



D Z I E N N I K N O R M A L I Z A C J I I M I A R

Warszawa, dnia 19 listopada 1984 r.

Nr 14

Treść:
poz.

OBWIESZCZENIA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

27	—	z dnia 5 listopada 1984 r. w sprawie ogłoszenia aktów prawnych w zakresie metrologii	185
28	—	z dnia 6 listopada 1984 r. w sprawie ogłoszenia o ustanowieniu norm branżowych	186

27

OBWIESZCZENIE

POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

z dnia 5 listopada 1984 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:

Numer załącznika do Dz. Norm. i Miar	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	3.522/1	Zarządzenie nr 44 Prezesa PKNMiJ w sprawie ustalenia przepisów o odważnikach mosiężnych handlowych zwyczajnych	22.10.1984 r.	19.02.1985 r.	—
2	3.866/2	Zarządzenie nr 45 Prezesa PKNMiJ w sprawie ustalenia przepisów o lampach z taśmą wolframową — kontrolnych I i II rzędu	22.10.1984 r.	19.02.1985 r.	3.866/1 z dnia 29.06.1967 r. (Dz.Urz.CUJiM z 1967 r. nr 45) i 3.866/1 z dnia 29.06.1967 r. (Dz.Urz.CUJiM z 1967 r. nr 45)
3	5.971/2	Instrukcja nr 3 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu oporników wzorcowych kontrolnych jednomiarowych	22.10.1984 r.	19.02.1985 r.	5.971/1 z dnia 27.11.1974 r. (Dz. Norm. i Miar z 1974 r. nr 35)
4	5.102/2	Instrukcja nr 4 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu tachometrów	22.10.1984 r.	19.02.1985 r.	5.102/1 z dnia 5.07.1976 r. (Dz. Norm. i Miar z 1976 r. nr 16)
5	5.137/1	Instrukcja nr 5 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu mikrointerferometrów dwupromieniowych do pomiaru chropowatości powierzchni	22.10.1984 r.	19.02.1985 r.	—
6	5.87421/1	Instrukcja nr 6 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu wiskozymetrów Höpplera	22.10.1984 r.	19.02.1985 r.	—

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



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Przepisy o legalizacji i sprawdzaniu narzędzi pomiarowych

3,522/1

Załącznik nr 1 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 14 z dnia 19 listopada 1984 r., poz. 27

ZARZĄDZENIE NR 44 PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 22 października 1984 r. w sprawie ustalenia przepisów o odważnikach miedzianych handlowych zwyczajnych

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 odważnikach miedzianych handlowych zwyczajnych, zwanych dalej „odważnikami”.

2. Przepisy dotyczą odważników stosowanych do wag handlowych zwyczajnych z szalkami zwykłymi.

3. Odważniki podlegają obowiązkowi zatwierdzenia typu przez Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości.

Masy nominalne dopuszczalne

§ 2. Dopuszcza się odważniki o następujących masach nominalnych: 5 g, 10 g, 20 g, 50 g, 100 g i 200 g.

Materiał, kształt, konstrukcja i wykonanie

§ 3. Odważniki powinny być wykonywane z miedzi przygotowanego w postaci prętów ciągnionych (np.: M60, M63, MO58).

§ 4.1. Korpus odważnika powinien mieć kształt walcowy z płaską główką (rys. 1).

2. Szyjka nie powinna mieć części walcowej.

3. Średnica główki powinna być nieco mniejsza niż średnica korpusu. Główka nie powinna mieć części walcowej.

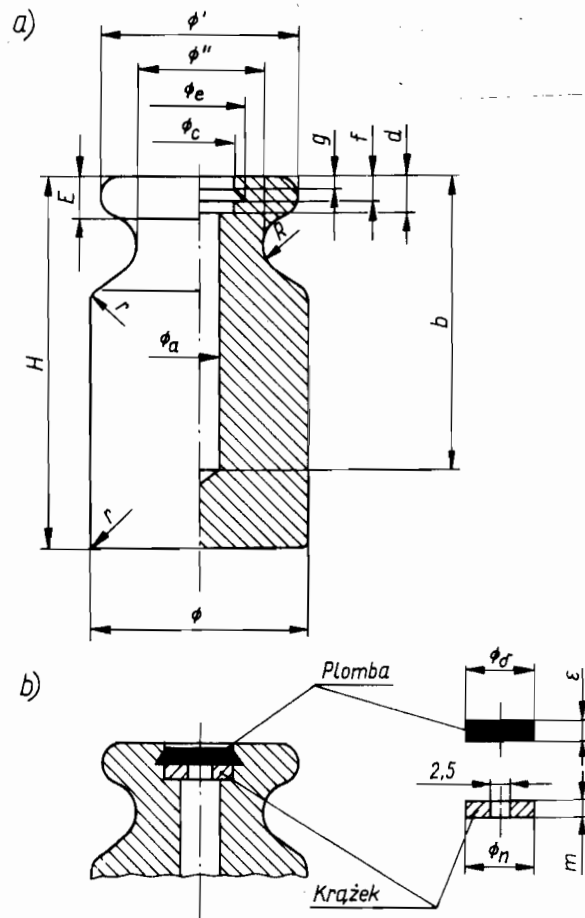
4. Krawędzie odważnika powinny być zaokrąglone.

5. Dno odważnika powinno być płaskie.

6. Odważniki o masie od 50 g do 200 g powinny mieć jamę wzorcowniczą z ujściem w główce, o kształcie jak na rys. 1.

7. Odważniki o masie od 5 g do 20 g nie powinny mieć jamy wzorcowniczej.

8. Jama wzorcownicza powinna być szczelnie zamknięta. Sposób zamknięcia jamy przedstawiony jest na rys. 1.

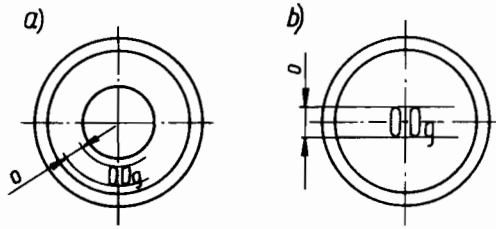


Rys. 1: a) kształt odważnika miedzianego handlowego zwyczajnego, b) sposób zamknięcia jamy wzorcowniczej

9. Masa odważnika nowo wykonanego powinna być taka, ażeby przy pierwotnym wzorcowaniu odważnika nie zapełnić jamy wzorcowniczej ponad 1/3 jej pojemności (przy uwzględnieniu masy krążka miedzianego i plomby ołowianej).

10. Podstawowe wymiary odważników podane są na rys. 1 i 2 i w tabelcy 1.

11. Chropowatość powierzchni odważników powinna być taka, ażeby parametr R_a nie był większy niż $1,25 \mu\text{m}$ (klasa 7) według PN-73/M-04251. Powierzchni



Rys. 2. Sposoby oznaczania masy na odważnikach: a) z jamą wzorcowniczą, b) bez jamy wzorcowniczej

Tablica 1

Masa nominalna odważnika	$\sim\varphi$	$\sim\varphi'$	$\sim\varphi''$	$\sim H^1)$	$\sim E$	$\sim R$	$\sim a$	$\sim b$	$\sim c$	$\sim d$	$\sim e$	$\sim f$	$\sim g$	$\sim m$	$\sim n$	$\sim \delta$	$\sim \epsilon$	$\sim o$	$\sim r$	
	mm																			
200 g	28	25	16	47	4,5	4	7	40	10,5	4,5	12	2,5	1,5	2	10	10	2,5	3	1,5	
100 g	22	20	13	37,5	4	3,5	4,5	30	7,5	3,5	9	2	1	1,5	7	7	2	2,5	1	
50 g	18	16	10	29	3	2,5	4,5	25	7,5	3,5	9	2	1	1,5	7	7	2	2	1	
20 g	13	11,5	7,5	20,5	2	1,8	odważniki bez jamy wzorcowniczej												3	0,5
10 g	10	9	6	16,5	1,6	1,5													2,5	0,5
5 g	8	7	4,5	13	1,4	1,3													2,5	0,5

Oznaczenia podane w główce tablicy są objaśnione na rys. 1 i rys. 2

¹⁾ Wymiar H ustalić praktycznie w zależności od materiału.

nie mogą być polerowane. W odważnikach bez jamy wzorcowniczych powierzchnia dna może mieć drobne i równomierne ślady szlifowania lub ścierania.

Na powierzchni odważników nie powinno być dziur, por, rys i nieregularności.

12. W odważnikach użytkowanych dopuszcza się pewne zniszczenie powierzchni (plamy, drobne rysy), wynikające z ich stopniowego zużycia się przy normalnym (właściwym) użytkowaniu.

Wzorcowanie

§ 5.1. Odważniki nowo wykonane powinny być wzorcowane materiałem, z którego wykonany jest odważnik, tj. mosiądzem (większe opiłki i wióry).

2. W odważnikach użytkowanych dopuszcza się stosowanie ołowiu jako materiału wzorcowniczego.

3. Jama wzorcownicza powinna być zamknięta krążkiem mosiężnym i plombą ołowianą. Krążek ten załania ujście jamy wzorcowniczej i umożliwia wyjęcie plomby.

4. Plomba ołowiana powinna być osadzona w odważniku w taki sposób, ażeby nie można jej było wyjąć bez uszkodzenia cechy legalizacyjnej.

Plomba nie powinna wystawać ponad powierzchnię główki odważnika, jak również nie powinna być zagłębiona w stosunku do powierzchni górnej odważnika więcej niż 0,5 mm.

5. Plomba ołowiana nie powinna zapadać się przy cechowaniu; niedopuszczalne są szczeliny między plombą a powierzchnią otworu na plombę.

Powierzchnia plomby powinna być płaska i gładka.

6. Do legalizacji pierwotnej powinny być zgłaszane odważniki wywzorcowane, z jamą nie zamkniętą. Przed

sprawdzeniem masy odważników przez urząd miar wytwórnia zamyka jamę przez trwałe osadzenie plomby.

7. Odważniki zgłaszane do legalizacji ponownej mogą być wzorcowane tylko przez urząd miar.

Oznaczenia

§ 6.1. Wartość masy odważnika powinna być oznaczona liczbą lub cyfrą, a jednostka masy — gram — oznaczona literą g.

2. Oznaczenie masy powinno być wykonane na górnej powierzchni główki (rys. 2).

3. Oznaczenie masy na odważnikach z jamą wzorcowniczą (rys. 2a) powinno znajdować się na płaskiej części powierzchni główki, pod ujściem jamy wzorcowniczej. Napis powinien być wykonany po łuku.

4. Oznaczenie masy na odważnikach bez jamy wzorcowniczej (rys. 2b) powinno znajdować się na środkowej części powierzchni główki. Napis powinien być wykonany w linii prostej.

5. Oprócz oznaczenia masy na główce odważnika może być umieszczony znak wytwórni.

Znak wytwórni nie może być większy niż oznaczenie masy. Wzór znaku powinien być ustalony przy zatwierdzeniu typu.

6. Oznaczenia mogą być wygrawerowane lub wybite.

Oprócz oznaczenia masy i znaku wytwórni nie powinno być na odważniku żadnych innych oznaczeń.

Opakowanie

§ 7.1. Odważniki powinny być umieszczone w kločku z drewna twardego i suchego (z wyjątkiem drewna dębowego) lub z innego trwałego materiału.

2. W kločku powinny znajdować się oddzielne gniazda dla każdego odważnika. Wykonanie gniazd powinno umożliwiać łatwe wkładanie i wyjmowanie z nich odważników.

Błędy graniczne dopuszczalne

§ 8.1. Błędy graniczne dopuszczalne odważników przy legalizacji pierwotnej i ponownej są podane w tablicy 2.

Tablica 2

Masa nominalna odważnika	Wartość błędu granicznego dopuszczalnego przy	
	legalizacji pierwotnej i ponownej po naprawie (błędy wzorcowania)	legalizacji ponownej — okresowej
200 g	+100 mg	±100 mg
100 g	+ 60 mg	± 60 mg
50 g	+ 50 mg	± 50 mg
20 g	+ 30 mg	± 30 mg
10 g	+ 20 mg	± 20 mg
5 g	+ 15 mg	± 15 mg

2. Bezwzględna wartość błędów obiegowych granicznych jest dwukrotnie większa niż wartość błędów granicznych dopuszczalnych przy legalizacji pierwotnej (ust. 1) z tym, że dopuszcza się błędy ze znakiem minus i znakiem plus.

Cechowanie

§ 9.1. Na odważnikach o masie 50 g, 100 g i 200 g cechę urzędu i cechę roczną wybija się na plombie ołowianej zamykającej jamę wzorcowniczą.

2. Na odważnikach o masie 5 g, 10 g i 20 g wybija się tylko cechę roczną i umieszcza się ją na górnej powierzchni główki lub na dnie odważnika, jeżeli brak jest miejsca na górnej powierzchni główki.

Okres ważności legalizacji

§ 10. Okres ważności legalizacji odważników trwa trzy lata, licząc od dnia 1 stycznia tego roku, w którym legalizacja została dokonana.

Postanowienie końcowe

§ 11. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem 19 lutego 1985 r.

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



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Przepisy o legalizacji i sprawdzaniu narzędzi pomiarowych

3,866/2

Załącznik nr 2 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 14 z dnia 19 listopada 1984 r., poz. 27

ZARZĄDZENIE NR 45

PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

z dnia 22 października 1984 r.

w sprawie ustalenia przepisów o lampach z taśmą wolframową — kontrolnych I i II 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 lampach z taśmą wolframową — kontrolnych I i II rzędu, zwanych dalej „lampami”.

2. Przepisy dotyczą lamp o zakresach pomiarowych od 800°C do 2200°C, objętych układem sprawdzeń, stanowiącym załącznik do przepisów.

Normy i inne materiały związane

§ 2. W odniesieniu do lamp mają zastosowanie następujące normy, zalecenia normalizacyjne i publikacje:

- 1) Organisation Internationale de Métrologia Légale. Lampes a ruban de tungstane pour l'etalonage des pyrometers optiques. Rec. Intern. OIML Nr 48,
- 2) ST RWPG. 1061-78. Metrologia. Lampy z taśmą wolframową, wzorcowe. Metody atestacji,
- 3) ST RWPG. 403-76. Metrologia. Błędy etalonów. Sposoby wyrażania,
- 4) Słownik techniki świetlnej. SEP, Warszawa 1976 r.,
- 5) Zarządzenie nr 107 Prezesa PKNMiJ z dnia 19 lipca 1982 r. w sprawie ustalenia układów sprawdzeń narzędzi pomiarowych do pomiarów wielkości mechanicznych. Układy sprawdzeń narzędzi pomiarowych: treść, budowa oraz oznaczenia i określenia związane. Układ sprawdzeń narzędzi do pomiarów temperatury w zakresie od 13,81 K do 6300 K (Dz. Norm. i Miar nr 13, nr klas. metrolog. 5,03/1, ark. 1 i 5).

Określenia

§ 3.1. Lampa jest to wzorzec miary przeznaczony do sprawdzania i wzorcowania pirometrów optycznych monochromatycznych z zanikającym włóknom, kontrol-

nych i użytkowych. Sprawdzenia i wzorcowania dokonuje się przez fotometryczne zrównanie luminancji świetlnej włókna żarówki pirometru z luminancją świetlną taśmy lampy.

2. Ciało czarne (promiennik zupełny, promiennik Plancka) jest to promiennik temperaturowy, który pochłania całkowicie padające nań promieniowanie, niezależnie od długości fali, kierunku i polaryzacji. Promiennik ten ma dla każdej długości fali największą gęstość widmową egzytancji w danej temperaturze.

3. Temperatura luminancyjna (promiennika temperaturowego dla określonej długości fali) jest to temperatura ciała czarnego, w której gęstość widmowa jego luminancji energetycznej dla określonej długości fali jest równa gęstości widmowej luminancji energetycznej rozpatrywanego promiennika.

4. Efektywna długość fali λ_{ef} , przy której wyznaczono charakterystykę termometryczną lampy, jest to zastępcza długość fali, do której należy odnosić obliczenia i pomiary dla danej lampy.

5. Charakterystyka termometryczna lampy jest to zależność między temperaturą luminancyjną miejsca roboczego taśmy lampy a natężeniem prądu przepływającym przez taśmę lampy, ustalona dla promieniowania o określonej długości fali (efektywnej długości fali) i określonej wartości temperatury otoczenia.

6. Wskaźnik wizowania jest to element umieszczony wewnątrz bańki lampy lub znak na jej taśmie, pozwalający na wyznaczenie miejsca roboczego taśmy.

7. Miejsce robocze jest to obszar taśmy wyznaczony przez punkt wizowania, tzn. przez punkt przecięcia wzdłużnej osi symetrii taśmy i prostopadłej do niej prostej, przechodzącej przez wskaźnik wizowania.

8. Błąd wzorcowania lampy jest to błąd charakteryzujący się granicami ufności $\delta = 2s$ na poziomie ufności $P = 0,95$ i obejmujący składowe błędów o charakterze przypadkowym.

9. Czas ustalenia równowagi termicznej lampy jest to czas liczony od momentu włączenia prądu do osiągnięcia takiego stanu równowagi termicznej, w którym zmiany temperatury taśmy lampy nie przekraczają $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

10. Współczynnik temperaturowy (dla lamp próżniowych) jest to stosunek zmiany temperatury luminancyjnej taśmy lampy w punkcie krzepnięcia złota do zmiany temperatury otoczenia.

11. Niejednorodność jest to maksymalna zmiana temperatury otrzymana w rezultacie przemieszczenia punktu wizowania taśmy lampy o $\pm 0,5$ mm wzdłuż osi pionowej i poziomej.

12. Niestałość jest to zmiana temperatury mierzonej w temperaturze luminancyjnej 1400°C odniesiona do 1 h pracy lampy przy maksymalnej temperaturze zakresu pomiarowego lampy.

§ 4. Pojęcia z dziedziny promieniowania świetlnego, wykorzystane w określeniach podanych w § 3 ust. 1 ÷ 12, zdefiniowane są w Słowniku techniki świetlnej (§ 2 pkt 4).

Podział lamp

§ 5.1. Ze względu na hierarchię podaną w układzie sprawdzeń (załącznik) i przeznaczenie lampy dzieli się na:

- 1) lampy kontrolne I rzędu, przeznaczone do sprawdzania pirometrów optycznych i lamp z taśmą wolframową kontrolnych II rzędu,
 - 2) lampy kontrolne II rzędu, przeznaczone do sprawdzania pirometrów użytkowych.
2. Ze względu na rodzaj medium wypełniającego bańkę lampy wyróżnia się następujące rodzaje lamp:
- 1) próżniowe o zakresie pomiarowym od 800°C do 1700°C ,
 - 2) gazowane o zakresie pomiarowym od 1300°C do 2200°C .

Wymagania techniczne

Taśma lampy

§ 6.1. Taśma lampy powinna być wykonana z wolframu o odpowiednich właściwościach fizyko-chemicznych, a przede wszystkim o dużej odporności na działanie temperatury do 2300°C .

2. Taśma powinna mieć następujące wymiary:

- 1) całkowita długość nie mniejsza niż 40 mm,
- 2) szerokość nie mniejsza niż 1,2 mm,
- 3) grubość nie mniejsza niż 20 μm .

3. Taśma lampy powinna być tak ukształtowana, aby zminimalizować przemieszczanie miejsca roboczego taśmy przy zmianach temperatury.

Wskaźnik wizowania

§ 7.1. Miejsce robocze taśmy, mające w przybliżeniu najwyższą temperaturę, powinno być oznaczone wskaźnikiem wizowania.

2. Wskaźnik wizowania może być wykonany w postaci pręcika lub wycięcia w taśmie.

3. W lampach I rzędu głębokość wycięcia nie powinna być większa niż 10% szerokości taśmy.

Trzonek lampy

§ 8.1. Lampy I rzędu powinny mieć trzonek specjalny umożliwiający termostatowanie z niedokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$, a lampy II rzędu trzonek gwintowy E40.

2. Trzonek lampy w warunkach stałego zasilania i po osiągnięciu stanu równowagi termicznej lampy powinien zapewniać przepływ prądu, którego fluktuacje (zmiany) nie przekraczają 1/3 dopuszczalnego błędu lampy w danej temperaturze.

Bańka lampy

§ 9.1. Bańka lampy powinna być wykonana z przezroczystego, optycznie neutralnego szkła, bez defektów w postaci pęcherzy, smug, pęknięć i zadrapań, utrudniających obserwację i zniekształcających obraz taśmy lampy.

2. Bańka lampy powinna być wykonana w jednej z następujących postaci:

- 1) bańki cylindrycznej bez okien lub
- 2) bańki cylindrycznej z jednym oknem lub
- 3) bańki cylindrycznej z dwoma oknami.

3. Bańka lampy I rzędu powinna mieć przynajmniej jedno okno o tak dobranym kącie nachylenia, aby usunąć z pola widzenia obraz odbity taśmy lampy. Stosunek średnicy okna do odległości okna od taśmy powinien być nie mniejszy niż 1/4, a kąt nachylenia okna w stosunku do płaszczyzny taśmy nie większy niż $\pm 10^{\circ}$.

Ustawienie lampy

§ 10.1. Na bańce lampy powinien być umieszczony wskaźnik roboczego położenia w postaci krzyża lub kropki. Wskaźnik ten powinien zapewniać pionowe położenie taśmy lampy oraz powtarzalność roboczego położenia w granicach:

- 1) $\pm 2^{\circ}$ — dla lampy I rzędu,
- 2) $\pm 5^{\circ}$ — dla lampy II rzędu.

2. Robocze położenie lamp I rzędu jest to takie położenie, przy którym oś wizowania jest prostopadła do płaszczyzny taśmy lampy.

3. Robocze położenie lamp II rzędu jest to takie położenie, przy którym kąt pomiędzy osią wizowania a prostą prostopadłą do taśmy lampy, mierzony w płaszczyźnie poziomej, jest nie większy od $\pm 10^{\circ}$.

Wartość tego kąta należy tak dobrać, aby odstęp pomiędzy obrazem taśmy a obrazem jej odbicia był nie mniejszy niż pół grubości taśmy.

Starzenie

§ 11.1. Każda lampa powinna być poddana procesowi starzenia polegającemu na wyżarzaniu lampy.

2. Wyżarzenia lamp I rzędu należy dokonywać w temperaturze wyższej o $300^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ od górnej granicy zakresu pomiarowego lampy przez okres 200 h.

3. Wyżarzenia lamp II rzędu należy dokonywać w temperaturze wyższej o $200^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}\text{C}$ od górnej granicy zakresu pomiarowego lampy przez okres 100 h.

4. Temperatura luminancyjna taśmy lampy podczas starzenia nie powinna przekraczać:

- 1) 1800°C w przypadku lamp próżniowych,
- 2) 2300°C w przypadku lamp gazowanych.

Oznaczenia

§ 12.1. Na lampie powinny być wykonane następujące oznaczenia:

- 1) rodzaj lampy,
- 2) numer fabryczny,
- 3) data produkcji,
- 4) nazwa wytwórcy lub jego znak fabryczny,
- 5) wartość maksymalnego prądu i napięcia.

2. Ponadto na lampie powinny być umieszczone: oznaczenie informujące o poddaniu lampy procesowi starzenia, jeżeli starzenie zostało dokonane u wytwórcy, i wskaźnik roboczego położenia lampy, jeżeli został on również wykonany przez wytwórcę.

Warunki wzorcowania lampy

§ 13. Wzorcowania lamp należy dokonywać w następujących warunkach:

- 1) temperatura otoczenia $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,
- 2) wartość efektywnej długości fali $655 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$,
- 3) wilgotność względna powietrza $65\% \pm 15\%$.

Wymagania metrologiczne

§ 14.1. Lampy, zgodnie z Międzynarodową Praktyczną Skalą Temperatury z 1968 r, powinny być wzorcowane w legalnych jednostkach temperatury, tzn. w kelwinach (K) lub w stopniach Celsjusza ($^{\circ}\text{C}$).

2. Dopuszczalne wartości czasu ustalania równowagi termicznej, współczynnika temperaturowego, niejednorodności, niestałości oraz błędu wzorcowania podane są w tablicy.

Dokumentowanie legalizacji

§ 15.1. Na dowód legalizacji lampy odpowiadającej wymaganiom przepisów, wydaje się świadectwo legalizacji.

2. Świadectwo legalizacji powinno zawierać następujące dane:

- 1) rodzaj i rząd lampy,
- 2) numer fabryczny,
- 3) zakres pomiarowy,
- 4) rodzaj i oznaczenie identyfikujące przyrząd etalony użyty do sprawdzenia lampy,
- 5) warunki sprawdzenia,
- 6) wartość efektywnej długości fali, przy której dokonano sprawdzenia,
- 7) charakterystykę termometryczną lampy,
- 8) okres ważności legalizacji.

Okres ważności legalizacji

§ 16. Okres ważności legalizacji lampy trwa:

- 1) trzynaście miesięcy w przypadku legalizacji pierwotnej,
 - 2) dwadzieścia pięć miesięcy w przypadku legalizacji ponownej,
- licząc od pierwszego dnia tego miesiąca, w którym została ona dokonana.

Postanowienia końcowe

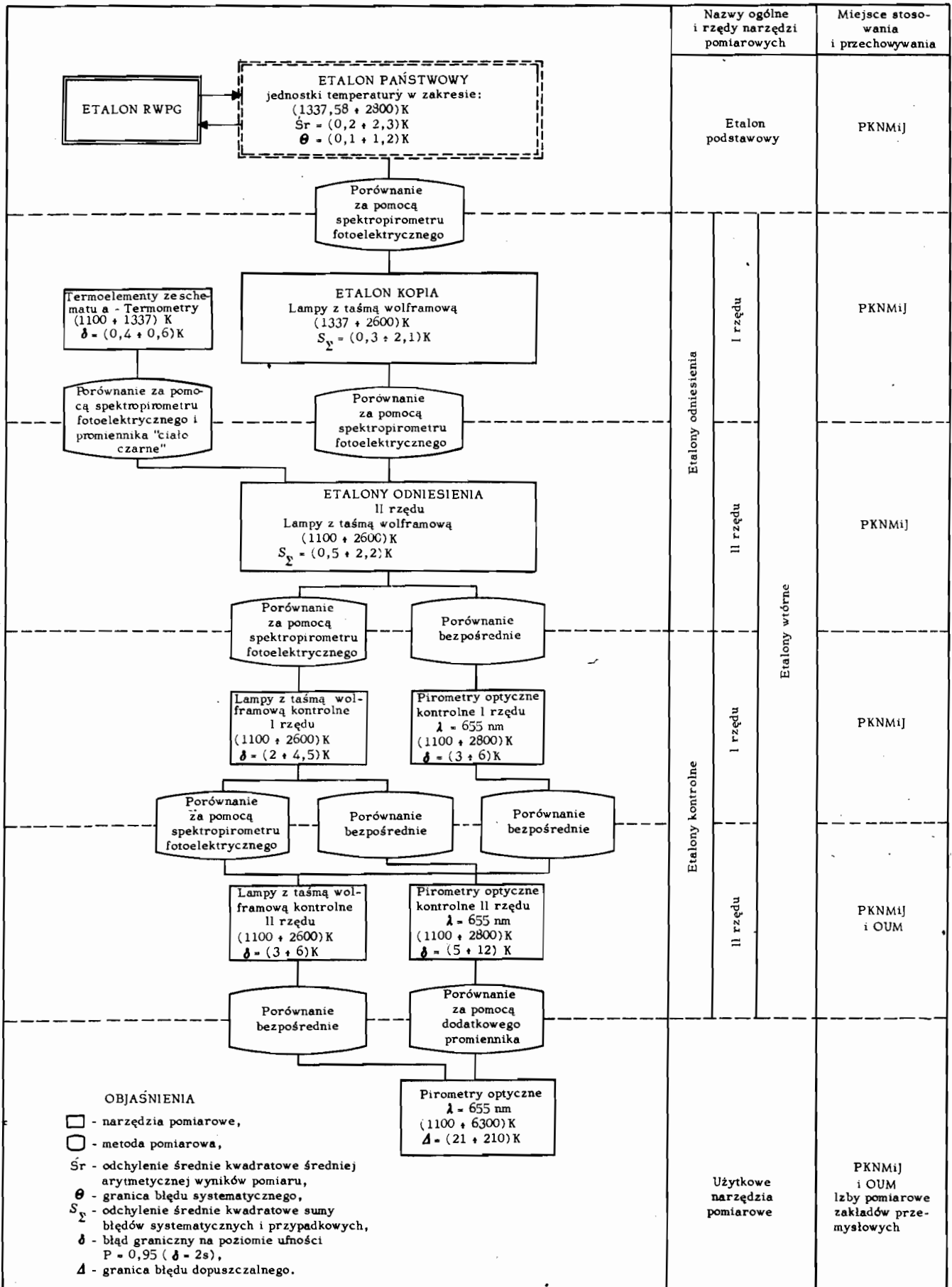
§ 17.1. Tracą moc:

- 1) przepisy ogólne z dnia 29 czerwca 1967 r. o lampach termometrycznych (Dz. Urz. CUJiM nr 45, poz. 3,866/1),
 - 2) przepisy z dnia 29 czerwca 1967 r. o lampach termometrycznych II rzędu (Dz. Urz. CUJiM nr 45, poz. 3,866/1).
2. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem 19 lutego 1985 r.

Rząd lampy	Rodzaj lampy	Zakres pomiarowy temperatury $^{\circ}\text{C}$	Dopuszczalne wartości				
			czas ustalania równowagi termicznej min	współczynnika temperaturowego	niejednorodności $^{\circ}\text{C}$	niestałości $^{\circ}\text{C}/\text{h}$	błędu wzorcowania $^{\circ}\text{C}$
1	2	3	4	5	6	7	8
I	próżniowe	800 ÷ 1000 1000 ÷ 1700	45 30	0,05	$\pm 0,3$ $\pm 0,4$	$\pm 0,004$ $\pm 0,008$	$\pm 3,0$ $\pm 2,0$
	gazowane	1300 ÷ 2000 2000 ÷ 2200	25 20	—	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$	$\pm 0,020$ $\pm 0,040$	$\pm 4,0$ $\pm 4,5$
II	próżniowe	800 ÷ 1000 1000 ÷ 1700	30 25	0,1	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$	$\pm 0,010$ $\pm 0,020$	$\pm 4,0$ $\pm 3,0$
	gazowane	1300 ÷ 2000 2000 ÷ 2200	20 15	—	$\pm 2,0$ $\pm 2,5$	$\pm 0,040$ $\pm 0,080$	$\pm 5,0$ $\pm 6,0$

Wycinek układu sprawdzania narzędzi do pomiarów temperatury w zakresie (13,81 + 6300) K

Schemat b - Pirometry





POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Postępowanie przy czynnościach metrologicznych

5,971/2

Załącznik nr 3 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 14 z dnia 19 listopada 1984 r., poz. 27

INSTRUKCJA NR 3 PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 22 października 1984 r. o sprawdzaniu oporników wzorcowych kontrolnych jednomiarowych

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 23 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 oporników wzorcowych kontrolnych jednomiarowych, zwanych dalej „opornikami”.

2. Oporniki powinny odpowiadać wymaganiom zarządzenia nr 31 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości z dnia 12 czerwca 1984 r. w sprawie ustalenia przepisów o opornikach wzorcowych kontrolnych jednomiarowych (Dz. Norm. i Miar nr 8, nr klas. metrolog. 3,971/2).

Narzędzia pomiarowe i pomiarowe urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 2. Do sprawdzania oporników należy stosować:

- 1) układ pomiarowy składający się z:
 - a) mostka podwójnego o oporze znamionowym ($10^{-4} \div 10^3$) Ω ,
 - b) mostka pojedynczego o oporze znamionowym ($10^3 \div 10^5$) Ω ,
 - c) mostka pojedynczego z gałęzią ochronną o oporze znamionowym ($10^5 \div 10^7$) Ω ,
 - d) komparatora magnetycznego;
- 2) dwa komplety oporników wzorcowych,
- 3) wskaźniki równowagi,
- 4) źródła zasilania prądu stałego.

Warunki sprawdzania

§ 3.1. Sprawdzenia oporników należy dokonywać w warunkach określonych w § 8 ust. 1 i 2 zarządzenia wymienionego w § 1 ust. 2.

2. Czas przechowywania opornika przeznaczonego do sprawdzania w warunkach znamionowych nie powinien być krótszy niż 24 h.

3. Opornik wzorcowy kontrolny, układ pomiarowy i jego czułość należy tak dobrać, aby dla określonej klasy dokładności błąd pomiaru oporu opornika nie był większy niż 0,1 wartości dopuszczalnego błędu podstawowego.

4. W przypadku sprawdzania oporników klasy dokładności 0,001 i dokładniejszych dopuszcza się błąd pomiaru nie większy niż 0,5 wartości dopuszczalnego błędu pomiarowego.

Czynności sprawdzania

§ 4. Sprawdzanie oporników obejmuje kolejno następujące czynności:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) wyznaczenie wartości poprawnej oporu.

Przebieg sprawdzania

Oględziny zewnętrzne

§ 5.1. W toku oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:

- 1) stan ogólny opornika,
- 2) obudowę,
- 3) zaciski,
- 4) oznaczenia,
- 5) stan uprzednio nałożonej cechy legalizacyjnej (plomby).

2. Obudowa opornika nie powinna wykazywać uszkodzeń mechanicznych i powinna być przystosowana do nałożenia cech legalizacyjnych. Oporniki, które nie spełniają tego wymagania, nie mogą być legalizowane i w takim przypadku należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

3. Zaciski powinny być pewnie i trwale (bez luzów) połączone z obudową.

4. Oznaczenia na oporniku powinny być zgodne z § 9 ust. 1 zarządzenia wymienionego w § 1 ust. 2.

5. Uprzednio nałożona cecha legalizacyjna nie powinna być uszkodzona. Stwierdzone uszkodzenia cechy legalizacyjnej należy odnotować w zgłoszeniu.

6. W przypadku oporników sprowadzonych z zagranicy, przedłożonych do legalizacji pierwotnej, należy sprawdzić, czy na ich sprowadzenie zostało wydane zezwolenie Prezesa PKNMiJ.

Wyznaczanie wartości poprawnej oporu

§ 6.1. Wyznaczenia wartości poprawnej oporu dokonuje się w warunkach określonych w § 3 ust. 1, 2 i 3.

2. Dopuszczalna moc przy sprawdzaniu oporników powinna być zgodna z podaną w § 8 ust. 2 zarządzenia wymienionego w § 1 ust. 2.

3. Wartość poprawną oporu opornika sprawdzanego wyznacza się metodą podstawienia. W tym celu wyznacza się za pomocą układu pomiarowego wymienionego w § 2 pkt 1 kolejno wartość liczbową oporu K_x opornika sprawdzanego X , a następnie — nie zmieniając układu pomiarowego — włącza się w miejsce opornika X opornik wzorcowy N , o znanej wartości oporu R , i wyznacza jego wartość liczbową K_N .

Wyznaczenia każdej wartości liczbowej K_x i K_N dokonuje się przy dwu kierunkach przepływu prądu, a do obliczeń przyjmuje wartość średnią z obu pomiarów.

Wartość poprawną oporu R_x opornika sprawdzanego X oblicza się ze wzoru

$$R_x = \frac{\bar{K}_x}{\bar{K}_N} \cdot R_N \quad (1)$$

gdzie:

\bar{K}_x , \bar{K}_N — wartości średnie oporu,

R_N — wartość oporu opornika wzorcowego.

4. Wartość poprawną oporu opornika sprawdzanego wyznacza się co najmniej dwukrotnie. Wartości uzyskane w wyniku obu pomiarów nie powinny różnić się między sobą więcej niż dwukrotna wartość błędu określonego w § 3 ust. 3.

Jeżeli warunek ten jest zachowany, oblicza się średnią arytmetyczną wartości R_x . W przypadku niespełnienia tego warunku należy odstąpić od dalszego sprawdzania opornika.

5. W protokole sprawdzenia wartości K_x , K_N i R_N powinny być odnotowane zgodnie ze wskazaniami układu pomiarowego. W załączniku 1 podano przykład odczytania wartości K_x i K_N dla pięciu dekad.

6. Błąd oporu δ opornika sprawdzanego oblicza się z wzoru

$$\delta = \frac{\bar{R}_x - R_{xn}}{R_{xn}} \cdot 100\% \quad (2)$$

gdzie:

\bar{R}_x — wartość średnia zmierzonego oporu opornika sprawdzanego,

R_{xn} — wartość nominalna oporu opornika sprawdzanego.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 7.1. Jeżeli błąd opornika nie przekracza wartości określonej w zarządzeniu wymienionym w § 1 ust. 2, nakłada się etykiety legalizacyjne i na żądanie wystawia świadectwo legalizacji zgodnie z przykładem podanym w załączniku 2.

2. Jeżeli błąd opornika przekracza wartość określoną dla danej klasy dokładności, lecz nie jest większy niż 0,05%, to opornik można zalegalizować, z tym że należy skasować dotychczasowe oznaczenie klasy dokładności i wystawić świadectwo legalizacji zgodnie z przykładem podanym w załączniku 2.

Postanowienia końcowe

§ 8.1. Traci moc instrukcja nr 6 Prezesa PKNiM z dnia 27 listopada 1974 r. o sprawdzaniu oporników wzorcowych kontrolnych (Dz. Norm. i Miar nr 35, nr klas. metrolog. 5,971/1).

2. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 19 lutego 1985 r.

Prezes

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

Nr zgł. 58/M41/73

Warszawa, dn. 1 grudnia 1973 r.

PROTOKÓŁ SPRAWDZENIA

Opornik wzorcowy wyrobu zakładów Inco, typ RN-1, nr fabr. 270, o wartości nominalnej 0,1 Ω , zgłoszony przez Fabrykę Podzespołów Radiowych „ELWA“ w Warszawie, został sprawdzony w temperaturze otoczenia 20°C.

Wynik sprawdzenia

Opornik kontrolny	Wartość odczytana K_x		Wartość średnia \bar{K}_x	Wartość odczytana K_N		Wartość średnia \bar{K}_N	Wartość poprawna oporu X	Wartość średnia oporu X
	+	-		+	-			
0,100005	99972	99973	99973	99983	99983	99983	0,099995	0,099995
0,100005	99974	99972	99973	99982	99983	99983	0,099995	—

.....
Podpis sprawdzającego



POLSKI KOMITET NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

ŚWIADECTWO LEGALIZACJI

Przedmiot legalizacji: *opornik wzorcowy typ RN-1 o wartości nominalnej 0,1 Ω*

Wytwórca: *ZZG „INCO“*

Zgłaszający: *Fabryka Podzespołów Radiowych „ELWA“*

Numer zgłoszenia: *58/M41/73*

Wymienione narzędzie pomiarowe odpowiada obowiązującym przepisom metrologicznym i może być stosowane jako kontrolne.

Legalizacja traci ważność z dniem *31 grudnia 1975 r.* lub w przypadku uszkodzenia narzędzia pomiarowego.

Załącznik: *protokół sprawdzenia*

m.p.

Warszawa, *1 grudnia 1973 r.*

A. Kowalski
podpis

┌ ─ ┐
m.p.
└ ─ ┘



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Postępowanie przy czynnościach metrologicznych

5,102/2

Załącznik nr 4 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 14 z dnia 19 listopada 1984 r., poz. 27

INSTRUKCJA NR 4 PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 22 października 1984 r. o sprawdzaniu tachometrów

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 tachometrów.

2. Tachometry powinny odpowiadać wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 111 Prezesa PKNMiJ z dnia 30 czerwca 1981 r. w sprawie ustalenia przepisów o tachometrach (Dz. Norm. i Miar nr 14, nr klas. metrolog. 3,102/2).

3. Przy sprawdzaniu tachometrów ma zastosowanie instrukcja ogólna z dnia 16 czerwca 1969 r. o sprawdzaniu narzędzi pomiarowych (Dz. Urz. CUJiM nr 12, poz. 5,03/3), jeżeli instrukcja niniejsza nie stanowi inaczej.

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 2.1. Do sprawdzania tachometrów potrzebne jest stanowisko pomiarowe składające się z:

- 1) zespołu napędowego,
- 2) przyrządu kontrolnego do pomiaru prędkości kątownej (obrotowej).

Stanowisko to powinno być wyposażone w uchwyty do mocowania sprawdzanych tachometrów.

W przypadku sprawdzania tachometrów stroboskopowych metodą wymienioną w § 8 stanowisko pomiarowe powinno składać się z częstościomierza-czasomierza i przetwornika fotoelektrycznego.

Do sprawdzania mierników tachometrów samochodowych może być użyte stanowisko pomiarowe, w którego skład wchodzi zespół wytwarzający charakterystykę napięciowo-impulsową odpowiadającą charakterystyce wytwarzanej przez przetwornik tachometru.

Wszystkie trzy wymienione stanowiska pomiarowe powinny być sprawdzone i dopuszczone do stosowania przez PKNMiJ.

2. Zespół napędowy powinien zapewniać bezstopniową regulację prędkości kątownej (obrotowej) wyjściowego wałka zespołu napędowego. Wyjściowy wałek zespołu napędowego powinien mieć końcówki do mechanicznego łączenia ze sprawdzanymi tachometrami lub do mocowania tarczy modulacyjnej albo stroboskopowej.

3. Przyrządem kontrolnym do pomiaru prędkości kątownej (obrotowej) powinien być tachometr o klasie dokładności przynajmniej o dwa stopnie wyższej niż klasa dokładności sprawdzanych tachometrów.

4. Zakres regulacji prędkości kątownej (obrotowej) stanowiska pomiarowego oraz zakresy pomiarowe przyrządu kontrolnego powinny być takie, aby możliwe było wyznaczenie błędów wskazań i histerezy pomiarowej w każdym punkcie podziałki tachometru sprawdzanego.

Czynności sprawdzania

§ 3. Sprawdzanie tachometrów obejmuje kolejno następujące czynności:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzenie dokładności wskazań,
- 3) dokumentowanie wyników sprawdzenia.

Przebieg sprawdzania

Oględziny zewnętrzne

§ 4.1. Oględziny zewnętrzne mają na celu sprawdzenie, czy tachometr spełnia pod względem wykonania i oznaczeń wymagania przepisów wymienionych w § 1 ust. 2 oraz sprawdzenie jego działania.

2. W toku oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:
 - 1) czy tachometr nie ma śladów zewnętrznych uszkodzeń,
 - 2) czy szkło zabezpieczające podzielnę ze wskazówką nie jest pęknięte i czy nie ma pęcherzy utrudniających prawidłowe odczytywanie wskazań,
 - 3) czy na podzielni lub na tabliczce znamionowej wykonane są następujące oznaczenia:
 - a) nazwa lub znak wytwórcy,
 - b) numer fabryczny,
 - c) legalna jednostka miary,

- d) nadany znak typu,
 e) wartość przełożenia
- 4) czy końcówki, w które zaopatrzone są tachometry przenośne nie są uszkodzone lub zużyte,
 - 5) czy ruch wskazówki jest płynny w całym zakresie pomiarowym i czy wskazówka powraca do położenia początkowego,
 - 6) czy wałek napędowy tachometru obraca się równomiernie i bez zacięć.

Sprawdzanie dokładności wskazań tachometru

§ 5.1. Sprawdzanie dokładności wskazań tachometru ma na celu stwierdzenie, czy błędy jego wskazań i histereza pomiarowa nie są większe od granicznych błędów dopuszczalnych określonych w § 8 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2. Polega ono na porównaniu wskazań tachometru sprawdzanego ze wskazaniami tachometru kontrolnego i wyznaczeniu wartości błędów wskazań i histerezy pomiarowej.

2. Sprawdzenia dokonuje się na stanowisku pomiarowym (§ 2) przy zachowaniu następujących warunków odniesienia:

- 1) temperatura: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,
- 2) wilgotność: $50\% \div 80\%$,
- 3) ciśnienie: $96 \text{ kPa} \div 104 \text{ kPa}$.

3. Tachometry instalowane na stałe należy do sprawdzenia mocować w uchwycie w położeniu pracy.

Tachometry przenośne należy sprawdzać przy poziomym położeniu podzielnicy, przy czym powinny one być połączone z wałkiem zespołu napędowego za pośrednictwem odpowiednich końcówek. Tachometry przenośne mogą być mocowane w uchwycie lub być trzymane przez sprawdzającego.

Tachometry stroboskopowe należy ustawiać w taki sposób, aby lampa stroboskopowa oświetlała tarczę stroboskopową umocowaną na wałku wyjściowym zespołu napędowego. Wałek napędowy tachometru, tarczę stroboskopową lub modulatoryjną należy połączyć z wyjściowym wałkiem zespołu napędowego w taki sposób, aby przeniesienie ruchu z zespołu napędowego na tachometr lub tarczę odbywało się bez poślizgu.

4. Przy sprawdzaniu tachometrów ustala się wskazanie tachometru sprawdzanego odpowiadające jednej z wybranych wartości prędkości, następnie odczytuje się wskazanie tachometru kontrolnego. Obydwa wskazania odnotowuje się w zapisie sprawdzania (załącznik 1). Różnica między wskazaniem tachometru sprawdzanego a tachometru kontrolnego jest błędem wskazań sprawdzanego tachometru.

5. Jeżeli stanowisko pomiarowe wyposażone jest w tachometr kontrolny, którego wartość działki elementarnej jest większa niż wartość działki elementarnej tachometru sprawdzanego, lub tachometr sprawdzany nie wskazuje w sposób ciągły, to najpierw ustala się wskazanie tachometru kontrolnego, a następnie odczytuje wartość wskazaną przez tachometr sprawdzany.

6. Tachometr powinien być sprawdzany przynajmniej w pięciu równomiernie rozmieszczonych punktach podziałki, odpowiadających wybranym wartościom.

Tachometry wielozakresowe należy sprawdzać na wszystkich zakresach pomiarowych, przy czym sprawdzenia każdego z zakresów oddzielnie wzorcowanych należy dokonać przynajmniej w pięciu punktach podziałki. Każdy z pozostałych zakresów pomiarowych wystarczy sprawdzić w dwóch punktach podziałki w celu sprawdzenia przełożenia między zakresami.

7. Sprawdzenie każdego z wybranych punktów podziałki powinno być dokonane dwukrotnie, uzyskując wybrany punkt w sposób płynny raz przy wzrastającej prędkości, drugi raz przy malejącej. Sprawdzenie to dotyczy tachometrów sprawdzanych według ust. 6. W przypadku sprawdzania według ust. 7 ustalenie każdej z wybranych wartości prędkości kątowej (obrotowej) wskazywanej przez tachometr kontrolny powinno być dokonane dwukrotnie, tzn. osiągając wybraną wartość prędkości w sposób płynny raz przy wzrastającej prędkości, drugi raz przy malejącej. Różnica między wartościami otrzymanymi z tych dwóch pomiarów jest histerezą pomiarową sprawdzanego tachometru.

8. W przypadku sprawdzania tachometrów impulsowych dużej dokładności np. klasy dokładności $0,01 \div 0,05$ zaleca się stosowanie układu synchronizacji czasu pomiaru, w celu wyeliminowania wpływu niestabilności prędkości kątowej (obrotowej) stanowiska.

Sprawdzanie dokładności wskazań tachometrów stroboskopowych przez pomiar częstotliwości

§ 6.1. Tachometr stroboskopowy można sprawdzać przez pomiar częstotliwości błysków lampy stroboskopowej. Sprawdzany tachometr ustawia się naprzeciw przetwornika fotoelektrycznego w niewielkiej od niego odległości. Przez zmianę częstotliwości wewnętrznego generatora ustala się częstotliwość błysków lampy stroboskopowej odpowiadającą jednej z wybranych wartości prędkości (wskazanie tachometru sprawdzanego).

2. Prędkość poprawną V_p oblicza się na podstawie odczytanej z częstotliciomierza-czasomierza częstotliwości f lub okresu T , przy czym

$$V_p = 60f \text{ lub}$$

$$V_p = \frac{60000}{T}$$

gdzie:

V_p — prędkość wyrażona w obrotach na minutę (obr/min),

f — częstotliwość wyrażona w hercach (Hz),

T — okres wyrażony w milisekundach (ms).

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 7.1. W wyniku stwierdzenia, że sprawdzony tachometr odpowiada wymaganiom przepisów, wystawia się świadectwo legalizacji według przykładu podanego w załączniku 2.

2. Wszystkie dostępne z zewnątrz urządzenia regulacyjne tachometru powinny być zabezpieczone cechą legalizacyjną.

Szczegółowy sposób zabezpieczenia tachometru ustalony jest w zarządzeniu o zatwierdzeniu typu lub w zezwoleniu na sprowadzenie z zagranicy.

3. W przypadku tachometrów użytkowych, które mają na podzielnicy oznaczenie klasy dokładności zgodne z klasą odpowiadającą wynikowi sprawdzenia, można nie wystawiać świadectwa legalizacji. Obowiązkowo należy jednak nałożyć cechy legalizacyjne.

4. W przypadku negatywnego wyniku sprawdzenia może być wystawione świadectwo sprawdzenia według przykładu podanego w załączniku 3.

Postanowienia końcowe

§ 8.1. Traci moc instrukcja nr 9 Prezesa PKNiM z dnia 5 lipca 1976 r. o sprawdzaniu tachometrów (Dz. Norm. i Miar z 1976 r. nr 16, nr klas. metrolog. 5,102/1).

2. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 19 lutego 1985 r.

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

Załącznik 1

Warszawa, dnia 28 luty 1983 r.

(pieczęć)

Nr zgłoszenia 45/M34/83

ZAPISKA SPRAWDZANIA

Tachometr *magnetyczny stacyjny kontrolny* wyrobu firmy ZMP „MERA-POLTIK“, Łódź oznaczony numerem fabr. 4344, o przełożeniu 1:1, kącie nachylenia podzielnicy względem poziomu w czasie pracy 90° i o zakresach pomiarowych:

0 ÷ 3000 obr/min, z działką elementarną o wartości 20 obr/min
 “ “ “ “min
 “ “ “ “min
 “ “ “ “min

zgłoszony przez *Fabrykę Samochodów Osobowych w Warszawie*.

Wyniki sprawdzenia

Zakres pomiarowy	Wskazanie tachometru	Prędkość poprawna przy prędkości		Histereza pomiarowa	Błąd wskazania przy prędkości	
		wzrastającej	malejącej		wzrastającej	malejącej
obr/min						
0 ÷ 3000	200	205	205	0	-5	-5
	600	604	602	2	-4	-2
	1200	1200	1201	1	0	-1
	1800	1795	1805	10	+5	-5
	2400	2395	2395	0	+5	+5
	3000	2998	2990	8	+2	+10

Klasa dokładności tachometru 1

Sprawdzenia dokonał A. Zajac



ŚWIADECTWO LEGALIZACJI

Tachometr *magnetyczny stacyjny kontrolny* wyrobu firmy ZMP „MERA-POLTIK“ Łódź, oznaczony numerem fabr. 4344, o przełożeniu 1:1, kącie nachylenia podzielnicy względem poziomu w czasie pracy 90° i zakresie pomiarowym 0 ÷ 3000 obr/min został sprawdzony w dniu 28 lutego 1983 r. przez *Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości*.

W wyniku sprawdzenia tachometru zakwalifikowano do I klasy dokładności.

Legalizacja tachometru traci ważność z dniem 31 marca 1985 r. lub wcześniej w razie uszkodzenia tachometru, albo gdy błędy wskazań tachometru przekroczą wartości wynikające z jego klasy dokładności

m.p.

.....
(podpis)

Warszawa, dnia 1 marca 1983 r.

Nr zgłoszenia 45/M34/83

.....
(pieczętka)

Nr zgłoszenia 45/M34/83

Warszawa, dnia 4 marca 1983 r.

ŚWIADECTWO SPRAWDZENIA

Tachometr *magnetyczny stacyjny kontrolny* wyrobu firmy ZMP „MERA-POLTIK“ Łódź, oznaczony numerem fabr. 4344 został sprawdzony przez PKNMiJ dnia 1 marca 1983 r.

Tachometr nie może być zalegalizowany ponieważ

- 1)* jest uszkodzony
- 2)* błędy jego wskazań (histereza pomiarowa*) przekraczają wartości wynikające z klasy dokładności tego tachometru.

Tachometr wymaga naprawy — regulacji.

*) zbędne skreślić

.....
(podpis)



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

METROLOGIA PRAWNA

Postępowanie
przy czynnościach
metrologicznych

5,137/1

Załącznik nr 5 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 14 z dnia 19 listopada 1984 r., poz. 27

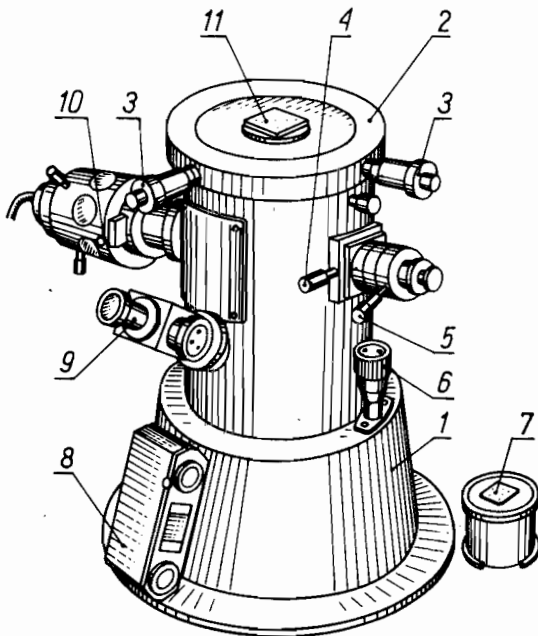
INSTRUKCJA NR 5
PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI
z dnia 22 października 1984 r.

o sprawdzaniu mikrointerferometrów dwupromieniowych do pomiaru chropowatości powierzchni

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. Instrukcja dotyczy sprawdzania mikrointerferometrów dwupromieniowych typu MII-4 i MII-10 stosowanych do bezstykowych interferencyjnych pomiarów chropowatości powierzchni, zwanych dalej „mikrointerferometrami“.



Rys. 1. Ogólny widok mikrointerferometru MII-4: 1 — podstawa, 2 — stolik pomiarowy, 3 — głowice mikrometryczne stolika, 4 — pokrętko do zasłaniania — odsłaniania zwierciadła głowicy obiektywowej, 5 — pokrętko do ustawiania odległości między prążkami, 6 — głowica mikrometryczna mechanizmu ogniskowania, 7 — ramka z matówką zakładana w miejsce aparatu fotograficznego, 8 i 9 — okular, 10 — wymienne filtry fotograficzne, 11 — sprawdzany przedmiot

Narzędzia pomiarowe stosowane do sprawdzania

§ 2. Do sprawdzania mikrointerferometrów zaleca się stosować następujące narzędzia pomiarowe:

1) płytkę wzorcową o długości nominalnej około 10 mm według PN-83/M-53101, której chropowatość powierzchni pomiarowych nie przekracza wartości $0,05 \mu\text{m}$ według parametru R_{max} ,

2) wzorzec kreskowy (np. szklany) z działką elementarną o wartości 1 mm i długości nie mniejszej niż 15 mm; błąd odległości dowolnej kreski od kreski początkowej nie powinien przekraczać $\pm 2 \mu\text{m}$,

3) głębokościomierz mikrometryczny według PN-82/M-53200 i PN-80/M-53202,

4) wzorzec kreskowy o zakresie pomiarowym 1 mm i działce elementarnej o wartości 0,01 mm; błąd odległości dowolnej kreski od kreski początkowej nie powinien przekraczać $\pm 1 \mu\text{m}$,

5) suwmiarkę do pomiarów wewnętrznych według PN-80/M-53130 i PN-79/M-53131,

6) wzorzec kontrolny chropowatości jedno- lub wielokreskowy z zarysem trójkątnym, o nominalnej wartości parametru R_{max} lub głębokości nierówności w granicach od $0,6 \mu\text{m}$ do $0,8 \mu\text{m}$. Kąt profilu powinien wynosić $(150 \div 170)^\circ$. Wzorzec nie powinien mieć zaokrąglonych wgłębień widocznych przy obserwacji za pomocą mikrointerferometru.

W przypadku braku odpowiedniego wzorca kontrolnego chropowatości może być użyta płytkę wzorcową o długości nominalnej około 10 mm według PN-83/M-53101, której chropowatość powierzchni pomiarowych nie przekracza wartości $0,05 \mu\text{m}$ według parametru R_{max} , przy czym na jednej z powierzchni pomiarowych powinna znajdować się rysa (przypadkowa skaza) o głębokości zbliżonej do wartości głębokości nierówności wzorca kontrolnego jedno- lub wielokreskowego.

Warunki sprawdzania

§ 3. Sprawdzenia mikrointerferometrów należy dokonywać w następujących warunkach:

1) pomieszczenie, w którym dokonuje się sprawdzenia, powinno być jasne, czyste, odizolowane od wstrzą-

sów. W celu zmniejszenia wpływu wibracji pod obudowę przyrządu należy podłożyć amortyzator gumowy. Temperatura powietrza w tym pomieszczeniu nie powinna przekraczać $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, przy dopuszczalnej zmianie temperatury w przestrzeni roboczej $0,5^\circ\text{C}$. Względna wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80%,

2) mikrointerferometr powinien być tak ustawiony, aby podczas pracy nie wpadało w oczy sprawdzającego jasne światło od okna lub źródła światła,

3) sprawdzany mikrointerferometr oraz narzędzia pomiarowe stosowane do sprawdzania powinny znajdować się w warunkach podanych w pkt 1 i 2 co najmniej przez 8 h przed rozpoczęciem sprawdzania,

4) sprawdzenie parametrów, wymagających załączenia zasilania interferometru, należy dokonywać po 1,5 h od czasu włączenia przyrządu.

Czynności sprawdzania

§ 4.1. Sprawdzanie mikrointerferometrów obejmuje następujące czynności:

1) sprawdzenie stanu ogólnego i poprawności oznaczeń,

2) sprawdzenie dokładności wskazań głowic mikrometrycznych stolika,

3) sprawdzenie ogniskowania mikrointerferometru,

4) sprawdzenie prostopadłości płaszczyzny stolika do osi optycznej mikrointerferometru,

5) sprawdzenie wycentrowania stolika,

6) wyznaczenie zakresu przemieszczenia obiektu,

7) wyznaczenie luzu martwego mikrometrycznego mechanizmu ogniskowania,

8) sprawdzenie jakości zwierciadła odniesienia,

9) sprawdzenie powiększenia obiektywu z dodatkową soczewką oraz całkowitego powiększenia mikrointerferometru przy obserwacji wizualnej i fotografovaniu,

10) wyznaczenie liniowego pola widzenia mikrointerferometru,

11) sprawdzenie zgodności płaszczyzny obrazu przedmiotu z płaszczyzną obrazu interferencyjnego,

12) sprawdzenie jakości obrazu interferencyjnego,

13) sprawdzenie przemieszczenia środka obrotu prążków interferencyjnych względem środka pola widzenia okularu,

14) sprawdzenie prostoliniowości prążków interferencyjnych,

15) sprawdzenie przemieszczenia prążków interferencyjnych pod wpływem temperatury,

16) sprawdzenie okularu,

17) sprawdzenie dokładności pomiaru parametru R_{max} .

2. Jeżeli sprawdzany mikrointerferometr ma wymienne filtry interferencyjne, to należy również sprawdzić długość fali w maksimum przepuszczania tych filtrów.

Przebieg sprawdzania

Sprawdzanie stanu ogólnego i poprawności oznaczeń

§ 5.1. Przed przystąpieniem do sprawdzania należy usunąć z metalowych i lakierowanych części mikrointerferometru pył za pomocą czystej ściereczki. Pył z powierzchni soczewek okularu i zewnętrznej soczewki obiektywu oraz powierzchni lustrzanych kamer imersyjnych należy usunąć za pomocą strumienia powietrza, np. z gumowej gruszki, a ewentualne tłuste plamy i naloty na tych powierzchniach usunąć tamponem czystej waty zmoczonej eterem lub spirytusem etylowym.

2. Należy również sprawdzić, czy wyposażenie mikrointerferometru jest kompletne.

3. Następnie należy sprawdzić:

1) czy mikrointerferometr ma oznaczenia znaku wytwórcy i numeru fabrycznego wykonane w miejscu widocznym i w sposób trwały,

2) czy na obiektywie (ewentualnie w atęcie przyrządu) znajdują się trwałe oznaczenia wartości apertury i ogniskowej,

3) czy na metalowych powierzchniach mikrointerferometru i wyposażenia nie ma skaleczeń, uszkodzeń i śladów korozji,

4) czy szkła optyczne nie mają nalotów, zadrapań, pęcherzy i rozklejeń utrudniających obserwację,

5) czy kreski podziałek w okularze oraz na bębnach głowic mikrometrycznych i ich oznaczenia liczbowe są trwałe, poprawne i czytelne,

6) czy ruchy przesuwnych i obrotowych części i zespołów są płynne, bez wyczuwalnych luzów i zacięć,

7) czy śruby zaciskowe stolika, obsady okularu oraz oświetlenia działają poprawnie, umożliwiając łatwe unieruchamianie części obrotowych i przesuwnych,

8) czy części mikrointerferometru nie są namagnesowane; części wykazujące właściwości magnetyczne należy odmagnesować.

4. W celu sprawdzenia poprawności działania mikrointerferometru należy na jego stoliku pomiarowym ustawić płytkę wzorcową o długości nominalnej około 10 mm i stwierdzić:

1) czy oświetlenie pola widzenia jest prawidłowe (równomierne, z możliwością regulacji jasności),

2) czy możliwe jest ustawienie wyraźnego obrazu sprawdzanej powierzchni oraz wyraźnego obrazu interferencyjnego zarówno w świetle białym, jak i monochromatycznym, przy jednocześnie dobrze widzianym obrazie sprawdzanej powierzchni,

3) czy urządzenie przeznaczone do regulacji położenia płaszczyzny odniesienia działa poprawnie, tj. czy istnieje możliwość uzyskiwania zmiany szerokości i pochylecia prążków interferencyjnych,

4) czy istnieje możliwość przełączenia obrazu interferencyjnego obserwowanego w okularze na matówkę,

5) czy na skutek luzów w układach nie następuje samoczynnie rozogniskowanie obrazu powierzchni i prążków interferencyjnych, jak również zmiana szerokości i kierunku prążków oraz przesuwanie krzyża w okularze.

Sprawdzenie dokładności wskazań głowic mikrometrycznych stolika

§ 6.1. Dokładność wskazań głowic mikrometrycznych stolika sprawdza się za pomocą wzorca kreskowego (np. szklanego) z działką elementarną o wartości 1 mm i długości nie mniejszej niż 15 mm.

2. W celu sprawdzenia dokładności wskazań głowicy należy wzorzec umieścić na stoliku mikrointerferometru w taki sposób, aby powierzchnia z podziałką była skierowana w stronę obiektywu i doprowadzić do uzyskania ostrego obrazu powierzchni wzorca (przy wyłączonym bocznym obiektywie). Następnie należy przemieścić wzorzec tak, aby jego kreski były prostopadłe do kierunku przemieszczenia stolika za pomocą sprawdzanej głowicy mikrometrycznej.

Sprawdzenie należy rozpocząć od ustawienia głowicy w położeniu odpowiadającym wskazaniu zerowemu. Środek krzyża okularu należy pokryć z jedną z kresk podziałki wzorca. Następnie, przemieszczając stolik wraz z ustawionym na nim wzorcem za pomocą sprawdzanej głowicy mikrometrycznej, należy doprowadzić do pokrycia kreski podziałki wzorca odpowiadającej żądanemu przemieszczeniu głowicy ze środkiem krzyża i przy tym ustawieniu odczytać wskazanie głowicy mikrometrycznej.

3. Różnica między otrzymanym wskazaniem a długością zastosowanego odcinka wzorca (np. 5 mm) stanowi błąd wskazania głowicy mikrometrycznej na sprawdzanym odcinku przemieszczania stolika.

4. Sprawdzenia dokładności wskazań należy dokonać dla obu głowic mikrometrycznych stolika, co najmniej w trzech równomiernie rozłożonych punktach zakresu pomiarowego tych głowic.

5. Błędy wskazania głowic mikrometrycznych stolika nie powinny przekraczać $\pm 0,015$ mm dla każdego sprawdzanego odcinka przemieszczenia.

Sprawdzenie ogniskowania mikrointerferometru

§ 7.1. Rozogniskowanie mikrointerferometru należy sprawdzić w całym zakresie przemieszczenia stolika przy użyciu wzorca kreskowego (np. szklanego) z działką elementarną o wartości 1 mm i zakresie pomiarowym nie mniejszym niż 15 mm.

W tym celu należy dokonać odczytania wskazania głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania, po uprzednim ustawieniu mikrointerferometru (pracującego jako mikroskop) na ostry obraz dowolnej kreski wzorca, widzianej w środku pola widzenia okularu. Głowica mikrometryczna stolika powinna przy tym znajdować się w położeniu zerowym.

Następnie za pomocą głowicy mikrometrycznej stolika należy przemieścić wzorzec w drugie skrajne położenie i powtórnie nastawić przyrząd na ostry obraz kreski podziałki, widzianej w środku pola widzenia okularu, po czym ponownie odczytać wskazanie głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania.

2. Rozogniskowanie mikrointerferometru stanowi różnica otrzymanych wskazań głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania.

3. Sprawdzenia ogniskowania mikrointerferometru należy dokonać przy przemieszczeniu stolika w dwóch kierunkach wzajemnie prostopadłych.

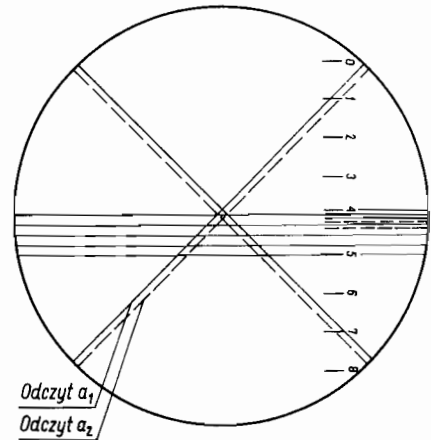
4. Rozogniskowanie mikrointerferometru nie powinno być większe niż 1,5 działki elementarnej podziałki bębna mikrometrycznego mechanizmu ogniskowania dla całego zakresu przemieszczenia stolika.

Sprawdzenie prostopadłości płaszczyzny stolika do osi optycznej mikrointerferometru

§ 8.1. Sprawdzenia prostopadłości płaszczyzny stolika do osi optycznej mikrointerferometru należy dokonać w świetle białym.

2. W celu sprawdzenia prostopadłości płaszczyzny stolika należy na stoliku przyrządu ustawić płytkę wzorcową o długości nominalnej około 10 mm i uzyskać ostre prążki interferencyjne.

Następnie za pomocą pokrętła do nastawiania odległości między prążkami należy ustawić taką odległość między tymi prążkami, aby mierzona w płaszczyźnie ogniskowej okularu za pomocą jego mikrometrycznego urządzenia pomiarowego, wynosiła 0,25 mm (rys. 2).



Rys. 2. Wyznaczanie odległości między prążkami w płaszczyźnie ogniskowej okularu: $a_2 - a_1 = 0,25$ mm

Po nastawieniu odpowiedniej odległości między prążkami należy stolik obracać co 90° i za każdym razem mierzyć za pomocą mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu odległość S_i między dwoma czarnymi prążkami.

3. Z otrzymanych czterech wartości odległości między prążkami należy wybrać maksymalną wartość S_{\max} i minimalną S_{\min} .

Różnica tych odległości spowodowana nieprostopadłym położeniem płaszczyzny stolika względem osi optycznej przyrządu nie powinna przekraczać wartości 0,03 mm, przy wyznaczeniu jej w płaszczyźnie ogniskowej okularu.

Sprawdzanie wycentrowania stolika

§ 9.1. W celu sprawdzenia wycentrowania stolika należy ustawić środek krzyża okularu w środku pola widzenia. Bisektor mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu zajmuje wówczas położenie odpowiadające środkowi zakresu pomiarowego podziałki okularu.

Na stoliku mikrointerferometru należy następnie ustawić płytkę wzorcową o długości nominalnej około 10 mm i uzyskać ostry obraz powierzchni pomiarowej płytki. Z kolei obraz dowolnego punktu powierzchni pomiarowej płytki należy pokryć ze środkiem krzyża okularu i obracając stolik obserwować przemieszczenie obrazu tego punktu.

Maksymalne przemieszczenie b_{\max} obserwowanego punktu należy zmierzyć za pomocą mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu (w milimetrach), a następnie obliczyć przesunięcie środka obrotu stolika e względem osi optycznej układu według wzoru

$$e = \frac{b_{\max}}{2 \cdot V_{ob}} \quad (1)$$

gdzie:

b_{\max} — maksymalne przemieszczenie obserwowanego punktu w milimetrach (mm),

V_{ob} — powiększenie obiektywu z dodatkową soczewką.

2. Maksymalne przemieszczenie obrazu punktu przedmiotu, przy obrocie stolika wokół pionowej osi, nie powinno przekraczać wartości 0,02 mm w płaszczyźnie przedmiotu.

Wyznaczanie zakresu przemieszczania obiektywu

§ 10.1. Zakres przemieszczania obiektywu należy sprawdzić za pomocą głębokościomierza mikrometrycznego z działką elementarną o wartości 0,01 mm.

W tym celu głowicę mikrometryczną mechanizmu ogniskowania należy ustawić na wskazanie zerowe i w tym położeniu zmierzyć odległość od płaszczyzny stolika do obiektywu mikrointerferometru.

Odległość tę należy zmierzyć również dla położenia głowicy mikrometrycznej różniących się od położenia zerowego o ± 10 obrotów.

2. Mikrometryczny mechanizm ogniskowania powinien zapewniać przemieszczanie obiektywu w granicach co najmniej $\pm 1,5$ mm w stosunku do jego ustawienia, odpowiadającego wskazaniu zerowemu głowicy mikrometrycznej.

Wyznaczanie luzu martwego mikrometrycznego mechanizmu ogniskowania

§ 11.1. W celu wyznaczenia luzu martwego mikrometrycznego mechanizmu ogniskowania należy na stoliku przyrządu ustawić płytkę wzorcową i doprowadzić do otrzymania ostrego obrazu interferencyjnego jej powierzchni pomiarowej tak, aby biały prążek achromatyczny znalazł się w przybliżeniu w środku pola widzenia okularu. Następnie, obracając głowicę mikrome-

tryczną mechanizmu ogniskowania, należy doprowadzić środek prążka achromatycznego do pokrycia ze środkiem krzyża okularu i odczytać wskazania głowicy.

Czynność tę należy powtórzyć, doprowadzając środek białego prążka do pokrycia ze środkiem krzyża okularu, przy obrocie głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania w kierunku przeciwnym do poprzedniego.

2. Różnica wskazań głowicy mikrometrycznej odczytanych przy dwóch kierunkach naprowadzania prążka achromatycznego do pokrycia ze środkiem krzyża okularu stanowi luz martwy tej głowicy.

3. Wartość luzu martwego nie powinna przekraczać 0,5 działki elementarnej głowicy mikrometrycznej.

Sprawdzanie jakości zwierciadła odniesienia

§ 12.1. W celu sprawdzenia jakości zwierciadła odniesienia należy włączyć do układu mikrointerferometru boczny obiektyw (strzałka pokręta służącego do zasłaniania — odsłaniania zwierciadła głowicy obiektywowej powinna znajdować się w pozycji poziomej). Następnie, obracając okular wokół jego osi należy obserwować, czy w polu widzenia znajdują się nieruchome punkty lub zadrapania spowodowane uszkodzeniem zwierciadła odniesienia.

Z kolei należy sprawdzić, czy defekty wykryte na powierzchni zwierciadła odniesienia nie obniżają jakości obrazu interferencyjnego, uzyskanego na powierzchni płytki wzorcowej o chropowatości według parametru $R_{\max} \leq 0,05 \mu\text{m}$.

2. Jakość zwierciadła odniesienia jest odpowiednia, jeżeli defekty występujące na powierzchni tego zwierciadła nie obniżają jakości obrazów interferencyjnych i nie powodują ich zniekształceń. Nie dopuszcza się defektów o dużym skupieniu.

Sprawdzanie powiększenia obiektywu z dodatkową soczewką oraz całkowitego powiększenia mikrointerferometru przy obserwacji wizualnej i fotografowaniu

§ 13.1. Powiększenie obiektywu z dodatkową soczewką należy sprawdzić za pomocą wzorca kreskowego o zakresie pomiarowym 1 mm i działce elementarnej o wartości 0,01 mm.

2. W celu dokonania sprawdzenia należy wzorec kreskowy umieścić na stoliku przyrządu i nastawić ostry obraz jego podziałki. Następnie środek krzyża okularu należy ustawić tak, aby kierunek jego przemieszczania był prostopadły do kreski wzorca.

Po takim ustawieniu wzorca należy zmierzyć za pomocą mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu odległość A_1 (w milimetrach), odpowiadającą wartości równej n działkom elementarnym wzorca, przy czym liczba działek elementarnych przy wyznaczeniu odległości A_1 nie powinna być mniejsza niż 5.

3. Powiększenie obiektywu z dodatkową soczewką wyznacza się z wzoru

$$V_{ob} = \frac{A_1}{0,01 \cdot n} \quad (2)$$

4. Całkowite powiększenie mikroskopu wyznacza się z wzoru

$$V = V_{ob} \cdot V_{ok} \quad (3)$$

gdzie:

V_{ob} — powiększenie obiektywu z dodatkową soczewką,

V_{ok} — wartość powiększenia zastosowanego okularu, podana na jego obudowie.

5. Po wyznaczeniu całkowitego powiększenia mikroskopu przy obserwacji wizualnej należy sprawdzić powiększenie przy fotografowaniu. W tym celu obraz podziałki wzorca kreskowego obserwowanego w okularze należy przełączyć na matówkę (przez wyłączenie z optycznego układu zwierciadła kierującego obraz w stronę okularu) i za pomocą suwmiarki do pomiarów wewnętrznych zmierzyć odległość A_2 odpowiadającą n działkom elementarnym wzorca kreskowego ($n \geq 5$).

6. Powiększenie mikroskopu przy fotografowaniu wyznacza się z wzoru

$$V_{fot} = \frac{A_2}{0,01 \cdot n} \quad (4)$$

7. Wartości powiększania obiektywu i całkowitego powiększenia mikroskopu przy obserwacji wizualnej oraz fotografowaniu nie powinny być mniejsze od podanych w atestacji przyrządu.

8. Sprawdzanie powiększenia obiektywu z dodatkową soczewką i całkowitego powiększenia mikroskopu przy obserwacji wizualnej oraz fotografowaniu może być pominięte w przypadku okresowej kontroli przyrządu.

Wyznaczanie liniowego pola widzenia mikroskopu

§ 14.1. Liniowe pole widzenia mikroskopu należy wyznaczyć przy użyciu wzorca kreskowego o zakresie pomiarowym 1 mm i działce elementarnej o wartości 0,01 mm.

2. Wyznaczanie liniowego pola widzenia należy rozpocząć od ustawienia bisektora okularu w środku zakresu pomiarowego podziałki okularowej, przy czym jedno z ramion krzyża powinno być ustawione poziomo. Następnie, po uzyskaniu ostrego obrazu wzorca kreskowego ustawionego na stoliku mikroskopu, należy obraz ten ustawić tak, aby oś podziałki pokryła się z poziomym ramieniem krzyża. Uzyskuje się to przez obrót i przesunięcie stolika z wzorcem.

Przy takim ustawieniu wzorca należy wyznaczyć wartość średnicy pola widzenia przez porównanie z podziałką wzorca kreskowego. Uzyskana wartość stanowi wartość liniowego pola widzenia mikroskopu.

3. Wartość liniowego pola widzenia mikroskopu powinna być wyznaczona co najmniej przy dwóch prostopadłych położeniach wzorca kreskowego.

4. Ponadto należy wyznaczyć liniowe pole widzenia mikroskopu przy fotografowaniu. Wyznaczenia tej wartości dokonuje się po przełączeniu obrazu podziałki wzorca kreskowego na matówkę.

5. Wartość liniowego pola widzenia powinna wynosić przy obserwacji przez okular co najmniej 0,32 mm dla mikroskopu typu MII-4 i 0,36 mm dla mikroskopu typu MII-10.

Wartość liniowego pola widzenia obserwowanego na matówce powinna wynosić co najmniej 0,12 mm wzdłuż dłuższego boku prostokąta dla mikroskopu typu MII-4 i co najmniej 0,18 mm dla mikroskopu typu MII-10.

6. Wyznaczanie liniowego pola widzenia mikroskopu przy obserwacji przez okular i przy fotografowaniu może być pominięte w przypadku okresowej kontroli przyrządu.

Sprawdzanie zgodności płaszczyzny obrazu przedmiotu z płaszczyzną obrazu interferencyjnego

§ 15.1. Sprawdzenia zgodności płaszczyzny obrazu badanego przedmiotu z płaszczyzną obrazu interferencyjnego należy dokonać w świetle białym.

2. W celu dokonania sprawdzenia należy na stoliku pomiarowym mikroskopu ustawić płytkę wzorcową o długości nominalnej około 10 mm i przygotować przyrząd do obserwacji badanej powierzchni (strzałka pokrętła służącego do zasłaniania i odsłaniania zwierciadła głowicy obiektywowej ustawiona w pozycji pionowej).

Następnie za pomocą głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania należy doprowadzić do uzyskania ostrego obrazu powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej. Przy tym ustawieniu należy odczytać wskazanie na podziałce bębna mikrometrycznego mechanizmu ogniskowania.

Z kolei, po zmianie położenia pokrętła służącego do zasłaniania i odsłaniania zwierciadła głowicy obiektywowej (strzałka w pozycji poziomej), należy za pomocą głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania doprowadzić do uzyskania ostrego obrazu interferencyjnego i przy tym ustawieniu dokonać ponownego odczytania wskazania na podziałce bębna tej głowicy.

3. W celu uniknięcia martwego luzu mechanizmu ogniskowania sprawdzenia należy dokonywać przy obrocie bębna w jednym kierunku.

4. Różnica wskazań przy ustawieniu ostrego obrazu powierzchni i obrazu interferencyjnego stanowi niezgodność płaszczyzny obrazu przedmiotu z płaszczyzną obrazu interferencyjnego.

Różnica ta nie powinna przekraczać wartości 0,5 działki elementarnej podziałki bębna głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania.

Sprawdzanie jakości obrazu interferencyjnego

§ 16.1. Jakość obrazu interferencyjnego sprawdza się wzrokowo przy zastosowaniu światła białego i ustawieniu prążków interferencyjnych w taki sposób, aby biały prążek achromatyczny znajdował się w środku pola widzenia mikroskopu, przy czym zaleca się stosować powierzchnię pomiarową płytki wzorcowej o długości nominalnej około 10 mm.

2. Jakość obrazów interferencyjnych uzyskiwanych zarówno przy pomiarach bezpośrednich, jak również przy wykorzystaniu kamery immersyjnej można uznać za wystarczającą, gdy przy zastosowaniu światła białego widoczny jest biały prążek achromatyczny, a po jego obydwu stronach znajdują się dwa ostre czarne prążki z obwódkami brązowymi od strony prążka achromatycznego i z obwódkami błękitnymi od ich strony zewnętrznej.

Poza tymi prążkami powinny być widoczne jeszcze co najmniej trzy prążki barwne, przy czym dopuszcza się nieznaczną różnicę w zabarwieniu poszczególnych prążków.

Kontrastowość prążków interferencyjnych jest wystarczająca wówczas, gdy nie utrudnia ona oceny chropowatości powierzchni na długości odcinka elementarnego.

3. Dopuszcza się zmniejszenie kontrastowości na końcach pola widzenia, przy czym obrzeże o zmniejszonej kontrastowości powinno znajdować się poza obserwowanym odcinkiem elementarnym przyjętym do wyznaczania chropowatości.

4. Oceny kontrastowości należy dokonywać przy takim rozstawieniu prążków, jakie stosuje się przy pomiarach chropowatości.

5. Ponadto należy sprawdzić, czy kontrastowość prążków interferencyjnych przy zastosowaniu światła monochromatycznego jest dostateczna i czy są one widoczne w całym polu widzenia.

Sprawdzanie przemieszczenia środka obrotu prążków interferencyjnych względem środka pola widzenia okularu

§ 17.1. Przemieszczenie środka obrotu prążków interferencyjnych względem środka pola widzenia okularu sprawdza się po uzyskaniu ostrego obrazu interferencyjnego powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej o długości nominalnej około 10 mm.

2. W celu dokonania sprawdzenia należy ustawić krzyż okularu tak, aby znajdował się w środku pola widzenia okularu. Uzyskuje się to wtedy, gdy bisektor pokrywa się ze środkowym wskazem (kreską) podziałki okularu. Następnie za pomocą mechanizmu ogniskowania należy doprowadzić biały prążek achromatyczny do pokrycia ze środkiem krzyża, po czym zmieniając kierunek prążków interferencyjnych za pomocą pokrętki zmieniającego położenie zwierciadła odniesienia należy sprawdzić, czy nie następuje przemieszczenie środka prążka achromatycznego względem środka krzyża.

W przypadku wystąpienia przemieszczenia środka obrotu prążków interferencyjnych względem środka pola widzenia okularu, należy za pomocą mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu zmierzyć wartości przemieszczeń uzyskane dla różnych położzeń (kierunków) prążków.

3. Jako wartość przemieszczenia środka obrotu prążków względem środka pola widzenia okularu przyjmuje się największą ze zmierzonych wartości uzyskanych dla różnych położzeń prążków.

Wartość ta nie powinna być większa niż 2,5 mm przy jej pomiarze w płaszczyźnie ogniskowej okularu.

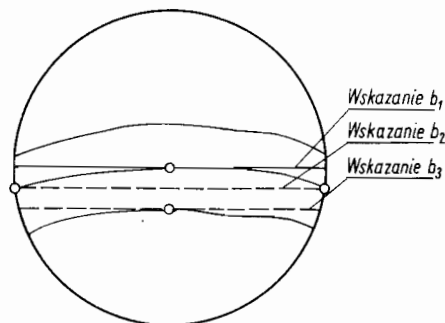
Sprawdzanie prostoliniowości prążków interferencyjnych

§ 18.1. Prostoliniowość prążków interferencyjnych wyznacza się na podstawie obrazu interferencyjnego uzyskanego na dokładnie obrobionej powierzchni, np. na powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej o długości nominalnej około 10 mm

2. Sprawdzenia prostoliniowości prążków interferencyjnych zaleca się dokonywać przy zastosowaniu światła monochromatycznego.

3. Prążki oraz jedna z nici pajęczych okularu, w celu wyznaczenia odchylenia prążków od prostoliniowości, powinny być ustawione poziomo w polu widzenia mikrointerferometru.

Sposób wyznaczania odchylenia prążka od prostoliniowości pokazany jest na rys. 3.



Rys. 3. Wyznaczanie odchylenia od prostoliniowości prążka interferencyjnego

Zaleca się dokonywanie sprawdzenia na podstawie prążka interferencyjnego znajdującego się w pobliżu środka pola widzenia okularu.

4. Odchylenie od prostoliniowości prążka interferencyjnego a wyznacza się z wzoru

$$a = \frac{b_1 - b_2}{b_1 - b_3} \quad (5)$$

gdzie:

- b_1 — wskazanie mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu przy pokryciu nici pajęczej ze środkiem jednego z czarnych prążków interferencyjnych w środku pola widzenia okularu,
- b_2 — wskazanie mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu przy pokryciu nici pajęczej ze środkiem obserwowanego prążka na krańcach pola widzenia okularu,
- b_3 — wskazanie urządzenia pomiarowego mikrometrycznego okularu przy pokryciu nici pajęczej ze środkiem sąsiedniego prążka w środku pola widzenia okularu.

5. Odchylenie od prostoliniowości prążków interferencyjnych w polu widzenia mikrointerferometru nie powinno być większe niż 0,15 odległości między dwoma sąsiednimi prążkami.

Sprawdzanie przemieszczenia prążków interferencyjnych pod wpływem temperatury

§ 19.1. Sprawdzenia przemieszczenia prążków interferencyjnych pod wpływem temperatury należy dokonać w białym świetle, obserwując obraz interferencyjny uzyskany na powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej o długości nominalnej około 10 mm.

2. W celu dokonania sprawdzenia należy mikrointerferometr wyłączyć na 30 min, a następnie włączyć i po upływie 60 min ustawić poziomą nić krzyża okularu do pokrycia z jednym z czarnych prążków interferencyjnych usytuowanych poziomo w polu widzenia. Po 15 min należy sprawdzić, czy nie nastąpiło przemieszczenie obserwowanego prążka względem ustawionej nici pajęczej krzyża. W przypadku wystąpienia takiego przemieszczenia, należy zmierzyć jego wartość.

3. Przesunięcie prążków interferencyjnych obserwowane w polu widzenia okularu nie powinno się zmieniać w ciągu 15 min więcej niż o dwie odległości między dwoma sąsiednimi prążkami.

Sprawdzanie okularu

§ 20.1. Sprawdzenie okularu zastosowanego w mikrointerferometrze można ograniczyć do sprawdzenia równomierności podziałki widzianej w polu widzenia okularu i na bębnie głowicy mikrometrycznej.

Sprawdzenia dokonuje się za pomocą wzorca kreskowego o zakresie pomiarowym 1 mm i wartości działki elementarnej 0,01 mm przez porównanie podziałki wzorca z podziałkami okularu w całym ich zakresie pomiarowym.

2. Nierównomierność podziałek okularu względem podziałki wzorca nie powinna przekraczać wartości równej 2 działkom elementarnym podziałki bębna.

Sprawdzanie dokładności pomiaru parametru R_{max}

§ 21.1. Sprawdzenie dokładności pomiaru parametru R_{max} za pomocą mikrointerferometru polega na wyznaczeniu błędu przypadkowego. Sprawdzenia tego należy dokonać za pomocą kontrolnego wzorca chropowatości.

2. Zaleca się stosowanie wzorca jedno- lub wielokreskowego z zarysem trójkątnym o kącie α o wartości $150^\circ \div 170^\circ$ i głębokości nierówności około 0,8 μm . Wzorec kontrolny nie powinien mieć zaokrąglonych wgłębień profilu przy obserwacji zarysu za pomocą mikrointerferometru.

3. W celu wyznaczenia błędu przypadkowego należy ustawić wzorec kontrolny na stoliku mikrointerferometru i wyregulować przyrząd tak, aby uzyskane prążki interferencyjne i jedna z nici pajęczych okularu zajęły położenie poziome.

Następnie przy zastosowaniu mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu należy dokonać w świetle białym co najmniej 10 pomiarów głębokości wzorcowej nierówności lub parametru R_{max} (w przypadku wzorca wielokreskowego) w jednym przekroju poprzecznym wzorca.

Z otrzymanych wyników pomiarów wyznacza się odchylenie średnie kwadratowe charakteryzujące błąd przypadkowy posługując się wzorem

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_{max_i} - \bar{R}_{max})^2}{n-1}} \quad (6)$$

gdzie:

R_{max_i} — głębokość nierówności lub wartość parametru R_{max} odpowiadająca i -temu pomiarowi w mikrometrach (μm)

\bar{R}_{max} — średnia wartość głębokości lub parametru R_{max} otrzymana w wyniku $n = 10$ pomiarów.

4. W przypadku braku odpowiedniego wzorca kontrolnego błąd przypadkowy można wyznaczyć stosując płytkę wzorcową z przypadkową rysą (o głębokości 0,8 μm), przy czym obserwowany profil rysy nie powinien mieć zauważalnego zaokrąglenia dna.

5. Odchylenie średnie kwadratowe charakteryzujące błąd przypadkowy nie powinno być większe niż 0,04 μm .

Sprawdzanie filtrów interferencyjnych

§ 22.1. Wymienne filtry interferencyjne powinny być sprawdzane przez laboratoria wyspecjalizowane w pomiarach światła i barwy.

2. Odchylenie długości fali w maksimum przepuszczenia filtra interferencyjnego od podanej w atescie przyrządu nie powinno być większe niż 1 nm. Jeżeli wyznaczone odchylenie przekracza tę wartość, to w atescie mikrointerferometru należy podać nową zmierzoną wartość λ_{max} .

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 23.1. Wyniki sprawdzenia mikrointerferometru należy odnotować w jego karcie ewidencyjnej lub w świadectwie sprawdzenia.

2. Karta ewidencyjna powinna zawierać ponadto następujące dane:

- 1) nazwę wytwórni,
- 2) typ i numer identyfikacyjny przyrządu,
- 3) zakres pomiarowy,
- 4) powiększenie przy obserwacji wizualnej i fotografowaniu,
- 5) pole widzenia przy obserwacji wizualnej i fotografowaniu,
- 6) długość fal filtrów interferencyjnych lub lampy spektralnej,
- 7) datę sprawdzenia i podpis sprawdzającego.

3. Kartę ewidencyjną lub świadectwo sprawdzenia należy przechowywać w laboratorium pomiarowym.

Czynności końcowe

§ 24. Po sprawdzeniu mikrouinterferometru należy przyrząd przykryć pokrowcem, a wszystkie części wyposażenia umieścić w przeznaczonym na ten cel futerale.

Postanowienie końcowe

§ 25. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 19 lutego 1985 r.

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



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Postępowanie przy czynnościach metrologicznych

5,87421/1

Załącznik nr 6 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 14 z dnia 19 listopada 1984 r., poz. 27

INSTRUKCJA NR 6 PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 22 października 1984 r. o sprawdzaniu wiskozymetrów Höpplera

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz.U. z 1966 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) wydaje się następującą instrukcję:

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania wiskozymetrów Höpplera, zwanych dalej „wiskozymetrami“.

2. Wiskozymetry powinny odpowiadać wymaganiom podanym w przepisach stanowiących załącznik do zarządzenia nr 84 Prezesa PKNiM z dnia 15 listopada 1972 r. w sprawie ustalenia przepisów o wiskozymetrach Höpplera (Dz. Norm. i Miar z 1972 r. nr 26, nr klas. metrolog. 3,87421/1 i z 1980 r. nr 3, nr klas. metrolog. 3/87421/1,1).

Narzędzia pomiarowe, urządzenia pomiarowe pomocnicze i materiały stosowane do sprawdzania

§ 2. Do sprawdzania wiskozymetrów potrzebne są następujące narzędzia pomocnicze, urządzenia pomiarowe pomocnicze i materiały:

- 1) termometr z działką elementarną o wartości $0,01^{\circ}\text{C}$, z ważnym świadectwem sprawdzenia, do pomiaru temperatury w naczyniu termostatycznym,
- 2) sekundomierz z działką elementarną o wartości $0,1\text{ s}$, z ważnym świadectwem legalizacji,
- 3) komplet ciekłych wzorców wiskozymetrycznych obejmujący zakres pomiarowy lepkości dynamicznej $(0,6 \div 60\,000)\text{ mPa}\cdot\text{s}$, dla każdej kulki po dwie próbki w ilości po 40 cm^3 wzorców o różnej lepkości zgodnie z tablicą 1,
- 4) ultratermostat,
- 5) pinceta z okrągłymi zakończeniami do przenoszenia kulek,
- 6) szczotka do czyszczenia rury pomiarowej,
- 7) łoteczek gumowy do oczyszczania rury pomiarowej,
- 8) zlewka szklana o pojemności 50 cm^3 ,
- 9) lupa do odczytywania wskazań termometru (3-krotne powiększenie),

- 10) odpowiednie dla wzorców lepkości rozpuszczalniki,
- 11) woda destylowana,
- 12) alkohol etylowy,
- 13) aceton.

Warunki sprawdzania

§ 3.1. Sprawdzenia wiskozymetrów należy dokonywać w takiej temperaturze, dla jakiej jest wyznaczona lepkość wzorca wiskozymetrycznego (przeważnie w temperaturze 20°C).

2. Temperaturę pomiaru należy tak ustalić, aby jej wahania nie przekraczały $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$.

3. Wzorce wiskozymetryczne należy tak dobrać, aby czas opadania kulki na określonej drodze nie był dłuższy niż 15 min i nie krótszy niż 60 s dla kulki z numerem 1 i 30 s dla kulek z numerami od 2 do 6.

Czynności sprawdzania

§ 4. Sprawdzenie wiskozymetru obejmuje następujące czynności:

- 1) sprawdzenie stanu ogólnego,
- 2) sprawdzenie gęstości materiału, z którego wykonane są kulki,
- 3) wyznaczanie stałych k kulek wiskozymetru.

Przebieg sprawdzania

Sprawdzenie stanu ogólnego

§ 5.1. W toku sprawdzenia ogólnego należy stwierdzić, czy wiskozymetr spełnia wymagania dotyczące materiału, kształtu, wykonania i oznaczeń, podane w przepisach wymienionych w § 1 ust. 2.

2. Szczególnie należy sprawdzić:

- 1) czy rura pomiarowa jest cylindryczna i nie wykazuje nieregularności i rys,
- 2) czy kreski pomiarowe A i B na rurze pomiarowej są wyraźne i mają kształt kołowy w płaszczyznach prostopadłych do osi rury,
- 3) czy kulki pomiarowe są polerowane, bez szczerb i rys.

3. W przypadku stwierdzenia, że wiskozymetr nie odpowiada wymaganiom obowiązujących przepisów dotyczących materiału, kształtu i wykonania, należy odstąpić od dalszego sprawdzania wiskozymetrów.

Sprawdzanie gęstości materiału, z którego wykonane są kulki

§ 6. Przy sprawdzaniu gęstości materiału, z którego wykonane są kulki, należy dokonać:

- 1) pomiarów średnicy kulek za pomocą mikrometru z czujnikiem z niedokładnością $\pm 2 \mu\text{m}$,
- 2) obliczenia objętości kulek według wzoru

$$V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3 \quad (1)$$

w którym r — promień kulki w centymetrach (cm),

- 3) pomiaru masy każdej kulki za pomocą wagi analitycznej z niedokładnością $\pm 0,0001 \text{ g}$,
- 4) obliczenia gęstości ρ_o kulek według wzoru

$$\rho_o = \frac{m_o}{V} \quad (2)$$

w którym:

m_o — masa kulki bez uwzględnienia wyporu powietrza w gramach (g),

V — objętość kulki w centymetrach sześciennych (cm^3).

- 5) obliczenia rzeczywistej masy kulek m_k (uwzględniając poprawki na wypór powietrza przez odważniki i kulkę) według wzoru

$$m_k = m_o \cdot \left(1 + \frac{\rho_p}{\rho_o} - \frac{\rho_p}{\rho_{odw}}\right) \quad (3)$$

w którym:

ρ_p — gęstość powietrza w gramach na centymetr sześcienny (g/cm^3),

ρ_o — gęstość materiału, z którego wykonane są kulki, obliczona wg wzoru (2), w gramach na centymetr sześcienny (g/cm^3),

ρ_{odw} — gęstość materiału, z którego wykonane są odważniki, w gramach na centymetr sześcienny (g/cm^3).

- 6) obliczenia rzeczywistej gęstości kulek ρ_k według wzoru

$$\rho_k = \frac{m_k}{V} \quad (4)$$

w którym:

m_k — rzeczywista masa kulki w gramach (g),

V — objętość kulki w centymetrach sześciennych (cm^3).

Wyznaczanie stałej k kulek wiskozymetru

§ 7.1. Wyznaczenie stałej k kulki wiskozymetru polega na pomiarze czasu opadania kulki o znanej gęstości między kreskami A i B we wzorcu wiskozymetrycznym.

2. Do wyznaczania stałej k kulki stosuje się dwa wzorce wiskozymetryczne o lepkości dynamicznej według tablicy 1.

3. Przed przystąpieniem do pomiarów należy wiskozymetr dokładnie umyć. Szklane naczynie termostatyczne 2 należy umyć wodą z dodatkiem detergentu i przemyć dokładnie wodą destylowaną. Kulkę 19 i rurę pomiarową 1 należy przemyć odpowiednim rozpuszczalnikiem, po czym przepłukać alkoholem etylowym lub acetonem, a następnie osuszyć. Rurę pomiarową należy suszyć w taki sposób, aby nie ochłodzić jej zbyt gwałtownie.

4. Następnie należy dolny otwór rury pomiarowej zamknąć korkiem 9 i docisnąć lekko nakrętką kołpakową 11, po czym rurę pomiarową napełnić odpowiednim wzorcem o lepkości według tablicy 1 do wysokości 25 mm poniżej jej górnej krawędzi. Lepkość wzorców dla każdej kulki należy dobrać zgodnie z § 3 ust. 3.

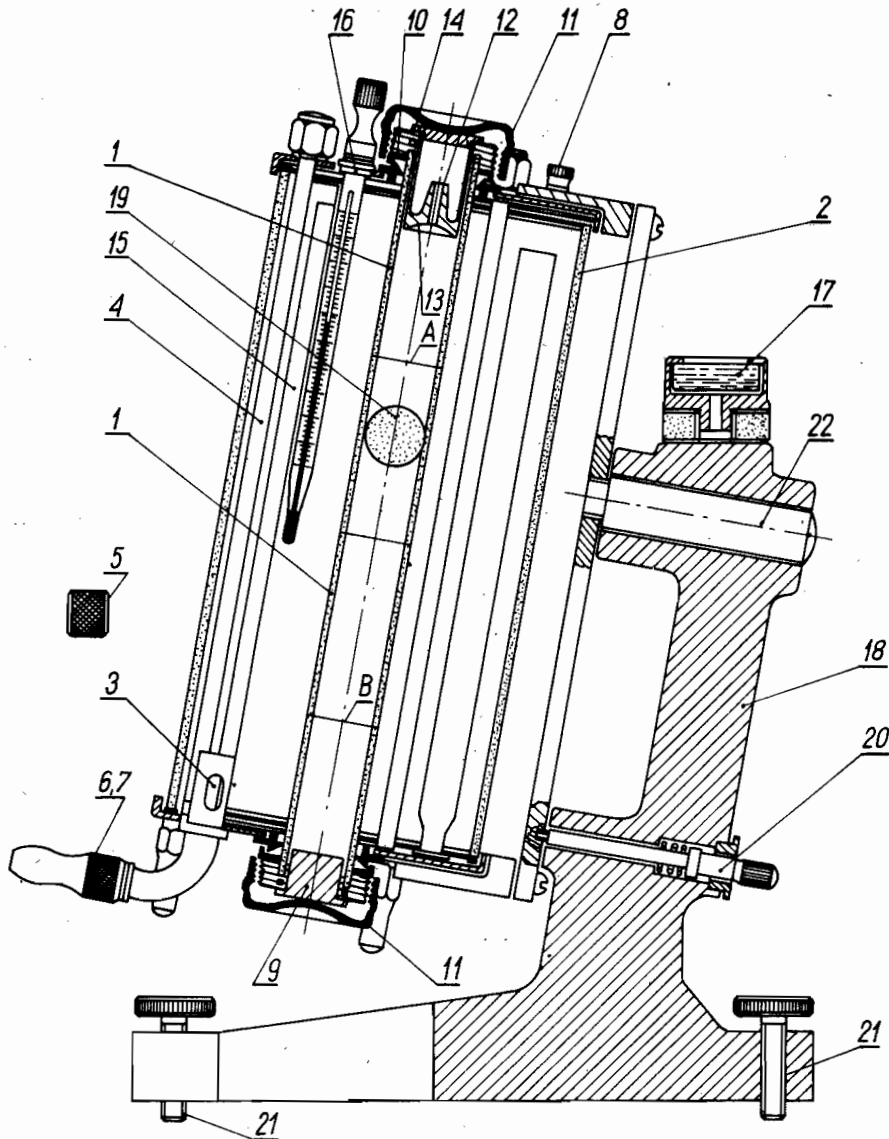
Jeżeli przy napełnieniu rury pomiarowej utworzą się we wzorcu wiskozymetrycznym pęcherze powietrza, wiskozymetr należy ustawić w pozycji pionowej i odczekać aż pęcherze wydadzą się na powierzchnię cieczy.

Z kolei należy za pomocą pincety wprowadzić do rury pomiarowej odpowiednią kulkę w taki sposób, aby nie utworzyły się pod nią pęcherze powietrza, po czym rurę pomiarową zamknąć od góry korkiem metalowym 12 tak, aby wzorec wypłynął przez kapilarę 13 i napełnił całkowicie korek. Następnie należy nałożyć pokrywę korka 14 i zakręcić nakrętką kołpakową 11.

Tablica 1

Parametry kulek do wiskozymetru Höpplera z rurą pomiarową o średnicy 15,94 mm

Numer kulki	Rodzaj kulki	Gęstość materiału g/cm^3	Średnica mm	Błąd okrągłości mm	Przybliżona wartość stałej k $\text{mPa} \cdot \text{cm}^3/\text{g}$	Zakres pomiarowy lepkości $\text{mPa} \cdot \text{s}$
1	Szklana	2,4	15,81 $\pm 0,01$	$\pm 0,001$	0,007	0,6 \div 10
2	Szklana	2,4	15,6 $\pm 0,05$	$\pm 0,001$	0,09	4 \div 130
3	Metalowa Szklana	8,1	15,6 $\pm 0,05$	$\pm 0,002$	0,09	20 \div 700
		2,4	15,15 $\pm 0,05$		0,7	
4	Metalowa Szklana	8,1	15,2 $\pm 0,2$	$\pm 0,002$	0,7	150 \div 4800
		2,4	14,2 $\pm 0,1$		5,4	
5	Metalowa	od 7,7 do 8,1	14,0 $\pm 0,5$	$\pm 0,002$	7	1500 \div 45000
6	Metalowa	od 7,7 do 8,1	11,0 ± 1	$\pm 0,004$	35	>7500



Wiskozymetr Höpplera: 1 — szklana rura pomiarowa z kreskami *A* i *B* w odległości 100 mm od siebie i trzecią kreską dzielącą *AB* na połowy, 2 — cylindryczny płaszcz szklany, 3 — rura wlotowa z otworem dla cieczy termostatującej, 4 — rura wylotowa dla cieczy termostatującej, 5 — nakrętka kołpakowa stosowana zamiast króćca 7, 6 i 7 — króćce, 8 — śruba odpowietrzająca, 9 — korek z metalu z uszczelką lub korek z kauczuku butadienowego, 10 — uszczelka z kauczuku butadienowego, 11 — nakrętki kołpakowe na rurę pomiarową, 12 — korek metalowy wydrążony, 13 — kapilara, 14 — pokrywka na korek metalowy, 15 — grzałka, 16 — gwintowany otwór na termometr, 17 — poziomnica, 18 — statyw, 19 — kulka, 20 — zapadka mocująca płaszcz 2, 21 — śruby poziomujące, 22 — trzpień łączący płaszcz ze statywem 18 o konstrukcji umożliwiającej obracanie płaszcza o kąt 180°

5. Po wykonaniu czynności według ust. 3 i 4 należy w otworze 16 górnej pokrywki wiskozymetru umocować termometr i ciecz termostatującą w cylindrycznym płaszczu szklanym doprowadzić do temperatury pomiaru. W tym celu należy króćce 6 i 7 połączyć węzami gumowymi z ultratermostatem tak, aby ciecz termostatująca wpływała do płaszcza 2 otworem wlotowym 3.

6. Po uzyskaniu wymaganej temperatury, należy przez obracanie płaszcza 2 o kąt 180° spowodować mieszanie wzorca za pomocą opadającej kulki. Po ustaleniu w płaszczu 2 temperatury z niedokładnością $\pm 0,05^\circ\text{C}$ należy wiskozymetr pozostawić w spokoju na 15 min, po czym za pomocą śrub poziomujących 21 ustawić statyw 18 tak, aby pęcherzyk powietrza poziom-

nicy 17 znajdował się dokładnie w środku okienka. Następnie przez obrót płaszcza o kąt 180° należy doprowadzić kulkę do górnego położenia i pozwolić jej opaść do najniższego poziomu. W chwili gdy najniższy punkt kulki jest styczny z kreską *A*, należy uruchomić sekundomierz, zatrzymać, gdy najniższy punkt kulki jest styczny z kreską *B*, i zanotować czas opadania kulki na drodze ograniczonej kreskami *A* i *B*.

W czasie pomiaru oczy wykonującego pomiar powinny znajdować się kolejno na poziomie kreski, tak aby za każdym razem kreska na rurze pomiarowej była widoczna jako linia prosta. W celu poprawienia widoczności kulki można wiskozymetr oświetlić lampą atermiczną.

W celu wyznaczenia stałej k_1 kulki wiskozymetru należy wykonać serię dziesięciu pomiarów czasu opadania kulki i obliczyć ich wartość średnią τ_1 .

7. Stałą k_1 kulki należy obliczyć według wzoru

$$k_1 = \frac{\eta_1}{(\rho_{k_1} - \rho_{w_1})\tau_1} \quad (5)$$

w którym:

η_1 — lepkość dynamiczna pierwszego wzorca wiskozymetrycznego w temperaturze pomiaru, w milipaskalosekundach (mPa·s),

τ_1 — czas opadania kulki we wzorcu wiskozymetrycznym o lepkości η_1 , w sekundach,

ρ_{k_1} — gęstość materiału, z którego wykonana jest pierwsza kulka, w gramach na centymetr sześcienny (g/cm^3),

ρ_{w_1} — gęstość wzorca wiskozymetrycznego o lepkości dynamicznej η_1 , w gramach na centymetr sześcienny (g/cm^3).

8. W podobny sposób jak opisano w ust. 2 ÷ 7 należy wykonać serię dziesięciu pomiarów czasu opadania kulki od kreski pomiarowej A do kreski pomiarowej B, stosując drugi wzorec wiskozymetryczny o lepkości dynamicznej η_2 i obliczyć, średnią wartość czasu opadania τ_2 oraz wyznaczyć stałą k_2 kulki według wzoru

$$k_2 = \frac{\eta_2}{(\rho_{k_1} - \rho_{w_2})\tau_2} \quad (6)$$

w którym:

η_2 — lepkość dynamiczna drugiego wzorca wiskozymetrycznego w temperaturze pomiaru, w milipaskalosekundach (mPa·s),

τ_2 — czas opadania kulki we wzorcu wiskozymetrycznym o lepkości η_2 , w sekundach,

ρ_{k_1} — gęstość materiału, z którego wykonana jest pierwsza kulka, w gramach na centymetr sześcienny (g/cm^3),

ρ_{w_2} — gęstość wzorca wiskozymetrycznego o lepkości dynamicznej η_2 , w gramach na centymetr sześcienny (g/cm^3).

9. Za stałą k pierwszej kulki wiskozymetru przyjmuje się wartość średniej arytmetycznej stałych k_1 i k_2 , uzyskanych dla dwóch wzorców wiskozymetrycznych, obliczoną według wzoru

$$k = \frac{k_1 + k_2}{2} \quad (7)$$

10. W podobny sposób jak opisano w ust. 2 ÷ 9 wyznacza się stałe k pozostałych kulek wiskozymetru, stosując po dwa ciekłe wzorce wiskozymetryczne o wartościach lepkości dynamicznej podanych w tabelicy 1.

Błąd graniczny dopuszczalny

§ 8. Błąd graniczny dopuszczalny wyznaczenia stałych k dla poszczególnych kulek wiskozymetru podano w tabelicy 2.

Tabelica 2

Numer kulki	Przybliżona wartość stałej k mPa·cm ³ /g	Błąd wyznaczania stałej k kulki %
1	0,007	±1,0
2	0,09	±0,5
3	0,7	±0,5
4	5,4	±0,5
5	7	±0,7
6	35	±1,5

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 9. Na dowód sprawdzenia wiskozymetru wydaje się każdorazowo świadectwo sprawdzenia według przykładu przedstawionego w załączniku.

Okres ważności legalizacji

§ 10. Sprawdzenie wiskozymetru jest ważne dopóki nie nastąpi:

- 1) uszkodzenie lub wymiana rury pomiarowej,
- 2) uszkodzenie lub wymiana kulek.

Czynności końcowe

§ 11. Po zakończeniu sprawdzenia wiskozymetr należy dokładnie przemyć odpowiednimi rozpuszczalnikami (w zależności od rodzaju użytego wzorca), wysuszyć i przechowywać w pomieszczeniu zabezpieczającym przed korozją i uszkodzeniem.

Postanowienie końcowe

§ 12. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 19 lutego 1985 r.

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

pieczętka

Warszawa, dnia 10.07.1984 r.

ŚWIADECTWO SPRAWDZENIA

Wiskozymetr Höpplera typu *BH* wyrobu firmy *Prüfgeräte Werk Medingen* oznaczony numerem fabrycznym *18121* z rurą pomiarową o nr *70769* zgłoszony przez *Centralę Produktów Naftowych w Wołominie* został sprawdzony w *Laboratorium Wzorców Wiskozymetrycznych Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Wzorców Materiałów*

Średnice kulek zostały zmierzone w temperaturze 20°C z niedokładnością $\pm 0,002$ mm.

Masy kulek wyznaczono za pomocą wagi analitycznej z niedokładnością $\pm 0,0001$ g.

Wyznaczenia stałych *k* kulek dokonano za pomocą wzorców wiskozymetrycznych w temperaturze 20°C $\pm 0,02$ °C.

Wyniki sprawdzenia

Numer kulki	Rodzaj kulki	Średnica kulki mm	Masa kulki g	Gęstość kulki g/cm ³	Wartość stałej <i>k</i> kulki mPa · cm ³ /g	Błąd graniczny dopuszczalny wyznaczania stałej <i>k</i>
1	Szklana	15,803	4,6050	2,230	0,00858	±1
2	Szklana	15,633	4,4578	2,230	0,0713	±0,5
3	Metalowa	15,556	16,0336	8,14	0,126	±0,5
4	Metalowa	15,005	14,4082	8,15	1,18	±0,5
5	Metalowa	13,544	10,0335	7,72	10,3	±0,7
6	Metalowa	10,000	4,0220	7,69	40,3	±1,5

Sprawdzenie wiskozymetru jest ważne dopóki nie nastąpi:

- 1) uszkodzenie lub wymiana rury pomiarowej,
- 2) uszkodzenie lub wymiana kulek.

Kierownik Laboratorium

.....

Uwaga: Świadectwa Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Wzorców Materiałów są równoważne ze świadectwami Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości.