału sinusoidalnego przy częstotliwości 1 kHz powinien odpowiadać poziomowi odniesienia miernika.
 4. Mikrofon (1) należy połączyć z układem kompresji generatora (7) przez wzmacniacz pomiarowy (8), w celu zapewnienia stałego ciśnienia akustycznego działającego na mikrofon (2) sprawdzanego miernika w całym zakresie częstotliwości pomiarowych.
 5. Poziom sygnału wyjściowego z części elektrycznej (3) sprawdzanego miernika zapisuje się za pomocą rejestratora (9).
 6. Pomiary należy wykonać dla wszystkich charakterystyk częstotliwościowych miernika.
- § 7. Dopuszcza się wyznaczenie charakterystyk częstotliwościowych miernika w swobodnym polu akustycznym metodą pośrednią, tj. przez:
- 1) wyznaczenie ciśnieniowej charakterystyki częstotliwościowej mikrofonu za pomocą pobudnika elektrostacyjnego przy włączonej charakterystyce Lin miernika lub charakterystyce C, jeśli miernik nie ma charakterystyki Lin,
 - 2) naniesienie poprawek stanowiących różnicę między charakterystyką częstotliwościową skuteczności mikrofonu w swobodnym polu akustycznym i charakterystyką skuteczności ciśnieniowej dla danego typu mikrofonu; odpowiednie poprawki podano w załączniku,
 - 3) wyznaczenie charakterystyk częstotliwościowych miernika metodą elektryczną.
- § 8.1. Ciśnieniową charakterystykę częstotliwościową mikrofonu wyznacza się w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1 - generator, 2 - układ polaryzacji pobudnika elektrostacyjnego, 3 - pobudnik elektrostacyjny, 4 - mikrofon miernika, 5 - część elektryczna miernika, 6 - urządzenie wskazujące miernika, 7 - rejestrator.

2. Napięcie z generatora (1) należy doprowadzić przez układ polaryzacji (2) do pobudnika elektrostacyjnego (3) umieszczonego na mikrofonie miernika (4); poziom sygnału sinusoidalnego przy częstotliwości 1 kHz powinien odpowiadać poziomowi odniesienia miernika.
 3. Ciśnieniową charakterystykę częstotliwościową mikrofonu wyznacza się odczytując kolejno wskazania urządzenia wskazującego (6) miernika dla częstotliwości podanych w § 17 ust. 1 przepisów o miernikach. Dopuszcza się rejestrację charakterystyki na wyjściu AC miernika (5).
 4. Charakterystykę częstotliwościową mikrofonu w swobodnym polu akustycznym wyznacza się poprzez naniesienie poprawek dla pola swobodnego dla danego typu mikrofonu.
- § 9.1. Charakterystyki częstotliwościowe miernika wyznacza się metodą elektryczną w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:

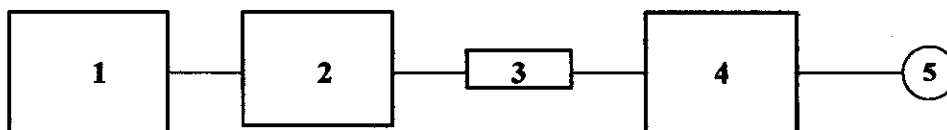


1 - generator, 2 - równoważna impedancja elektryczna mikrofonu, 3 - część elektryczna miernika, 4 - urządzenie wskazujące miernika, 5 - rejestrator.

2. Do miernika po odłączeniu mikrofonu należy doprowadzić napięcie z generatora (1) poprzez równoważną impedancją elektryczną (2); poziom sygnału odniesienia przy częstotliwości 1 kHz powinien odpowiadać poziomowi odniesienia miernika.
 3. Charakterystyki częstotliwościowe miernika wyznacza się odczytując kolejno wskazania na urządzeniu wskazującym (4) miernika dla częstotliwości określonych w § 17 ust. 1 przepisów o miernikach. Dopuszcza się rejestrację charakterystyk częstotliwościowych na wyjściu AC miernika (3).
- §10. Charakterystyki częstotliwościowe w swobodnym polu akustycznym (po uwzględnieniu wyników pomiarów i obliczeń wykonanych według § 8) powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w §.18 przepisów o miernikach.

Wyznaczanie błędów przełącznika zakresu pomiarowego

- §11.1. Błędy przełącznika zakresu pomiarowego miernika należy wyznaczyć metodą porównania z tłumikiem wzorcowym w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1 - generator, 2 - tłumik wzorcowy, 3 - równoważna impedancja elektryczna mikrofonu, 4 - część elektryczna miernika, 5 - urządzenie wskazujące miernika.

2. Do wejścia miernika należy doprowadzić przez równoważną impedancję elektryczną mikrofonu (3) i tłumik wzorcowy (2) napięcie z generatora (1). Przełącznik zakresu pomiarowego miernika należy ustawić w pozycji odpowiadającej zakresowi odniesienia a napięcie wyjściowe z generatora (1) ustawić tak, aby wskazanie miernika było mniejsze o 1 dB od górnej granicy tego zakresu.
3. Zmniejszając lub zwiększając tłumienie na tłumiku wzorcowym (2) o wartości odpowiadające kolejnym pozycjom przełącznika zakresu pomiarowego miernika należy każdorazowo doprowadzić do wskazania mniejszego o 1 dB od górnej granicy sprawdzanego zakresu; dla każdej pozycji przełącznika zakresu pomiarowego należy odczytać wprowadzone tłumienie i wyznaczyć błąd.
4. Pomiary należy wykonać przy częstotliwości 1 kHz i włączonej charakterystyce C lub Lin miernika; jeżeli miernik nie ma tych charakterystyk, wówczas pomiary wykonuje się przy włączonej charakterystyce A.
5. Pomiary według ust. 1 – 4 należy powtórzyć przy częstotliwościach 31,5 Hz i 8 kHz dla pozycji przełącznika zakresu pomiarowego:
 - 1) najwyższej,
 - 2) bezpośrednio sąsiadujących z zakresem odniesienia,
 - 3) najniższej.
6. Błąd przełącznika zakresu pomiarowego – w zależności od klasy dokładności miernika – nie powinien przekraczać wartości podanych w § 19 przepisów o miernikach.

Sprawdzanie liniowości

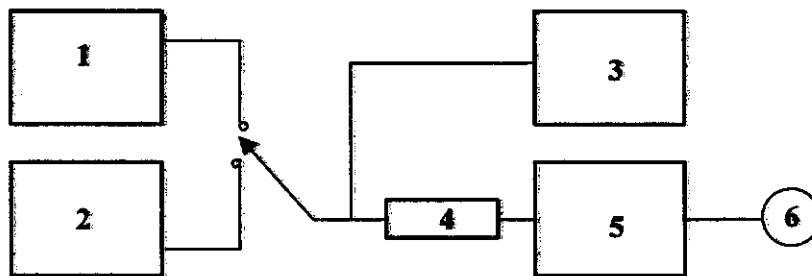
- §12.1. Błędy liniowości w miernikach do pomiaru poziomu dźwięku uśrednionego wykładniczo, wyposażonych w urządzenie wskazujące analogowe, należy wyznaczyć w całym zakresie podziałki przy częstotliwościach: 31,5 Hz, 1 kHz i 8 kHz w układzie pomiarowym przedstawionym w § 11 ust. 1 (rysunek).
2. Pomiary wykonuje się przy włączonej charakterystyce C lub Lin; jeżeli miernik nie ma tych charakterystyk, wówczas pomiary wykonuje się przy włączonej charakterystyce A.
 3. Przełącznik zakresu pomiarowego miernika należy ustawić w pozycji odpowiadającej poziomowi odniesienia miernika, a tłumienie na tłumiku wzorcowym (2) należy ustawić na wartość 6,5 dB. Do

wejścia miernika należy podać przez tłumik wzorcowy (2) napięcie z generatora (1) o wartości, która powoduje wskazanie miernika mniejsze o 6 dB od górnej granicy zakresu odniesienia.

4. Zmniejszając lub zwiększając tłumienie za pomocą tłumika wzorcowego (2), wskazanie miernika należy ustawiać kolejno na wszystkie opisane wskaźy podziałki.
 5. Wprowadzoną zmianę tłumienia w odniesieniu do wartości początkowej 6,5 dB i błąd liniowości równy różnicy między wartością bezwzględną zmiany tłumienia a odpowiednią zmianą wskazania miernika należy obliczyć dla kolejnych wskazań podziałki.
 6. Błędy liniowości w zakresie wskazań i w podstawowym zakresie pomiarowym – w zależności od klasy dokładności miernika – nie powinny przekraczać wartości podanych w § 25 przepisów o miernikach.
- § 13.1. Błędy liniowości w miernikach do pomiaru poziomu dźwięku uśrednionego wykładniczo, wyposażonych w urządzenie wskazujące cyfrowe, należy wyznaczyć w całym zakresie wskazań w układzie pomiarowym przedstawionym w § 11 ust.1 (rysunek) przy częstotliwościach: 31,5 Hz, 1 kHz i 8 kHz.
2. Pomiar wykonuje się przy włączonej charakterystyce C lub Lin; jeżeli miernik nie ma tych charakterystyk, wówczas pomiar wykonuje się przy włączonej charakterystyce A.
 3. Przełącznik zakresu pomiarowego miernika należy ustawić w pozycji odpowiadającej poziomowi odniesienia, a tłumienie na tłumiku wzorcowym (2) należy ustawić na wartość co najmniej o 0,5 dB większą od różnicy między górną granicą zakresu odniesienia a poziomem odniesienia. Na wejście miernika należy podać z generatora (1) przez tłumik wzorcowy (2) napięcie o wartości, która powoduje wskazanie miernika równe poziomowi odniesienia.
 4. Zmniejszając lub zwiększając tłumienie za pomocą tłumika wzorcowego (2), należy ustawiać kolejno wskazania miernika w sposób następujący:
 - 1) co 2 dB w zakresie od 4 dB poniżej poziomu odniesienia do górnej granicy zakresu odniesienia,
 - 2) co 5 dB w pozostałym zakresie.
 5. Wprowadzoną zmianę tłumienia w odniesieniu do wartości początkowej i błąd liniowości równy różnicy między wartością bezwzględną zmiany tłumienia a odpowiednią zmianą wskazania miernika należy obliczyć dla kolejnych wskazań miernika.
 6. Błędy liniowości – w zależności od klasy dokładności miernika – nie powinny przekraczać wartości podanych w § 25 przepisów o miernikach.
- § 14.1. Błędy liniowości w miernikach do pomiaru równoważnego poziomu dźwięku należy wyznaczyć w układzie pomiarowym przedstawionym w § 11 ust. 1 (rysunek), w całym zakresie wskazań, przy częstotliwości 4 kHz.
2. Pomiar należy wykonać przy włączonym zakresie odniesienia miernika oraz przy włączonej charakterystyce A, zgodnie z opisem przedstawionym w § 13 ust. 3 – 5.
 3. Błędy liniowości – w zależności od klasy dokładności miernika – nie powinny przekraczać wartości podanych w § 26 ust.1 przepisów o miernikach.

Sprawdzanie przetwornika wartości skutecznej

- § 15.1. Przetwornik pomiarowy wartości skutecznej sprawdza się za pomocą prostokątnych impulsów dodatnich i ujemnych o czasie trwania 200 μ s, czasie narastania do 10 μ s i częstotliwości powtarzania impulsów 500 Hz, 200 Hz i 50 Hz, tj. o współczynnikach szczytu równych odpowiednio: 3, 5 i 10.
2. Sprawdzenia należy dokonać przy włączonej charakterystyce Lin lub A oraz przy włączonym zakresie odniesienia miernika w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:

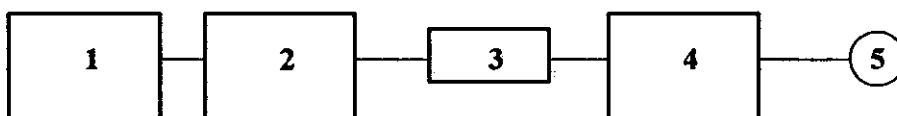


1 - generator, 2 - generator impulsów prostokątnych, 3 - wzorcowy miernik wartości skutecznej (wzmacniacz pomiarowy), 4 - równoważna impedancja elektryczna mikrofonu, 5 - część elektryczna miernika, 6 - urządzenie wskazujące miernika.

3. Z generatora (1) należy podać jednocześnie na wejście miernika sprawdzanego i na wzorcowy miernik wartości skutecznej (3) sygnał sinusoidalny o częstotliwości 2 kHz i takiej wartości skutecznej, aby wskazanie miernika sprawdzanego było o 2 dB mniejsze od górnej granicy zakresu odniesienia. Charakterystyka częstotliwościowa miernika wzorcowego i badanego powinna być taka sama.
4. W miejsce sygnału sinusoidalnego o częstotliwości 2 kHz należy z generatora (2) podać kolejno ciąg impulsów prostokątnych dodatnich i ujemnych o czasie trwania 200 μ s i częstotliwości powtarzania 500 Hz. Wartość skuteczna impulsów zmierzona za pomocą wzorcowego miernika wartości skutecznej (3) powinna być równa wartości skutecznej sygnału sinusoidalnego.
5. Błąd przetwornika wartości skutecznej jest to różnica pomiędzy wskazaniem miernika dla impulsów a wskazaniem dla sygnału sinusoidalnego.
6. Pomiar należy powtórzyć dla sygnału o współczynnikach szczytu 5 i 10, tj. dla impulsów o czasie trwania 200 μ s i częstotliwości powtarzania odpowiednio 200 Hz i 50 Hz.
7. Błędy przetwornika wartości skutecznej – w zależności od współczynnika szczytu i klasy dokładności miernika – nie powinny przekraczać wartości podanych w § 21 przepisów o miernikach.

Sprawdzanie charakterystyk dynamicznych

§ 16.1. Charakterystyki dynamiczne miernika należy sprawdzić za pomocą impulsów sygnału sinusoidalnego, stosując układ pomiarowy przedstawiony na rysunku:



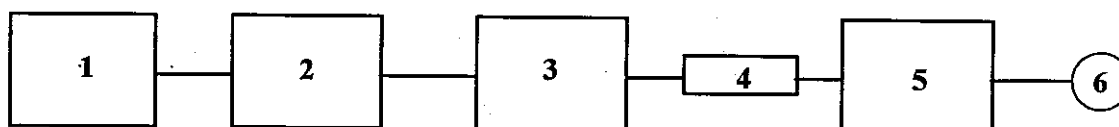
1 - generator, 2 - impulsator, 3 - równoważna impedancja elektryczna mikrofonu, 4 - część elektryczna miernika, 5 - urządzenie wskazujące miernika.

2. Pomiar należy wykonać dla impulsów sygnału sinusoidalnego o czasie trwania:
 - 1) 200 ms – przy sprawdzaniu charakterystyki F,
 - 2) 500 ms – przy sprawdzaniu charakterystyki S,
 - 3) 20 ms i 2 ms – przy sprawdzaniu charakterystyki I.
 Częstotliwość sygnału sinusoidalnego powinna wynosić 1 kHz dla charakterystyk F i S oraz 2 kHz dla charakterystyki I.
3. Napięcie sygnału sinusoidalnego z generatora (1) należy tak dobrać, aby na urządzeniu wskazującym miernika (5) otrzymać wskazanie mniejsze o 4 dB od górnej granicy zakresu odniesienia dla charakterystyki F i S oraz wskazanie równe górnej granicy zakresu odniesienia dla charakterystyki I.
4. W miejsce sygnału sinusoidalnego należy podawać impulsy i kolejno odczytywać wskazania miernika dla każdej charakterystyki dynamicznej; amplituda impulsów powinna być równa amplitudzie ciągłego sygnału sinusoidalnego.

5. Wskazania miernika dla impulsów w odniesieniu do wskazań dla sygnału ciągłego oraz błędy graniczne dopuszczalne powinny być zgodne z wartościami podanymi w § 22 ust. 2 (tablica) przepisów o miernikach.
- §17.1. Charakterystykę dynamiczną Peak sprawdza się za pomocą pojedynczych impulsów prostokątnych dodatnich i ujemnych o czasie trwania 100 μ s i 10 ms; w miernikach klasy dokładności 0 czas trwania krótszego z impulsów powinien wynosić 50 μ s.
2. Pomiary wykonuje się przy włączonej charakterystyce Lin; jeżeli miernik nie ma charakterystyki Lin, pomiary należy wykonać przy włączonej charakterystyce C lub A.
3. Wskazanie miernika odpowiadające pojedynczemu impulsowi o czasie trwania 100 μ s powinno być mniejsze od wskazania odpowiadającego impulsowi o czasie trwania 10 ms i takiej samej amplitudzie najwyżej o 2 dB.

Wyznaczanie błędów uśredniania w czasie

- §18.1. Błędy uśredniania w czasie należy wyznaczyć w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1- generator, 2 - impulsator, 3 - tłumik wzorcowy, 4 - równoważna impedancja elektryczna mikrofonu, 5 - część elektryczna miernika, 6 - urządzenie wskazujące miernika.

2. Na wejście miernika należy podać z generatora (1) sygnał sinusoidalny o częstotliwości 4 kHz i napięciu takim, aby wskazanie miernika było o 20 dB większe od dolnej granicy zakresu odniesienia.
3. W miejsce sygnału sinusoidalnego należy podać ciąg impulsów tego sygnału o czasie trwania 1 ms i czasie powtarzania kolejno: 10 ms, 100 ms, 1 s i 10 s.
4. Poziom wartości skutecznej impulsów o czasie powtarzania 10 ms należy zwiększyć o 10 dB, aby otrzymać poziom równoważny impulsów sygnału sinusoidalnego równy poziomowi wartości skutecznej sygnału sinusoidalnego.
5. Wraz ze zmianą czasu powtarzania impulsów poziom wartości skutecznej impulsów należy zwiększać odpowiednio o:
 - 1) 20 dB – dla czasu powtarzania 100 ms,
 - 2) 30 dB – dla czasu powtarzania 1 s,
 - 3) 40 dB – dla czasu powtarzania 10 s.
6. Czas pomiaru impulsów powinien wynosić co najmniej:
 - 1) 10 s – dla czasu powtarzania 10 ms, 100 ms i 1 s,
 - 2) 300 s – dla czasu powtarzania 10 s.
7. Błędy uśredniania w czasie – w zależności od czasu powtarzania impulsów i klasy dokładności miernika – nie powinny przekraczać wartości podanych w § 27 ust.1 przepisów o miernikach.

Sprawdzanie poziomu zakłóceń wewnętrznych

- §19. Pomiar poziomu zakłóceń wewnętrznych na urządzeniu wskazującym miernika należy przeprowadzić po odłączeniu mikrofonu i dołączeniu do wejścia miernika równoważnej impedancji elektrycznej mikrofonu. Wskazanie miernika w tych warunkach powinno być mniejsze co najmniej o 5 dB od dolnej granicy zakresu pomiarowego miernika.

Dokumentowanie wyników sprawdzania

§20.1. Wyniki sprawdzenia miernika należy odnotować w zapisie sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:

- 1) typ i numer fabryczny sprawdzanego miernika,
- 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
- 3) datę sprawdzania,
- 4) warunki sprawdzania (ciśnienie atmosferyczne, temperatura, wilgotność),
- 5) wyniki pomiarów i obliczeń w zakresie czynności przedstawionych w § 3 ust. 1,
- 6) imię i nazwisko osoby sprawdzającej.

2. Jeżeli w wyniku sprawdzenia stwierdzono, że miernik spełnia wymagania przepisów o miernikach, to wystawia się świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia.

Załącznik
do instrukcji sprawdzania
mierników poziomu dźwięku

Poprawki stanowiące różnicę między charakterystyką częstotliwościową skuteczności mikrofonu w swobodnym polu akustycznym i charakterystyką skuteczności ciśnieniowej dla różnych typów mikrofonów

Typ mikrofonu	Poprawki, w dB, dla wymienionych częstotliwości w kHz															
	1	2	3	4	5	7	8	10	12,5	15	16	18	20	30	40	50
B&K 4117		1,1			4,1			10,3								
B&K 4129 B&K 4176		0,5			2,0			8,0		10,5						
B&K 4131 B&K 4145		1,3			4,0			9,0		11,8		13,0				
B&K 4133		0,5			1,4			4,1		7,0		8,0		11,0		
B&K 4135		0,2			0,4			1,3		3,8		5,0		10,5	13,2	
B&K 4148		0,6			1,5			4,8		7,5		8,4				
B&K 4149		0,5			1,5			5,0		7,5		8,0	9,0			
B&K 4155		0,5			1,5			4,5		7,5			9,0			
B&K 4161	0,5	1,0			4,0			10,0		12,0		13,0	12,0			
B&K 4165		0,5			1,5			5,0		8,0			9,5			
B&K 4180	0	0,1		0,2			0,7		1,2		0,8					
B&K 4188	0,15	0,35		1,2			3,85		7,3							
RFT MK-102		1,2			3,5			8,0		12,5		15,5	16,0			
RFT MK-201		0			1,5			3,2		6,0			9,0	12,5		14,5
RFT MK-202		0,2			1,4			3,8		7,0			8,5			
RFT MK-221		0,25	0,5		1,2			4,7		7,2		9,0	10,2			
Sonopan WK-21		0,5			1,5			4,7		7,5			9,0			
Sonopan ZAA		0,6			3,7			9,5		11,7						
SV02/C4		0,5			1,5	2,5		5,0		8,0		9,0	9,5			

8

**ZARZĄDZENIE NR 197
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 29 grudnia 1995 r.**

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o audiometrach tonu prostego.

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o audiometrach tonu prostego, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać audiometry tonu prostego podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 197
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 29 grudnia 1995 r. (poz. 8)

PRZEPISY METROLOGICZNE O AUDIOMETRACH TONU PROSTEGO

Postanowienia ogólne

- § 1. Przepisy dotyczą audiometrów tonu prostego, zwanych dalej "audiometrami", przeznaczonych do oceny słuchu ludzkiego, a w szczególności do oceny słyszenia tonów o poziomach progowych lub wyższych.
- § 2. Audiometr jest to przyrząd pomiarowy składający się z:
- 1) generatorów sygnałów sinusoidalnych i sygnałów maskujących,
 - 2) regulatorów poziomu,
 - 3) wyłączników sygnału,
 - 4) urządzeń wskazujących,
 - 5) słuchawek.
- § 3.1. W zależności od realizowanych funkcji rozróżnia się audiometry klasy dokładności 1, 2, 3, 4 i 5.
2. Wymagane funkcje audiometrów – w zależności od klasy dokładności – przedstawione są w tablicy:

Funkcja audiometru	Klasa dokładności audiometru				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Przewodnictwo powietrzne:	+	+	+	+	+
- dwie słuchawki	+	+	+	+	
- słuchawka wewnętrzna	+				
Przewodnictwo kostne	+	+	+		

1	2	3	4	5	6
Maskowanie szumem:					
- wąskopasmowym	+	+			
- wąskopasmowym lub innym			+		
- szerokopasmowym	+	+			
Maskowanie:					
- na ucho przeciwne badanemu	+	+	+		
- na ucho badane	+				
- przez słuchawkę kostną	+				
Wyłączanie tonu:					
- ręczne	+	+	+	+	+
- automatyczne	+	+		+	
Prezentacja tonu odniesienia:					
- naprzemienna	+	+++			
- jednoczesna	+				
Układ odpowiedzi pacjenta	+	+	+	+	
Dodatkowe wyjście elektryczne	+	+			
Wejście dla sygnałów zewnętrznych	+	+++			
Urządzenie wskazujące poziom sygnału zewnętrznego	+	+			
Urządzenia odsłuchowe	+				
Komunikacja słowna między pacjentem a operatorem	+				
* Nie wymagane dla audiometrów z ręczną zmianą parametrów.					
** Nie wymagane dla audiometrów z automatyczną rejestracją.					

§ 4. Warunki odniesienia dla audiometru są następujące:

- 1) temperatura powietrza: 23 °C,
- 2) ciśnienie atmosferyczne: 101,3 kPa,
- 3) wilgotność względna: 65 %.

§ 5. Wytwórca powinien określić:

- 1) własności charakterystyk widmowych szumów maskujących zastosowanych w audiometrze,
- 2) poziomy ciśnienia akustycznego szumów maskujących w całym zakresie częstotliwości audiometru oraz w pasmach tercjowych,
- 3) charakterystykę układu prostowniczego oraz zakres wskazań urządzenia wskazującego poziom sygnału,
- 4) charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza sygnałów zewnętrznych,
- 5) czułość elektryczną wejścia dla sygnałów zewnętrznych przy częstotliwości 1 kHz,
- 6) poziom sygnału mierzony na wyjściu sztucznego ucha lub sprzęgacza akustycznego przy ustalonej pozycji regulatora poziomu słyszenia, gdy do wejścia sygnałów zewnętrznych doprowadzony jest sygnał odniesienia o częstotliwości 1 kHz i ustalonej wartości poziomu, dający wskazanie urządzenia wskazującego odpowiadające poziomowi odniesienia,
- 7) zakres częstotliwości, przy których sygnał dźwiękowy wytwarzany przez słuchawkę kostną i docierający do ucha wewnętrznego za pośrednictwem przewodnictwa powietrznego może wpływać na wyniki pomiarów dla przewodnictwa kostnego oraz określić wielkość tego wpływu,
- 8) minimalny czas nagrzewania audiometru; czas ten nie powinien przekraczać 10 min, jeśli audiometr wraz z wyposażeniem przechowywany jest w temperaturze pokojowej.

§ 6. Ponadto dla audiometrów z możliwością modulacji częstotliwości wytwórca powinien określić:

- 1) rodzaj sygnału modulującego,
- 2) częstotliwość sygnału modulującego,
- 3) zakres modulacji,

oraz podać błędy graniczne dopuszczalne tych parametrów.

§ 7. Do każdego audiometru powinna być dołączona instrukcja obsługi, zawierająca co najmniej następujące informacje:

- 1) opis realizowanych funkcji i sposób obsługi audiometru,
- 2) dane identyfikacyjne słuchawek nausznych i słuchawki kostnej,
- 3) wartości równoważnych normalnych poziomów progowych słuchawek nausznych i słuchawki kostnej oraz typy sprzęgaczy użytych do ich wzorcowania,
- 4) siłę docisku pałków słuchawek nausznych i słuchawki kostnej,
- 5) umiejscowienie słuchawki kostnej (na czole lub na wyrostku sutkowatym) w czasie badań,
- 6) częstotliwości nominalne tonu i odpowiadające im maksymalne wartości poziomu słyszenia,
- 7) charakterystyki częstotliwościowe szumów maskujących,
- 8) szerokość pasma szumu wąskopasmowego,
- 9) sposób wzorcowania regulatora poziomu maskowania dla szumów szerokopasmowych,
- 10) prędkość zmiany poziomu ciśnienia akustycznego w audiometrach z automatyczną rejestracją,
- 11) prędkość przestrajania częstotliwości w audiometrach z ciągłą zmianą częstotliwości,
- 12) opis sygnałów modulujących w audiometrach z możliwością modulacji częstotliwości,
- 13) wartości nominalne impedancji wejściowych i wyjściowych, wartości napięć wyjściowych,
- 14) czas nagrzewania audiometru,
- 15) wpływ czynników zewnętrznych (zmiany napięcia zasilającego, drgań mechanicznych, wilgotności, ciśnienia atmosferycznego) na wynik pomiaru,
- 16) typ baterii zasilających dla audiometrów zasilanych bateryjnie i sposób sprawdzania stanu baterii,
- 17) sposób konserwacji.

§ 8. Audiometry powinny odpowiadać wymaganiom norm i zaleceń:

- 1) PN-90/Z-70053 Aparaty i urządzenia elektryczne medyczne. Audiometry pracujące prostym tonem. Ogólne wymagania i badania,
- 2) IEC 645 -1 (1992) Audiometers – Part 1: Pure-tone audiometers,
- 3) IEC 303 (1970) IEC provisional reference coupler for the calibration of earphones used in audiometry,
- 4) IEC 318 (1970) An IEC artificial ear, of the wide band type, for the calibration of earphones used in audiometry,
- 5) IEC 373 (1990) Mechanical coupler for measurements on bone vibrators,
- 6) IEC 601 – 1 (1988) Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for safety,
- 7) ISO 389:1991 Acoustics – Standard reference zero for the calibration of pure-tone air conduction audiometers,
- 8) ISO 7566:1987 Acoustics – Standard reference zero for the calibration of pure-tone bone conduction threshold audiometry,
- 9) ISO 8798:1987 Acoustics – Reference levels for narrow-band masking noise,
- 10) PN-77/Z-70000/08 Aparatura i urządzenia elektryczne. Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym. Ogólne wymagania i badania,
- 11) Zalecenie OIML R 104 Pure-tone audiometers.

Określenia

§ 9.1. Poziom ciśnienia akustycznego L , w dB, jest to stosunek wartości skutecznej ciśnienia akustycznego do ciśnienia akustycznego odniesienia, wyrażony w skali logarytmicznej, określony wzorem:

$$L = 10 \lg \left(\frac{p}{p_0} \right)^2,$$

gdzie:

- p – wartość skuteczna ciśnienia akustycznego, w Pa,
 p_0 – wartość ciśnienia akustycznego odniesienia wynosząca $2 \cdot 10^{-5}$ Pa.

2. Poziom siły L_F , w dB, jest to stosunek wartości skutecznej siły zmiennej do siły odniesienia, wyrażony w skali logarytmicznej, określony wzorem:

$$L_F = 20 \lg \frac{F}{F_0},$$

gdzie:

- F – wartość skuteczna siły zmiennej w danym punkcie,
 F_0 – wartość siły odniesienia wynosząca $1 \mu\text{N}$.

3. Przewodnictwo powietrzne jest to przenoszenie dźwięku poprzez ucho zewnętrzne i środkowe do ucha wewnętrznego.
4. Przewodnictwo kostne jest to przenoszenie dźwięku do ucha środkowego za pośrednictwem drgań kości czaszki.
5. Próg słyszenia dla danej częstotliwości tonu jest to najmniejsza wartość ciśnienia akustycznego w kanale usznym lub siły zmiennej w układzie kostnym czaszki wywołująca u danego słuchacza wrażenie słuchowe.
6. Próg słyszenia normalny dla danej częstotliwości tonu jest to próg słyszenia uzyskany na podstawie badań reprezentatywnej grupy osób otologicznie normalnych (obu płci) w wieku od 18 do 25 lat.
7. Sztuczne ucho jest to urządzenie o impedancji akustycznej w przybliżeniu równej impedancji ucha ludzkiego, wyposażone w mikrofon wzorcowy, przeznaczone do wzorcowania słuchawek i pomiarów w dziedzinie audiometrii.
8. Sprzęgacz akustyczny jest to komora o określonym kształcie i objętości, wyposażona w mikrofon wzorcowy, przeznaczona do wzorcowania słuchawek i pomiarów w dziedzinie audiometrii.
9. Sprzęgacz mechaniczny (sztuczny mastoid) jest to urządzenie o określonej impedancji mechanicznej, wyposażone w przetwornik mechoelektryczny, przeznaczone do wzorcowania słuchawek kostnych i pomiarów w dziedzinie audiometrii.
10. Równoważny poziom progowy ciśnienia akustycznego dla danej częstotliwości jest to poziom ciśnienia akustycznego wytwarzany przez słuchawkę w sztucznym uchu lub sprzęgaczu akustycznym, gdy do słuchawki doprowadzony jest sygnał elektryczny odpowiadający progowi słyszenia przy określonej sile docisku słuchawki do ucha.
11. Równoważny poziom progowy siły dla danej częstotliwości i przy określonym połączeniu słuchawki kostnej ze sprzęgaczem mechanicznym jest to poziom siły wytwarzany przez słuchawkę kostną w sprzęgaczu, gdy do słuchawki doprowadzony jest sygnał odpowiadający progowi słyszenia.
12. Równoważny normalny poziom progowy ciśnienia akustycznego (zero audiometryczne) dla danej częstotliwości oraz dla określonego typu słuchawki i sztucznego ucha lub sprzęgacza akustycznego jest to wartość modalna równoważnych poziomów progowych ciśnienia akustycznego uzyskanych na podstawie badań reprezentatywnej grupy osób otologicznie normalnych (obu płci) w wieku od 18 do 25 lat.
13. Równoważny normalny poziom progowy siły (zero audiometryczne) dla danej częstotliwości oraz dla określonego typu słuchawki kostnej i sprzęgacza mechanicznego jest to wartość średnia równoważnych poziomów progowych siły uzyskanych na podstawie badań reprezentatywnej grupy osób otologicznie normalnych (obu płci) w wieku od 18 do 25 lat.
14. Poziom słyszenia tonu prostego dla danej częstotliwości oraz dla określonego typu słuchawki (powietrznej lub kostnej) i sposobu połączenia jej ze sztucznym uchem lub sprzęgaczem akustycznym albo mechanicznym jest to różnica pomiędzy poziomem ciśnienia akustycznego wytwarzanym przez słuchawkę powietrzną w sztucznym uchu lub sprzęgaczu akustycznym albo poziomem siły wytwarzanym przez słuchawkę kostną w sprzęgaczu mechanicznym a odpowiednim równoważnym normalnym poziomem progowym ciśnienia akustycznego lub siły.
15. Poziom progowy słyszenia tonów prostych dla danego ucha i określonej częstotliwości jest to próg słyszenia dla tej częstotliwości wyrażony jako poziom słyszenia.

16. Maskowanie jest to podwyższenie progu słyszenia dźwięku poprzez obecność innego dźwięku (maskującego).
17. Poziom skutecznego maskowania jest to poziom określonego dźwięku maskującego równy liczbowo takiemu poziomowi słyszenia, do którego podwyższony byłby próg słyszenia osoby o normalnym słuchu przy obecności tego dźwięku maskującego.
18. Poziom odniesienia dla wąskopasmowego szumu maskującego jest to wartość poziomu, w dB, jaką trzeba dodać do równoważnego normalnego poziomu progowego ciśnienia akustycznego określonego dla danego typu słuchawki, danego typu sztucznego ucha lub sprzęgacza akustycznego i częstotliwości równej częstotliwości środkowej danego szumu wąskopasmowego, aby uzyskać wartość ciśnienia akustycznego odpowiadającą poziomowi skutecznego maskowania równemu 0 dB.
19. Osoba otologicznie normalna jest to osoba o normalnym stanie zdrowia, u której nie występują żadne symptomy lub objawy choroby ucha, bez zanieczyszczeń w kanale usznym, w przeszłości nie poddawana nadmiernej ekspozycji na hałas.

Materiał, konstrukcja i wykonanie

§10.1. Słuchawka nauszna audiometru powinna spełniać następujące wymagania:

- 1) słuchawka i jej muszla powinny być osiowo symetryczne,
- 2) konstrukcja i materiał, z jakiego wykonana jest słuchawka lub jej muszla, powinny zapewniać dobrą izolację akustyczną między słuchawką (lub jej muszlą) i uchem ludzkim,
- 3) kształt i rozmiar słuchawki (lub muszli) powinny być takie, aby po położeniu na płaszczyźnie uzyskać okrąg o średnicy porównywalnej z wymiarami małżowiny usznej,
- 4) powierzchnia wewnętrzna słuchawki (lub jej muszli) powinna mieć kształt zbliżony do stożka o takim kącie wierzchołkowym, aby po nałożeniu na sztuczne ucho słuchawka przylegała do niego na okręgu o średnicy 25 mm,
- 5) materiał, z którego wykonana jest muszla nie powinien ulegać odkształceniu wpływającemu na wynik pomiaru po przyłożeniu jej do sztucznego ucha; skuteczność słuchawki dla częstotliwości 1 kHz przy zmianie siły statycznej docisku z 5 N na 10 N nie powinna zmienić się więcej niż o 0,2 dB,
- 6) pałąk powinien zapewnić siłę docisku słuchawki do małżowiny usznej równą $(4,5 \pm 0,5)$ N przy rozciągnięciu go na szerokość 145 mm i wysokości pałąka (odległości między jego środkiem a linią łączącą środki słuchawek) równej 129 mm,
- 7) słuchawki powinny być jednoznacznie oznaczone jako lewa i prawa; zaleca się, aby słuchawka lewa była oznaczona kolorem niebieskim, a prawa czerwonym,
- 8) słuchawka powinna być wywzorcowana w zależności od progu słyszenia normalnego dla przewodnictwa powietrznego za pomocą sztucznego ucha lub sprzęgacza akustycznego.

2. Słuchawka kostna audiometru powinna spełniać następujące wymagania:

- 1) wierzchołek słuchawki kostnej powinien być płaską, okrągłą powierzchnią o polu równym $175 \text{ mm}^2 \pm 25 \text{ mm}^2$; zaleca się, aby brzegi wierzchołka były lekko zaokrąglone, a promień zaokrąglenia wynosił 0,5 mm,
- 2) pałąk słuchawki kostnej powinien zapewniać siłę docisku $(5,4 \pm 0,5)$ N przy rozciągnięciu go na szerokość 145 mm (słuchawka kostna umieszczona na wyrostku sutkowym) i 190 mm (słuchawka kostna umieszczona na czole) i jednocześnie wysokości pałąka (odległości między jego środkiem a linią łączącą środek słuchawki z przeciwległym wspornikiem) równej 129 mm,
- 3) słuchawka kostna powinna być wywzorcowana w zależności od progu słyszenia normalnego dla przewodnictwa kostnego za pomocą sprzęgacza mechanicznego (sztucznego mastoidu).

§11.1. Urządzenie wskazujące poziom sygnału powinno umożliwiać sprawdzanie poziomu sygnału zewnętrznego; może być ono także wykorzystane do sprawdzania poziomu sygnału wewnętrznego.

2. Urządzenie wskazujące poziom sygnału powinno mieć zaznaczony na skali punkt odniesienia dla tonu o częstotliwości 1 kHz.

3. Urządzenie wskazujące poziom sygnału powinno być dołączone do obwodu audiometru w punkcie znajdującym się przed regulatorem poziomu słyszenia.
- § 12. Audiometry z automatyczną rejestracją powinny być wyposażone w przełącznik umożliwiający zmianę prezentacji sygnału tonu z ciągłej na impulsową.
- § 13.1. Układ odpowiedzi pacjenta powinien składać się z przełącznika przystosowanego do trzymania w rękę i układu sygnalizacyjnego w audiometrze.
2. Konstrukcja przełącznika powinna umożliwiać łatwą i pewną obsługę jedną ręką, bez wytwarzania hałasu mogącego zakłócić pomiar poziomu progowego słyszenia.

Oznaczenia

- § 14.1. Na obudowie lub tabliczce znamionowej audiometru powinny być wykonane trwałe oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) typ i numer fabryczny audiometru,
 - 3) klasa dokładności.
2. Słuchawki nauszne i kostna powinny mieć naniesione trwałe oznaczenie typu.

Charakterystyki metrologiczne

Dźwięki niepożądane

- § 15.1 Poziom dźwięków niepożądanych w słuchawce, wyznaczony metodą pośrednią poprzez pomiar wartości skutecznej napięcia na równoważnej impedancji zastępczej słuchawki, powinien być:
- 1) mniejszy co najmniej o 10 dB od równoważnego normalnego poziomu progowego ciśnienia akustycznego, określonego dla częstotliwości równej częstotliwości środkowej danego filtra tercjowego – w każdym paśmie tercjowym, w zakresie częstotliwości od 125 Hz do 8 kHz, przy regulatorsze poziomu słyszenia ustawionym w pozycji "60 dB" i wyłączniku tonu w pozycji "wyłączony",
 - 2) przy wyłączniku tonu w pozycji "wyłączony" i regulatorze poziomu słyszenia ustawionym w pozycji "-10 dB" mniejszy co najmniej o 70 dB od poziomu ciśnienia akustycznego w słuchawce przeciwnej – przy regulatorze poziomu słyszenia w kanale przeciwnym ustawionym w pozycji odpowiadającej poziomowi co najmniej 70 dB i wyłączniku tonu w pozycji "włączony".
2. Przynajmniej dwie otologicznie normalne osoby sprawdzające poziom dźwięków niepożądanych w słuchawce metodą subiektywną przy wyłączniku tonu w pozycji "włączony" i "wyłączony" nie powinny słyszeć żadnych innych dźwięków w słuchawce oprócz sygnału testowego ze słuchawki sprawdzanej – w całym zakresie częstotliwości i poziomów audiometru.
3. Dźwięki niepożądane wytwarzane przez audiometr oraz wszystkie dźwięki powstające przy obsłudze przełączników i regulatorów audiometru, a mogące mieć wpływ na wyniki pomiaru, nie powinny być słyszalne przez co najmniej dwie osoby otologicznie normalne oddalone od audiometru o 1 m, z założonymi na uszy słuchawkami odłączonymi od audiometru lub bez słuchawek, jeśli audiometr umożliwia badanie przewodnictwa kostnego.

Częstotliwość tonu

- § 16.1. Częstotliwości nominalne tonu oraz odpowiadające im maksymalne wartości poziomu słyszenia, wymagane w audiometrach o stałych wartościach częstotliwości klas dokładności od 1 do 5, przedstawiono w tablicy:

Częstotliwość nominalna tonu, w Hz	Maksymalny poziom słyszenia*, w dB, w zależności od klasy dokładności i rodzaju przewodnictwa							
	1		2		3		4	5
	przewodnictwo		przewodnictwo		przewodnictwo		przewodnictwo	
	powietrzne	kostne	powietrzne	kostne	powietrzne	kostne	powietrzne	
125	70		60	–	–	–	–	
250	90	45	80	45	70	35	–	
500	120	60	110	60	100	50	70	
750	120	60	–	–	–	–	–	
1 000	120	70	110	70	100	60	70	dowolne
1 500	120	70	110	70	–	–	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	60	70	
6 000	110	50	100		100	50	70	
					90			
8 000	100		90		80			

* Minimalny poziom słyszenia powinien być równy lub mniejszy od –10 dB dla wszystkich częstotliwości.

2. W audiometrach klas dokładności 3, 4 i 5 mogą być zastosowane inne częstotliwości spośród przedstawionych w tabelicy w ust. 1.
3. W audiometrach mogą być zastosowane dodatkowe częstotliwości tercjowe w zakresie częstotliwości do 8 kHz, pod warunkiem że określony jest dla nich równoważny normalny poziom progowy ciśnienia akustycznego.
4. Minimalne wartości zakresu częstotliwości i poziomu słyszenia w audiometrach z ciągłą zmianą częstotliwości powinny być co najmniej równe wartościom przedstawionym w tabelicy w ust. 1.
5. Błędy względne częstotliwości w audiometrach o stałych wartościach częstotliwości nie powinny przekraczać – w zależności od klasy dokładności audiometru – wartości przedstawionych w tabelicy:

Klasa dokładności audiometru	1	2	3	4	5
Błąd względny częstotliwości, w %	±1	±2	±3	±3	±3

6. W audiometrach z ciągłą zmianą częstotliwości różnica między częstotliwością tonu audiometru a częstotliwością wskazywaną na audiogramie nie powinna przekraczać ±5 % częstotliwości tonu.
7. W audiometrach z ciągłą zmianą częstotliwości jedna z prędkości przestrajania częstotliwości powinna wynosić jedną oktawę na minutę; błąd względny prędkości przestrajania nie powinien przekraczać ±20 %.
8. W audiometrach z automatyczną rejestracją i stałymi wartościami częstotliwości czas prezentacji każdego tonu powinien wynosić 30 s.

Zniekształcenia nieliniowe

- §17. Współczynnik zniekształceń nieliniowych oraz zawartość poszczególnych harmonicznich w sygnale, mierzone na wyjściu sztucznego ucha lub sprzęgacza akustycznego lub na wyjściu sprzęgacza mechanicznego, nie powinny przekraczać – w zależności od częstotliwości – wartości przedstawionych w tabelicy:

Rodzaj przewodnictwa	powietrzne			kostne		
Zakres częstotliwości, w Hz	125 ÷ 250	315 ÷ 400	500 ÷ 5000	250 ÷ 400	500 ÷ 800	1000 ÷ 5000
Poziom słyszenia, w dB	75*	90*	110*	20	50*	60*
Zawartość drugiej harmonicznej, w %	2	2	2	5	5	5
Zawartość trzeciej harmonicznej, w %	2	2	2	2	2	2
Zawartość czwartej i wyższych harmonicznich, w %	0,3	0,3	0,3	1	1	1
Zawartość wszystkich podharmonicznych, w %	–	0,3	0,3	–	–	–
Współczynnik zniekształceń nieliniowych, w %	2,5	2,5	2,5	5,5	5,5	5,5

* lub poziom maksymalny dla danej częstotliwości, jeśli jest on mniejszy od podanego

Charakterystyki widmowe szumów maskujących

§18.1. Dolne i górne częstotliwości graniczne szumu wąskopasmowego, przy których poziom gęstości widmowej szumu wynosi -3 dB w odniesieniu do poziomu dla częstotliwości środkowej szumu, nie powinny przekraczać wartości przedstawionych w tablicy:

Częstotliwość środkowa szumu wąskopasmowego, w Hz	Częstotliwość graniczna dolna, w Hz		Częstotliwość graniczna górna, w Hz	
	wartość minimalna	wartość maksymalna	wartość minimalna	wartość maksymalna
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. Nachylenie obwiedni charakterystyki widmowej szumu wąskopasmowego dla częstotliwości mniejszych od dolnej i większych od górnej częstotliwości granicznej powinno wynosić co najmniej 12 dB na oktawę w zakresie trzech oktaw; poza tym zakresem częstotliwości poziom gęstości widmowej szumu wąskopasmowego nie powinien przekraczać poziomu -36 dB w odniesieniu do poziomu dla częstotliwości środkowej szumu wąskopasmowego.

§19.1. Różnica między poziomem gęstości widmowej szumu szerokopasmowego ("białego"), mierzonym na wyjściu sztucznego ucha lub sprzęgacza akustycznego w zakresie częstotliwości od 250 Hz do 4 kHz, a poziomem dla częstotliwości 1 kHz nie powinna przekraczać ± 5 dB.

2. Widmo szumu szerokopasmowego ważonego powinno być tak ukształtowane, aby dla poziomu maskowania równego 0 dB różnica między poziomem ciśnienia akustycznego mierzonym na wyjściu sztucznego ucha lub sprzęgacza akustycznego – w każdym paśmie tercjowym w zakresie częstotliwości od 250 Hz do 4 kHz, a równoważnym normalnym poziomem progowym ciśnienia akustycznego dla częstotliwości odpowiadającej częstotliwości środkowej danego pasma nie przekraczała ± 5 dB.

Poziom słyszenia i regulator poziomu słyszenia

§20.1. Błąd poziomu słyszenia, określony jako różnica między poziomem ciśnienia akustycznego wytwarzanym przez słuchawkę nauszną lub poziomem siły wytwarzanym przez słuchawkę kostną a odpowiednim równoważnym poziomem progowym normalnym (ciśnienia akustycznego lub siły) oraz poziomem słyszenia ustawionym na regulatorze – dla każdej pozycji regulatora poziomu słyszenia – nie powinien przekraczać:

- 1) ± 3 dB – w zakresie częstotliwości od 125 Hz do 4 kHz,
- 2) ± 5 dB – w zakresie częstotliwości od 6 kHz do 8 kHz.

Wymaganie to powinno być spełnione, gdy do słuchawki doprowadzony jest sygnał z jednego kanału.

2. Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzany przez słuchawkę, do której doprowadzone są jednocześnie sygnały z co najmniej dwóch kanałów, nie powinien różnić się od poziomu wytwarzanego przez słuchawkę, do której doprowadzony jest sygnał z jednego kanału, więcej niż o:

- 1) ± 1 dB – w zakresie częstotliwości od 125 Hz do 4 kHz,
- 2) ± 2 dB – w zakresie częstotliwości większych od 4 kHz.

Wymaganie to powinno być spełnione, jeśli różnica poziomów słyszenia między kanałem o największym poziomie i pozostałymi wynosi co najmniej 20 dB.

3. Wymagania ust. 1 i 2 powinny być spełnione w audiometrach z ciągłą zmianą częstotliwości w całym zakresie częstotliwości audiometru – dla wszystkich częstotliwości terejowych.

§21.1. Zmierzona różnica poziomów ciśnienia akustycznego lub siły – dla dwóch kolejnych pozycji regulatora poziomu słyszenia oddalonych od siebie najwyżej o 5 dB – nie powinna się różnić od różnicy wskazywanych poziomów słyszenia więcej niż o 1 dB lub 0,3 wskazywanej różnicy, w dB – w zależności od tego, która z tych liczb jest mniejsza.

2. W audiometrach z automatyczną rejestracją zmierzona różnica poziomów ciśnienia akustycznego lub siły – dla dwóch określonych poziomów słyszenia różniących się najwyżej o 10 dB – nie powinna się różnić od wskazywanej różnicy więcej niż o 1 dB lub 0,3 wskazywanej różnicy, w dB – w zależności od tego, która z tych liczb jest mniejsza.

§22.1. Urządzenie wskazujące poziom słyszenia powinno mieć tylko jedną podziałkę z zerowym punktem odniesienia wspólnym dla wszystkich częstotliwości; poziom słyszenia 0 dB powinien odpowiadać równoważnemu normalnemu poziomowi progowemu określoneemu dla danej częstotliwości.

2. Urządzenie wskazujące poziom słyszenia w audiometrach klasy dokładności 1, 2, 3 i 4 powinno mieć wskaźki umieszczone w odstępach najwyżej co 5 dB.

3. Prędkość zmiany poziomu słyszenia w audiometrach z automatyczną rejestracją klasy dokładności 1, 2 i 3 powinna wynosić 2,5 dB/s; dodatkowe prędkości zmiany poziomu powinny wynosić 1,25 dB/s i/lub 5 dB/s.

4. Prędkość zmiany poziomu słyszenia w audiometrach klasy dokładności 5 powinna wynosić 5 dB/s lub 2,5 dB/s.

5. Błąd względny prędkości zmiany poziomu słyszenia nie powinien przekraczać ± 20 %.

Poziom maskowania i regulator poziomu maskowania

§23.1. Poziom szumu maskującego powinien zapewnić maskowanie tonów o poziomie słyszenia co najmniej:

- 1) 60 dB i częstotliwości 250 Hz,
- 2) 75 dB i częstotliwości 500 Hz,
- 3) 80 dB i częstotliwości od 1 kHz do 4 kHz.

2. Poziom maskowania powinien być regulowany w zakresie od 0 dB poziomu słyszenia do wartości poziomów słyszenia podanych w ust. 1 w odstępach nie przekraczających 5 dB.

3. Urządzenie wskazujące poziom maskowania powinno mieć tylko jedną podziałkę i jeden zerowy punkt odniesienia, wspólny dla wszystkich częstotliwości, taki sam jak dla urządzenia wskazującego poziom słyszenia.

4. Regulator poziomu maskowania dla szumu wąskopasmowego powinien być wywzorcowany w poziomach skutecznego maskowania.

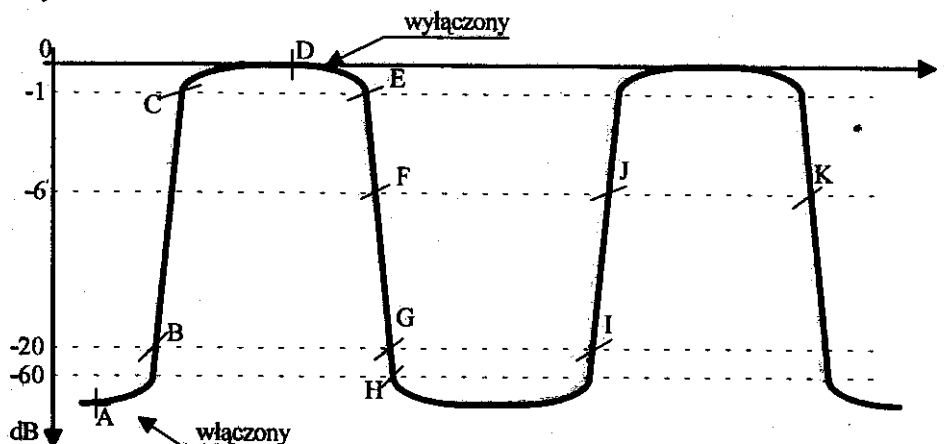
5. Poziomy odniesienia dla szumów wąskopasmowych o szerokości pasma tercjowej i półoktawowej przedstawiono w tablicy:

Częstotliwość środkowa szumu wąskopasmowego, w Hz	Poziom odniesienia, w dB, dla szumu wąskopasmowego o szerokości pasma:	
	tercjowej	półoktawowej
125	4	4
160	4	4
200	4	4
250	4	4
315	4	4
400	4	5
500	4	6
630	5	6
750	5	7
800	5	7
1 000	6	7
1 250	6	8
1 500	6	8
1 600	6	8
2 000	6	8
2 500	6	8
3 000	6	7
3 150	6	7
4 000	5	7
5 000	5	7
6 000	5	7
6 300	5	6
8 000	5	6

6. Regulator poziomu maskowania dla innych szumów maskujących powinien być wywzorcowany w poziomach ciśnienia akustycznego lub poziomach skutecznego maskowania.
7. Błąd poziomu maskowania, określony jako różnica pomiędzy poziomem szumu maskującego wytwarzanego przez słuchawkę a poziomem ustawionym za pomocą regulatora, nie powinien przekraczać wartości od -3 dB do 5 dB.
8. Zmierzona różnica poziomów ciśnienia akustycznego – dla dwóch kolejnych pozycji regulatora poziomu maskowania nie powinna się różnić od różnicy wskazywanych poziomów maskowania więcej niż o 1 dB lub $0,3$ wskazywanej różnicy, w dB – w zależności od tego, która z tych liczb jest mniejsza.

Wyłącznik sygnału

§24.1. Przebieg obwiedni sygnału zarejestrowany przy jego włączeniu i wyłączeniu powinien być zgodny z rysunkiem:



2. Przy włączaniu czas narastania sygnału od punktu A do C nie powinien przekraczać 200 ms; od punktu B do C powinien wynosić co najmniej 20 ms.
 3. Przy wyłączeniu czas opadania sygnału od punktu D do H nie powinien przekraczać 200 ms; od punktu E do G powinien wynosić co najmniej 20 ms.
 4. Poziom ciśnienia akustycznego sygnału między punktami B i C oraz E i G powinien zmieniać się (odpowiednio zwiększać lub zmniejszać) monotonicznie, bez zmian skokowych.
 5. Przy włączaniu i wyłączeniu sygnału poziom ciśnienia akustycznego wytwarzany przez słuchawkę nie powinien przekraczać poziomu ciśnienia akustycznego w stanie ustalonym – przy wyłączniku sygnału w pozycji "włączony" – więcej niż o 1 dB.
- §25. Ciąg impulsów wytwarzany przez audiometr z automatyczną rejestracją powinien mieć przebieg zgodny z rysunkiem w § 24 ust. 1 i spełniać następujące wymagania:
- 1) czas narastania sygnału od punktu B do C powinien wynosić od 20 ms do 50 ms,
 - 2) czas opadania sygnału od punktu E do G powinien wynosić od 20 ms do 50 ms,
 - 3) poziom ciśnienia akustycznego między punktami B i C oraz E i G powinien zmieniać się (odpowiednio zwiększać lub zmniejszać) monotonicznie, bez zmian skokowych,
 - 4) czas mierzony między punktami C i E powinien wynosić co najmniej 150 ms,
 - 5) czas mierzony między punktami F i J oraz J i K powinien wynosić (225 ± 35) ms,
 - 6) poziom sygnału między punktami G i I powinien być mniejszy od poziomu w stanie ustalonym – przy wyłączniku sygnału w pozycji "włączony" – co najmniej o 20 dB.

Ton odniesienia

- §26.1. Częstotliwości tonu odniesienia powinny być co najmniej częstotliwościami oktawowymi w zakresie od 250 Hz do 4 kHz; dodatkowo powinna być przewidziana częstotliwość 6 kHz.
2. Zakres poziomów słyszenia tonu odniesienia powinien wynosić co najmniej od 0 dB do:
 - 1) 80 dB – dla częstotliwości 250 Hz,
 - 2) 100 dB – dla częstotliwości od 500 Hz do 6 kHz.
 3. Poziomy słyszenia tonu odniesienia powinny spełniać wymagania przedstawione w § 20.
 4. Audiometr powinien być wyposażony w regulator poziomu tonu odniesienia spełniający wymagania przedstawione w § 21 ust. 1; dopuszcza się wykorzystanie regulatora poziomu maskowania jako regulatora poziomu tonu odniesienia, pod warunkiem, że spełnia on wymagania określone w § 21 ust. 1.
 5. Zmiana poziomu słyszenia zarówno tonu odniesienia, jak i tonu pomiarowego powinna odbywać się skokowo co najmniej co 2,5 dB.
 6. Różnica między poziomem ciśnienia akustycznego wytwarzanym przez słuchawkę, gdy doprowadzony jest do niej ton odniesienia, a poziomem, gdy doprowadzony jest do niej ton pomiarowy o takim samym poziomie słyszenia i częstotliwości, nie powinna przekraczać:
 - 1) ± 3 dB – w zakresie częstotliwości od 500 Hz do 4 kHz,
 - 2) ± 5 dB – dla pozostałych częstotliwości.
 7. Działanie regulatora poziomu tonu odniesienia nie powinno zmieniać poziomu ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez słuchawkę więcej niż o 1 dB.

Warunki właściwego stosowania

- §27.1. Audiometr powinien umożliwiać poprawne pomiary w następujących warunkach otoczenia:
- 1) zakres temperatury: od 15 °C do 35 °C,
 - 2) zakres wilgotności względnej: od 30 % do 90 %,

- 3) ciśnienie atmosferyczne, poziom drgań mechanicznych, zewnętrzne pola magnetyczne i elektrostatyczne w granicach określonych przez wytwórcę.
2. Warunki zasilania audiometru powinny być następujące :
 - 1) długoterminowe zmiany napięcia i częstotliwości sieci zasilającej nie powinny przekraczać:
 - a) $\pm 10\%$ wartości nominalnej napięcia,
 - b) $\pm 5\%$ wartości nominalnej częstotliwości,
 - 2) krótkoterminowy spadek napięcia sieci zasilającej nie powinien przekraczać:
 - a) 100% wartości nominalnej w ciągu 10 ms,
 - b) 50% wartości nominalnej w ciągu 20 ms,
 - c) 20% wartości nominalnej w ciągu 50 ms, przy czym odstęp pomiędzy dwoma kolejnymi spadkami napięcia powinien wynosić co najmniej 10 s.
 - 3) w przypadku zasilania bateryjnego – zakres wartości napięcia baterii powinien być określony przez wytwórcę.

Dowody kontroli metrologicznej

- §28.1. Dowodem legalizacji lub uwierzytelnienia jest świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia.
2. Okres ważności świadectwa legalizacji lub świadectwa uwierzytelnienia audiometru wynosi 13 miesięcy, licząc od pierwszego dnia miesiąca, w którym legalizacja lub uwierzytelnienie zostały dokonane.
 3. Świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia traci ważność z chwilą uszkodzenia audiometru.
 4. Zakres badań w ramach uwierzytelnienia lub legalizacji ponownej powinien być rozszerzany do zakresu przewidzianego dla legalizacji pierwotnej co 5 lat lub po naprawie.
- §29. Termin, do którego audiometry zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, jest określony w decyzji o zatwierdzeniu typu.

9

ZARZĄDZENIE NR 198 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 29 grudnia 1995 r.

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania audiometrów tonu prostego.

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania audiometrów tonu prostego, zwanych dalej "audiometrami", stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości audiometrów tonu prostego z wymaganiami przepisów metrologicznych o audiometrach tonu prostego wprowadzonych zarządzeniem nr 197 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 29 grudnia 1995 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 2, poz. 8), zwanych dalej "przepisami o audiometrach".
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 198
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 29 grudnia 1995 r. (poz. 9)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA AUDIOMETRÓW TONU PROSTEGO

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 1.1. Do sprawdzania audiometrów stosuje się:

- 1) sprzęgacz akustyczny, który powinien spełniać wymagania normy IEC 303 (1970) IEC provisional reference coupler for the calibration of earphones used in audiometry,
- 2) sztuczne ucho, które powinno spełniać wymagania normy IEC 318 (1970) An IEC artificial ear, of the wide band type, for the calibration of earphones used in audiometry,
- 3) sprzęgacz mechaniczny (sztuczny mastoid), który powinien spełniać wymagania normy IEC 373 (1990) Mechanical coupler for measurement on bone vibrators,
- 4) przedwzmacniacz mikrofonowy o napięciu szumów własnych w pasmach tercjowych nie przekraczającym $0,1 \mu\text{V}$,
- 5) przedwzmacniacz ładunkowy o:
 - a) module impedancji wejściowej co najmniej $50 \text{ M}\Omega$,
 - b) napięciu szumów własnych nie przekraczającym $100 \mu\text{V}$,
 - c) współczynnika zniekształceń nieliniowych nie przekraczającym $0,1 \%$,
 - d) tłumieniu nie przekraczającym $0,2 \text{ dB}$,
- 6) wzmacniacz pomiarowy o:
 - a) zakresie częstotliwości od 20 Hz do 20 kHz ,
 - b) zakresie pomiarowym co najmniej od $1 \mu\text{V}$ do 3 V ,
 - c) błędzie charakterystyki częstotliwościowej nie przekraczającym $\pm 0,3 \text{ dB}$,
 - d) błędach granicznych dopuszczalnych przełącznika zakresu pomiarowego nie przekraczających $\pm 0,5 \text{ dB}$,
 - e) napięciu szumów własnych w zakresie częstotliwości od 20 Hz do 20 kHz nie przekraczającym $1,5 \mu\text{V}$,
- 7) zestaw filtrów tercjowych klasy dokładności 1 o częstotliwościach środkowych filtrów w zakresie od 63 Hz do 16 kHz , który powinien spełniać wymagania normy PN-83/T-06461 Filtry pasmowe oktafowe i tercjowe. Ogólne wymagania i badania,
- 8) analizator wąskopasmowy o:
 - a) zakresie częstotliwości od 20 Hz do 20 kHz ,
 - b) szerokości pasma filtrów co najmniej 10 Hz i 100 Hz ,
- 9) miernik częstotliwości o:
 - a) zakresie częstotliwości co najmniej od 20 Hz do 20 kHz ,
 - b) błędach granicznych dopuszczalnych nie przekraczających $\pm 1 \%$,
 - c) rozdzielczości urządzenia wskazującego co najmniej $0,1 \text{ Hz}$,
- 10) miernik zniekształceń nieliniowych o:
 - a) zakresie częstotliwości od 20 Hz do 20 kHz ,
 - b) błędach granicznych dopuszczalnych nie przekraczających $\pm 10 \%$,
- 11) obciążenie zastępcze (rezystor) o wartości oporu równej modułowi impedancji słuchawki,
- 12) siłomierz (dynamometr) o:
 - a) zakresie pomiarowym od 2 N do 20 N ,
 - b) błędach granicznych dopuszczalnych nie przekraczających $\pm 0,1 \text{ N}$,
- 13) oscyloskop z pamięcią o:
 - a) zakresie pomiarowym czasu co najmniej od $0,1 \text{ ms}$ do 1 s ,

b) zakresie pomiarowym napięcia co najmniej od 0,5 mV do 5 V.

2. Układ pomiarowy do sprawdzania toru przewodnictwa powietrznego powinien być wywzorcowany za pomocą kalibratora akustycznego klasy dokładności 1, który powinien spełniać wymagania normy IEC 942 (1988) Sound calibrators.

Warunki sprawdzania

§ 2. Sprawdzanie audiometrów należy przeprowadzać w następujących warunkach:

- 1) temperatura otoczenia:
 - a) $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ przy sprawdzaniu toru przewodnictwa powietrznego,
 - b) $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ przy sprawdzaniu toru przewodnictwa kostnego,
- 2) wilgotność względna: $65\% \pm 15\%$,
- 3) ciśnienie atmosferyczne: $101,3\text{ kPa} \pm 4,0\text{ kPa}$,
- 4) poziom dźwięku A w pomieszczeniu, w którym dokonuje się sprawdzania audiometrów, nie powinien przekraczać 30 dB; poziom ciśnienia akustycznego w pasmach oktawowych nie powinien przekraczać wartości przedstawionych w tabelicy:

Częstotliwość środkowa filtru oktawowego, w Hz	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
Poziom ciśnienia akustycznego w pasmach oktawowych, w dB	44	35	29	25	22	20	18

Przebieg sprawdzania

§ 3.1. Sprawdzanie audiometrów obejmuje – w zależności od rodzaju kontroli metrologicznej – czynności przedstawione w tabelicy:

Lp.	Czynność sprawdzania	Wymaganie według przepisów o audiometrach	Metoda sprawdzania według instrukcji	Obowiązek wykonania czynności podczas:		
				zatwierdzenia typu	legalizacji pierwotnej	uwierzytelnienia lub legalizacji ponownej
1	2	3	4	5	6	7
1	Oględziny zewnętrzne	§ 2 i 3, § 13 i 14	§ 4	+	+	+
2	Sprawdzanie bezpieczeństwa elektrycznego	§ 8 pkt 6 i 10		+	-	-
3	Sprawdzanie układu odpowiedzi pacjenta	§ 13		+	-	-
4	Sprawdzanie czasu nagrzewania	§ 5 pkt 8		+	-	-
5	Sprawdzanie wpływu temperatury i wilgotności	§ 27 ust. 1 pkt 1 i 2		+	-	-
6	Sprawdzanie wpływu napięcia zasilania	§ 27 ust. 2		+	-	-
7	Sprawdzanie wpływu pola elektrostatycznego i elektromagnetycznego	§ 27 ust. 1 pkt 3		+	-	-
8	Sprawdzanie dźwięków niepożądanych	§ 15 ust. 1	§ 5 – 7	+	+	-
9	Sprawdzanie wejścia sygnałów zewnętrznych	§ 5 pkt 3 – 6		+	-	-
10	Sprawdzanie zakresu częstotliwości i poziomu słyszenia	§ 16 ust. 1 – 4		+	-	-
11	Wyznaczanie błędów częstotliwości	§ 16 ust. 5 i 6	§ 8	+	+	+
12	Wyznaczanie współczynnika zniekształceń nieliniowych	§ 17	§ 9 i 10	+	+	+
13	Sprawdzanie prędkości zmian częstotliwości w audiometrach z ciągłą zmianą częstotliwości	§ 16 ust. 7		+	-	-

1	2	3	4	5	6	7
14	Sprawdzanie modulacji częstotliwości	§ 6		+	-	-
15	Sprawdzanie poziomów słyszenia	§ 20	§ 11 – 14	+	+	+*
16	Wyznaczanie błędów regulatora poziomu słyszenia	§ 21	§ 15	+	+	-
17	Sprawdzanie obwiedni sygnału przy włączaniu i wyłączaniu sygnału	§ 24 i 25	§ 16 i 17	+	+	-
18	Sprawdzanie charakterystyk widmowych szumów maskujących	§ 20 i 21	§ 18 – 21	+	+	-
19	Sprawdzanie poziomów maskowania	§ 23	§ 22	+	+	+
20	Wyznaczanie błędów regulatora poziomu maskowania	§ 23 ust. 8	§ 23	+	+	-
21	Sprawdzanie siły docisku słuchawek nausznych i kostnych	§ 10	§ 24 i 25	+	+	+

* z wyjątkiem pomiarów wg § 13

2. Badania podczas zatwierdzania typu powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm i zaleceń podanych w § 8 przepisów o audiometrach.

Oględziny zewnętrzne

§ 4.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:

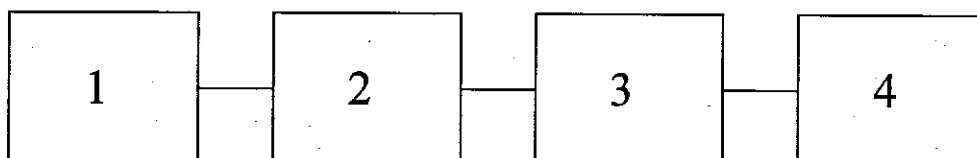
- 1) kompletność audiometru zgodnie z dokumentacją techniczną,
 - 2) stan zewnętrzny audiometru; elementy audiometru nie powinny mieć śladów uszkodzeń mechanicznych, zanieczyszczeń, wszystkie napisy powinny być czytelne,
 - 3) sprawność działania określonych funkcji audiometru zgodnie z instrukcją obsługi.
2. W przypadku audiometrów nie spełniających wymagań określonych w ust. 1, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

Sprawdzanie dźwięków niepożądanych

§ 5. Sprawdzenie dźwięków niepożądanych w słuchawce obejmuje:

- 1) pomiar poziomu dźwięków niepożądanych, gdy wyłącznik sygnału ustawiony jest w pozycji "wyłączony",
- 2) pomiar przesłuchu między słuchawkami.

§ 6.1. Sprawdzenia poziomu dźwięków niepożądanych w słuchawce należy dokonać metodą pośrednią poprzez pomiar napięcia zakłóceń na równoważnej impedancji zastępczej słuchawki w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



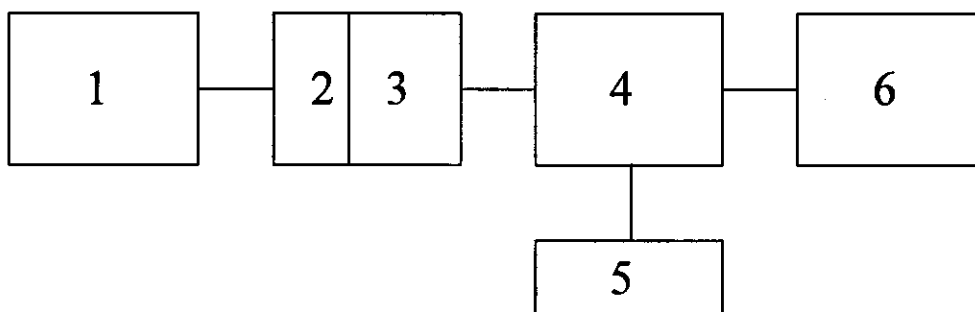
1 - audiometr, 2 - równoważna impedancja zastępcza słuchawki, 3 - wzmacniacz pomiarowy, 4 - zestaw filtrów tercjowych.

2. Regulator poziomu słyszenia audiometru (1) należy ustawić w pozycji "60 dB", a wyłącznik sygnału w pozycji "wyłączony"; zmieniając kolejno częstotliwość tonu i odpowiednio częstotliwość środkową zestawu filtrów tercjowych (4) w zakresie częstotliwości od 125 Hz do 8 kHz, należy odczytywać poziom zakłóceń na wzmacniaczu pomiarowym (3).
3. Pomiary należy wykonać dla obu kanałów audiometru.

4. Poziom zakłóceń w każdym paśmie tercjowym powinien być mniejszy od równoważnego normalnego poziomu progowego ciśnienia akustycznego określonego dla danej częstotliwości co najmniej o 10 dB.
- § 7.1. Sprawdzenia przesłuchu między kanałami należy dokonać dla każdej częstotliwości audiometru metodą pośrednią poprzez pomiar napięcia na równoważnej impedancji zastępczej słuchawki w układzie pomiarowym przedstawionym w § 6 ust. 1 (rysunek).
2. Regulator poziomu słyszenia w kanale lewym audiometru (1) należy ustawić w pozycji "70 dB", a w kanale prawym w pozycji "-10 dB".
 3. Wyłącznik sygnału w kanale lewym należy ustawić w pozycji "włączony".
 4. Przełącznik częstotliwości środkowej zestawu filtrów tercjowych (4) należy ustawić w pozycji odpowiadającej częstotliwości tonu audiometru.
 5. Poziom sygnału w kanale lewym i prawym należy zmierzyć za pomocą wzmacniacza pomiarowego (3).
 6. Pomiary według ust. 4 – 5 należy powtórzyć, ustawiając regulator poziomu w kanale prawym audiometru (1) w pozycji "70 dB", w kanale lewym w pozycji "-10 dB", a wyłącznik sygnału w kanale prawym w pozycji "włączony".
 7. Poziom sygnału w kanale prawym (lewym) powinien być mniejszy od poziomu sygnału w kanale lewym (prawym) co najmniej o 70 dB.

Wyznaczanie błędów częstotliwości

- § 8.1. Błędy częstotliwości należy wyznaczyć w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1 - audiometr, 2 - słuchawka, 3 - sztuczne ucho lub sprzągacz akustyczny, 4 - wzmacniacz pomiarowy, 5 - zestaw filtrów tercjowych, 6 - miernik częstotliwości.

2. Regulator poziomu słyszenia audiometru (1) należy ustawić w pozycji odpowiadającej poziomowi 60 dB lub większemu.
3. Za pomocą miernika częstotliwości (6) należy zmierzyć częstotliwość f_m tonu dla każdej pozycji przełącznika częstotliwości audiometru (1), a następnie obliczyć błąd względny częstotliwości δ_f według wzoru:

$$\delta_f = (f_m - f) / f \cdot 100 \% ,$$

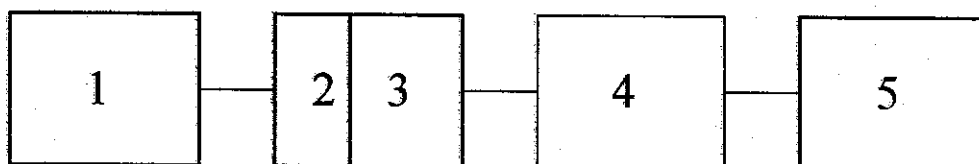
gdzie:

f – częstotliwość nominalna tonu,
 f_m – częstotliwość zmierzona.

4. Błąd względny częstotliwości nie powinien przekraczać wartości podanych w § 16 ust. 5 przepisów o audiometrach.

Wyznaczanie współczynnika zniekształceń nieliniowych

§ 9.1. Współczynnik zniekształceń nieliniowych dla przewodnictwa powietrznego należy wyznaczyć dla obu kanałów audiometru w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1 - audiometr, 2 - słuchawka, 3 - sztuczne ucho lub sprzęgacz akustyczny, 4 - wzmacniacz pomiarowy, 5 - miernik zniekształceń nieliniowych.

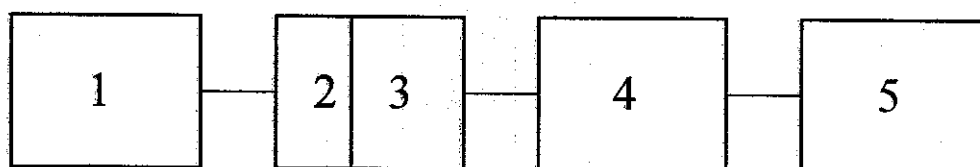
2. Pomiary należy wykonać przy poziomie słyszenia audiometru (1) równym:

- 1) 75 dB – dla częstotliwości od 125 Hz do 250 Hz,
- 2) 90 dB – dla częstotliwości od 315 Hz do 400 Hz,
- 3) 110 dB – dla częstotliwości od 500 Hz do 5 kHz lub
- 4) przy poziomie maksymalnym, jeśli jest on dla danej częstotliwości mniejszy od wymienionych w pkt 1 – 3.

3. Współczynnik zniekształceń nieliniowych należy mierzyć za pomocą miernika zniekształceń nieliniowych (5) dla każdej częstotliwości audiometru (1).

4. Współczynnik zniekształceń nieliniowych dla przewodnictwa powietrznego nie powinien przekraczać wartości podanych w § 17 przepisów o audiometrach.

§ 10.1. Współczynnik zniekształceń nieliniowych dla przewodnictwa kostnego należy wyznaczyć dla obu kanałów audiometru w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1 - audiometr, 2 - słuchawka kostna, 3 - sprzęgacz mechaniczny (sztuczny mastoid), 4 - wzmacniacz pomiarowy, 5 - miernik zniekształceń nieliniowych.

2. Pomiary należy wykonać przy poziomie słyszenia audiometru (1) równym:

- 1) 20 dB – dla częstotliwości od 250 Hz do 400 Hz,
- 2) 50 dB – dla częstotliwości od 500 Hz do 800 Hz,
- 3) 60 dB – dla częstotliwości od 1 kHz do 5 kHz lub
- 4) przy poziomie maksymalnym, jeśli jest on dla danej częstotliwości mniejszy od wymienionych w pkt 1 – 3.

3. Współczynnik zniekształceń nieliniowych należy mierzyć za pomocą miernika zniekształceń nieliniowych (5) dla każdej częstotliwości audiometru (1).

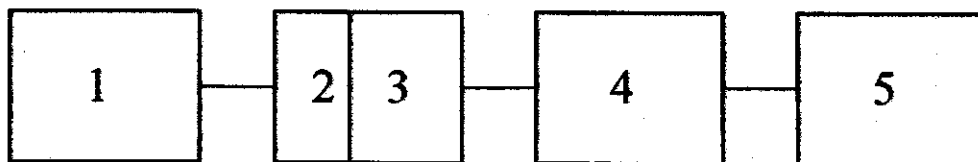
4. Współczynnik zniekształceń nieliniowych dla przewodnictwa kostnego nie powinien przekraczać wartości podanych w § 17 przepisów o audiometrach.

Sprawdzanie poziomów słyszenia dla przewodnictwa powietrznego

§ 11. Sprawdzanie poziomów słyszenia dla przewodnictwa powietrznego obejmuje wyznaczenie błędów poziomu słyszenia, gdy do słuchawki doprowadzony jest sygnał z:

- 1) jednego kanału audiometru,
- 2) więcej niż jednego kanału.

§12.1. Błędy poziomu słyszenia należy wyznaczyć dla wszystkich częstotliwości tonu i dla obu kanałów audiometru w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1 - audiometr, 2 - słuchawka, 3 - sztuczne ucho lub sprzęgacz akustyczny, 4 - wzmacniacz pomiarowy, 5 - zestaw filtrów tercjowych.

2. Regulator poziomu słyszenia audiometru (1) należy ustawić w pozycji odpowiadającej poziomowi większemu o 20 dB od maksymalnego poziomu zakłóceń mierzonych w pasmach tercjowych w zakresie częstotliwości od 125 Hz do 8 Hz na wyjściu sztucznego ucha lub sprzęgacza akustycznego (3), przy wyłączniku sygnału ustawionym w pozycji "wyłączony".
3. Sygnał z audiometru (1) należy doprowadzić poprzez słuchawkę (2) i sztuczne ucho (3) do wzmacniacza pomiarowego (4); przełącznik częstotliwości środkowej zestawu filtrów tercjowych (5) należy ustawić w pozycji odpowiadającej częstotliwości tonu audiometru.
- 4 Poziom ciśnienia akustycznego L_m należy zmierzyć za pomocą wzmacniacza pomiarowego (4), a następnie obliczyć błąd poziomu słyszenia według wzoru:

$$\Delta_L = L_m - L_0 - L,$$

gdzie:

- Δ_L – błąd poziomu słyszenia, w dB,
- L_m – zmierzony poziom ciśnienia akustycznego, w dB,
- L_0 – równoważny normalny poziom progowy ciśnienia akustycznego (zero audiometryczne), w dB,
- L – poziom słyszenia ustawiony w audiometrze, w dB.

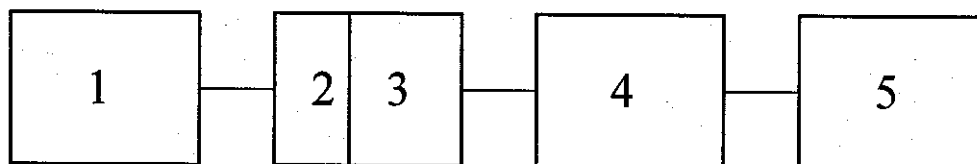
Wartości równoważnego normalnego poziomu progowego ciśnienia akustycznego (zera audiometrycznego) dla danego typu słuchawki i sprzęgacza akustycznego lub sztucznego ucha podane są w załącznikach nr 1 i 2.

5. Pomiary według ust. 3 i 4 należy powtórzyć, ustawiając regulator poziomu słyszenia audiometru (1) w pozycji odpowiadającej maksymalnemu poziomowi słyszenia dla danej częstotliwości tonu.
 6. Błąd poziomu słyszenia dla przewodnictwa powietrznego nie powinien przekraczać wartości podanych w § 20 ust. 1 przepisów o audiometrach.
- §13.1. Błędy poziomu słyszenia, spowodowane doprowadzeniem do słuchawki sygnałów z dwóch kanałów jednocześnie, należy wyznaczyć dla wszystkich częstotliwości audiometru w układzie pomiarowym przedstawionym w § 12 ust.1 (rysunek).
2. Regulator poziomu słyszenia w lewym kanale audiometru (1) należy ustawić w pozycji odpowiadającej poziomowi maksymalnemu dla danej częstotliwości, a w prawym w pozycji odpowiadającej poziomowi -10 dB.
 3. Sygnał z lewego kanału należy doprowadzić poprzez słuchawkę (2) i sztuczne ucho (3) do wzmacniacza pomiarowego (4) i zmierzyć poziom ciśnienia akustycznego L_{m1} .
 4. Następnie do słuchawki (2) należy doprowadzić sygnały z obu kanałów audiometru jednocześnie, przy czym poziom słyszenia w kanale prawym należy zwiększać po 10 dB w zakresie od -10 dB do wartości mniejszej o 20 dB od poziomu maksymalnego, mierząc poziom ciśnienia akustycznego L_{m2} za pomocą wzmacniacza pomiarowego (4).

5. Pomiary według ust.1 – 4 należy powtórzyć, ustawiając regulator poziomu słyszenia w kanale prawym w pozycji odpowiadającej poziomowi maksymalnemu dla danej częstotliwości, a w kanale lewym w pozycji odpowiadającej poziomowi -10 dB.
6. Błąd poziomu spowodowany doprowadzeniem do słuchawki sygnałów z dwóch kanałów jednocześnie, będący różnicą poziomów L_{m2} i L_{m1} , nie powinien przekraczać wartości podanych w § 20 ust. 2 przepisów o audiometrach.

Sprawdzanie poziomów słyszenia dla przewodnictwa kostnego

§14.1. Sprawdzenie poziomów słyszenia dla przewodnictwa kostnego należy przeprowadzić w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1 - audiometr, 2 - słuchawka kostna, 3 - sprzęgacz mechaniczny (sztuczny mastoid), 4 - wzmacniacz pomiarowy, 5 - zestaw filtrów tercjowych.

2. Regulator poziomu słyszenia audiometru (1) należy ustawić w pozycji "30 dB".
3. Sygnał z audiometru (1) należy doprowadzić poprzez słuchawkę kostną (2) i sprzęgacz mechaniczny (3) do wzmacniacza pomiarowego (4); przełącznik częstotliwości środkowej zestawu filtrów tercjowych (5) należy ustawić w pozycji odpowiadającej częstotliwości tonu audiometru.
4. Za pomocą wzmacniacza pomiarowego (4) należy zmierzyć napięcie U na wyjściu sprzęgacza mechanicznego dla każdej częstotliwości tonu audiometru, a następnie obliczyć odpowiadający mu poziom siły L_F według wzoru:

$$L_F = L_U - L_S,$$

gdzie:

- L_F – poziom siły w odniesieniu do $1 \mu\text{N}$, w dB,
- L_U – poziom napięcia w odniesieniu do 1 mV , w dB,
- L_S – poziom skuteczności napięciowej sprzęgacza mechanicznego przy stałej sile, w odniesieniu do $1 \text{ mV}/\mu\text{N}$, w dB.

5. Błąd poziomu słyszenia dla przewodnictwa kostnego należy obliczyć według wzoru:

$$\Delta_{LF} = L_F - L_{F0} - L,$$

gdzie:

- Δ_{LF} – błąd poziomu słyszenia dla przewodnictwa kostnego, w dB,
- L_F – poziom siły obliczony według wzoru przedstawionego w ust. 4, w dB,
- L_{F0} – równoważny normalny poziom progowy siły (zero audiometryczne), w dB,
- L – poziom słyszenia ustawiony w audiometrze, w dB.

Wartości równoważnego normalnego poziomu progowego siły (zera audiometrycznego) dla danego typu słuchawki kostnej i sprzęgacza mechanicznego podane są w załączniku nr 3.

6. Pomiary wg ust. 3 – 5 należy powtórzyć, ustawiając regulator poziomu słyszenia audiometru (1) w pozycji odpowiadającej maksymalnemu poziomowi słyszenia dla danej częstotliwości tonu.
7. Błąd poziomu słyszenia dla przewodnictwa kostnego nie powinien przekraczać wartości podanych w § 20 ust.1 przepisów o audiometrach.

Wyznaczanie błędów regulatora poziomu słyszenia

- § 15.1. Błędy regulatora poziomu słyszenia audiometru należy wyznaczyć dla częstotliwości 1 kHz i 3 kHz – dla obu kanałów audiometru – w układzie pomiarowym przedstawionym w §12 ust.1 (rysunek).
- Regulator poziomu słyszenia audiometru (1) należy ustawić w pozycji odpowiadającej poziomowi słyszenia L_i równej 30 dB, przełącznik częstotliwości audiometru (1) oraz przełącznik częstotliwości środkowej zestawu filtrów tercjowych (5) w pozycji "1 kHz".
 - Sygnał z audiometru (1) należy doprowadzić przez słuchawkę (2) i sztuczne ucho (3) do wzmacniacza pomiarowego (4) i zmierzyć poziom ciśnienia akustycznego L_{m_i} .
 - Poziom słyszenia audiometru należy zwiększyć o wartość odpowiadającą kolejnej pozycji regulatora poziomu, następnie za pomocą wzmacniacza pomiarowego (4) zmierzyć poziom ciśnienia akustycznego $L_{m_{i+1}}$ i obliczyć błąd regulatora poziomu według wzoru:

$$\Delta_p = \Delta_i - \Delta_{m_i} ,$$

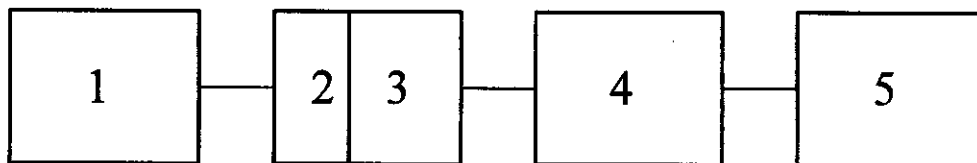
gdzie:

- Δ_p – błąd regulatora poziomu słyszenia, w dB
 $\Delta_i = L_{i+1} - L_i$ – różnica poziomów słyszenia odpowiadająca dwóm kolejnym pozycjom regulatora poziomu, w dB,
 $\Delta_{m_i} = L_{m_{i+1}} - L_{m_i}$ – zmierzona różnica poziomów ciśnienia akustycznego odpowiadająca różnicy poziomów słyszenia Δ_i , w dB.

- Pomiary według ust. 1 – 4 należy przeprowadzić co najmniej dla pozycji regulatora poziomu audiometru oddalonych od siebie o 5 dB.
- Dopuszcza się wyznaczanie błędów regulatora poziomu metodą elektryczną w układzie pomiarowym przedstawionym w § 6 ust. 1 (rysunek).
- Błąd regulatora poziomu słyszenia nie powinien przekraczać wartości podanych w § 21 przepisów o audiometrach.

Sprawdzanie obwiedni sygnału przy włączaniu i wyłączaniu sygnału

- § 16.1. Sprawdzenia obwiedni sygnału przy włączaniu i wyłączaniu sygnału należy dokonać poprzez pomiar czasu narastania i opadania obwiedni tego sygnału w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



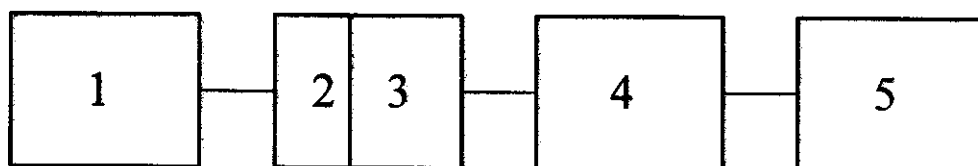
1 - audiometr, 2 - słuchawka, 3 - sztuczne ucho lub sprzęgacz akustyczny, 4 - wzmacniacz pomiarowy, 5 - oscylloskop.

- Regulator poziomu słyszenia audiometru (1) należy ustawić w pozycji "80 dB", przełącznik częstotliwości w pozycji "1 kHz".
- Sygnał z audiometru (1) należy doprowadzić poprzez słuchawkę (2), sztuczne ucho lub sprzęgacz akustyczny (3) i wzmacniacz pomiarowy (4) do oscylloskopu (5).
- Przełącznik rodzaju wyzwiania podstawy czasu oscylloskopu należy ustawić w pozycji odpowiadającej pojedynczemu cyklowi, a przełącznik szybkości odchylenia poziomego w pozycji "0,1 s/cm" lub "0,2 s/cm"; włączyć pamięć oscylloskopu.
- Zarejestrować na ekranie oscylloskopu obwiednię sygnału przy jego włączaniu i wyłączaniu.

6. Kształt i przebieg obwiedni sygnału przy jego włączaniu i wyłączaniu powinien być zgodny z § 24 ust. 1 (rysunek) przepisów o audiometrach, a długości odcinków czasowych: AC, BC, DH i EG powinny być zgodne z wartościami podanymi w § 24 ust. 2 – 4 powołanych przepisów.
- §17.1. W przypadku audiometrów z automatyczną rejestracją, wytwarzających ciąg impulsów, należy wykonać czynności według § 16 ust. 1 – 4, następnie zarejestrować na ekranie oscyloskopu obwiednię ciągu impulsów.
2. Kształt i przebieg obwiedni ciągu impulsów powinien być zgodny z § 24 ust. 1 (rysunek) przepisów o audiometrach, a długości odcinków czasowych BC, EG, CE, FJ i JK powinny być zgodne z wartościami przedstawionymi w § 25 powołanych przepisów.

Sprawdzanie widma szumu wąskopasmowego

- §18.1. Sprawdzenia widma szumu wąskopasmowego należy dokonać dla wszystkich częstotliwości środkowych szumu – dla obu kanałów audiometru – w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1 - audiometr, 2 - słuchawka, 3 - sztuczne ucho lub sprzęgacz akustyczny, 4 - wzmacniacz pomiarowy, 5 - analizator wąskopasmowy.

2. Sprawdzanie widma szumu wąskopasmowego obejmuje:
- 1) pomiar dolnej i górnej częstotliwości granicznej,
 - 2) pomiar nachylenia obwiedni charakterystyki widmowej w zakresie częstotliwości mniejszych od dolnej i większych od górnej częstotliwości granicznej.
3. Regulator poziomu maskowania audiometru należy ustawić w pozycji odpowiadającej poziomowi maksymalnemu; regulator częstotliwości środkowej analizatora wąskopasmowego należy ustawić w pozycji odpowiadającej częstotliwości środkowej szumu wąskopasmowego i wybrać szerokość pasma analizatora równą:
- 1) 10 Hz – dla częstotliwości mniejszych od 1 kHz,
 - 2) 100 Hz – dla częstotliwości większych lub równych 1 kHz.
4. Sygnał szumu z audiometru (1) należy doprowadzić poprzez słuchawkę (2) i sztuczne ucho (3) do wzmacniacza pomiarowego (4) i zmierzyć poziom gęstości widmowej szumu wąskopasmowego dla częstotliwości równej jego częstotliwości środkowej.
5. Częstotliwość środkową analizatora wąskopasmowego należy zmniejszyć do takiej wartości f_d , przy której poziom gęstości widmowej szumu wąskopasmowego zmniejsza się o 3 dB w odniesieniu do poziomu przy częstotliwości środkowej szumu, i odczytać wartość częstotliwości f_d .
6. Następnie częstotliwość środkową analizatora wąskopasmowego należy zwiększyć do takiej wartości f_g , przy której poziom gęstości widmowej szumu wąskopasmowego zmniejsza się o 3 dB w odniesieniu do poziomu przy częstotliwości środkowej szumu, i odczytać wartość częstotliwości f_g .
7. Pomiary dla częstotliwości większych od 5 kHz należy wykonać metodą elektryczną poprzez pomiar napięcia na równoważnej impedancji zastępczej słuchawki.
8. Dolna częstotliwość graniczna f_d i górna częstotliwość graniczna f_g szumu wąskopasmowego nie powinny przekraczać wartości podanych w § 18 ust. 1 przepisów o audiometrach.
- §19.1. Pomiaru nachylenia obwiedni charakterystyki widmowej szumu wąskopasmowego należy dokonać w następujący sposób:

- 1) zmierzyć dolną f_d i górną f_g częstotliwość graniczną według § 18 ust. 3 – 7,
 - 2) za pomocą wzmacniacza pomiarowego (4) i analizatora (5) zmierzyć poziom gęstości widmowej dla częstotliwości równych: $1/8 f_d$, $1/4 f_d$, $1/2 f_d$, f_d oraz f_g , $2 f_g$, $4 f_g$ i $8 f_g$, przy czym pomiary dla częstotliwości mniejszych od 31,5 Hz i większych od 10 kHz nie są wymagane.
2. Nachylenie obwiedni charakterystyki widmowej szumu wąskopasmowego powinno być co najmniej 12 dB na oktawę w zakresie częstotliwości od $1/8 f_d$ do f_d i od f_g do $8 f_g$.
 3. Dla częstotliwości mniejszych od $1/8 f_d$ i większych od $8 f_g$ poziom gęstości widmowej szumu wąskopasmowego nie powinien przekraczać poziomu -36 dB w odniesieniu do poziomu dla częstotliwości środkowej szumu.

Sprawdzanie widma szumu szerokopasmowego ("białego")

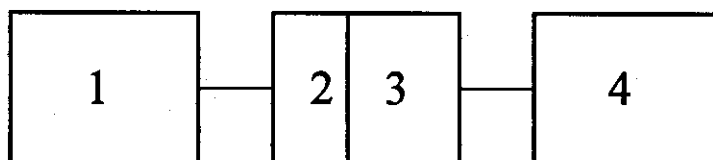
- §20.1. Sprawdzenia widma szumu szerokopasmowego należy dokonać w zakresie częstotliwości od 250 Hz do 4 kHz w układzie pomiarowym przedstawionym w § 18 ust.1 (rysunek).
2. Regulator poziomu maskowania należy ustawić w pozycji odpowiadającej poziomowi maksymalnemu; przełącznik szerokości pasma analizatora (5) należy ustawić w pozycji odpowiadającej co najmniej:
 - 1) 10 Hz – dla częstotliwości mniejszych od 1 kHz,
 - 2) 100 Hz – dla częstotliwości większych lub równych 1 kHz.
 3. Sygnał szumu z audiometru (1) należy doprowadzić poprzez słuchawkę (2), sztuczne ucho (3) do wzmacniacza pomiarowego (4) i analizatora (5) i mierzyć poziom gęstości widmowej szumu szerokopasmowego w funkcji częstotliwości, ustawiając regulator częstotliwości środkowej analizatora (5) w pozycjach odpowiadających kolejnym częstotliwościom tercjowym.
 4. Poziom gęstości widmowej szumu szerokopasmowego w funkcji częstotliwości nie powinien się różnić od poziomu dla częstotliwości 1 kHz więcej niż o ± 5 dB.

Sprawdzanie widma szumu szerokopasmowego ważonego

- §21.1. Sprawdzenia charakterystyki widmowej szumu szerokopasmowego ważonego należy dokonać w zakresie częstotliwości od 250 Hz do 4 kHz – dla obu kanałów audiometru – w układzie pomiarowym przedstawionym w § 12 ust. 1 (rysunek).
2. Regulator poziomu maskowania audiometru (1) należy ustawić w pozycji odpowiadającej poziomowi maksymalnemu L_{max} .
 3. Sygnał szumu z audiometru (1) należy doprowadzić poprzez słuchawkę (2), sztuczne ucho (3) do wzmacniacza pomiarowego (4) i zestawu filtrów tercjowych (5) i zmierzyć poziom ciśnienia akustycznego $L_m(f_0)$ w kolejnych pasmach tercjowych.
 4. Dla każdej częstotliwości środkowej f_0 filtru tercjowego obliczyć różnicę: $L_m(f_0) - L_0$, gdzie L_0 jest równoważnym normalnym poziomem progowym ciśnienia akustycznego dla częstotliwości równej częstotliwości środkowej filtru.
 5. Różnice obliczone według ust. 4 nie powinny się różnić od poziomu maskowania L_{max} ustawionego w audiometrze więcej niż o ± 5 dB.

Sprawdzanie poziomów maskowania

- §22.1. Poziomy maskowania dla szumu wąskopasmowego należy sprawdzić dla obu kanałów audiometru w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1 - audiometr, 2 - słuchawka, 3 - sztuczne ucho lub sprzęgacz akustyczny, 4 - wzmacniacz pomiarowy.

2. Za pomocą wzmacniacza pomiarowego (4) przy wyłączniku sygnału audiometru (1) ustawionym w pozycji "wyłączony" należy zmierzyć poziom zakłóceń na wyjściu sztucznego ucha (3) w szerokim zakresie częstotliwości.
3. Regulator poziomu maskowania audiometru (1) należy ustawić w pozycji odpowiadającej poziomowi o 20 dB większemu od poziomu zakłóceń wyznaczonego według ust. 2 .
4. Sygnał szumu z audiometru (1) należy doprowadzić poprzez słuchawkę (2) i sztuczne ucho (3) do wzmacniacza pomiarowego (4).
5. Dla każdej częstotliwości środkowej szumu wąskopasmowego audiometru należy zmierzyć poziom ciśnienia akustycznego L_{ms} tego szumu i obliczyć błąd poziomu maskowania według wzoru:

$$\Delta_{Ls} = L_{ms} - L_0 - L_{0s} - L ,$$

gdzie:

- Δ_{Ls} – błąd poziomu maskowania, w dB,
- L_{ms} – zmierzony poziom ciśnienia akustycznego szumu wąskopasmowego, w dB,
- L_0 – równoważny normalny poziom progowy ciśnienia akustycznego (zero audiometryczne), w dB,
- L_{0s} – poziom odniesienia dla wąskopasmowego szumu maskującego, w dB,
- L – poziom maskowania ustawiony w audiometrze, w dB.

Wartości poziomu odniesienia dla wąskopasmowego szumu maskującego podane są w § 23 ust. 5 przepisów o audiometrach.

6. Pomiary według ust. 4 i 5 należy powtórzyć przy regulatorze poziomu maskowania audiometru ustawionym w pozycji odpowiadającej poziomowi maksymalnemu.
7. Poziomy maskowania dla szumu szerokopasmowego należy sprawdzić dla obu kanałów audiometru, przy regulatorze poziomu maskowania ustawionym w pozycji odpowiadającej poziomowi maksymalnemu, w układzie pomiarowym przedstawionym w ust. 1 (rysunek).
8. Sygnał szumu z audiometru (1) należy doprowadzić przez słuchawkę (2) i sztuczne ucho (3) do wzmacniacza pomiarowego (4), zmierzyć poziom ciśnienia akustycznego L_{ms} tego szumu i obliczyć błąd poziomu maskowania według wzoru:

$$\Delta_{Ls} = L_{ms} - L ,$$

9. Błąd poziomu maskowania nie powinien przekraczać wartości podanych w § 23 ust. 7 przepisów o audiometrach.

Wyznaczanie błędów regulatora poziomu maskowania

§23.1. Błędy regulatora poziomu maskowania dla szumu wąskopasmowego należy wyznaczyć dla obu kanałów audiometru w układzie pomiarowym przedstawionym w § 12 ust. 1 (rysunek).

2. Regulator poziomu maskowania audiometru (1) należy ustawić w pozycji odpowiadającej poziomowi maskowania L , równemu 30 dB, a regulator częstotliwości środkowej szumu wąskopasmowego i przełącznik częstotliwości środkowej zestawu filtrów tercjowych (5) w pozycji "1 kHz".

3. Sygnał szumu z audiometru (1) należy doprowadzić poprzez słuchawkę (2) i sztuczne ucho (3) do wzmacniacza pomiarowego (4) i zmierzyć poziom ciśnienia akustycznego L_{si} .
4. Poziom maskowania audiometru należy zwiększyć o wartość odpowiadającą kolejnej pozycji regulatora poziomu maskowania, za pomocą wzmacniacza pomiarowego (4) zmierzyć poziom ciśnienia akustycznego L_{si+1} i obliczyć błąd regulatora poziomu maskowania według wzoru:

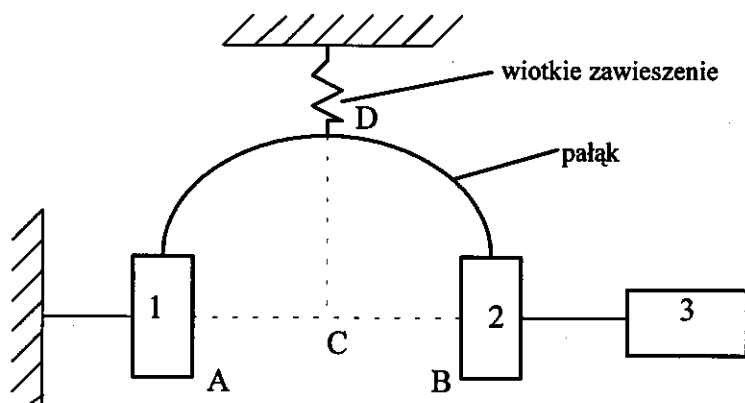
$$\Delta_{ps} = \Delta_i - \Delta_{si} ,$$

gdzie:

- Δ_{ps} – błąd regulatora poziomu maskowania, w dB,
 - $\Delta_i = L_{i+1} - L_i$ – różnica poziomów maskowania odpowiadająca dwóm kolejnym pozycjom regulatora poziomu maskowania, w dB,
 - $\Delta_{si} = L_{si+1} - L_{si}$ – zmierzona różnica poziomów ciśnienia akustycznego odpowiadająca różnicy poziomów maskowania Δ_i , w dB.
5. Pomiary według ust. 1 – 4 należy przeprowadzić dla wszystkich pozycji regulatora poziomu maskowania audiometru.
 6. Pomiary według ust. 1 – 5 należy powtórzyć dla szumu wąskopasmowego o częstotliwości środkowej równej 3 kHz.
 7. Dopuszcza się wyznaczanie błędów regulatora poziomu maskowania metodą elektryczną w układzie pomiarowym przedstawionym w § 6 ust. 1 (rysunek).
 8. Błąd regulatora poziomu maskowania nie powinien przekraczać wartości podanych w § 23 ust. 8 przepisów o audiometrach.

Sprawdzanie siły docisku słuchawek

§24.1. Sprawdzenia siły docisku słuchawek nausznych należy dokonać w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku:



1 - słuchawka lewa, 2 - słuchawka prawa, 3 - siłomierz (dynamometr).

2. Słuchawki należy rozciągnąć na odległość AB równą 145 mm, wysokość pałki (odcinek DC łączący środek pałki ze środkiem odcinka AB) powinna wynosić 129 mm; za pomocą siłomierza (3) należy zmierzyć siłę docisku słuchawek.
 3. Siła docisku pałki słuchawek nausznych powinna wynosić $(4,5 \pm 0,5)$ N; siła docisku pałki słuchawek nausznych w obudowie powinna być zgodna z danymi wytwórcy.
- §25.1. Sprawdzenia siły docisku słuchawki kostnej należy dokonać według § 24 ust.1 i 2, przy czym w miejscu słuchawki (1) przedstawionej w § 24 ust. 1 (rysunek) znajduje się przeciwny wspornik słuchawki kostnej.
2. Siła docisku słuchawki kostnej powinna wynosić $(5,4 \pm 0,5)$ N.

Dokumentowanie wyników sprawdzania

§26.1. Wyniki sprawdzenia audiometru należy odnotować w zapisie sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:

- 1) typ i numer fabryczny sprawdzanego audiometru,
 - 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
 - 3) datę sprawdzania,
 - 4) warunki sprawdzania (ciśnienie atmosferyczne, temperatura, wilgotność),
 - 5) wyniki pomiarów i obliczeń w zakresie czynności przedstawionych w § 3,
 - 6) imię i nazwisko osoby sprawdzającej.
2. Jeżeli w wyniku sprawdzenia stwierdzono, że audiometr spełnia wymagania przepisów o audiometrach, to wystawia się świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia

Załącznik nr 1
do instrukcji sprawdzania
audiometrów tonu prostego

Wartości równoważnego normalnego poziomu progowego ciśnienia akustycznego (zera audiometrycznego) dla słuchawek typu:

- 1) Beyer DT 48 z płaską muszlą,
- 2) Telephonics TDH 39 z muszlą typu MX 41/AR lub MX 51/AR,
- 3) Tonsil Sd 307 i Tonsil Sd 307 - 2,

mierzone za pomocą sprzęgacza akustycznego typu Brüel-Kjaer 4152

Częstotliwość, w Hz	Równoważny normalny poziom progowy ciśnienia akustycznego (zero audiometryczne), w dB, w zależności od typu słuchawki		
	DT 48	TDH 39	Sd 307 i Sd 307 - 2
125	47,5	45,0	48,0
160	40,5	37,5	—
200	34,0	31,5	—
250	28,5	25,5	26,5
315	23,0	20,0	—
400	18,5	15,0	—
500	14,5	11,5	11,5
630	11,5	8,5	—
750	9,5	7,5	—
800	9,0	7,0	—
1 000	8,0	7,0	6,5
1 250	7,5	6,5	—
1 500	7,5	6,5	6,5
1 600	7,5	7,0	—
2 000	8,0	9,0	7,0
2 500	7,0	9,5	—
3 000	6,0	10,0	8,0
3 150	6,0	10,0	—
4 000	5,5	9,5	10,0
5 000	7,0	13,0	—
6 000	8,0	15,5	10,0
6 300	9,0	15,0	—
8 000	14,5	13,0	14,5

Załącznik nr 2
do instrukcji sprawdzania
audiometrów tonu prostego

Wartości równoważnego normalnego poziomu progowego ciśnienia akustycznego (zera audiometrycznego) dla słuchawek typu:

- 1) Telephonics TDH 49,
- 2) Tonsil Sd 307 i Tonsil Sd 307 - 2,
- 3) innych spełniających wymagania § 9 ust. 1 pkt 1 normy IEC 645 - 1 (1992) Audiometers Part 1: Pure - tone audiometers,

mierzone za pomocą sztucznego ucha typu Brüel-Kjaer 4153

Częstotliwość, w Hz	Równoważny normalny poziom progowy ciśnienia akustycznego (zero audiometryczne), w dB
125	45,0
160	38,5
200	32,5
250	27,0
315	22,0
400	17,0
500	13,5
630	10,5
750	9,0
800	8,5
1 000	7,5
1 250	7,5
1 500	7,5
1 600	8,0
2 000	9,0
2 500	10,5
3 000	11,5
3 150	11,5
4 000	12,0
5 000	11,0
6 000	16,0
6 300	21,0
8 000	15,5

Załącznik nr 3
do instrukcji sprawdzania
audiometrów tonu prostego

Wartości równoważnego normalnego poziomu progowego siły (zera audiometrycznego) dla słuchawek kostnych typu:

- 1) Radioear B71,
- 2) VEB Pracitronic KH - 70,
- 3) innych spełniających wymagania § 9 ust. 2 normy IEC 645 - 1 (1992) Audiometers Part 1: Pure - tone audiometers,

mierzone za pomocą sprzęgacza mechanicznego (sztucznego mastoidu) typu Brüel-Kjaer 4930

Częstotliwość, w Hz	Równoważny normalny poziom progowy siły (zero audiometryczne), w dB
250	67,0
315	64,0
400	61,0
500	58,0
630	52,5
750	48,5
800	47,0
1 000	42,5
1 250	39,0
1 500	36,5
1 600	35,5
2 000	31,0
2 500	29,5
3 000	30,0
3 150	31,0
4 000	35,5
5 000	40,0
6 000	40,0
6 300	40,0
8 000	40,0

Redakcja: Biuro Prawne Głównego Urzędu Miar, 00-139 Warszawa, ul. Elektoralna 2.

Druk, prenumerata i kolportaż: Wydawnictwa Normalizacyjne „ALFA” – „WERO” Sp. z o.o.

00-511 Warszawa, ul. Nowogrodzka 22

Pojedyncze egzemplarze Dziennika Urzędowego można nabywać
w Centralnej Księgarni Norm, 00-820 Warszawa, ul. Sienna 63, tel. 620 70 23

Tłoczono z polecenia Prezesa Głównego Urzędu Miar

cena: 5 zł 76 gr (57 600 zł)