

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ¹⁾

z dnia 3 lutego 2004 r.

w sprawie wymagań metrologicznych, którym powinny odpowiadać kalibratory akustyczne

Na podstawie art. 9 pkt 3 ustawy z dnia 11 maja 2001 r. — Prawo o miarach (Dz. U. Nr 63, poz. 636, z późn. zm.²⁾) zarządza się, co następuje:

¹⁾ Minister Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej kieruje działem administracji rządowej — gospodarka, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 7 stycznia 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej (Dz. U. Nr 1, poz. 5).

²⁾ Zmiany wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2001 r. Nr 154, poz. 1800, z 2002 r. Nr 155, poz. 1286 i Nr 166, poz. 1360 oraz z 2003 r. Nr 170, poz. 1652.

§ 1. Użyte w rozporządzeniu określenia oznaczają:

- 1) kalibrator — kalibrator akustyczny, będący przyrządem pomiarowym wytwarzającym, w połączeniu z mikrofonem pomiarowym, sinusoidalny sygnał akustyczny o co najmniej jednym poziomie ciśnienia akustycznego i co najmniej jednej częstotliwości, przeznaczony do wzorcowania przyrządów do pomiaru poziomu dźwięku lub poziomu ciśnienia akustycznego;
- 2) poziom ciśnienia akustycznego — wielkość wyrażoną w decybelach, wyznaczaną według wzoru:

$$L = 10 \log \left[\frac{p}{p_0} \right]^2$$

gdzie:

p — wartość skuteczna ciśnienia akustycznego wyrażona w paskalach,

p_0 — wartość odniesienia ciśnienia akustycznego równa 20 mPa;

- 3) deklarowany poziom ciśnienia akustycznego — poziom ciśnienia akustycznego wytwarzany w warunkach odniesienia przez kalibrator połączony z mikrofonem pomiarowym danego typu i o danej konfiguracji mechanicznej;
- 4) nominalny poziom ciśnienia akustycznego — deklarowany poziom ciśnienia akustycznego zaokrąglony do najbliższej liczby całkowitej;
- 5) deklarowana częstotliwość sygnału akustycznego — częstotliwość sygnału akustycznego wytwarzanego przez kalibrator w warunkach odniesienia;
- 6) nominalna częstotliwość sygnału akustycznego — deklarowaną częstotliwość sygnału akustycznego zaokrągloną do najbliższej liczby całkowitej;
- 7) podstawowy poziom ciśnienia akustycznego — w przypadku kalibratora wytwarzającego sygnał akustyczny o więcej niż jednej wartości poziomu ciśnienia akustycznego, nominalny poziom ciśnienia akustycznego; w przypadku kalibratora wytwarzającego sygnał akustyczny o jednej wartości poziomu ciśnienia akustycznego wartość tę uznaje się jako poziom podstawowy;
- 8) podstawowa częstotliwość sygnału akustycznego — w przypadku kalibratora wytwarzającego sygnał akustyczny o więcej niż jednej wartości częstotliwości, nominalną częstotliwość sygnału akustycznego; w przypadku kalibratora wytwarzającego sygnał akustyczny o jednej wartości częstotliwości wartość tę uznaje się jako częstotliwość podstawową;
- 9) współczynnik zniekształceń nieliniowych sygnału akustycznego — stosunek wartości skutecznej składowych sygnału będących efektem zniekształceń do wartości skutecznej sygnału całkowitego, wyrażony w procentach.

§ 2. 1. W skład kalibratora wchodzi w szczególności:

- 1) komora, w której wytwarzane jest ciśnienie akustyczne;
- 2) pobudnik akustyczny tłokowy albo membranowy, połączony z komorą;
- 3) układ zasilania;
- 4) wskaźnik sygnalizujący stan zasilania kalibratora albo urządzenie zapewniające samoczynne wyłączenie się kalibratora w chwili, gdy napięcie zasilania kalibratora zmniejszy się poniżej wartości minimalnej.

2. Jeżeli kalibrator współpracuje z mikrofonami pomiarowymi o różnych średnicach zewnętrznych, w jego skład powinny wchodzić adaptory dopasowujące.

§ 3. Części składowe kalibratora, do których użytkownik nie powinien mieć dostępu, powinny być odpowiednio zabezpieczone.

§ 4. 1. Na kalibratorze powinny być umieszczone w sposób trwały i czytelny w szczególności:

- 1) nazwa lub znak producenta;
- 2) oznaczenie typu i numer fabryczny;
- 3) znak zatwierdzenia typu;
- 4) klasa dokładności kalibratora;
- 5) wskazanie wszystkich dostępnych kombinacji poziomu ciśnienia akustycznego i częstotliwości sygnału akustycznego, dla których kalibrator spełnia wymagania metrologiczne określone dla danej klasy dokładności, z jednoznacznym wyróżnieniem aktualnie wybranej kombinacji;
- 6) wartość nominalnego poziomu ciśnienia akustycznego;
- 7) wartość nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego;
- 8) wskazanie orientacji przestrzennej kalibratora wymaganej przy połączeniu z mikrofonem pomiarowym.

2. Na adapterze dopasowującym powinno być umieszczone w sposób trwały i czytelny oznaczenie typu danego adaptera.

§ 5. 1. Rozróżnia się trzy klasy dokładności kalibratorów: LS, 1 i 2.

2. Klasa dokładności LS odpowiada kalibratorom, dla których błędy graniczne dopuszczalne poszczególnych charakterystyk metrologicznych są najmniejsze, natomiast klasa dokładności 2 — kalibratorom, dla których błędy te są największe.

3. Jeżeli spełnianie wymagań przez kalibrator, określonych dla danej klasy, jest uzależnione od uwzględnienia poprawek określających wpływ warunków środowiskowych, to oznaczenie klasy takiego kalibratora powinno zawierać dodatkowo literę C poprzedzoną kreską ukośną.

4. W przypadku kalibratorów klasy LS wartości deklarowanego poziomu ciśnienia akustycznego i deklarowanej częstotliwości sygnału akustycznego powinny być określone dla każdego egzemplarza kalibratora, natomiast w przypadku kalibratorów klas 1 i 2 wartość każdej z tych wielkości powinna być jednakowa dla wszystkich kalibratorów danego typu.

§ 6. 1. W przypadku kalibratora klasy LS co najmniej jeden ze stosowanych mikrofonów pomiaro-

wych powinien być laboratoryjnym mikrofonem wzorcowym.

2. W przypadku kalibratorów klasy 1 i klasy 2 co najmniej jeden ze stosowanych mikrofonów pomiarowych powinien być roboczym mikrofonem wzorcowym.

§ 7. 1. Kalibratory klasy 1/C i klasy 2/C, których charakterystyki metrologiczne wymagają stosowania poprawek uwzględniających wpływ ciśnienia statycznego, powinny być wyposażone w barometr.

2. Jeżeli poprawki, o których mowa w ust. 1, są na tyle małe, że przy zmianie ciśnienia statycznego, nieprzekraczającej ± 6 kPa, poziom ciśnienia akustycznego kalibratorów klasy 2/C spełnia wymagania bez stosowania tych poprawek, to wpływ ciśnienia statycznego może być uwzględniany w inny sposób.

3. Jeżeli charakterystyki metrologiczne z kalibratorów klasy 2/C wymagają stosowania poprawek uwzględniających wpływ temperatury lub wilgotności względnej, przyrządy używane do pomiaru tych wielkości nie powinny mieć wpływu na charakterystyki metrologiczne kalibratora.

4. Konstrukcja kalibratorów klas LS/C i 1/C powinna być taka, by ich charakterystyki metrologiczne nie wymagały stosowania poprawek uwzględniających wpływ temperatury i wilgotności względnej.

5. Przyrządy pomiarowe współpracujące z kalibratorem nie powinny wpływać na jego charakterystyki metrologiczne.

§ 8. Charakterystyki metrologiczne kalibratora powinny być spełnione po ustabilizowaniu się warunków pracy kalibratora i połączonych z nim mikrofonu oraz po upływie czasu potrzebnego na stabilizację poziomu i częstotliwości wytwarzanego sygnału akustycznego, nie dłuższego niż 30 s licząc od chwili włączenia zasilania kalibratora w warunkach użytkowania.

§ 9. Podstawowy poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez kalibrator powinien wynosić co najmniej 90 dB.

§ 10. Wartości deklarowanego poziomu ciśnienia akustycznego powinny mieć rozdzielczość nie gorszą niż 0,1 dB.

§ 11. 1. Wartość zmierzonego poziomu ciśnienia akustycznego powinna być równa odpowiedniej wartości deklarowanego poziomu ciśnienia akustycznego, przy czym wartość bezwzględna różnicy między zmierzonym poziomem ciśnienia akustycznego a odpowiednią wartością deklarowanego poziomu ciśnienia akustycznego, powiększona o rozszerzoną niepewność pomiaru, nie powinna przekraczać następujących wartości dopuszczalnych:

- 1) 0,20 dB — dla kalibratorów klasy LS w zakresie nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz;

- 2) 0,50 dB — dla kalibratorów klasy 1 w zakresie nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego od 31,5 Hz do mniej niż 160 Hz;

- 3) 0,40 dB — dla kalibratorów klasy 1 w zakresie nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz;

- 4) 0,60 dB — dla kalibratorów klasy 1 w zakresie nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego od ponad 1 250 Hz do 4 000 Hz;

- 5) 0,80 dB — dla kalibratorów klasy 1 w zakresie nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego od ponad 4 000 Hz do 8 000 Hz;

- 6) 1,00 dB — dla kalibratorów klasy 1 w zakresie nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego od ponad 8 000 Hz do 16 000 Hz;

- 7) 0,75 dB — dla kalibratorów klasy 2 w zakresie nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz.

2. W przypadku kalibratorów klasy 1/C i 2/C poziom ciśnienia akustycznego powinien być przeliczony dla warunków odniesienia przy zastosowaniu poprawek.

§ 12. Krótkotrwałe zmiany poziomu ciśnienia akustycznego odpowiadające powiększonej o niepewność pomiaru połowie średniej różnicy między największym i najmniejszym poziomem ciśnienia akustycznego, spośród co najmniej dziesięciu wartości zmierzonych w jednakowych odstępach czasu w ciągu 20 s działania kalibratora, nie powinny przekraczać następujących wartości:

- 1) 0,05 dB — w kalibratorach klasy LS, w zakresie nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz;

- 2) 0,20 dB — w kalibratorach klasy 1, w zakresie nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego od 31,5 Hz do mniej niż 160 Hz;

- 3) 0,10 dB — w kalibratorach klasy 1, w zakresie nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego od 160 Hz do 16 000 Hz;

- 4) 0,20 dB — w kalibratorach klasy 2, w zakresie nominalnej częstotliwości sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz.

§ 13. 1. Wartość bezwzględna różnicy między poziomem ciśnienia akustycznego zmierzonym przy wartości napięcia zasilania z zakresu od wartości minimalnej do wartości maksymalnej a poziomem ciśnienia akustycznego zmierzonym przy wartości nominalnej napięcia zasilania, w warunkach odniesienia, powiększona o rozszerzoną niepewność pomiaru, nie powinna przekraczać następujących wartości:

- 1) 0,05 dB — w przypadku kalibratorów klasy LS;

- 2) 0,10 dB — w przypadku kalibratorów klasy 1;

- 3) 0,20 dB — w przypadku kalibratorów klasy 2.

2. Przy wartości napięcia zasilania z zakresu od wartości minimalnej do wartości maksymalnej wartość bezwzględna różnicy między zmierzonym poziomem ciśnienia akustycznego a odpowiednią wartością deklarowanego poziomu ciśnienia akustycznego nie powinna przekraczać wartości dopuszczalnych, o których mowa w § 11 ust. 1.

§ 14. 1. Podstawowa częstotliwość sygnału akustycznego wytwarzanego przez kalibrator powinna się mieścić w zakresie od 160 Hz do 1 250 Hz.

2. Podstawowy poziom ciśnienia akustycznego powinien być dostępny przy podstawowej częstotliwości sygnału akustycznego.

§ 15. 1. Wartość bezwzględna różnicy między zmierzoną częstotliwością sygnału akustycznego wytwarzanego przez kalibrator a odpowiednią wartością deklarowanej częstotliwości sygnału akustycznego, powiększona o rozszerzoną niepewność pomiaru, wyrażona w procentach, nie powinna przekraczać następujących wartości:

- 1) 1,0 % — w przypadku kalibratorów klas LS i 1;
- 2) 2,0 % — w przypadku kalibratorów klasy 2.

2. W przypadku kalibratorów klasy 1/C i 2/C zmierzona częstotliwość sygnału akustycznego powinna być przeliczona dla warunków odniesienia.

§ 16. Wymagania, o których mowa w § 11, 12 i 15, powinny być spełnione w następujących warunkach środowiskowych:

- 1) ciśnienie statyczne — od 97 kPa do 105 kPa;
- 2) temperatura powietrza — od 20 °C do 26 °C;
- 3) wilgotność względna — od 40 % do 65 %.

§ 17. Kalibratory powinny zapewniać prawidłowe pomiary w następujących warunkach użytkowania:

- 1) ciśnienie statyczne — od 65 kPa do 108 kPa;
- 2) temperatura powietrza:
 - a) od +16 °C do +30 °C — w przypadku kalibratorów klasy LS,
 - b) od -10 °C do +50 °C — w przypadku kalibratorów klasy 1,
 - c) od 0 °C do +40 °C — w przypadku kalibratorów klasy 2;
- 3) wilgotność względna — od 25 % do 90 %.

§ 18. 1. Wartość bezwzględna różnicy między poziomem ciśnienia akustycznego zmierzonym w warunkach użytkowania z wyłączeniem zakresów warunków środowiskowych, o których mowa w § 16, a poziomem ciśnienia akustycznego określonym dla warunków odniesienia, powiększona o rozszerzoną niepewność pomiaru, nie powinna przekraczać następujących wartości:

- 1) 0,20 dB — dla kalibratorów klasy LS, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz;
- 2) 0,50 dB — dla kalibratorów klasy 1, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od 31,5 Hz do mniej niż 160 Hz;
- 3) 0,40 dB — dla kalibratorów klasy 1, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz;
- 4) 0,60 dB — dla kalibratorów klasy 1, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od ponad 1 250 Hz do 4 000 Hz;
- 5) 0,80 dB — dla kalibratorów klasy 1, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od ponad 4 000 Hz do 8 000 Hz;
- 6) 1,00 dB — dla kalibratorów klasy 1, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od ponad 8 000 Hz do 16 000 Hz;
- 7) 0,60 dB — dla kalibratorów klasy 2, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz.

2. W przypadku kalibratorów klasy 1/C i 2/C poziom ciśnienia akustycznego powinien być przeliczony dla warunków odniesienia przy zastosowaniu poprawek.

§ 19. 1. Wartość bezwzględna różnicy między częstotliwością sygnału akustycznego zmierzoną w warunkach użytkowania, z wyłączeniem zakresów warunków środowiskowych, o których mowa w § 16, a częstotliwością sygnału akustycznego określoną dla warunków odniesienia, powiększona o rozszerzoną niepewność pomiaru, wyrażona w procentach, nie powinna przekraczać następujących wartości:

- 1) 1,0 % — w przypadku kalibratorów klas LS i 1;
- 2) 2,0 % — w przypadku kalibratorów klasy 2.

2. W przypadku kalibratorów klasy 1 i 2 częstotliwość sygnału akustycznego zmierzona w warunkach użytkowania, z wyłączeniem zakresów warunków środowiskowych, o których mowa w § 16, powinna być przeliczona dla warunków odniesienia przy zastosowaniu poprawek.

§ 20. Współczynnik zniekształceń nieliniowych sygnału akustycznego wytwarzanego przez kalibrator, zmierzony w zakresie częstotliwości od 22,5 Hz do 20 kHz oraz w warunkach użytkowania z wyłączeniem zakresów warunków środowiskowych, o których mowa w § 16, powiększony o rozszerzoną niepewność pomiaru, nie powinien przekraczać następujących wartości:

- 1) 2,5 % — dla kalibratorów klasy LS, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz;
- 2) 4,0 % — dla kalibratorów klasy 1, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od

31,5 Hz do mniej niż 160 Hz oraz od ponad 1 250 Hz do 16 000 Hz;

- 3) 3,0 % — dla kalibratorów klasy 1, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz;
- 4) 4,0 % — dla kalibratorów klasy 2, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz.

§ 21. Poziom natężenia pola elektromagnetycznego o częstotliwości radiowej emitowanego przez kalibrator, wyznaczony względem wartości $1 \mu\text{V/m}$, mierzony w odległości 10 m od kalibratora, nie powinien przekraczać 30 dB w zakresie częstotliwości od 30 MHz do 230 MHz oraz 37 dB w zakresie częstotliwości od 230 MHz do 1 GHz.

§ 22. Wartość bezwzględna różnicy między poziomem ciśnienia akustycznego kalibratora zmierzonym przy włączonym jednorodnym przemiennym polu magnetycznym o częstotliwości sieci zasilającej i wartości skutecznej natężenia 80 A/m a poziomem ciśnienia akustycznego kalibratora zmierzonym przy wyłączonym polu magnetycznym nie powinna przekraczać następujących wartości:

- 1) 0,15 dB — w przypadku kalibratorów klasy LS;
- 2) 0,30 dB — w przypadku kalibratorów klasy 1;
- 3) 0,50 dB — w przypadku kalibratorów klasy 2.

§ 23. Wartość bezwzględna różnicy między poziomem ciśnienia akustycznego kalibratora zmierzonym przy włączonym polu elektromagnetycznym o częstotliwości z zakresu od 26 MHz do 1 GHz i wartości skutecznej natężenia 10 V/m, modulowanym amplitudowo sygnałem sinusoidalnym o częstotliwości 900 Hz przy głębokości modulacji 80 %, a poziomem ciśnienia akustycznego kalibratora zmierzonym przy wyłączonym polu elektromagnetycznym nie powinna przekraczać wartości, o których mowa w § 22.

§ 24. Charakterystyki metrologiczne kalibratora poddanego wyładowaniom elektrostatycznym stykowym przy różnicy potencjałów nieprzekraczającej $\pm 4 \text{ kV}$ względem potencjału ziemi oraz elektrostatycznym wyładowaniom powietrznym przy różnicy potencjałów nieprzekraczającej $\pm 8 \text{ kV}$ względem potencjału ziemi nie powinny ulec zmianie.

§ 25. Ustala się następujące warunki odniesienia dla kalibratorów:

- 1) temperatura powietrza 23 °C;
- 2) ciśnienie statyczne 101,325 kPa;
- 3) wilgotność względna 50 %.

§ 26. Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie 7 dni od dnia ogłoszenia.

Minister Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej:

J. Hausner