



Treść:
poz.

OBWIESZCZENIA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

- 23 — z dnia 11 sierpnia 1987 r. w sprawie ogłoszenia aktów prawnych w zakresie metrologii 149
 24 — z dnia 17 sierpnia 1987 r. w sprawie ogłoszenia o ustanowieniu, zmianach i unieważnieniu Polskich Norm oraz o unieważnieniu norm branżowych 150

23

OBWIESZCZENIE POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 11 sierpnia 1987 r

w sprawie ogłoszenia aktów prawnych w zakresie metrologii

Na podstawie art. 8 ust. 1 i art. 12 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz.U. z 1966 r. Nr 23, poz. 148 i z 1972 r. Nr 11, poz. 83) oraz art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz.U. z 1972 r. Nr 11, poz. 82 i z 1979 r. Nr 2, poz. 7) ogłasza się, co następuje:

§ 1. Ustanowione zostały następujące akta prawne w zakresie metrologii, zamieszczone w załącznikach do niniejszego Dziennika Normalizacji i Miar:

Nr załącznika do Dz.U.	Numer klasyfikacji metrologicznej	Tytuł aktu prawnego	Data		Uchyła akt prawny
			ustanowienia aktu prawnego	od której akt prawny obowiązuje	
1	2	3	4	5	6
1	3,98/4,2 5,98/2,1	Zarządzenie nr 23 Prezesa PKNMiJ zmieniające przepisy legalizacyjne i instrukcję o sprawdzaniu przedkładników	1987-05-15	1987-05-15	—
2	3,108/3	Zarządzenie nr 30 Prezesa PKNMiJ w sprawie ustalenia przepisów o narzędziach do pomiaru drgań	1987-07-20	1987-12-01	3,108/2 z dnia 12.04.1984 (Dz. Norm. i Miar 1984 r. Nr 5)
3	3,546/1	Zarządzenie nr 31 Prezesa PKNMiJ w sprawie ustalenia przepisów o wzorcach masy stosowanych jako etalony wtórne I rzędu	1987-07-20	1987-12-01	—
4	3,690/1	Zarządzenie nr 32 Prezesa PKNMiJ w sprawie ustalenia przepisów o wagach automatycznych porcjujących	1987-07-20	1987-12-01	—
5	5,108/1	Instrukcja nr 6 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu przyrządów do pomiaru drgań mechanicznych	1987-07-20	1987-12-01	—
6	5,546/1	Instrukcja nr 7 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu wzorców masy stosowanych jako etalony wtórne I rzędu	1987-07-20	1987-12-01	—

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. T. Podgórski



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

METROLOGIA PRAWNA

**Przepisy o legalizacji
i sprawdzaniu narzędzi
pomiarowych**

**3,98/4,2
5,98/2,1**

Załącznik nr 1 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 9 z dnia 31 sierpnia 1987 r., poz. 23

ZARZĄDZENIE NR 23

PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

z dnia 15 maja 1987 r.

zmieniające przepisy legalizacyjne i instrukcję o sprawdzaniu przekładników

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz.U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz.U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) zarządza się, co następuje:

§ 1. W przepisach stanowiących załącznik do zarządzenia nr 37 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 1 marca 1974 r. w sprawie ustalenia przepisów o przekładnikach (Dz. Norm. i Miar z 1974 r. nr 16, nr klas. metrolog. 3,98/4 i z 1975 r. nr 12, nr klas. metrolog. 3,98/4,1) wprowadza się następujące zmiany:

- 1) w § 4 ust. 1 pierwsze zdanie otrzymuje następujące brzmienie: „Izolacja uzwojenia pierwotnego przekładników prądowych i napięciowych oraz izolacja międzyczwojowa przekładników napięciowych powinna przy legalizacji wytrzymać w ciągu 1 minuty 90% wartości napięcia probierczego podanego na tabliczce znamionowej.”
- 2) w § 7:
 - a) tablica 1 podana w ust. 1 otrzymuje następujące brzmienie:

Klasa dokładności	Napięcie* ¹⁾ prądu pierwotnego w procentach prądu nominalnego	Obciążenie wtórne w procentach mocy nominalnej $\cos \varphi = 0,8 \text{ ind.}$	Dopuszczalne błędy	
			prądowy ΔI %	kątowy δ ...
0,5	120, 100	25÷100	±0,5	±30
	20		±0,75	±45
	5		±1,5	±90
0,2	120, 100	25÷100	±0,2	±10
	20		±0,35	±15
	5		±0,75	±30
0,1	120, 100	25÷100	±0,1	±5
	20		±0,2	±8
	5		±0,4	±10
0,05	120, 100	25÷100	±0,05	±3
	20		±0,075	±5
	5		±0,15	±10

*¹⁾ Miernik prądu powinien zapewniać odczytywanie wartości prądu od 5% do 120% prądu nominalnego z niedokładnością $\pm 3\%$ dla każdego punktu pomiarowego.

b) dodaje się nowy ust. 4 o następującym brzmieniu: „4. Dopuszcza się dokonywania legalizacji partii od 10 do 100 szt. przekładników napięciowych o znamionowym napięciu pierwotnym poniżej 100 kV, jednego typu, klasy dokładności 0,2 i 0,5 w sposób skrócony, przy 80% wartości znamionowego napięcia pierwotnego i 25% wartości znamionowego obciążenia oraz przy 120% wartości znamionowego napięcia pierwotnego i 100% wartości znamionowego obciążenia.”

§ 2. W instrukcji nr 5 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 23 kwietnia 1975 r. o sprawdzaniu przekładników (Dz. Norm. i Miar z 1975 r. nr 12, nr klas. metrolog. 5,98/2) wprowadza się następującą zmianę:

- 1) w § 7 ust. 3 ostatni akapit otrzymuje następujące brzmienie: „Woltomierz należy wzorcować za pomocą iskiernika kulowego przy podłączonym przekładniku sprawdzanym i przy napięciu równym 90% wartości napięcia, o którym mowa w ust. 1 i 2.”
- 2) w § 13 ust. 1:
 - a) pkt 1 otrzymuje następujące brzmienie: „1) zespół zasilający powinien umożliwiać zmiany prądu w sposób ciągły w zakresie od 0 do 120% wartości prądu nominalnego przekładnika sprawdzanego, a amperomierz klasy dokładności 0,5 lub dokładniejszy odczytywanie wartości prądu od 0,05 do 1,2 wartości nominalnego prądu wtórnego”;
 - b) pkt 3 otrzymuje następujące brzmienie: „3) sprawdzenia dokładności przekładnika należy dokonać kolejno dla prądów pierwotnych odpowiadających 120%, 100%, 20% i 5% wartości prądu nominalnego przy obciążeniu uzwojenia wtórnego mocą równą 100% i 25% wartości mocy nominalnej i przy współczynniku mocy $\cos \varphi$ równym 0,8 ind.”;
- 3) w § 14:
 - a) w ust. 1 pkt 1 otrzymuje następujące brzmienie: „1) zespół zasilający powinien zapewniać możliwość zmiany napięcia pierwotnego w sposób ciągły w zakresie od 5% do 120% wartości na-

pięcia nominalnego przekładnika sprawdzonego, a woltomierz odczytywanie wartości napięcia od 0,8 do 1,2 wartości nominalnego napięcia wtórnego z niedokładnością $\pm 0,2\%$,

- b) dodaje się nowy ust. 3 o następującym brzmieniu: „3. Przy seryjnej produkcji przekładników napięciowych jednego typu o znamionowym napięciu pierwotnym poniżej 100 kV, klasy dokładności 0,2 i 0,5 dopuszcza się dokonywania legalizacji w sposób skrócony. W tym celu z partii składającej się z $10 \div 100$ szt. przekładników należy wybrać w sposób losowy pięć przekładników, a następnie sprawdzić dokładność ich przekładni zgodnie z ust. 1 pkt 4.

Jeżeli otrzymane wartości błędów (dla każdego pomiaru) znajdują się w przedziałach błędów

dopuszczalnych i nie różnią się między sobą więcej niż o 10% wartości dopuszczalnej błędu, to błędy pozostałych przekładników w partii można wyznaczać tylko dla dwóch wartości:

- 1) przy 80% wartości znamionowego napięcia pierwotnego i 25% wartości znamionowego obciążenia,
 - 2) przy 120% wartości znamionowego napięcia pierwotnego i 100% wartości znamionowego obciążenia“.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem podpisania.

Prezes

Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. T. Podgórski



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

METROLOGIA PRAWNA

Przepisy o legalizacji i sprawdzaniu narzędzi pomiarowych

3,108/3

Załącznik nr 2 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 9 z dnia 31 sierpnia 1987 r., poz. 23

ZARZĄDZENIE NR 30 PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 20 lipca 1987 r.

w sprawie ustalenia przepisów o narzędziach do pomiaru drgań mechanicznych

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz.U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz.U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) zarządza się, co następuje:

Postanowienia ogólne

§ 1.1. Ustala się przepisy o narzędziach do pomiaru prostoliniowych i okresowych drgań mechanicznych, kontrolnych i użytkowych, pracujących w zakresie od 1 Hz do 5 kHz, zwanych dalej „narzędziami do pomiaru drgań”.

2. Postanowienia przepisów dotyczą:

- 1) wzorców przemieszczenia, prędkości lub przyspieszenia w mechanicznym ruchu drgającym, czyli kalibratorów użytkowych przetworników drgań i przyrządów do pomiaru drgań, zwanych dalej „kalibratorami”,
- 2) przyrządów do pomiaru drgań.

Określenia

§ 2.1. Kalibrator przetworników i przyrządów pomiaru drgań jest to narzędzie pomiarowe odtwarzające praktycznie niezmiennie, podczas jego użycia, jedną lub kilka ustalonych wartości przemieszczenia, prędkości lub przyspieszenia w mechanicznym ruchu drgającym, przy ustalonej jednej lub kilku wartościach częstotliwości drgań.

Kalibrator składa się z: generatora drgań elektrycznych sinusoidalnych, wzmacniacza mocy, wzbudnika drgań mechanicznych i urządzeń pomocniczych.

2. Przyrząd do pomiaru drgań jest to narzędzie przetwarzające jedną lub kilka wielkości charakteryzujących drgania mechaniczne (przemieszczenie, prędkość, przyspieszenie) na wskazanie lub równoważną informację. Składa się on z: przetwornika drgań, wzmacniacza pomiarowego, urządzenia wskazującego i urządzeń pomocniczych.

3. Przetwornik drgań jest to narzędzie pomiarowe odbierające określoną wielkość charakteryzującą drga-

nia mechaniczne i przetwarzające ją na inną wielkość fizyczną. Składa się z elementu służącego do odbierania informacji o wielkości mierzonej (czujnika) i członu przetwarzającego.

4. Czulość przetwornika dla określonej częstotliwości drgań jest to stosunek zmiany wielkości na wyjściu przetwornika (sygnał wyjściowy) do wywołującej tę zmianę — zmiany wartości wielkości mierzonej (sygnał wejściowy).

5. Amplitudowa charakterystyka częstotliwościowa przetwornika drgań lub przyrządu do pomiaru drgań jest to zależność amplitudy sygnału wyjściowego od częstotliwości wymuszenia harmonicznego przy stałej amplitudzie wymuszenia.

6. Charakterystyka liniowej pracy przetwornika drgań lub przyrządu do pomiaru drgań jest to zależność amplitudy sygnału wyjściowego od amplitudy wymuszenia harmonicznego przy stałej częstotliwości wymuszenia.

7. Błąd względny przyrządu do pomiaru drgań lub kalibratora określa zależność

$$E = \frac{W - W_p}{W_p} \cdot 100\%$$

gdzie:

W — wartość mierzonej wielkości wskazywana przez przyrząd sprawdzany lub odtwarzana przez kalibrator,

W_p — wartość poprawna mierzonej wielkości wskazywana przez przyrząd kontrolny.

8. Błąd względny liniowości amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej przetwornika drgań określa zależność

$$E_l(\%) = \frac{S - S'}{S} \cdot 100\%$$

gdzie:

S — wartość czułości przetwornika przy określonej częstotliwości wymuszenia harmonicznego,

S' — średnia wartość czułości S obliczona na podstawie wartości czułości wyznaczonych w określonych punktach przyjętego ciągu częstotliwości — (średnie arytmetyczne wartości S).

Warunki odniesienia

§ 3. Warunki odniesienia dla narzędzi do pomiaru drgań są następujące:

- 1) temperatura otoczenia: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,
- 2) wilgotność względna: $65\% \pm 15\%$,
- 3) ciśnienie atmosferyczne: $1000 \text{ hPa} \pm 4 \text{ hPa}$,
- 4) warunki zasilania, poziom drgań zakłócających, zewnętrzne pola magnetyczne i elektryczne w granicach określonych przez producenta.

Warunki stosowania, transportowania i przechowywania

§ 4.1. Narzędzia do pomiaru drgań powinny poprawnie funkcjonować co najmniej w następujących warunkach otoczenia:

- 1) temperatura: $-10^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$,
- 2) wilgotność względna: $< 90\%$ przy temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$,
- 3) ciśnienie atmosferyczne, warunki zasilania, poziom drgań zakłócających, zewnętrzne zakłócające pola magnetyczne i elektryczne: w granicach określonych przez producenta.

2. Narzędzia do pomiaru drgań powinny być użytkowane zgodnie z ich techniczną dokumentacją.

3. Powinna być zapewniona możliwość transportowania i przechowywania narzędzi do pomiaru drgań w opakowaniu w następujących warunkach:

- 1) temperatura: $-25^{\circ}\text{C} \div +55^{\circ}\text{C}$,
- 2) wilgotność względna: $\leq 95\%$ przy temperaturze otoczenia $+30^{\circ}\text{C}$,
- 3) ciśnienie atmosferyczne: $600 \text{ hPa} \div 1060 \text{ hPa}$,
- 4) drgania udarowe o przyspieszeniu 98 m/s^2 (dotyczy transportowania).

Ogólne wymagania techniczne

§ 5.1. Konstrukcja narzędzi do pomiaru drgań powinna zapewniać poprawne ich funkcjonowanie oraz możliwość transportowania i przechowywania bez powodowania zmian ich właściwości metrologicznych w warunkach określonych odpowiednio w § 4 ust. 1 i 2.

2. Oporność izolacji względem obudowy narzędzi do pomiaru drgań w warunkach odniesienia powinna wynosić nie mniej niż $20 \text{ M}\Omega$.

3. Wytrzymałość elektryczna izolacji narzędzi do pomiaru drgań w warunkach odniesienia powinna wynosić:

- 1) $0,5 \text{ kV}$ — dla napięć nominalnych izolacji do 40 V ,
- 2) $2,0 \text{ kV}$ — dla napięć nominalnych izolacji w zakresie $40 \text{ V} \div 60 \text{ V}$,

4. Do każdego narzędzia do pomiaru drgań powinna być załączona dokumentacja techniczna zawierająca:

- 1) zakres zastosowania,
- 2) opis narzędzia,
- 3) charakterystykę techniczną przynajmniej w zakresie objętym wymaganiami przepisów,
- 4) instrukcję obsługi w języku polskim,
- 5) instrukcję transportowania i przechowywania.

Ogólne wymagania techniczne dla kalibratorów

§ 6.1. Częstotliwość drgań stołu wzbudnika nie powinna się różnić od częstotliwości nominalnej bardziej niż o $\pm 1\%$.

2. Współczynnik zniekształceń nieliniowych przebiegu przyspieszenia stołu wzbudnika nie powinien przekraczać 2% .

3. Drgania poprzeczne stołu wzbudnika nie powinny przekraczać 10% drgań w kierunku osi głównej drgań wzbudnika.

Wartość drgań poprzecznych określa się przez pomiar sygnału przyspieszenia przy częstotliwości drgań równej częstotliwości nominalnej.

Ogólne wymagania techniczne dla przyrządów do pomiaru drgań

§ 7.1. Wykonanie przyrządu do pomiaru drgań powinno umożliwiać identyfikację:

- 1) wielkości mierzonej wyrażonej w legalnych jednostkach miar,
- 2) zakresu pomiarowego,
- 3) rodzaju mierzonej wartości (skuteczna, średnia, szczytowa).

2. Urządzenie wskazujące może być typu analogowego lub cyfrowego. W analogowym urządzeniu wskazującym długość działki elementarnej nie może być mniejsza niż 1 mm .

3. Przyrząd do pomiaru drgań, przewidziany do pracy z przetwornikami o różnych parametrach, powinien mieć wewnętrzne źródło napięcia wzorcowego, służące do kalibracji przyrządu na podstawie znanej wartości czułości współpracującego przetwornika. Długookresowa stabilność napięcia wzorcowego powinna być taka, aby powstały z tego powodu błęd nie przekraczał $0,2$ granic dopuszczalnych błędów (§ 10 ust. 1 pkt 2).

Ogólne wymagania techniczne dla przetworników drgań

§ 8.1. Producent powinien określić co najmniej następujące parametry przetwornika drgań:

- 1) czułość (w kierunku głównej osi przetwornika),
- 2) maksymalną czułość poprzeczną (w kierunku prostopadłym do głównej osi przetwornika),
- 3) masę,
- 4) zakres częstotliwości pracy,
- 5) amplitudową charakterystykę częstotliwościową oraz charakterystykę liniowej pracy przetwornika,
- 6) wymagania dla kabla łączącego przetwornik z dalszymi zespołami przyrządu,
- 7) inne parametry niezbędne ze względu na współpracę z dalszymi zespołami przyrządu,
- 8) warunki pracy (sposoby mocowania, środowisko pracy).

2. Powinny być podane warunki (np. częstotliwość drgań, poziom drgań, sposób mocowania), przy których wyznaczono czułość w kierunku głównej osi przetwornika i czułość poprzeczną.

Oznaczenia

§ 9. Na narzędziach do pomiaru drgań powinny być wykonane w sposób trwały przynajmniej następujące oznaczenia:

- 1) nazwa lub znak wytwórni,
- 2) typ fabryczny,
- 3) numer fabryczny,
- 4) nadany znak typu (w przypadku przyrządów i kalibratorów produkcji krajowej).

Błędy graniczne dopuszczalne

§ 10.1. Błędy graniczne dopuszczalne narzędzi do pomiaru drgań wynoszą:

- 1) dla kalibratorów: $\pm 6\%$ wartości przyspieszenia, prędkości lub przemieszczenia odtwarzanej przez kalibrator,
- 2) dla przyrządów do pomiaru drgań:
 - a) $\pm 15\%$ wartości wskazanej — w odniesieniu do przyrządów użytkowych,
 - b) $\pm 6\%$ wartości wskazanej — w odniesieniu do przyrządów kontrolnych,
- 3) dla przetworników drgań:
 - a) $\pm 10\%$ średniej wartości czułości — w odniesieniu do przetworników użytkowych,
 - b) $\pm 4\%$ średniej wartości czułości — w odniesieniu do przetworników kontrolnych.
2. Wartości błędów obiegowych granicznych są takie same jak w ust. 1.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 11.1. W wyniku sprawdzenia narzędzia do pomiaru drgań odpowiadającego wymaganiom przepisów wystawia się świadectwo legalizacji.

2. Świadectwo legalizacji powinno zawierać:

- 1) nazwę narzędzia z uwzględnieniem podziału podanego w § 1 ust. 2.
- 2) typ i numer fabryczny,
- 3) nazwę wytwórni,
- 4) nadany znak typu,
- 5) wyniki sprawdzenia,
- 6) datę legalizacji,
- 7) okres ważności legalizacji,
- 8) podpis osoby sprawdzającej i pieczęć.

Okres ważności legalizacji

§ 12. Okres ważności legalizacji narzędzi do pomiaru drgań trwa 13 miesięcy, licząc od pierwszego dnia tego miesiąca, w którym legalizacja została dokonana.

Postanowienie przejściowe

§ 13. Narzędzia do pomiaru drgań, legalizowane na podstawie dotychczas obowiązujących przepisów, mogą być nadal legalizowane, jeżeli pod względem dokładności spełniają wymagania przepisów.

Postanowienia końcowe

§ 14.1. Traci moc zarządzenie nr 17 Prezesa PKNMiJ z dnia 12 kwietnia 1984 r. w sprawie ustalenia przepisów o narzędziach do pomiaru drgań mechanicznych (Dz. Norm. i Miar nr 5, nr klas. metrolog. 3,108/2, zał. 2).

2. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem 1 grudnia 1987 r.

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. T. Podgórski



Załącznik nr 3 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 9 z dnia 31 sierpnia 1987 r., poz. 23

**ZARZĄDZENIE NR 31
PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI
z dnia 20 lipca 1987 r.**

w sprawie ustalenia przepisów o wzorcach masy stosowanych jako etalony wtórne I rzędu

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz.U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz.U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) zarządza się, co następuje:

Postanowienia ogólne

§ 1.1. Ustala się przepisy o wzorcach masy stosowanych jako etalony wtórne I rzędu, zwanych dalej „wzorcami”.

2. Do etalonów wtórnych I rzędu zalicza się:

- 1) komplety tzw. wzorców głównych o masie od 20 kg do 1 mg, stosowane do sprawdzania etalonów wtórnych II rzędu,
- 2) komplety wzorców o masie od 200 g do 1 mg, stosowane do sprawdzania wag i odważników dużej dokładności.

3. Wykonanie i wprowadzenie do użytkowania wzorców wymaga zgody Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości.

**Nominalna masa dopuszczalna wzorców
i skład kompletów**

§ 2.1. Nominalne masy wzorców powinny wynosić: 20 kg, 10 kg, 5 kg, 2 kg, 1 kg, 500 g, 300 g, 200 g, 100 g, 50 g, 30 g, 20 g, 10 g, 5 g, 3 g, 2 g, 1 g, 500 mg, 300 mg, 200 mg, 100 mg, 50 mg, 30 mg, 20 mg, 10 mg, 5 mg, 3 mg, 2 mg, 1 mg.

2. Dopuszcza się do stosowania wzorce do sprawdzania wag analitycznych o niepłynnych masach nominalnych, tzn. zmniejszonych o wartości zakresów uchylnych wag.

3. Dopuszcza się do stosowania wzorce do sprawdzania wag mikroanalitycznych o innych masach nominalnych niż podano w ust. 1.

4. Wzorce powinny być zestawione w komplety. Sposoby zestawienia masy wzorców w poszczególnych dekadach są podane w tablicy 1.

Tablica 1

Sposób zestawienia kompletu	Masa wzorców	
	kg	g lub mg
1	— 20, 10, 10, 5, 2, 1, 1, 1,	500, 200, 100, 100, 50, 20, 10, 10, 5, 2, 1, 1, 1
2	— 20, 20, 10, 5, 2, 2, 1,	500, 200, 200, 100, 50, 20, 20, 10, 5, 2, 2, 1
3	—	500, 300, 200, 100, 50, 30, 20, 10, 5, 3, 2, 1

5. Dopuszcza się do stosowania komplety wzorców do sprawdzania wag analitycznych zestawione inaczej niż podano w tablicy 1, np. komplety zawierające po dwa wzorce o tej samej masie nominalnej, tzw. podwójne komplety wzorców masy.

Ogólne wymagania techniczne

Materiał

§ 3.1. Wzorce o poszczególnych masach nominalnych mogą być wykonywane z następujących materiałów:

- 1) wzorce o masie od 20 kg do 1 g z:
 - a) niemagnetycznej stali nierdzewnej (np. 1H18N9T, H25N20S2),
 - b) mosiądzu przygotowanego w postaci prętów ciągnionych (np. M60, M63),
- 2) wzorce o masie od 500 mg do 10 mg z:
 - a) niemagnetycznej stali nierdzewnej,
 - b) niemagnetycznych gatunków nowego srebra,
- 3) wzorce o masie od 5 mg do 1 mg oraz wzorce konikowe o masie od 10 mg do 1 mg z czystego aluminium,
- 4) wzorce główne o masie od 500 mg do 50 mg wykonane przed wejściem w życie niniejszych przepisów mogą być ze złota, a o masie od 20 mg do 1 mg z czystego aluminium.
2. Wzorce o masie od 500 mg do 1 mg powinny być wykonane z materiału jednorodnego.

3. Wykonanie wzorców z innych materiałów niż podane w ust. 1 i 2 wymaga zezwolenia Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości.

4. Na powłoki ochronne wzorców mogą być użyte chrom lub nikiel. Główki wzorców mogą być ponadto złożone (w wyjątkowych przypadkach całe wzorce).

Wzorce główne, wykonane z mosiądzu przed wejściem w życie niniejszych przepisów, o masie:

- 1) od 20 kg do 100 g mogą być pokryte specjalnym lakierem zabezpieczającym przed korozją,
- 2) od 50 g do 1 g mogą być złożone.

5. Jako materiał wzorcowniczy można stosować:

- 1) materiał, z którego wykonane są wzorce,
- 2) wolfram, kantal,
- 3) czyste aluminium.

6. Skrzynki do przechowywania wzorców i umieszczone w nich wkładki z gniaздkami na wzorce o masie ≥ 1 g powinny być wykonane z drewna twardego i suchego (z wyjątkiem dębowego) lub z innego trwałego materiału nie elektryzującego się.

Wkładki na wzorce o masie ≤ 1 g powinny być wykonane z nie elektryzującego się tworzywa sztucznego.

7. Wnętrze wieka skrzynki i powierzchnia drewnianych wkładek z gniaздkami na wzorce o masie ≥ 1 g powinny być wyścielone materiałem wolnym od kwasów i tłuszczu. Kleje używane do wyrobu skrzynek powinny być bezkwasowe.

8. Końce pincetek powinny być wykonane z kości lub innych materiałów nie elektryzujących się łatwiej niż kość. Widelki powinny być wykonane z drewna beżowicznego i beżowego lub z innych materiałów nie elektryzujących się. Powierzchnie robocze wideltek powinny być pokryte korkiem, skórą lub innym materiałem nie elektryzującym się.

Kształt i wykonanie

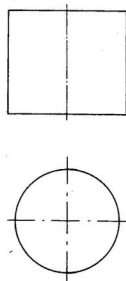
Wzorce o masie od 20 kg do 1 g

§ 4.1. Wzorce o masie od 20 kg do 1 g powinny mieć korpus kształtu stożka ściętego zwążającego się ku dołowi lub kształtu walcowego. Korpus powinien być zakończony główką. Wzorce o masie 20 kg, 10 kg i 5 kg mogą mieć pałąk zamiast główki. Dna wzorców powinny być wklęsłe. Dna wzorców głównych mogą być płaskie. Krawędzie korpusu oraz główki (pałąka) powinny być stępione.

2. Wzorce o masie od 2 kg do 1 g mogą mieć kształt walca bez główki. Wysokość tych wzorców powinna być równa ich średnicy. Kształt wzorców pokazany jest na rys. 1.

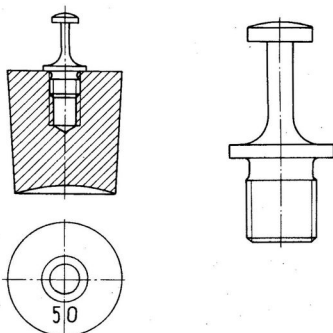
3. Wzorce nie powinny mieć jamy wzorcowniczej. Dopuszcza się jamę wzorcowniczą dla wzorców o masie od 200 g do 1 g o kształcie podanym w ust. 1. Kształt wzorców z korpusiem w postaci stożka ściętego i jamą wzorcowniczą zamkniętą wkręcaną główką pokazany jest na rys. 2.

4. Jama wzorcownicza powinna znajdować się w górnej części korpusu i powinna być szczelnie zamknięta wkręcaną główką, a we wzorcach z pałąkiem — wkręcanym korkiem.



Rys. 1. Kształt wzorców o masie od 2 kg do 1 g

5. Podstawowe wymiary wzorców o masie od 1 kg do 1 g o kształcie stożka ściętego, z jamą wzorcowniczą zamkniętą wkręcaną główką (rys. 1), oraz wzorców o kształcie walca bez główki (rys. 2) powinny być zgodne z wymiarami podanymi w zarządzeniu nr 162 Prezesa PKNMiJ z dnia 24 listopada 1982 r. w sprawie ustalenia przepisów o odważnikach analitycznych (Dz. Norm. i Miar z 1982 r. nr 20, nr klas. metrol. 3,582/2, zał. 2).



Rys. 2. Kształt wzorców o masie od 1 kg do 1 g

6. Korpus i główka (we wzorcach z pałąkiem — korpus i pałąk) powinny być wykonane z tego samego materiału.

7. Powierzchnia wzorców powinna być gładko toczona, szlifowana i polerowana. Na powierzchni wzorców nie powinno być dziur, por, rys, nieregularności, wypukłości, wgłębień i śladów piłowania.

8. Wzorce wykonane z mosiądzu powinny mieć gładką powłokę ochronną (§ 3 ust. 4), odporną na korozję i ścieranie. Powłoka ochronna nie powinna łuszczyć się i odpryskiwać.

9. Chropowatość powierzchni wzorców nowo wykonanych powinna być taka, aby parametr R , nie przekraczał $0,08 \mu\text{m}$ (klasa 11) według PN-73/M-04251.

10. Powierzchnia wzorców użytkowanych nie powinna być bardziej zniszczona niż mogłoby to wynikać z ich stopniowego zużywania się podczas normalnego użytkowania (drobne rysy, zanik połysku itp.); powłoka ochronna nie powinna łuszczyć się i odpryskiwać.

Wzorce o masie od 500 mg do 1 mg

§ 5.1. Wzorce o masie od 500 mg do 1 mg powinny być wykonane z blachy walcowanej, polerowanej, w postaci blaszek lub z odpowiednio wygiętego drutu lub taśmy.

2. Wzorce wykonane w postaci blaszek mogą mieć, w zależności od ich masy nominalnej, kształt:

- 1) trójkąta — dotyczy wzorców o masie 100 mg, 10 mg i 1 mg,
- 2) prostokąta — dotyczy wzorców o masie 200 mg, 20 mg i 2 mg,
- 3) pięciokąta — dotyczy wzorców o masie 500 mg, 50 mg i 5 mg.

Wszystkie wzorce o masach nominalnych od 500 mg do 1 mg włącznie mogą być wykonane w postaci blaszek o kształcie prostokąta (rys. 3) z jednym górnym rogiem lub dwoma rogami albo bokiem zagiętymi, do ujmowania pincetą, i z pozostałymi rogami stępienymi; zagięte rogi lub bok powinny być prostopadłe do powierzchni blaszki.



Rys. 3. Kształt wzorców blaszkowych o masie od 500 mg do 1 mg

3. Wymiary wzorców o masie od 500 mg do 1 mg wykonanych w postaci blaszek o kształcie prostokąta (rys. 3) powinny być zgodne z wymiarami podanymi w zarządzeniu nr 162 Prezesa PKNMiJ z dnia 24 listopada 1982 r. w sprawie ustalenia przepisów o odważnikach analitycznych (Dz. Norm. i Miar nr 20, nr klas. metrolog. 3,582/2, zał. nr 2).

4. Wzorce wykonane z drutu lub taśmy powinny być ukształtowane (wygięte) tak, aby liczba boków była zależna od masy nominalnej wzorców:

- 1) 1 bok dla wzorców o masie 100 mg, 10 mg i 1 mg,
- 2) 2 boki dla wzorców o masie 200 mg, 20 mg i 2 mg,
- 3) 5 boków dla wzorców o masie 500 mg, 50 mg i 5 mg.

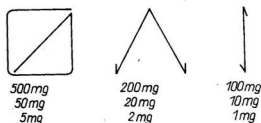
Sposób ukształtowania (wygięcia) drutu pokazano przykładowo na rys. 4.

5. Powierzchnia nowo wykonanych wzorców powinna być bez szkodliwych. Chropowatość powierzchni powinna być taka, aby parametr R_a nie był większy niż $0,63 \mu\text{m}$ (klasa 8) według PN-73/M-04251. Wszystkie krawędzie i rogi powinny być zatępione i bez zadr.

6. Powierzchnia wzorców użytkowanych nie powinna być bardziej zniszczona niż to może wynikać z ich

stopniowego zużywania się podczas normalnego użytkowania (drobne rysy, plamy itp.).

7. Wzorce w postaci blaszek oraz wzorce wykonane z drutu lub taśmy mogą być wzorcowane przez ścieranie, obcinanie lub spłowywanie krawędzi w taki sposób, aby kształt wzorców nie został przez to zmieniony.



Rys. 4. Wzorce o masie od 500 mg do 1 mg wykonane z drutu lub taśmy

8. Wzorce o masie od 10 mg do 1 mg mogą być wykonane z drutu w postaci koników. Koniki powinny tworzyć u dołu otwarty trapez, a u góry mieć uszko kształtu kołowego (rys. 5). Środek ciężkości konika powinien znajdować się poniżej miejsca jego podparcia w celu zapewnienia pionowego położenia po umieszczeniu go na podziatce konikowej.



Rys. 5. Kształt wzorców konikowych o masie od 10 mg do 1 mg

9. Wymiary koników o masie 10 mg, 5 mg i 1 mg powinny być zgodne z wymiarami podanymi w zarządzeniu nr 162 Prezesa PKNMiJ z dnia 24 listopada 1982 r. w sprawie ustalenia przepisów o odważnikach analitycznych (Dz. Norm. i Miar nr 20, nr klas. metrolog. 3,572/2, zał. nr 2).

10. Koniki mogą być wzorcowane przez ścieranie lub obcinanie wolnych ich końców.

Przechowywanie wzorców

§ 6.1. Wzorce powinny być przechowywane w odpowiednich skrzynkach.

2. W skrzynce powinna znajdować się wkładka z oddzielnymi gniazdkami dla każdego wzorca o masie 1 g i większej. W skrzynce drewnianej wkładka może być wykonana w postaci drewnianego klocka z gniazdkami pokrytymi odpowiednim materiałem (§ 3 ust. 7), przy czym klocek powinien być trwale osadzony w skrzynce. W skrzynce z wkładką z tworzywa sztucznego wkładka nie musi być pokryta materiałem.

3. W skrzynce powinna być umieszczona wkładka (wyjmowalna lub osadzona trwale) wykonana z tworzywa sztucznego z oddzielnymi gniazdkami dla każdego wzorca o masie 500 mg i mniejszej. We wkładce tej może być jedno wspólne gniazdo na wzorce konikowe. Wszystkie gniazda powinny być przykryte płytką szklaną (przezroczystą) lub z nieelektryzującego się tworzywa sztucznego; płytka powinna być zaopatrzona w uchwyt.

4. Wieko skrzynki powinno być od wewnątrz pokryte miękkim materiałem (§ 3 ust. 7), zapewniającym (po

zamknięciu skrzynki) przyciśnięcie główek wzorców gramowych i uchwytu płytki przykrywającej wzorce miligramowe, w celu zabezpieczenia ich przed wypadnięciem i wstrząsami.

5. Skrzynka powinna być zamykana na haczyk lub zatrzask.

6. W każdej skrzynce powinna znajdować się pinceta do ujmowania wzorców o masie 100 g i mniejszej oraz widełek do ujmowania wzorców o masie większej niż 100 g (§ 3 ust. 8).

7. Ramiona pincetki powinny być rozwarne i tak wykonane, aby ich końce chwytowe przy dociskaniu stykały się dokładnie ze sobą i nie wykazywały prześwitu.

8. Długość pincetki i widełek powinna być tak dobrana, aby zapewnić łatwe i niezawodne ujmowanie wzorców.

9. Na wewnętrznej stronie wieka skrzynki powinna być umocowana tabliczka z pouczeniem, że wzorców nie należy ujmować bezpośrednio ręką.

Oznaczenia

§ 7.1. Wzorce I rzędu nie powinny mieć oznaczenia masy nominalnej. Dopuszcza się oznaczenia masy nominalnej w postaci liczby lub cyfry i jednostki masy w postaci właściwego oznaczenia, tzn. wzorce o masie 1 kg i większe powinny być oznaczone w kilogramach (kg), wzorce o masie od 500 g do 1 g włącznie — w gramach (g), wzorce o masie od 500 mg do 1 mg włącznie — w miligramach (mg). Oznaczenie jednostki masy może być pominięte. Oznaczenie masy na wzorcach konikowych nie jest wymagane.

2. Oznaczenie masy nominalnej, jeżeli jest zastosowane, powinno być wykonane w następujący sposób:

1) na wzorcach o kształcie walca bez główki (rys. 2) — metodą polerowania na środku górnej powierzchni wzorca,

2) na wzorcach o pozostałych kształtach o masie od 20 kg do 1 g — wygrawerowane, wytłoczone lub wykonane metodą polerowania na górnej powierzchni korpusu. Na wzorcach o masie od 20 kg do 10 g oznaczenie masy powinno być wykonane w taki sposób, aby dół oznaczenia był po stronie krawędzi korpusu. Na wzorcach o masie od 5 g do 1 g włącznie oznaczenie masy powinno być wykonane tak, aby prawa strona oznaczenia była po stronie krawędzi korpusu,

3) na wzorcach o masie od 500 mg do 1 mg — metodą tłoczenia. Oznaczenie może być wypukłe lub wklęsłe.

3. Jeżeli w jednym komplecie znajdują się dwa lub więcej wzorców o tej samej masie, to drugi wzorec i dalsze powinny być wyróżnione przez dodatkowe oznaczenie (kropką lub gwiazdką), lub przez dodatkowe zagięcie jednego z boków. Wzorce konikowe powinny być wyróżnione przez zagięcie jednego z ramion.

4. Na skrzynce powinna być umocowana tabliczka z następującymi oznaczeniami:

- 1) numer fabryczny kompletu,
- 2) nazwa lub znak wytwórni,

3) rząd dokładności wzorców,

4) rok produkcji.

Na skrzynkach wzorców wykonanych przed wejściem w życie niniejszych przepisów może nie być oznaczeń wymienionych w pkt 2, 3 i 4.

5. Poszczególne gniazdzka w skrzynce mogą być wyposażone w oznaczenia masy wzorców, dla których są przeznaczone.

Błędy graniczne dopuszczalne

§ 8.1. Błędy graniczne dopuszczalne wzorców nowo wykonanych, po wzorcowaniu i użytkowanych, przy przyjęciu ich umownej gęstości $8,0 \text{ g/cm}^3$ i średniej gęstości powietrza $1,2 \text{ g/cm}^3$, podane są w tablicy 2.

Przy stosowaniu wzorców I rzędu zawsze powinny być uwzględniane błędy masy tych wzorców.

Błędy masy wzorców użytkowanych mogą przekraczać wartości graniczne podane w tablicy 2, jednak nie w stopniu utrudniającym stosowanie tych wzorców.

Niedokładność wyznaczenia masy wzorców powinna być zgodna z podaną w tablicy 2.

2. Umowną gęstość wzorców $8,0 \text{ g/cm}^3$ i gęstość powietrza $1,2 \text{ mg/cm}^3$ można przyjąć, jeżeli rzeczywista gęstość wzorców jest taka, że zmiany wyników porównań wzorców z etalonami odniesienia mającymi gęstość $8,0 \text{ g/cm}^3$, wywołane odchyleniem gęstości powietrza o $\pm 10\%$ od wartości $1,2 \text{ mg/cm}^3$, nie są większe niż $1/4$ błędów granicznych dopuszczalnych podanych w tablicy 2.

Dla spełnienia tego warunku rzeczywista gęstość wzorców powinna mieścić się w granicach podanych w tablicy 3.

Tablica 2

Masa nominalna wzorców	Błędy graniczne dopuszczalne	Niedokładność wyznaczenia masy
	$\pm \text{mg}$	$\pm \text{mg}$
1	2	3
20 kg	50	25
10 kg	25	10
5 kg	10	3
2 kg	5,0	2,0
1 kg	2,5	1,0
500 g	1,0	0,3
300 g, 200 g	0,5	0,10
100 g	0,3	0,08
50 g	0,2	0,08
30 g, 20 g	0,1	0,05
10 g, 5 g	0,08	0,05
3 g, 2 g, 1 g	0,05	0,02
500 mg, 300 mg, 200 mg, 100 mg	0,03	0,005
50 mg, 30 mg, 20 mg, 10 mg	0,02	0,005
5 mg, 3 mg, 2 mg, 1 mg	0,01	0,005

Tablica 3

Masa nominalna wzorców	Gęstość materiału wzorców
	g/cm^3
Od 20 kg do 50 g od 20 g do 1 g od 500 mg do 50 mg od 20 mg do 1 mg	Od 7,80 do 8,20 od 7,50 do 8,55 od 4,40 do 10,90 2,65 i więcej

Okres ważności legalizacji

§ 9. Okres ważności legalizacji wzorców głównych trwa 10 lat, licząc od pierwszego stycznia tego roku, w którym legalizacja została dokonana.

Okres ważności legalizacji wzorców do sprawdzania wag i odważników dużej dokładności trwa 25 miesięcy, licząc od pierwszego dnia miesiąca, w którym legalizacja została dokonana.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 10.1. Na dowód sprawdzenia wzorców odpowiadających wymaganiom przepisów wydaje się każdorazowo świadectwo legalizacji.

2. Świadectwo legalizacji powinno zawierać następujące dane:

- 1) krótki opis kształtu i konstrukcji wzorców,
- 2) rodzaje materiałów,

- 3) przyjętą gęstość wzorców i gęstość powietrza,
- 4) oznaczenia,
- 5) masę nominalną i błędy wzorców,
- 6) niedokładność wyznaczenia masy,
- 7) rząd dokładności wzorców,
- 8) numer kompletu podany na skrzynce,
- 9) okres ważności świadectwa,
- 10) uwagę, że świadectwo należy przedłożyć przy zgłaszaniu wzorców do ponownego sprawdzenia.

Postanowienie końcowe

§ 11. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem 1 grudnia 1987 r.

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. *T. Podgórski*



Załącznik nr 4 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 9 z dnia 31 sierpnia 1987 r., poz. 23

**ZARZĄDZENIE NR 32
PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI
z dnia 20 lipca 1987 r.**

w sprawie ustalenia przepisów o wagach automatycznych porcjujących

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz.U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz.U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) zarządza się, co następuje:

Postanowienia ogólne

§ 1.1. Ustala się przepisy o wagach automatycznych porcjujących, zwanych dalej „wagami”.

2. Wagi powinny odpowiadać postanowieniom następujących przepisów, jeżeli przepisy niniejsze nie stanowią inaczej:

- 1) stanowiących załącznik do zarządzenia nr 130 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 17 września 1973 r. w sprawie ustalenia przepisów o wagach uchylonych ogólnego przeznaczenia (Dz. Norm. i Miar nr 45, nr klas. metrolog. 3,672/2),
- 2) z dnia 29 października 1966 r. o wagach automatycznych odważających (Dz. Urz. CUJiM nr 1, nr klas. metrolog. 3,69/3).

Określenie

§ 2. Wagi automatyczne porcjujące są to wagi, które rozdzielają produkt w dużej masie na zaprogramowane porcje o jednakowej masie przez automatyczne odważanie, utrzymując te porcje oddzielnie.

Podstawowe zespoły

§ 3. Automatyczna waga porcjująca ma następujące główne zespoły:

- 1) automatyczny podajnik, który doprowadza materiał do zespołu wagowego; działanie podajnika może być jedno- lub kilku stopniowe,
- 2) zespół wagowy, dający informację o wartości masy ważonej porcji; może on stanowić wagę nieautomatyczną lub jej zespół,

- 3) zespół sterujący pracą wagi, w tym uruchamianiem i zatrzymywaniem podajnika, opróżnianiem zbiornika wagowego,
- 4) licznik sumujący liczbę odważań.

Zakres stosowania

§ 4. Postanowienia niniejszych przepisów, z wyjątkiem § 11, odnoszą się także do urządzeń porcjujących; w których odmierzanie masy porcji materiału następuje przez pomiar objętości, przy założeniu stałej gęstości materiału, w zakresie dotyczącym tych urządzeń.

Wymagania metrologiczne

Zakres rozrzutu

§ 5. Zakres rozrzutu wyrażony jest jako różnica między największymi a najmniejszymi porcjami odważonymi przy stałym nastawieniu wagi.

Maksymalne wartości zakresu rozrzutu

§ 6.1. Maksymalne dopuszczalne wartości zakresu rozrzutu I masy porcji, zależnie od nominalnej masy porcji M , są podane w tablicy.

Nominalna masa porcji M g	Maksymalna wartość zakresu rozrzutu I
$M \leq 50$	18% M
$50 < M \leq 100$	9 g
$100 < M \leq 200$	9% M
$200 < M \leq 300$	18 g
$300 < M \leq 500$	6% M
$500 < M \leq 1000$	30 g
$1000 < M \leq 10000$	3% M
$10000 < M \leq 20000$	300 g
$20000 < M \leq 100000$	1,5% M
$100000 < M \leq 150000$	1500 g
$150000 < M$	1,0% M

2. Dla materiałów w kawałkach, których umowna masa kawałka wyznaczona jako średnia wartość z 20

najcięższych kawałków w jednej porcji jest większa niż 1/4 odpowiedniej maksymalnej wartości zakresu rozrzutu, maksymalna wartość zakresu rozrzutu z tablicy podanej w ust. 1 może być powiększona o 3-krotną umowną masę kawałka materiału, z tym że jego łączna wartość nie może przekraczać 18% nominalnej masy porcji.

Nominalna wartość zakresu rozrzutu

§ 7.1. Nominalna wartość W zakresu rozrzutu, ustalona przy zatwierdzeniu typu lub dopuszczeniu do legalizacji i oznaczona na wadze, nie może przekraczać maksymalnej wartości zakresu rozrzutu I z tablicy podanej w § 6 ust. 1.

2. Wartość W powinna być dla danej wagi ustalona odpowiednio do masy porcji, rodzaju materiału, wydajności odważania oraz tolerancji masy porcji ustalonej w normach dla danego materiału. Dla danej wagi mogą być ustalone różne wartości W .

Rzeczywista wartość zakresu rozrzutu

§ 8. Rzeczywista wartość zakresu rozrzutu wyznaczona w czasie sprawdzenia wagi nie powinna przekraczać:

- 1) 2/3 nominalnej wartości W zakresu rozrzutu przy legalizacji wagi,
- 2) nominalnej wartości W zakresu rozrzutu w czasie użytkowania wagi,
- 3) nominalnej wartości W zakresu rozrzutu przy legalizacji i w czasie użytkowania dla urządzeń porcjujących objętościowo (§ 4).

Zespół wagowy

§ 9. W przypadku gdy zespół wagowy stanowi waga nieautomatyczna, powinien on pod względem właściwości metrologicznych odpowiadać wymaganiom przepisów ustalonych dla tego rodzaju wagi.

Działka d urządzenia wskazującego

§ 10. Jeżeli zespół wagowy ma urządzenia wskazujące wywzorcowane w jednostkach masy, to wartość działki d tego urządzenia nie powinna przekraczać:

- 1) najmniejszej wartości W zakresu rozrzutu ustalonej dla wagi przy wskazaniu analogowym,
- 2) połowy najmniejszej wartości W zakresu rozrzutu ustalonej dla wagi przy wskazaniu cyfrowym.

Dopuszczalna zmiana nastawienia wagi

§ 11. Nastawienie wagi (średnia masa porcji) nie powinno zmieniać się więcej niż o:

- 1) połowę najmniejszej wartości zakresu rozrzutu po 300 cyklach ważenia lub jednej godzinie pracy, gdy wydajność wagi jest większa niż 300 cykli na godzinę,
- 2) najmniejszą wartość nominalnego zakresu rozrzutu przy zmianie temperatury otoczenia o 5°C.

Nominalne warunki użytkowania

Masa porcji

§ 12. Masa nastawionej porcji powinna być zawarta w zakresie między obciążeniem minimalnym a maksymalnym danej wagi.

Czas cyklu i wydajność odważania

§ 13.1. Czas cyklu ważenia nie powinien być krótszy niż jego wartość nominalna, deklarowana przez producenta przy odważaniu określonych porcji danego materiału.

2. Wydajność odważania nie powinna być większa niż jej wartość maksymalna, deklarowana przez producenta przy odważaniu określonych porcji danego materiału.

Wpływ czynników zewnętrznych

Temperatura

§ 14.1. Wagi powinny spełniać wymagania metrologiczne w oznaczonym na wadze zakresie temperatury, w mniejszym niż 25°C. Wagi przeznaczone do pracy w pomieszczeniach o stałej temperaturze mogą mieć zmniejszony zakres temperatury pracy do 10°C.

2. W czasie sprawdzania wagi wymagania metrologiczne powinny być spełnione w praktycznie stałej temperaturze, przy której zmiana temperatury w czasie sprawdzania nie powinna przekraczać 5°C, a szybkość zmian temperatury nie powinna przekraczać 5°C/h.

Zasilanie elektryczne

§ 15. Zakres rozrzutu oraz nastawienie wagi nie powinny zmieniać się przy następujących wahaniami zasilania elektrycznego:

- 1) od -15% do +10% nominalnej wartości napięcia,
- 2) od -2% do +2% nominalnej wartości częstotliwości.

Zasilanie pneumatyczne lub hydrauliczne

§ 16. Waga powinna przestać działać, jeżeli ciśnienie w zastosowanym układzie sterującym pneumatycznym lub hydraulicznym spadnie poniżej wartości oznaczonej na tabliczce znamionowej wagi.

Zapylenie

§ 17. Jeżeli zapylenie wagi wywiera znaczący wpływ na wynik porcjowania, to wpływ ten powinien być stały. W takim przypadku wyłączenie urządzenia odpalającego powinno być samoczynnie sygnalizowane.

Wymagania techniczne

Wymagania ogólne

§ 18.1. Konstrukcja wagi powinna być dostosowana do sposobu działania i materiałów, dla których waga jest przeznaczona.

2. Wykonanie wagi powinno zabezpieczać zachowanie jej właściwości metrologicznych w czasie użytkowania.

Niezawodność działania

§ 19.1. Konstrukcja wagi powinna zabezpieczać przed przypadkowym rozregulowaniem lub wadliwym działaniem, które nie byłoby łatwo zauważalne.

2. Układ sterowania wagi powinien uniemożliwiać ustawienie wagi w pozycjach innych niż przewidzianych konstrukcyjnie.

3. Zastosowane w wadze urządzenia dodatkowe nie powinny wywierać ujemnego wpływu na poprawność działania wagi.

Urządzenie równoważące

§ 20. Urządzenie równoważące nastawioną nominalną wartość masy porcji może mieć:

- 1) podziałkę wyrażoną w jednostkach masy,
- 2) podziałkę nie mianowaną lecz wskazującą kierunek zmiany masy porcji,
- 3) odważniki lub obciążniki dostosowane do wagi.

Regulator napełnień

§ 21.1. Regulator napełnień, przeznaczony do regulacji średniej wartości masy porcji, powinien być wyposażony w podziałkę wyraźnie wyróżnioną od innych podziałek i wskazującą kierunek zmian masy porcji.

2. Zakres regulatora napełnień nie powinien być mniejszy niż dwukrotna wartość największego z ustalonych dla wagi nominalnych zakresów rozrzutu.

3. Przemieszczanie wskaźnika regulatora powodujące zmianę średniej wartości masy porcji, równą najmniejszemu z ustalonych dla wagi zakresów rozrzutu, powinno być co najmniej równe:

- 1) 3 mm, gdy przemieszczenie jest ciągłe,
- 2) 2 stopniom, gdy przemieszczenie jest skokowe.

Podajnik materiału

§ 22.1. Podajnik powinien zabezpieczać podawanie materiału z wystarczającą i równomierną wydajnością.

2. Jeżeli podajnik wyposażony jest w regulator wydajności, to powinien być wskazany kierunek zmian wydajności.

Zespół wagowy

§ 23. Jeżeli zespół wagowy stanowi waga nieautomatyczna, to powinien on odpowiadać wymaganiom technicznym określonym w przepisach dla danego rodzaju wag.

Zbiornik wagowy

§ 24.1. Konstrukcja zbiornika powinna zabezpieczać całkowite jego opróżnienie po każdym odważeniu.

2. Opróżnianie zbiornika powinno być automatyczne; dopuszcza się ręczne sterowanie opróżnianiem zbiornika.

3. Konstrukcja zbiornika powinna umożliwiać łatwe i bezpieczne jego obciążanie odważnikami lub obciążeniem wzorcowym aż do obciążenia maksymalnego.

Urządzenie zerujące

§ 25. Wagi powinny być zaopatrzone w urządzenie zerujące nastawiane ręcznie, automatycznie lub półautomatycznie. Urządzenie to może być także stosowane do równoważenia tary i powinno umożliwiać nastawienie z błędem nie przekraczającym połowy wartości najmniejszego z ustalonych dla wagi zakresów rozrzutu.

Oznaczenia

§ 26.1. Na wadze powinny być wykonane następujące oznaczenia:

- 1) nazwa lub znak rozpoznawczy producenta,
- 2) numer i oznaczenie fabryczne typu wagi,
- 3) znak zatwierdzenia typu,
- 4) nominalny zakres (zakresy) rozrzutu

$W =$
-------	-------
- 5) nominalna masa porcji

$M =$
-------	-------
- 6) określenie materiału (materiałów) ważonego,
- 7) maksymalna liczba odważań w jednostce czasu

$N =$
-------	-------
- 8) zakres temperatury

od	..... °C
do	..... °C

2. Ponadto powinny być wykonane następujące oznaczenia, jeżeli dotyczą one danej wagi:

- 1) obciążenie maksymalne

Max =
-------	-------
- 2) obciążenie minimalne

Min =
-------	-------
- 3) zakres tary dodawanej

$T = +$
---------	-------
- 4) zakres tary odejmowanej

$T = -$
---------	-------
- 5) wartość działki elementarnej

$d =$
-------	-------
- 6) parametry zasilania elektrycznego

... V, .. Hz,

7) ciśnienie zasilania pneumatycznego

..... Pa.

3. Mogą być wymagane dodatkowe oznaczenia ustalone przy zatwierdzeniu typu wagi.

4. Oznaczenia powinny być wykonane w sposób trwa-

ły i być dobrze czytelne w normalnych warunkach eksploatacji wagi. Mogą one być wykonane bezpośrednio na wadze lub na tabliczce trwale połączonej z wagą i zabezpieczonej cechą.

5. Wartości W oraz dotyczące ich: nominalne masy porcji M , rodzaje materiałów i maksymalne liczby odważen, powinny być oznaczone na tabliczce umieszczonej na wadze i zabezpieczonej oddzielną cechą.

Cechowanie

§ 27.1. Waga powinna mieć wpustki wykonane z ołowiu lub innego materiału o podobnych właściwościach do odciskińca na nich cech legalizacyjnych.

Wpustki te powinny być umieszczone w miejscu widocznym i łatwo dostępnym, a ich osadzenie powinno być takie, aby nie było możliwe ich wyjęcie bez uszkodzenia naniesionej cechy oraz, aby cechy nie były narażone na zabrudzenie lub przypadkowe uszkodzenie.

2. Mogą być stosowane inne, dopuszczalne sposoby cechowania.

Okres ważności legalizacji

§ 28. Okres ważności legalizacji wag automatycznych porcjujących trwa trzy lata, licząc od dnia 1 stycznia tego roku, w którym legalizacja została dokonana.

Postanowienie końcowe

§ 29. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem 1 grudnia 1987 r.

Prezes

Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. *T. Podgórski*



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

METROLOGIA PRAWNA

Postępowanie przy czynnościach
metrologicznych

5,108/1

Załącznik nr 5 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 9 z dnia 31 sierpnia 1987 r., poz. 23

INSTRUKCJA NR 6
PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI
z dnia 20 lipca 1987 r.
o sprawdzaniu przyrządów do pomiaru drgań mechanicznych

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz.U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz.U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) wydaje się następującą instrukcję:

Wymagania szczegółowe dla narzędzi pomiarowych

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania użytkowych przyrządów do pomiaru prostoliniowych i periodycznych drgań mechanicznych, pracujących w zakresie częstotliwości drgań od 20 Hz do 5 kHz, zwanych dalej „przyrządami do pomiaru drgań”.

2. Przyrządy do pomiaru drgań powinny odpowiadać wymaganiom zarządzenia nr 30 Prezesa PKNMiJ z dnia 20 lipca 1987 r. w sprawie ustalenia przepisów o narzędziach do pomiaru drgań mechanicznych (Dz. Norm. i Miar nr 9, nr klas. metrolog. 3,108/1, zał. nr 2).

Narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze stosowane do sprawdzania

Ogólna budowa stanowisk pomiarowych

§ 2.1. W skład stanowiska do sprawdzania przyrządów do pomiaru drgań wchodzi:

- 1) układ wytwarzania drgań złożony ze wzбудnika drgań, generatora przebiegów sinusoidalnych i wzmacniacza mocy,
- 2) układ pomiarowy złożony z:
 - a) przetwornika kontrolnego i miernika kontrolnego lub
 - b) przetwornika kontrolnego, przedwzmacniacza i woltomierza cyfrowego.
2. W skład stanowiska do sprawdzania przetworników drgań wchodzi:
 - 1) układ wytwarzania drgań jak w ust. 1 pkt 1
 - 2) układ pomiarowy, który stanowi:
 - a) przyrząd do wyznaczania czułości przetworników lub
 - b) przetwornik kontrolny, przedwzmacniacz i woltomierz cyfrowy.

§ 3.1. Elektrodynamiczny wzбудnik drgań harmonicznych powinien umożliwić sprawdzania przyrządów do pomiaru drgań w zakresie częstotliwości $20 \text{ Hz} \div 5 \text{ kHz}$. Wartość przyspieszenia nie obciążonego układu drgającego wzбудnika powinna być nie mniejsza niż 10 ms^{-2} . W roboczym zakresie częstotliwości wzбудnik nie powinien mieć rezonansów zarówno w kierunku osi głównej, jak i w kierunkach prostopadłych do osi głównej. Jeżeli wymaganie to nie może być spełnione, dopuszcza się stosowanie wzбудnika, który ma rezonanse, ale rezonanse te powinny być dokładnie wyznaczone. Przy częstotliwościach rezonansowych nie należy dokonywać sprawdzania.

2. Generator przebiegów sinusoidalnych o regulowanej częstotliwości i amplitudzie służy do sterowania wzbudnika bezpośrednio lub przez wzmacniacz mocy. Zakres zmian częstotliwości generatora powinien być nie mniejszy niż $20 \text{ Hz} \div 5000 \text{ Hz}$. Współczynnik zniekształceń nieliniowych w zakresie częstotliwości $20 \text{ Hz} \div 5 \text{ kHz}$ nie powinien być większy niż 0,5%. Niestalość częstotliwości $\pm 0,5\%/h$. Niestalość napięcia wyjściowego $0,3\%/10 \text{ min}$. Zakres napięć wyjściowych i oporności wyjściowa powinny być takie, aby umożliwić poprawną współpracę generatora ze wzmacniaczem mocy lub wzбудnikiem.

3. Wzmacniacz mocy powinien spełniać następujące wymagania:

- 1) zakres napięcia wejściowego i wyjściowego oraz wartości oporności wejściowej i wyjściowej powinny być takie, aby umożliwić poprawną współpracę z generatorem i wzbudnikiem drgań,
- 2) moc wyjściowa powinna zapewniać osiągnięcie przez wzbudnik przyspieszenia co najmniej 10 ms^{-2} ,
- 3) współczynnik zniekształceń nieliniowych nie powinien być większy niż 0,5%,
- 4) zakres przenoszonych częstotliwości nie powinien być mniejszy niż $20 \text{ Hz} \div 5 \text{ kHz}$.
4. Układy pomiarowe przeznaczone do sprawdzania przyrządów i przetworników, wymienione w § 2 ust. 1 i 2, powinny umożliwiać pomiar napięcia przemiennego w zakresie częstotliwości $20 \text{ Hz} \div 5 \text{ kHz}$, oporność wejściowa miernika napięcia nie powinna być mniejsza

niż 100 M Ω , a pojemność wejściowa nie większa niż 10 pF.

Jeżeli wymagania dotyczące pojemności i oporności nie mogą być spełnione, należy zastosować przedwzmacniacz napięcia lub ładunku.

Układ powinien umożliwiać pomiar napięcia z dokładnością nie mniejszą niż 3% wartości mierzonej.

5. Przetwornik kontrolny powinien odpowiadać postanowieniom przepisów wymienionych w § 1 ust. 2.

6. Częstościomierz-czasomierz przeznaczony jest do dokładnego pomiaru częstotliwości drgań wzbudnika w zakresie 20 Hz \div 5 kHz.

Dokładność pomiaru częstotliwości i czasu powinna być nie mniejsza niż 0,1% wartości wskazanej.

Jeżeli wymaganie dotyczące dokładności pomiaru częstotliwości nie jest spełnione, należy dokonywać pomiaru częstotliwości przez pomiar okresu, przy czym zakres pomiarowy nie może być mniejszy niż 0,2 ms \div 50 ms.

7. Oscyloskop przeznaczony jest do sprawdzania kształtu napięć wyjściowych generatora i przetwornika. Zakres częstotliwości nie powinien być mniejszy niż 20 Hz \div 5 kHz, a zakres kontrolowanych napięć 1 mV \div 100 V.

Czułość wzmacniacza odchyłania nie powinna być mniejsza niż 10 mV/cm.

Impedancja wejściowa nie powinna być mniejsza niż 100 M Ω .

Błąd fazowy między wzmacniaczami x i y nie powinien być większy niż 1% w zakresie częstotliwości 20 Hz \div 5 kHz.

8. Miernik zniekształceń nieliniowych przeznaczony jest do sprawdzania współczynnika zniekształceń nieliniowych przebiegu napięcia z toru kontrolnego.

Zakres częstotliwości pracy nie powinien być mniejszy niż 20 Hz \div 5 kHz, a zakres napięć kontrolowanych przebiegów nie mniejszy niż 1 mV \div 100 V.

Zakres pomiarowy nie powinien być mniejszy niż 0,1% \div 10%, a dokładność nie mniejsza niż \pm 5% wartości mierzonej.

Warunki sprawdzania

§ 4. Sprawdzenia przyrządów do pomiaru drgań należy dokonywać w warunkach odniesienia określonych w § 3 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2.

Metoda pomiarowa

§ 5. Sprawdzenia przyrządów do pomiaru drgań dokonuje się metodą porównawczą. Polega ona na porównaniu wskazań przyrządu sprawdzanego z poprawnymi wartościami wielkości drgań określonymi na podstawie wskazań przyrządu kontrolnego i znanych wartości nastawionych na przyrządach z toru kontrolnego.

Czynności sprawdzania

§ 6. Sprawdzenie przyrządów do pomiaru drgań obejmuje następujące czynności:

- 1) oględziny zewnętrzne,

2) sprawdzanie metrologiczne obejmujące:

- a) wyznaczenie amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej przyrządu,
- b) wyznaczenie błędu wskazań przyrządu,
- c) wyznaczenie czułości przetwornika,
- d) wyznaczenie błędu amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej przetwornika.

Przebieg sprawdzania

Oględziny zewnętrzne

§ 7.1. W toku oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:

- 1) czy przyrząd do pomiaru drgań odpowiada postanowieniom przepisów wymienionych w § 1 ust. 2,
- 2) kompletność przyrządu do pomiaru drgań i jego zgodność z dokumentacją techniczno-ruchową,
- 3) stan zewnętrzny; przyrząd nie powinien mieć śladów korozji i uszkodzeń mechanicznych utrudniających jego funkcjonowanie,
- 4) sprawność funkcjonowania przyrządu zgodnie z instrukcją użytkowania.

2. W przypadku przyrządów nie spełniających wymagań określonych w ust. 1 należy zaniechać dalszych czynności sprawdzania.

Sprawdzanie metrologiczne

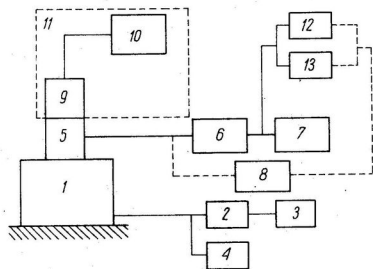
Przygotowanie do pracy

§ 8. Przed przystąpieniem do sprawdzenia metrologicznego należy wykonać szereg czynności przygotowujących przyrząd pomiarowy do pracy tak, aby spełnione były następujące wymagania:

- 1) przetwornik powinien być sztywno umocowany na stole wzbudnika w celu zapewnienia wiernego przenoszenia ruchu elementu drgającego wzbudnika na przetwornik. Szczegółowy sposób mocowania przetwornika powinien być zgodny z zaleceniami producenta. Jeżeli zaleceń takich brak, a konstrukcja przetwornika pozwala na to, powinien on być przymocowany do powierzchni stołu drgającego za pomocą połączenia gwintowego (np. wkręta),
- 2) oś, dla której określa się czułość przetwornika, powinna pokrywać się z osią wzbudnika lub przynajmniej być do niej równoległa,
- 3) kabel przetwornika powinien być tak umocowany, aby nie zmniejszał swojego położenia w czasie dokonywania pomiarów. Należy unikać zginania kabla pod ostrym kątem, aby wyeliminować możliwe zmiany pojemności elektrycznej,
- 4) należy stosować specjalne zabezpieczenia (np. osłony ekranujące), jeżeli w trakcie pomiaru występują zakłócenia np. magnetyczne lub akustyczne.

Wyznaczanie amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej i błędów wskazań przyrządu

§ 9.1. Wyznaczenia amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej i błędów wskazań przyrządu do pomiaru drgań należy dokonywać w układzie pomiarowym przedstawionym na rys. 1.



Rys. 1. Schemat układu pomiarowego do wyznaczania amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej i błędów wskazań przyrządu do pomiaru drgań: 1 — wzбудnik drgań, 2 — wzmacniacz mocy, 3 — przetwornik sprawdzany, 4 — częstotściomierz-czasomierz, 5 — przetwornik kontrolny, 6 — przedwzmacniacz, 7 — woltomierz cyfrowy, 8 — miernik kontrolny, 9 — przetwornik przyrządu sprawdzanego, 10 — miernik przyrządu sprawdzanego, 11 — przyrząd sprawdzany, 12 — miernik zniekształceń nieliniowych, 13 — oscyloskop

2. Zaleca się stosowanie metody „back-to-back” wzajemnego mocowania przetworników kontrolnego i sprawdzanego.

3. Sygnał z przetwornika należy doprowadzać do sprawdzanego miernika bezpośrednio (w przypadku miernika z wbudowanym przedwzmacniaczem) lub poprzez przedwzmacniacz.

4. Jeżeli sprawdzany przyrząd do pomiaru drgań ma wewnętrzne źródło napięcia wzorcowego należy — przed przystąpieniem do wyznaczenia amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej — dokonać wywzorcowania przyrządu na podstawie znanej wartości jednej z wielkości drgań.

Następnie, podając na wejście przyrządu sygnał z wewnętrznego źródła napięcia wzorcowego, należy określić położenie potencjometru regulacji wzmacnienia przyrządu odpowiadające wzorcowaniu.

Zalecane wartości częstotliwości i wartości wielkości drgań podczas wzorcowania wynoszą:

- dla przyspieszenia: $f = 160 \text{ Hz}$, $a = 10 \text{ ms}^{-2}$,
- dla prędkości: $f = 160 \text{ Hz}$, $v = 10 \text{ mms}^{-1}$,
- dla przemieszczenia: $f = 80 \text{ Hz}$, $d = 0,1 \text{ mm}$.

5. Wyznaczenia amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej należy dokonywać dla drgań o częstotliwościach wybranych z ciągu liczb:

- 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80

i ich wielokrotności powstałych z mnożenia przez 10,

100, ... i ustalonej wartości wielkości mierzonej, wybranej z następującego szeregu:

- dla przyspieszenia: 1, 10 lub 100 ms^{-2} ,
- dla prędkości: 1, 10 lub 100 mms^{-1} ,
- dla przemieszczenia: 0,01; 0,1 lub 1 mm.

6. Względny błąd wskazań przyrządu do pomiaru drgań należy obliczyć ze wzoru

$$E = \frac{W - W_p}{W_p} \cdot 100\%$$

gdzie:

W — wartość mierzonej wielkości wskazana przez przyrząd sprawdzany,

W_p — poprawna wartość wielkości mierzonej.

Obliczony błąd wskazań przyrządu do pomiaru drgań nie powinien przekraczać wartości ustalonej w przepisach wymienionych w § 1 ust. 2.

Wyznaczanie czułości i błędów amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej przetwornika

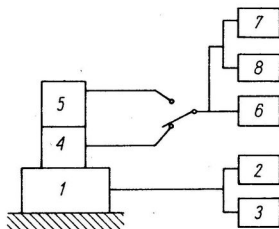
§ 10.1. Wyznaczenia czułości przetworników drgań należy dokonywać dla drgań o częstotliwościach i amplitudach określonych w § 9 ust. 5.

Każdego pomiaru należy dokonywać trzykrotnie, a jako wynik przyjąć średnią arytmetyczną.

2. Przetwornik można sprawdzić korzystając z jednego z następujących sposobów:

- stosując przyrząd do wyznaczania czułości przetworników (np. typu AE 101 produkcji NRD),
- stosując przyrządy wymienione w § 2 ust. 2 pkt 2.

3. W przypadku zastosowania przyrządu AE 101 sprawdzenia należy dokonywać w układzie przedstawionym na rys. 2.



Rys. 2. Schemat układu pomiarowego I do wyznaczania czułości i błędów amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej przetwornika: 1 — wzbudnik drgań, 2 — układ sterowania wzбудnika, 3 — częstotściomierz-czasomierz, 4 — przetwornik kontrolny, 5 — przetwornik sprawdzany, 6 — przyrząd do wyznaczania czułości przetworników (np. AE 101 — NRD), 7 — miernik zniekształceń nieliniowych, 8 — oscyloskop

4. Czułość przetwornika sprawdzanego należy obliczyć ze wzoru

$$S = S_k \frac{U}{U_k}$$

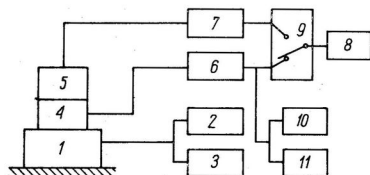
gdzie:

U — napięcie wyjściowe z przetwornika sprawdzanego,

U_k — napięcie wyjściowe z przetwornika kontrolnego,

S_k — czułość przetwornika kontrolnego.

5. W przypadku zastosowania układu pomiarowego wymienionego w § 2 ust. 2 pkt 2 lit. b) sprawdzenia należy dokonywać według schematu przedstawionego na rys. 3.



Rys. 3. Schemat układu pomiarowego II do wyznaczania czułości i błędów amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej przetwornika: 1 — wzbudnik drgań, 2 — układ sterowania wzbudnika, 3 — częstotłomierz-czasomierz, 4 — przetwornik kontrolny, 5 — przetwornik sprawdzany, 6 — przedwzmacniacz przetwornika kontrolnego, 7 — przedwzmacniacz przetwornika sprawdzanego, 8 — woltmierz cyfrowy, 9 — przełącznik, 10 — miernik zniekształceń nieliniowych, 11 — oscyloskop

Po ustaleniu żądanego poziomu drgań należy, regulując pokrętkami przedwzmacniacza, sprowadzić wskazanie woltmierza przyłączonego do toru sprawdzanego do wartości odczytanej w torze kontrolnym i odczytać z przedwzmacniacza wartość czułości przetwornika sprawdzanego.

6. W przypadku sprawdzania przetworników prędkości wartość czułości oblicza się na podstawie znanego ustalonego poziomu drgań i odpowiadającego mu wskazania przyrządu pomiarowego (np. woltmierza).

7. Względny błąd amplitudowej charakterystyki częstotliwościowej przetworników wyznacza wzór

$$E = \frac{S - \bar{S}}{\bar{S}} \cdot 100\%$$

gdzie:

S — czułość przetwornika sprawdzanego przy określonej częstotliwości wymuszenia harmonicznego,

\bar{S} — czułość nominalna będąca średnią arytmetyczną wartości S .

Obliczony błąd nie powinien przekraczać wartości ustalonej w przepisach wymienionych w § 1 ust. 2.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 11.1. Wyniki uzyskiwane w toku sprawdzania należy wpisywać do zapisek sprawdzania według przykładów podanych w załącznikach 1 i 2.

Załącznik 1 stanowi przykład wypełnienia zapiski sprawdzania przetwornika.

Załącznik 2 stanowi przykład wypełnienia zapiski sprawdzania przyrządu do pomiaru drgań.

2. W wyniku stwierdzenia, że sprawdzony przyrząd do pomiaru drgań oraz przetwornik odpowiadają wymaganiom przepisów wymienionych w § 1 ust. 2, należy wystawić świadectwo legalizacji według przykładu podanego w załączniku 3 — w przypadku przetworników — i według przykładów podanych w załącznikach 4 i 5 — w przypadku przyrządów do pomiaru drgań.

3. Jeżeli sprawdzony przyrząd do pomiaru drgań ma wewnętrzne źródło napięcia wzorcowego, należy w świadectwie legalizacji podać wartość wskazaną przez przyrząd przy sterowaniu go napięciem z tego źródła.

4. Jeżeli sprawdzony przyrząd do pomiaru drgań nie odpowiada wymaganiom przepisów wymienionych w § 1 ust. 2, należy wystawić świadectwo sprawdzenia, korzystając z wzorów podanych w załącznikach 3, 4 i 5, dokonując odpowiednich skreśleń.

Postanowienie końcowe

§ 12. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 1 grudnia 1987 r.

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. T. Podgórski

ZAŁĄCZNIK 1

Nr zgl. 42/M35/87

Przetwornik typ 4366 Nr 549380

Producent Brüel i Kjaer

sprawdzono dnia 28 kwietnia 1987 r.

Nr zgl.

Przetwornik typ Nr

Producent

.....

f Hz	S_x $\text{mVm}^{-1}\text{s}^2$	B %
63	3,68	+0,3
80	3,68	+0,3
125	3,68	+0,3
160	3,68	+0,3
315	3,67	0
500	3,66	-0,3
800	3,66	-0,3
1250	3,66	-0,3
1600	3,66	-0,3
2000	3,66	-0,3
$\bar{S}_x = 3,67 \text{ mVm}^{-1}\text{s}^2$		

f	S_x	B
63		
80		
125		
160		
315		
500		
800		
1250		
1600		
2000		
$\bar{S}_x =$		

ZAŁĄCZNIK 2

Nr zgl. 42/M35/87

Przyrząd typ 2209

Nr fabr. 537265

Producent Brüel i Kjaer

Data sprawdzenia 4 maja 1987 r.

Współpracujący z przetwornikiem typ 4366

nr 549380

o czułości $\bar{S} = 3,67 \text{ mVm}^{-1}\text{s}^2$

Hz	$Ref = -1,2$		$Ref = +0,5$		$Ref = +0,5$	
	10 ms^{-2}	%	1 cms^{-1}	%	$0,1 \text{ mm}$	%
f	a	B	v	B	d	B
63	10,1	+1,0	0,99	-1,0	0,100	0
80	10,0	0	0,99	-1,0	0,100	0
125	10,0	0	1,00	0	0,100	0
160	10,0	0	1,00	0		
315	10,0	0	1,00	0		
500	10,0	0	1,00	0		
800	10,0	0	1,00	0		
1250	10,0	0				
1600	10,0	0				
2000	10,0	0				



ŚWIADECTWO LEGALIZACJI

Piezoelektryczny przetwornik drgań mechanicznych wyrobu *Brüel i Kjaer*
oznaczony nr fabr. 549380, typ 4366
został sprawdzony w dniu 28 kwietnia 1987 r.
przez *Laboratorium Pomiarów Drgań Mechanicznych*

Wyniki sprawdzenia podano na odwrocie.

Legalizacja przetwornika traci ważność z dniem 31 maja 1988 r. albo wcześniej w razie jego uszkodzenia lub zniszczenia świadectwa.

m.p.

J. Kowalski

(podpis)

Dnia 28 kwietnia 1987 r.

Nr zgł. 42/M35/87

WYNIKI SPRAWDZENIA

f	S_x	E
Hz	$\text{mVm}^{-1}\text{s}^2$	%
63	3,68	+0,3
80	3,68	+0,3
125	3,68	+0,3
160	3,68	+0,3
315	3,67	0
500	3,66	-0,3
800	3,66	-0,3
1250	3,66	-0,3
1600	3,66	-0,3
2000	3,66	-0,3

Błędy względne E czułości przetwornika obliczono według wzoru:

$$E = \frac{S_x - S}{S} 100\%$$

gdzie:

S_x — czułość określona na podstawie wyników pomiarów dokonanych metodą porównawczą — wzajemności^{*)}

S — czułość nominalna, będąca średnią arytmetyczną wartości S_x .

Najmniejsze błędy względne czułości przetwornika uzyskuje się przy czułości nominalnej:

$$S = 3,67 \text{ mVm}^{-1}\text{s}^2$$

Uwagi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

^{*)} niepotrzebne skreślić



ŚWIADECTWO LEGALIZACJI

Przyrząd do pomiaru drgań mechanicznych wyrobu *Brüel i Kjaer*
oznaczony nr fabr. 537265, typ 2209,

współpracujący z

przetwornikiem	nr fabr.	549380	typ	4366,
.....	nr fabr.	.....	typ	.....
.....	nr fabr.	.....	typ	.....
.....	nr fabr.	.....	typ	.....
.....	nr fabr.	.....	typ	.....
.....	nr fabr.	.....	typ	.....

został sprawdzony w dniu 4 maja 1987 r. przez *Laboratorium Pomiarów Drgań Mechanicznych*.

Wyniki sprawdzenia przyrządu podano w załączniku nr 1

Legalizacja przyrządu traci ważność z dniem 31 maja 1988 r. albo wcześniej w razie uszkodzenia przyrządu lub elementów z nim współpracujących, zniszczenia świadectwa.

m.p.

.....
J. Kowalski

(podpis)

Dnia 05 maja 1987 r.

Nr zgl. 42/M35/87

Przyrząd sprawdzono metodą podstawową — porównawczą*¹

Błędy względne E wskazań przyrządu obliczono według wzoru:

$$E = \frac{W_n - W_p}{W_p} 100\%$$

gdzie:

W_n — wartość wskazana przez przyrząd sprawdzany

W_p — wartość poprawna.

Świadectwo ważne jest łącznie z ważnym świadectwem legalizacji wymienionego na odwrocie przetwornika współpracującego z przyrządem.

Uwagi:

.....

.....

.....

*¹ niepotrzebne skreślić

ZAŁĄCZNIK 5

ZAŁĄCZNIK NR 1

Przetwornik typ 4366 nr fabr. 549380 Kanal nr

<i>f</i>	Przyspieszenie		Prędkość		Przemieszczenie	
	$W_p = 10,0 \text{ ms}^{-2}$		$W_p = 1,0 \text{ cms}^{-1}$		$W_p = 0,1 \text{ mm}$	
	W_n	<i>E</i>	W_n	<i>E</i>	W_n	<i>E</i>
Hz	m/s^2	%	cm/s	%	mm	%
63	10,1	+1,0	0,99	-1,0	0,100	0
80	10,0	0	0,99	-1,0	0,100	0
125	10,0	0	1,00	0	0,100	0
160	10,0	0	1,00	0		
315	10,0	0	1,00	0		
500	10,0	0	1,00	0		
800	10,0	0	1,00	0		
1250	10,0	0				
1600	10,0	0				
2000	10,0	0				

Przyrząd należy wzorcować dla wartości współczynnika korekcy równej odpowiednio dla przyspieszenia $Ref = -1,2$, prędkości $Ref = +0,5$, przemieszczenia $Ref = +0,5$.



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

METROLOGIA PRAWNA

Postępowanie przy czynnościach metrologicznych

5,546/1

Załącznik nr 6 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 9 z dnia 31 sierpnia 1987 r., poz. 23

INSTRUKCJA NR 7

PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

z dnia 20 lipca 1987 r.

o sprawdzaniu wzorców masy stosowanych jako etalony wtórne I rzędu

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz.U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz.U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) wydaje się następującą instrukcję:

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania wzorców masy stosowanych jako etalony wtórne I rzędu, zwanych dalej „wzorcami”.

2. Wzorce powinny odpowiadać wymaganiom zarządzenia nr 31 Prezesa PKNMiJ z dnia 20 lipca 1987 r. w sprawie ustalenia przepisów o wzorcach masy stosowanych jako etalony wtórne I rzędu (Dz. Norm. i Miar nr 9, nr klas. metrolog. 3,546/1, zał. nr 3).

3. Do sprawdzania wzorców jest upoważniony Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości.

Narzędzia pomiarowe i pomiarowe urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 2.1. Do sprawdzania wzorców są potrzebne:

1) narzędzia pomiarowe:

- waga o obciążeniu maksymalnym 50 kg z działką legalizacyjną o wartości ≤ 20 mg do sprawdzania wzorców o masie 20 kg,
- waga o obciążeniu maksymalnym 10 kg z działką legalizacyjną o wartości ≤ 5 mg do sprawdzania wzorców o masie 10 kg, 5 kg i 2 kg,
- waga o obciążeniu maksymalnym 1 kg z działką legalizacyjną o wartości ≤ 1 mg do sprawdzania wzorców o masie 1 kg, 500 g, 300 g i 200 g,
- waga o obciążeniu maksymalnym 200 g lub 100 g z działką legalizacyjną o wartości $\leq 0,1$ mg do sprawdzania wzorców o masie 200 g, 100 g, 50 g i 30 g,
- waga o obciążeniu maksymalnym 30 g lub 20 g z działką legalizacyjną o wartości $\leq 0,01$ mg do sprawdzania wzorców o masie 30 g i mniejszej,

- waga o obciążeniu maksymalnym 3 g z działką legalizacyjną o wartości $\leq 0,01$ mg do sprawdzania wzorców o masie 500 mg i mniejszej,
 - etalony odniesienia;
- 2) pomiarowe urządzenia pomocnicze:
- termometry laboratoryjne z działką elementarną o wartości $0,1^{\circ}\text{C}$,
 - psychrometr,
 - barometr rtęciowy lub aneroid z działką elementarną o wartości ≤ 100 Pa (lub 1 mmHg) o niedokładności pomiaru ± 50 Pa,
 - pełzłe włosiane, ściereczki lniane, gruszkadmuchawa i 96% spirytus etylowy (nieskażony) do czyszczenia wzorców i skrzynek,
 - pincetki, widełki, ircha i rękawiczki (bawełniane, jedwabne lub irchowe) do chwytania wzorców,
 - obciążki i imadło ze szczękami wyłożonymi skórą lub preszpanem do odkręcania i zakręcania główek,
 - materiał wzorcowniczy do wzorców o masie ≥ 1 g,
 - papier i kamień ścierny do wzorcowania,
 - punktak do oznaczania wzorców tej samej masy należących do jednego kompletu.

2. Do sprawdzania wzorców mogą być stosowane wagi o innych maksymalnych obciążeniach niż podane w ust. 1 pod warunkiem, że dokładność ich będzie odpowiadała stawianym wymaganiom.

3. Wszystkie narzędzia i urządzenia pomiarowe wymienione w ust. 1 powinny spełniać wymagania odpowiednich przepisów i mieć ważne świadectwa legalizacji lub sprawdzenia.

Warunki sprawdzania

§ 3.1. Pracownia masy powinna składać się co najmniej z dwóch pomieszczeń, z których jedno powinno być przeznaczone do przygotowania wzorców do sprawdzania i dokonywania obliczeń, a drugie do sprawdzania masy wzorców.

2. Pomieszczenie, w którym sprawdzane są wzorce (tzw. pomieszczenie wagowe), powinno być nieprzechodnie, położone z dala od dróg transportowych, źró-

deł drgań i wstrząsów. Powinno znajdować się na parterze i od strony północnej budynku.

3. Temperatura w pomieszczeniu wagowym powinna być stała i wynosić $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. Zmiany temperatury podczas sprawdzania wzorców nie mogą przekraczać $0,5^\circ\text{C}$ na godzinę.

4. Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu wagowym powinna wynosić $(60 \pm 15)\%$.

Czynności sprawdzania

§ 4. Sprawdzanie wzorców obejmuje następujące czynności:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) przygotowanie wzorców do sprawdzenia,
- 3) wstępne sprawdzenie masy,
- 4) wzorcowanie,
- 5) ostateczne sprawdzenie masy.

Przebieg sprawdzania

Oględziny zewnętrzne

§ 5.1. Przy oględzinach zewnętrznych wzorców nowo wykonanych należy sprawdzić, czy odpowiadają one wymaganiom określonym w przepisach wymienionych w § 1 ust. 2 lub szczegółowym wymaganiom ustalonym oddzielnie. Wyrывkowo należy sprawdzić kształt, wymiary, chropowatość powierzchni, jakość wykonania i oznaczenia oraz skład kompletu.

2. Przy oględzinach zewnętrznych wzorców użytkowanych należy sprawdzić, czy nie ma na nich śladów korozji i uszkodzeń.

Przygotowanie wzorców do sprawdzania

§ 6.1. Przed przystąpieniem do wstępnego sprawdzenia masy wzorców należy je oczyścić, przecierając czystą i suchą ściereczką lnianą lub irchą.

Wzorce bardzo brudne należy przetrzeć ściereczką lub irchą zmoczoną w 96% spirytusie etylowym.

Skrzynkę i gniazda na poszczególne wzorce należy oczyścić pędzlem i podmuchem z gruszki-dmuchawy.

2. Po oczyszczeniu należy wzorce pozostawić pod kloszem ewentualnie w zamkniętej skrzynce przez jedną dobę w pomieszczeniu, w którym będą ważone, w celu wyrównania ich temperatury z temperaturą otoczenia.

Wstępne sprawdzanie masy

§ 7.1. Do wstępnego sprawdzenia masy, wzorcowania i ostatecznego wyznaczenia masy wzorców należy przyjąć umowną gęstość dla wszystkich wzorców równą $8,0 \text{ g/cm}^3$ i średnią gęstość powietrza równą $1,2 \text{ mg/cm}^3$, jeżeli rzeczywista gęstość wzorców mieści się w granicach podanych w przepisach wymienionych w § 1 ust. 2 (tablica 3).

Jeżeli rzeczywista gęstość wzorców nie mieści się w tych granicach...b odchylenie gęstości powietrza jest większe niż $\pm 10\%$ od wartości $1,2 \text{ mg/cm}^3$, to przy wyznaczaniu masy wzorców należy przyjąć rzeczywistą gęstość wzorców i rzeczywistą gęstość powietrza.

2. Wstępne sprawdzenie masy ma na celu ustalenie, które wzorce z kompletu sprawdzanego powinny być wzorcowane.

3. Wstępnego sprawdzenia masy wzorców należy dokonać metodą podstawiania, zwaną też metodą tary lub Bordy, dokonując dwóch ważen.

W ważeniu pierwszym wzorec kontrolny masy (etalon odniesienia) należy postawić na szalce ładunkowej, tarując go odważnikiem tarowym stawianym na szalce odważnikowej, po czym odnotować położenie równowagi wagi l_1 .

W ważeniu drugim na miejscu wzorca kontrolnego należy postawić, nie zdejmując tary, sprawdzany wzorec, po czym odnotować położenie równowagi wagi l_2 .

4. Przy przyjęciu umownej gęstości wzorca i etalonu odniesienia równej $8,0 \text{ g/cm}^3$ błąd masy sprawdzanego wzorca b_B wynosi

$$b_B = l_2 - l_1 + b_K$$

gdzie b_K — błąd etalonu odniesienia.

5. Jeżeli przy wyznaczaniu masy wzorca trzeba przyjąć gęstość rzeczywistą wzorca i etalonu odniesienia, to błąd masy sprawdzanego wzorca wynosi

$$b_B = l_2 - l_1 + b_K + W$$

Wartość W , stanowiącą różnicę masy powietrza wypartego przez wzorec i etalon odniesienia (poprawkę na wypór powietrza), wyznacza się z zależności

$$W = \rho_p (V_B - V_K) \text{ lub } W = m_n \cdot \rho_p \left(\frac{1}{\rho_B} - \frac{1}{\rho_K} \right)$$

gdzie:

m_n — masa nominalna wzorca, etalonu (g),

ρ_p — gęstość powietrza (mg/cm^3),

ρ_B — gęstość sprawdzanego wzorca (g/cm^3),

ρ_K — gęstość etalonu odniesienia (g/cm^3),

V_B — objętość sprawdzanego wzorca (cm^3),

V_K — objętość etalonu odniesienia (cm^3).

6. Błędy masy sprawdzanych wzorców nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2. Wzorce o masie $\geq 1 \text{ g}$ z jamami wzorcowniczymi oraz o masie $< 1 \text{ g}$, których błędy masy przekraczają dopuszczalne granice, powinny być wywzorcowane lub, jeżeli to jest niemożliwe, wymienione na nowe.

O konieczności wzorcowania lub stosowania wzorców z błędami masy większymi niż błędy graniczne dopuszczalne decyduje podczas sprawdzania PKNMIJ, biorąc pod uwagę przeznaczenie wzorców (§ 8 ust. 1 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2).

Wzorcowanie

§ 8.1. Wzorce o masie $\geq 1 \text{ g}$ z jamą wzorcowniczą należy wzorcować przez dodanie lub odjęcie materiału wzorcowniczego. Jeżeli jama wzorcownicza jest pusta, a masa wzorca mimo to jest za duża, to można ją zmniejszyć przez ścieranie spodu nagwintowanej części główki. Pozostała po ścieraniu część gwintu powinna być nie mniejsza niż 3 zwoje. Po wywzorcowaniu należy główkę ściernie zakręcić. Główki odkręca się i zakręca za pomocą płaskich obcęgek lub imadła z podkładką gumową, skórzaną lub preszpanową uważając, aby nie uszkodzić powierzchni wzorca.

Wzorce o masie ≥ 1 g bez jam wzorcowniczych należy wzorcować, gdy zachodzi tego konieczność, w sposób ustalany indywidualnie dla poszczególnych wielkości wzorców.

2. Wzorce o masie ≤ 500 mg należy wzorcować tylko wtedy, gdy ich masa jest za duża, przez obcięcie lub spilowanie, a następnie zatępienie krawędzi wzorca. W przypadku wzorca konikowego należy obciąć lub spilować jego końce. Wzorce, których masa jest za mała, należy zbrakować.

3. Po wywzorcowaniu wzorce należy przetrzeć czystą i suchą ściereczką, w celu usunięcia resztek materiału wzorcowniczego. Przed ostatecznym sprawdzeniem masy wzorce należy pozostawić przez jedną dobę w pomieszczeniu wagowym.

Ostateczne sprawdzenie masy

§ 9.1. Ostateczne sprawdzenie masy wzorców polega na porównaniu etalonu odniesienia z odpowiednią sumą wzorców sprawdzanego kompletu, a następnie każdego wzorca z kompletu z sumą mniejszych wzorców.

2. Sprawdzenia masy wzorców zgodnie z odpowiednim schematem porównań, zależnym od składu kompletu sprawdzanych wzorców (§ 10 ust. 1, 2, 3, 4, 6), należy dokonać na odpowiednich wagach (§ 2 ust. 1 pkt 1) metodą podstawiania, dokonując po cztery ważenia przy każdym porównaniu. I tak:

- 1) w ważeniu pierwszym etalon odniesienia lub jeden ze sprawdzanych wzorców należy postawić na szalce ładunkowej i wytarować go odważnikiem tarowym stawianym na szalce odważnikowej, po czym odnotować położenie równowagi wagi l_1 ,
- 2) w ważeniu drugim na miejscu etalonu lub wzorca należy postawić, nie zdejmując tary, odpowiednią sumę sprawdzanych wzorców, po czym odnotować położenie równowagi wagi l_2 ,
- 3) ważenie trzecie jest powtórzeniem ważenia drugiego, po którym należy odnotować położenie równowagi wagi l_3 ,
- 4) ważenie czwarte jest powtórzeniem ważenia pierwszego, po którym należy odnotować położenie równowagi wagi l_4 .

W przypadku porównywania wzorców na wagach z jednym wyznaczonym położeniem równowagi (np. wagi „Oertling”) należy dokonać dwu dodatkowych ważen w celu wyznaczenia wartości działki d .

3. Z odczytanych położen równowagi wagi l_1, l_2, l_3, l_4 należy obliczyć różnicę a między masą sumy wzorców a odpowiadającą tej sumie masą etalonu (lub pojedynczego wzorca), z którym ta suma jest porównywana.

$$a = \frac{l_2 + l_3}{2} - \frac{l_1 + l_4}{2}$$

4. Przy porównaniach należy uwzględnić błąd etalonu odniesienia i , jeżeli to konieczne, poprawkę na wypór powietrza (§ 7 ust. 5), wynikającą z różnej gęstości materiałów etalonu odniesienia i sprawdzanych wzorców.

5. Na podstawie wyników porównań należy obliczyć błąd masy każdego wzorca ze sprawdzanego kompletu według wzorów podanych w § 10 ust. 1, 2, 3, 4, 6.

Schematy porównań i obliczania błędów masy wzorców

§ 10.1. Komplet wzorców składający się z wzorców o masie: (500, 200, 100, 100*, 50, 20, 10, 10*, 5, 2, 1, 1* i 1**) g (mg) należy sprawdzić przez porównanie z etalonem odniesienia o masie 1 kg (1 g) zgodnie z następującym schematem ważeń:

$$a_1 = -1 \text{ kg (g)} + \Sigma 1000 \quad \text{gdzie } \Sigma 1000 = 500 + 200 + 100 + 100^* + 50 + 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_2 = -500 + \Sigma 500 \quad \text{gdzie } \Sigma 500 = 200 + 100 + 100^* + 50 + 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_3 = -200 + \Sigma 200 \quad \text{gdzie } \Sigma 200 = 100 + 100^*$$

$$a_4 = -200 + \Sigma 200 \quad \text{gdzie } \Sigma 200 = 100 + 50 + 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_5 = -200 + \Sigma 200 \quad \text{gdzie } \Sigma 200 = 100^* + 50 + 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_6 = -100 + 100^*$$

$$\left. \begin{aligned} a_7 &= -100 + \Sigma 100 \\ a_8 &= -100^* + \Sigma 100 \end{aligned} \right\} \quad \text{gdzie } \Sigma 100 = 50 + 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_9 = -50 + \Sigma 50 \quad \text{gdzie } \Sigma 50 = 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_{10} = -20 + \Sigma 20 \quad \text{gdzie } \Sigma 20 = 10 + 10^*$$

$$a_{11} = -20 + \Sigma 20 \quad \text{gdzie } \Sigma 20 = 10 + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_{12} = -20 + \Sigma 20 \quad \text{gdzie } \Sigma 20 = 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_{13} = -10 + 10^*$$

$$\left. \begin{aligned} a_{14} &= -10 + \Sigma 10 \\ a_{15} &= -10^* + \Sigma 10 \end{aligned} \right\} \quad \text{gdzie } \Sigma 10 = 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_{16} = -5 + \Sigma 5 \quad \text{gdzie } \Sigma 5 = 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_{17} = -2 + \Sigma 2 \quad \text{gdzie } \Sigma 2 = 1 + 1^*$$

$$a_{18} = -2 + \Sigma 2 \quad \text{gdzie } \Sigma 2 = 1 + 1^{**}$$

$$a_{19} = -2 + \Sigma 2 \quad \text{gdzie } \Sigma 2 = 1^* + 1^{**}$$

$$a_{20} = -1 + 1^*$$

$$a_{21} = -1 + 1^{**}$$

$$a_{22} = -1^* + 1^{**}$$

2. Błędy masy sprawdzonych wzorców należy obliczyć zgodnie z wzorami:

$$B_{500} = \frac{1}{2} (a_1 - a_2)$$

$$B_{200} = \frac{1}{5} (a_1 + a_2 - a_3 - a_4 - a_5)$$

$$B_{100} = \frac{1}{20} (2a_1 + 2a_2 + 3a_3 + 3a_4 - 2a_5 - 5a_6 - 5a_7)$$

$$B_{100^*} = \frac{1}{20} (2a_1 + 2a_2 + 3a_3 - 2a_4 + 3a_5 + 5a_6 - 5a_8)$$

$$B_{50} = \frac{1}{40} (2a_1 + 2a_2 - 2a_3 + 3a_4 + 3a_5 + 5a_7 + 5a_8 - 20a_9)$$

$$B_{20} = \frac{1}{100} (2a_1 + 2a_2 - 2a_3 + 3a_4 + 3a_5 + 5a_7 + 5a_8 + 20a_9 - 20a_{10} - 20a_{11} - 20a_{12})$$

$$B_{10} = \frac{1}{200} (2a_1 + 2a_2 - 2a_3 + 3a_4 + 3a_5 + 5a_7 + 5a_8 + 20a_9 + 30a_{10} + 30a_{11} - 20a_{12} - 50a_{13} - 50a_{14})$$

$$B_{10}^* = \frac{1}{200} (2a_1 + 2a_2 - 2a_3 + 3a_4 + 3a_5 + 5a_7 + 5a_8 + 20a_9 + 30a_{10} - 20a_{11} + 30a_{12} + 50a_{13} - 50a_{14})$$

$$B_5 = \frac{1}{400} (A - 200a_{16})$$

$$B_2 = \frac{1}{1000} (A + 200a_{16} - 200a_{17} - 200a_{18} - 200a_{19})$$

$$B_1 = \frac{1}{2000} (A + 200a_{16} + 300a_{17} + 300a_{18} - 200a_{19} - 500a_{20} - 500a_{21})$$

$$B_1^* = \frac{1}{2000} (A + 200a_{16} + 300a_{17} - 200a_{18} + 300a_{19} + 500a_{20} - 500a_{22})$$

$$B_1^{**} = \frac{1}{2000} (A + 200a_{16} - 200a_{17} + 300a_{18} + 300a_{19} + 500a_{21} + 500a_{22})$$

$$\text{przy czym } A = 2a_1 + 2a_2 - 2a_3 + 3a_4 + 3a_5 + 5a_7 + 5a_8 + 20a_9 - 20a_{10} + 30a_{11} + 30a_{12} + 50a_{14} + 50a_{15}$$

Różnicę a_1 między masą sumy wzorców a masą etalonu odniesienia należy obliczyć uwzględniając błąd etalonu odniesienia podany w świadectwie etalonu.

3. Po wykonaniu porównań (ważen) zgodnie ze schematem podanym w ust. 1 i obliczeniu wszystkich różnic $a_1 \dots a_{22}$ należy dokonać obliczeń stanowiących jednocześnie kontrolę ważen. Należy sprawdzić, czy spełniono są równości:

$$\begin{aligned} a_4 &= a_3 + a_8 & a_{11} &= a_{10} + a_{15} & a_{18} &= a_{17} + a_{22} \\ a_5 &= a_3 + a_7 & a_{12} &= a_{10} + a_{14} & a_{19} &= a_{17} + a_{21} \\ a_5 &= a_4 + a_6 & a_{12} &= a_{11} + a_{13} & a_{19} &= a_{18} + a_{20} \\ a_7 &= a_6 + a_8 & a_{14} &= a_{13} + a_{15} & a_{21} &= a_{20} + a_{22} \end{aligned}$$

§ 11.1. Komplet wzorców składający się z wzorców o masie (500, 200, 200*, 100, 50, 20, 20*, 10, 5, 2, 2* i 1) g (mg) należy sprawdzić przez porównanie z etalonom odniesienia o masie 1 kg (1 g) zgodnie z następującym schematem ważen:

$$a_1 = -1 \text{ kg (g)} + \Sigma 1000 \quad \text{gdzie } \Sigma 1000 = 500 + 200 + 200^* + 100$$

$$a_2 = -1 \text{ kg (g)} + \Sigma 1000 \quad \text{gdzie } \Sigma 1000 = 500 + 200 + 200^* + 50 + 20 + 20^* + 10$$

$$a_3 = -500 + \Sigma 500 \quad \text{gdzie } \Sigma 500 = 200 + 200^* + 100$$

$$a_4 = -500 + \Sigma 500 \quad \text{gdzie } \Sigma 500 = 200 + 200^* + 50 + 20 + 20^* + 10$$

$$a_5 = -200 + 200^*$$

$$\left. \begin{aligned} a_6 &= -200 + \Sigma 200 \\ a_7 &= -200^* + \Sigma 200 \end{aligned} \right\} \quad \text{gdzie } \Sigma 200 = 100 + 50 + 20 + 20^* + 10$$

$$a_8 = -100 + \Sigma 100 \quad \text{gdzie } \Sigma 100 = 50 + 20 + 20^* + 10$$

$$a_9 = -100 + \Sigma 100 \quad \text{gdzie } \Sigma 100 = 50 + 20 + 20^* + 5 + 2 + 2^* + 1$$

$$a_{10} = -50 + \Sigma 50 \quad \text{gdzie } \Sigma 50 = 20 + 20^* + 10$$

$$a_{11} = -50 + \Sigma 50 \quad \text{gdzie } \Sigma 50 = 20 + 20^* + 5 + 2 + 2^* + 1$$

$$a_{12} = -20 + 20^*$$

$$\left. \begin{aligned} a_{13} &= -20 + \Sigma 20 \\ a_{14} &= -20^* + \Sigma 20 \end{aligned} \right\} \quad \text{gdzie } \Sigma 20 = 10 + 5 + 2 + 2^* + 1$$

$$a_{15} = -10 + \Sigma 10 \quad \text{gdzie } \Sigma 10 = 5 + 2 + 2^* + 1$$

$$a_{16} = -10 + \Sigma 10 \quad \text{gdzie } \Sigma 10 = 5 + 2 + 2^* + 1^*$$

$$a_{17} = -5 + \Sigma 5 \quad \text{gdzie } \Sigma 5 = 2 + 2^* + 1$$

$$a_{18} = -5 + \Sigma 5 \quad \text{gdzie } \Sigma 5 = 2 + 2^* + 1^*$$

$$a_{19} = -2 + 2^*$$

$$\left. \begin{aligned} a_{20} &= -2 + \Sigma 2 \\ a_{21} &= -2^* + \Sigma 2 \end{aligned} \right\} \quad \text{gdzie } \Sigma 2 = 1 + 1^*$$

$$a_{22} = -1 + 1^*$$

Wzorec o masie 1* g nie wchodzący w skład sprawdzonego kompletu wzorców należy wziąć z innego kompletu.

2. Błędy masy sprawdzonych wzorców należy obliczyć zgodnie z wzorami:

$$B_{500} = \frac{1}{4} (2b_K + a_1 + a_2 - a_3 - a_4)$$

$$B_{200} = \frac{1}{30} (6b_K + 3a_1 + 3a_2 + 3a_3 + 3a_4 - 10a_5 - 8a_6 + 2a_7)$$

$$B_{200}^* = \frac{1}{30} (6b_K + 3a_1 + 3a_2 + 3a_3 + 3a_4 + 10a_5 + 2a_6 - 8a_7)$$

$$B_{100} = \frac{1}{40} (4b_K + 7a_1 - 3a_2 + 7a_3 - 3a_4 + 8a_6 + 8a_7 - 10a_8)$$

gdzie b_K — błąd etalonu odniesienia o masie 1 kg (1 g) podany w świadectwie etalonu;

$$B_{50} = \frac{1}{4} (2B_{100} + a_8 + a_9 - a_{10} - a_{11})$$

$$B_{20} = \frac{1}{30} (6B_{100} + 3a_8 + 3a_9 + 3a_{10} + 3a_{11} - 10a_{12} - 8a_{13} + 2a_{14})$$

$$B_{20}^* = \frac{1}{30} (6B_{100} + 3a_8 + 3a_9 + 3a_{10} + 3a_{11} + 10a_{12} + 2a_{13} - 8a_{14})$$

$$B_{10} = \frac{1}{40} (4B_{100} + 7a_8 - 3a_9 + 7a_{10} - 3a_{11} + 7a_{12} + 8a_{13} + 8a_{14} - 10a_{15})$$

gdzie B_{100} — obliczony błąd wzorca o masie 100 g (100 mg);

$$B_5 = \frac{1}{4} (2B_{10} + a_{15} + a_{16} - a_{17} - a_{18})$$

$$B_2 = \frac{1}{30} (6B_{10} + 3a_{15} + 3a_{16} + 3a_{17} + 3a_{18} - 10a_{19} - 8a_{20} + 2a_{21})$$

$$B_2^* = \frac{1}{30} (6B_{10} + 3a_{15} + 3a_{16} + 3a_{17} + 3a_{18} + 10a_{19} + 2a_{20} - 8a_{21})$$

$$B_1 = \frac{1}{40} (4B_{10} + 7a_{15} - 3a_{16} + 7a_{17} - 3a_{18} + 8a_{20} + 8a_{21} - 10a_{22})$$

gdzie B_{10} — obliczony błąd masy wzorca o masie 10 g (10 mg).

3. Po wykonaniu porównań ważen i obliczeniu wszystkich różnic $a_1 \dots a_{22}$ należy dokonać obliczeń sta-

nowiących jednocześnie kontrolę ważeń. Należy sprawdzić, czy spełnione są równości:

$$\begin{aligned} a_2 &= a_1 + a_8 & a_9 &= a_8 + a_{15} & a_{16} &= a_{15} + a_{22} \\ a_4 &= a_3 + a_8 & a_{11} &= a_{10} + a_{15} & a_{18} &= a_{17} + a_{22} \\ a_6 &= a_5 + a_7 & a_{13} &= a_{12} + a_{14} & a_{20} &= a_{19} + a_{21} \end{aligned}$$

§ 12.1. Komplet wzorców składający się z wzorców o masie (100, 50, 20, 10, 10*, 5, 2, 1, 1* i 1**) g należy sprawdzić przez porównanie z etalonom odniesienia o masie 100 g zgodnie z następującym schematem ważeń:

$$\begin{aligned} a_0 &= -100 + 100 \\ a_1 &= -100 + \Sigma 100 & \text{gdzie } \Sigma 100 &= 50 + 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**} \end{aligned}$$

$$a_2 = -50 + \Sigma 50 \quad \text{gdzie } \Sigma 50 = 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$\begin{aligned} a_3 &= -20 + \Sigma 20 & \text{gdzie } \Sigma 20 &= 10 + 10^* \\ a_4 &= -20 + \Sigma 20 & \text{gdzie } \Sigma 20 &= 10 + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**} \end{aligned}$$

$$a_5 = -20 + \Sigma 20 \quad \text{gdzie } \Sigma 20 = 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$\begin{aligned} a_6 &= -10 + 10^* \\ a_7 &= -10 + \Sigma 10 \\ a_8 &= -10^* + \Sigma 10 \end{aligned} \quad \text{gdzie } \Sigma 10 = 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_9 = -5 + \Sigma 5 \quad \text{gdzie } \Sigma 5 = 2 + 1 + 1^* + 1^{**}$$

$$a_{10} = -2 + \Sigma 2 \quad \text{gdzie } \Sigma 2 = 1 + 1^*$$

$$a_{11} = -2 + \Sigma 2 \quad \text{gdzie } \Sigma 2 = 1 + 1^{**}$$

$$a_{12} = -2 + \Sigma 2 \quad \text{gdzie } \Sigma 2 = 1^* + 1^{**}$$

$$a_{13} = -1 + 1^*$$

$$a_{14} = -1 + 1^{**}$$

$$a_{15} = -1^* + 1^{**}$$

2. Ważenia a_0 należy dokonać czterokrotnie, tzn. dwu ważeń na początku sprawdzenia i dwu ważeń na końcu sprawdzenia całego kompletu wzorców. Błąd masy sprawdzanego wzorca o masie 100 g należy obliczyć jako wartość średnią z czterech ważeń, uwzględniając błąd etalonu odniesienia. Różnicę a_1 między masą sumy wzorców a masą etalonu odniesienia należy obliczyć, uwzględniając błąd etalonu odniesienia podany w świadectwie etalonu.

3. Po dokonaniu porównań, zgodnie ze schematem ważeń podanym w ust. 1 i obliczeniu wszystkich różnic $a_1 \dots a_{15}$, należy dokonać obliczeń stanowiących jednocześnie kontrolę ważeń. Należy sprawdzić, czy spełnione są równości:

$$\begin{aligned} a_4 &= a_3 + a_8 & a_{11} &= a_{10} + a_{15} \\ a_5 &= a_3 + a_7 & a_{12} &= a_{10} + a_{14} \\ a_6 &= a_4 + a_6 & a_{12} &= a_{11} + a_{13} \\ a_7 &= a_6 + a_8 & a_{14} &= a_{13} + a_{15} \end{aligned}$$

4. Błędy masy sprawdzonych wzorców należy obliczyć zgodnie z wzorami:

$$B_{50} = \frac{1}{2} (a_1 - a_2)$$

$$B_{20} = \frac{1}{5} (a_1 + a_2 - a_3 - a_4 - a_5)$$

$$B_{10} = \frac{1}{20} (2a_1 + 2a_2 + 3a_3 + 3a_4 - 2a_5 - 5a_6 - 5a_7)$$

$$B_{10}^* = \frac{1}{20} (2a_1 + 2a_2 + 3a_3 - 2a_4 + 3a_5 + 5a_6 - 5a_8)$$

$$B_5 = \frac{1}{40} (2a_1 + 2a_2 - 2a_3 + 3a_4 + 3a_5 + 5a_7 - 5a_8 - 20a_9)$$

$$B_2 = \frac{1}{100} (2a_1 + 2a_2 - 2a_3 + 3a_4 + 3a_5 + 5a_7 - 5a_8 + 20a_9 - 20a_{10} - 20a_{11} - 20a_{12})$$

$$B_1 = \frac{1}{200} (2a_1 + 2a_2 - 2a_3 + 3a_4 + 3a_5 + 5a_7 - 5a_8 + 20a_9 + 30a_{10} + 30a_{11} - 20a_{12} - 50a_{13} - 50a_{14})$$

$$B_1^* = \frac{1}{200} (2a_1 + 2a_2 - 2a_3 + 3a_4 + 3a_5 + 5a_7 - 5a_8 + 20a_9 + 30a_{10} - 20a_{11} + 30a_{12} + 50a_{13} - 50a_{15})$$

$$B_1^{**} = \frac{1}{200} (2a_1 + 2a_2 - 2a_3 + 3a_4 + 3a_5 + 5a_7 - 5a_8 + 20a_9 - 20a_{10} + 30a_{11} + 30a_{12} + 50a_{14} + 50a_{15})$$

§ 13.1. Komplet wzorców składający się z wzorców o masie (100, 50, 30, 20, 10, 5, 3, 2, 1) g należy sprawdzić przez porównanie z etalonom odniesienia o masie 100 g zgodnie z następującym schematem ważeń:

$$a_1 = -100 + 100$$

$$a_2 = -100 + \Sigma 100 \quad \text{gdzie } \Sigma 100 = 50 + 30 + 20$$

$$a_3 = -100 + \Sigma 100 \quad \text{gdzie } \Sigma 100 = 50 + 30 + 10 + 5 + 3 + 2$$

$$a_4 = -50 + \Sigma 50 \quad \text{gdzie } \Sigma 50 = 30 + 20$$

$$a_5 = -50 + \Sigma 50 \quad \text{gdzie } \Sigma 50 = 30 + 10 + 5 + 3 + 2$$

$$a_6 = -30 + \Sigma 30 \quad \text{gdzie } \Sigma 30 = 20 + 10$$

$$a_7 = -30 + \Sigma 30 \quad \text{gdzie } \Sigma 30 = 20 + 5 + 3 + 2$$

$$a_8 = -20 + \Sigma 20 \quad \text{gdzie } \Sigma 20 = 10 + 5 + 3 + 2$$

$$a_9 = -10 + \Sigma 10 \quad \text{gdzie } \Sigma 10 = 5 + 3 + 2$$

$$a_{10} = -5 + \Sigma 5 \quad \text{gdzie } \Sigma 5 = 3 + 2$$

$$a_{11} = -5 + \Sigma 5 \quad \text{gdzie } \Sigma 5 = 3 + 1 + 1^*$$

$$a_{12} = -3 + \Sigma 3 \quad \text{gdzie } \Sigma 3 = 2 + 1$$

$$a_{13} = -3 + \Sigma 3 \quad \text{gdzie } \Sigma 3 = 2 + 1^*$$

$$a_{14} = -2 + \Sigma 2 \quad \text{gdzie } \Sigma 2 = 1 + 1^*$$

$$a_{15} = -1 + 1^*$$

2. Wzorzec o masie 1* g nie wchodzący w skład sprawdzanego kompletu wzorców należy wziąć z innego kompletu.

Różnicę a_1 między masą wzorca 100 g a masą etalonu odniesienia należy obliczyć uwzględniając błąd etalonu odniesienia podany w świadectwie etalonu. Ważenia a_1 należy dokonać czterokrotnie, tzn. dwu ważeń na początku sprawdzenia i dwu ważeń na końcu sprawdzenia całego kompletu wzorców. Błąd masy sprawdzanego wzorca należy obliczyć jako wartość średnią z czterech ważeń.

3. Po dokonaniu porównań zgodnie ze schematem podanym w ust. 1 i obliczeniu wszystkich różnic $a_1 \dots a_{15}$ należy dokonać obliczeń stanowiących jednocześnie kontrolę ważeń. Należy sprawdzić, czy spełnione są równości:

$$a_2 + a_5 = a_3 + a_4$$

$$a_2 + a_8 = a_3$$

$$a_4 + a_8 = a_5$$

$$a_6 + a_9 = a_7$$

$$a_{10} + a_{14} = a_{11}$$

$$a_{12} + a_{15} = a_{13}$$

4. Błędy masy sprawdzonych wzorców należy obliczyć zgodnie z wzorami:

$$B_{50} = \frac{1}{4} (2a_1 + a_2 + a_3 - a_4 - a_5)$$

$$B_{30} = \frac{1}{40} (12a_1 + 7a_2 + 5a_3 + 7a_4 + 5a_5 - 8a_6 - 8a_7 - 2a_8)$$

$$B_{20} = \frac{1}{5} (a_1 + a_2 + a_4 + a_6 + a_7 - a_8)$$

$$B_{10} = \frac{1}{120} (12a_1 - 3a_2 + 15a_3 - 3a_4 + 15a_5 + 32a_6 - 8a_7 + 18a_8 - 40a_9)$$

$$B_5 = \frac{1}{240} (12a_1 - 3a_2 + 15a_3 - 3a_4 + 15a_5 - 8a_6 + 32a_7 + 18a_8 + 40a_9 - 80a_{10} - 40a_{11} + 40a_{12})$$

$$B_3 = \frac{1}{1200} (36a_1 - 9a_2 + 45a_3 - 9a_4 + 45a_5 - 24a_6 + 96a_7 + 54a_8 + 120a_9 + 160a_{10} + 200a_{11} - 240a_{12} - 240a_{13} + 40a_{14})$$

$$B_2 = \frac{1}{600} (12a_1 - 3a_2 + 15a_3 - 3a_4 + 15a_5 - 8a_6 + 32a_7 + 18a_8 + 40a_9 + 120a_{10} + 120a_{12} + 120a_{13} - 120a_{14})$$

$$B_1 = \frac{1}{1200} (12a_1 - 3a_2 + 15a_3 - 3a_4 + 15a_5 - 8a_6 + 32a_7 + 18a_8 + 40a_9 - 80a_{10} + 200a_{11} + 320a_{12} - 80a_{13} + 280a_{14} - 400a_{15})$$

§ 14. Błędy masy wzorców wchodzących w skład sprawdzanego kompletu obliczone według § 10 ust. 2, § 11 ust. 2 lub § 12 ust. 4, należy zsumować i porównać z różnicą a_1 wyznaczoną przy porównaniu sumy sprawdzonych wzorców z odpowiednim etalonem odniesienia.

Błędy masy wzorców obliczone według § 13 ust. 4 należy zsumować i porównać z różnicą a_2 .

Różnica między sumą błędów masy sprawdzanych wzorców a błędem sumy sprawdzanych wzorców nie powinna przekraczać wartości 0,005 mg.

§ 15.1. Komplet wzorców składający się z wzorców o masie (10, 5, 2, 2* i 1) kg należy sprawdzić przez po-

równanie z etalonem odniesienia o masie 1 kg zgodnie z następującym schematem ważeń:

$$a_1 = -1 \text{ kg}^{(1)} + 1$$

$$a_2 = -\Sigma 2 + 2 \left. \vphantom{a_2} \right\}$$

$$a_3 = -\Sigma 2 + 2^* \left. \vphantom{a_3} \right\}$$

$$a_4 = -\Sigma 5 + 5$$

$$a_5 = -\Sigma 10 + 10$$

$$\text{gdzie } \Sigma 2 = 1 \text{ kg}^{(1)} + 1$$

$$\text{gdzie } \Sigma 5 = 1 \text{ kg}^{(1)} + 2 + 2^*$$

$$\text{gdzie } \Sigma 10 = 1 \text{ kg}^{(1)} + 2 + 2^* + 5$$

2. Błędy masy sprawdzonych wzorców należy obliczyć zgodnie z wzorami:

$$B_1 = K_1 + a_1$$

$$B_2 = 2K_1 + a_1 + a_2$$

$$B_3^* = 2K_1 + a_1 + a_3$$

$$B_5 = 5K_1 + 3a_1 + a_2 + a_3 + a_4$$

$$B_{10} = 10K_1 + 6a_1 + 2a_2 + 2a_3 + a_4 + a_5$$

gdzie K_1 oznacza błąd etalonu odniesienia.

3. Wzorce o masie ≥ 1 kg mogą być sprawdzone bezpośrednio przez dwukrotne porównanie z odpowiednimi etalonami odniesienia metodą podstawiania. Błędy masy sprawdzonych wzorców należy obliczyć jako wartości średnie z dwóch porównań.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 16. W wyniku stwierdzenia, że sprawdzone wzorce odpowiadają wymaganiom przepisów wymienionych w § 1 ust. 2 należy wystawić świadectwo legalizacji zgodnie z przykładem podanym w załączniku.

Postanowienie końcowe

§ 17. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 1 grudnia 1987 r.

¹⁾ 1 kg oznacza, że jest to etalon odniesienia a nie wzorec o masie 1 kg ze sprawdzanego kompletu.

Prezes

Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. T. Podgórski



POLSKI KOMITET NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

ŚWIADECTWO LEGALIZACJI

Nazwa narzędzia pomiarowego: *wzorce masy I rzędu*
 Wytwórca: *Spółdzielnia Pracy „Mechanika Precyzyjna” w Warszawie*
 Numer fabryczny *19213*, typ, znak *OA-2*
 Zgłaszający *Okręgowy Urząd Miar w Warszawie*
 Miejsce sprawdzenia *Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości*
 Numer zgłoszenia *13/M31/86*

CHARAKTERYSTYKA NARZĘDZIA

Odważniki od 100 g do 1 g mają korpus kształtu stożkowego z wkręcaną główką i wykonane są z mosiądzu niklowanego.
 Odważniki o masie od 500 mg do 1 mg wykonane są w postaci blaszek prostokątnych z zaigrym rogiem.
 Odważniki od 500 mg do 10 mg wykonane są z nowego srebra, od 5 mg do 1 mg z aluminium.
 Wyniki sprawdzenia podano na stronie 2.
 Legalizacja wzorców traci ważność z dniem *31 października 1988 r.* lub wcześniej w razie uszkodzenia *któregokolwiek z wzorców.*

m.p.

J. Kowalski

(podpis)

Warszawa, dn. *11 października 1986 r.*

POLSKI KOMITET NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI ul. Elekoralna 2
 00-139 WARSZAWA skr. poczt. P10

Strona 2 świadectwa legalizacji. Nr zgl. *13/M31/86*

WYNIKI SPRAWDZENIA

Oznaczenie	Masa wzorca	Niedokładność sprawdzenia	Uwagi
100	100 g - 0,05 mg	±0,08 mg	
50	50 g - 0,04 mg	±0,08 mg	
20	20 g + 0,18 mg	±0,05 mg	
10	10 g - 0,08 mg	±0,05 mg	
10*	10 g + 0,06 mg	±0,05 mg	ozn. gwiazdką
5	5 g - 0,00 mg	±0,05 mg	
2	2 g - 0,05 mg	±0,02 mg	
1	1 g + 0,00 mg	±0,02 mg	
1*	1 g + 0,01 mg	±0,02 mg	ozn. gwiazdką
1**	1 g - 0,02 mg	±0,02 mg	ozn. 2 gwiazdkami
500 mg	500 mg + 0,012 mg	±0,005 mg	
200 mg	200 mg - 0,005 mg	±0,005 mg	
100 mg	100 mg - 0,004 mg	±0,005 mg	
100* mg	100 mg - 0,023 mg	±0,005 mg	ozn. gwiazdką
50	50 mg - 0,007 mg	±0,005 mg	
20	20 mg - 0,007 mg	±0,005 mg	
10	10 mg + 0,027 mg	±0,005 mg	
10*	10 mg - 0,009 mg	±0,005 mg	ozn. gwiazdką
5	5 mg - 0,008 mg	±0,005 mg	
2	2 mg + 0,008 mg	±0,005 mg	
1	1 mg + 0,010 mg	±0,005 mg	
1*	1 mg + 0,010 mg	±0,005 mg	ozn. kropką
1**	1 mg + 0,004 mg	±0,005 mg	ozn. 2 kropkami

Do obliczeń dla wszystkich wzorców przyjęto umowną gęstość 8,0 g/cm³ i średnią gęstość powietrza 1,2 mg/cm³.