



# DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 25 marca 1996 r.

Nr 6

TREŚĆ:  
Poz.

## ZARZĄDZENIA

24 - Nr 18 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o przyrządach suwmiarkowych .....	149
25 - Nr 19 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania suwmiarek .....	155
26 - Nr 20 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania głębokościomierzy suwmiarkowych .....	160
27 - Nr 21 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wysokościomierzy suwmiarkowych .....	162
28 - Nr 22 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o poziomnicach liniałowych i ramowych .....	167
29 - Nr 23 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania poziomnic liniałowych i ramowych .....	171
30 - Nr 24 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o mikrointerferometrach dwupromieniowych .....	174
31 - Nr 25 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mikrointerferometrów dwupromieniowych .....	177
32 - Nr 26 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o mikrointerferometrach wielopromieniowych .....	187
33 - Nr 27 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mikrointerferometrów wielopromieniowych .....	189

24

### ZARZĄDZENIE NR 18 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 22 marca 1996 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o przyrządach suwmiarkowych.

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

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o przyrządach suwmiarkowych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.

- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać przyrządy suwmiarkowe podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 18  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 22 marca 1996 r. (poz. 24)

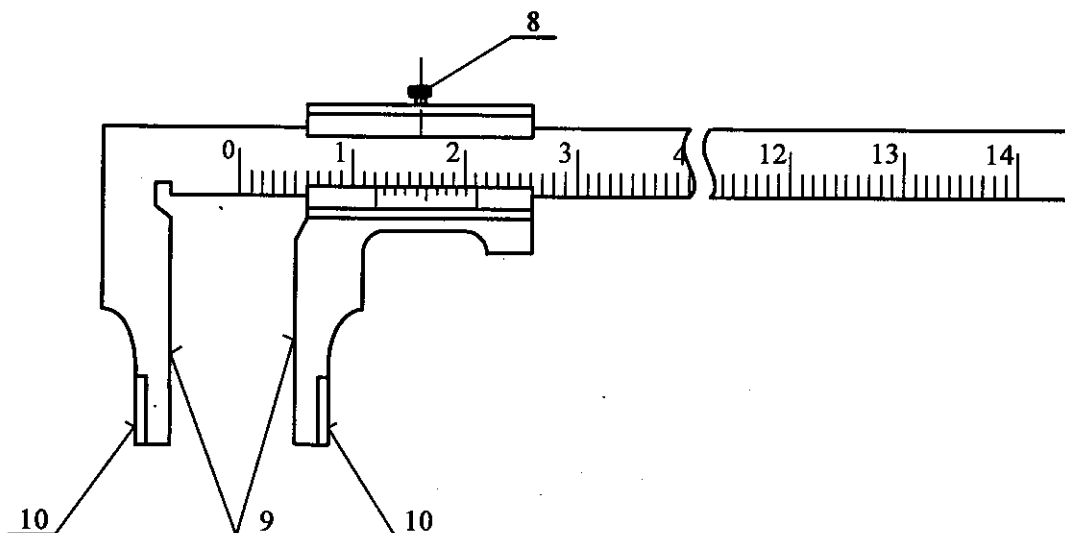
## PRZEPISY METROLOGICZNE O PRZYRZĄDACH SUWMIARKOWYCH

### Postanowienia ogólne

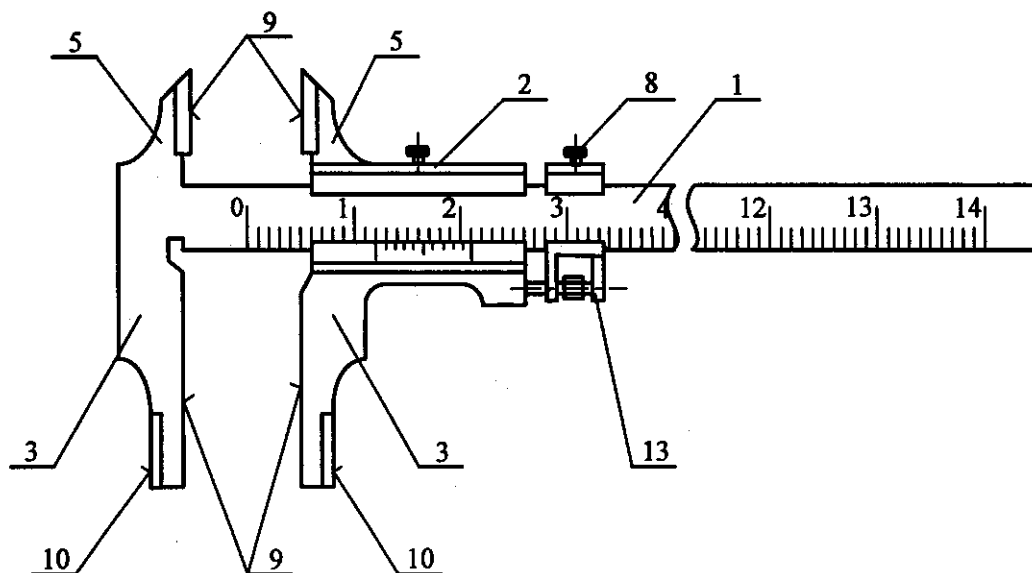
- § 1. Przepisy dotyczą przyrządów suwmiarkowych z noniusem o wartości działki elementarnej 0,1 mm lub 0,05 mm albo z przetwornikiem cyfrowym, stosowanych do pomiaru wymiarów wewnętrznych, zewnętrznych i mieszanych.

### Materiał, konstrukcja i wykonanie

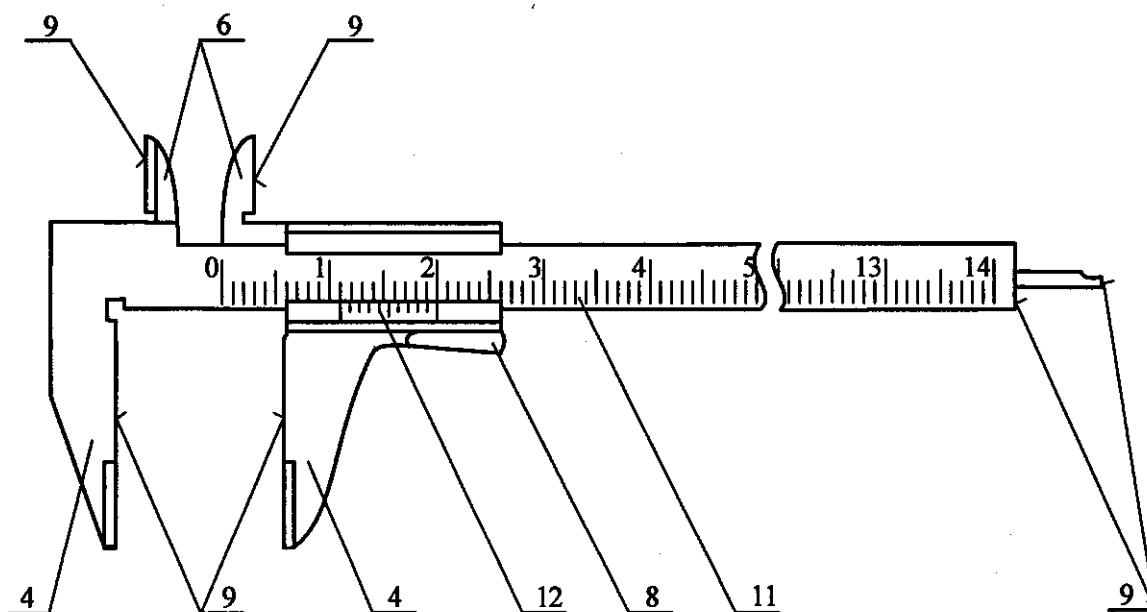
- § 2.1. Przyrządy suwmiarkowe powinny być wykonane z materiału i w sposób zapewniający odpowiednią sztywność, trwałość oraz odporność na korozję.
2. Twardość powierzchni pomiarowych przyrządów suwmiarkowych powinna wynosić co najmniej 52 HRC. Wymaganie to dotyczy badań przy zatwierdzaniu typu.
- § 3. Rozróżnia się następujące przyrządy suwmiarkowe przedstawione na rysunkach:
- 1) suwmiarka jednostronna,



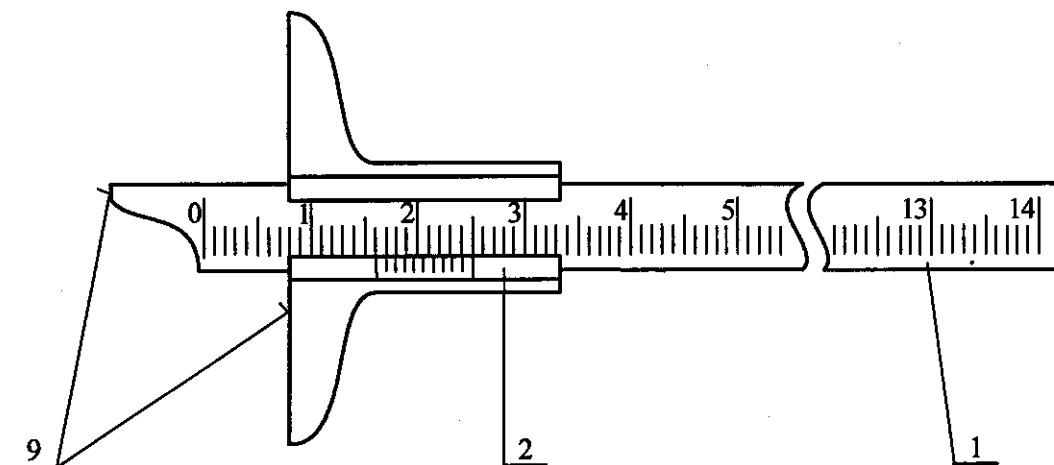
## 2) suwmiarka dwustronna,



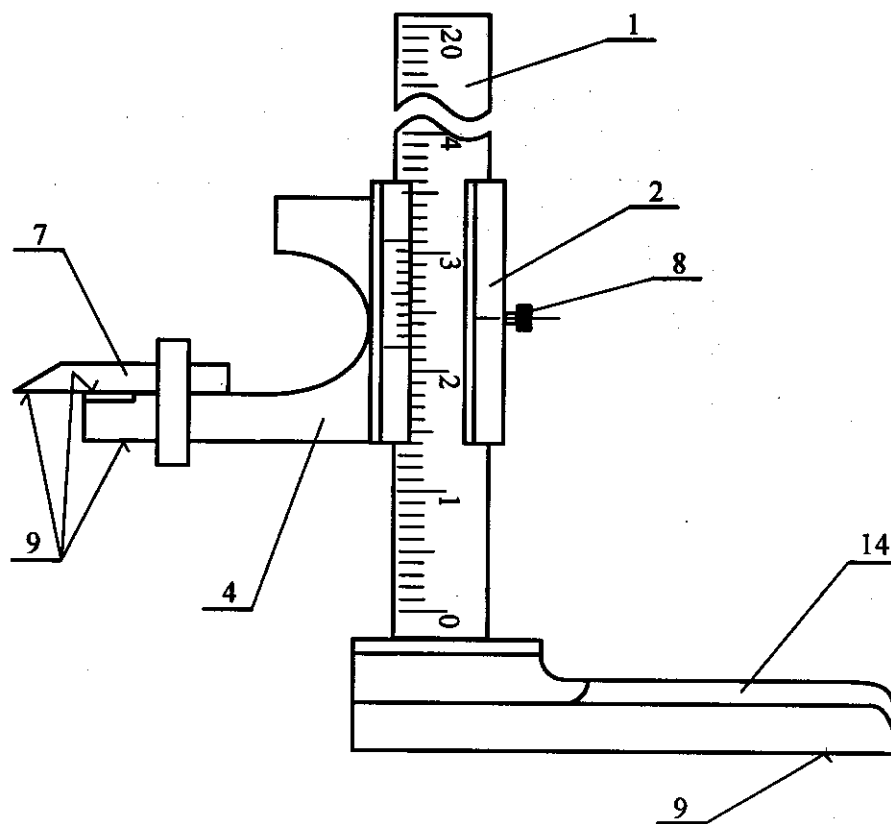
## 3) suwmiarka dwustronna z głębokościomierzem,



## 4) głębokościomierz suwmiarkowy,



## 5) wysokościomierz suwmiarkowy:



1 - prowadnica, 2 - suwak, 3 - szczeka płaskowalcowa, 4 - szczeka płaskokrawędziowa, 5 - szczeka krawędziowa zewnętrzna, 6 - szczeka krawędziowa wewnętrzna, 7 - rysik, 8 - zacisk, 9 - powierzchnia pomiarowa płaska, 10 - powierzchnia pomiarowa walcowa, 11 - podziałka prowadnicy, 12 - podziałka suwaka, 13 - suwak pomocniczy, 14 - podstawa.

- § 4. Zakresy pomiarowe i wymiary poszczególnych typów przyrządów suwmiarkowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-79/M-53131 Narzędzia pomiarowe. Przyrządy suwmiarkowe. Dopuszcza się inne zakresy pomiarowe i wymiary.
- § 5.1. Długość podziałki prowadnicy powinna być większa od górnej granicy zakresu pomiarowego co najmniej o długość podziałki suwaka.
2. Szerokość kresek podziałki prowadnicy i suwaka powinna wynosić od 0,08 mm do 0,2 mm.
  3. Różnica szerokości kresek podziałki nie powinna przekraczać 0,03 mm. W przyrządach suwmiarkowych z noniuszem 0,1 mm dopuszcza się różnice szerokości kresek 0,05 mm.
  4. Kreski podziałek powinny być wyraźne, proste, o obrzeżach prostoliniowych i prostopadłe do powierzchni prowadnicy.
  5. Wymagania określone w ust. 2, 3 i 4 dotyczą badań przy zatwierdzaniu typu.
  6. Cyfry na podziałce powinny być wyraźne.
- § 6. Prowadnica wysokościomierza suwmiarkowego powinna być sztywno połączona z podstawą.
- § 7. Ruch suwaka i suwaka pomocniczego wzdłuż prowadnicy powinien być płynny, bez nadmiernych oporów, luzów i zacięć, a zacisk powinien unieruchamiać go w dowolnym miejscu na prowadnicy.
- § 8. Suwak i suwak pomocniczy – w położeniu odpowiadającym wskazaniu górnej granicy zakresu pomiarowego przyrządów suwmiarkowych – powinny się znajdować całą swoją długością na prowadnicy.

- § 9. Promień zaokrąglenia powierzchni pomiarowej walcowej szczęki płaskowalcowej suwmiarki nie powinien przekraczać połowy łącznej szerokości szczęk. Wymaganie to dotyczy badań przy zatwierdzaniu typu.
- § 10. Powierzchnie przyrządu suwmiarkowego nie powinny mieć wad utrudniających prawidłowe jego stosowanie.
- § 11. Krawędzie przyrządu suwmiarkowego nie powinny być ostre.
- § 12. Przyrząd suwmiarkowy powinien być nienamagnesowany. W przypadku stwierdzenia namagnesowania należy go odmagnesować.
- § 13. Chropowatość powierzchni pomiarowych powinna być taka, aby wartość parametru  $R_a$  nie przekraczała wartości:
- 1) 0,32  $\mu\text{m}$  – dla powierzchni pomiarowych płaskich i walcowych,
  - 2) 0,63  $\mu\text{m}$  – dla powierzchni pomiarowych płaskich szczęk krawędziowych.
- Wymaganie to dotyczy badań przy zatwierdzaniu typu.

### Oznaczenia

- § 14. Na przyrządach suwmiarkowych powinny być wykonane trwałe oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
  - 2) numer identyfikacyjny,
  - 3) wymiar nominalny:
    - a) łącznej szerokości szczęk płaskowalcowych suwmiarki albo
    - b) szerokości szczęki płaskokrawędziowej wysokościomierza suwmiarkowego.

### Charakterystyki metrologiczne

- § 15. Odchylenie od wymiaru nominalnego szerokości szczęk nie powinno przekraczać:
- 1) +0,03 mm – dla łącznej szerokości szczęk płaskowalcowych suwmiarki,
  - 2) +0,02 mm – dla szerokości szczęki płaskokrawędziowej wysokościomierza suwmiarkowego.
- § 16. 1. Odchylenie od płaskości i prostoliniowości powierzchni pomiarowych przyrządu suwmiarkowego nie powinno przekraczać:
- 1) 0,01 mm na długości 100 mm – dla przyrządów nowych,
  - 2) 0,015 mm na długości 100 mm – dla przyrządów używanych.
2. Odchylenie od płaskości na obrzeżu powierzchni pomiarowej o szerokości 0,2 mm wzdłuż krawędzi płaskiej może przekraczać w głąb materiału wartości podane w ust. 1.
- § 17. Odchylenie od równoległości powierzchni pomiarowych płaskich szczęk krawędziowych wewnętrznych i tworzących szczęk płaskowalcowych wynosi 0,01 mm oraz 0,02 mm na długości 100 mm dla pozostałych powierzchni pomiarowych płaskich. Wymaganie to dotyczy tylko badań przy zatwierdzaniu typu.
- § 18. Błędy wskazań przyrządów suwmiarkowych nowych nie powinny przekraczać granic błędów dopuszczalnych podanych w tablicy:

Długość mierzona mm	Granice błędów dopuszczalnych μm	Długość mierzona mm	Granice błędów dopuszczalnych μm
0	±50	1100	±160
100	±60	1200	±170
200	±70	1300	±180
300	±80	1400	±190
400	±90	1500	±200
500	±100	1600	±210
600	±110	1700	±220
700	±120	1800	±230
800	±130	1900	±240
900	±140	2000	±250
1000	±150	–	–

Dla pośrednich długości mierzonych przyjmuje się granice błędów dopuszczalnych ustalone dla mniejszej sąsiedniej długości mierzonej.

§19. Błędy wskazań przyrządów suwmiarkowych będących w użytkowaniu nie powinny przekraczać granic błędów dopuszczalnych podanych w tablicy:

Długość mierzona mm	Granice błędów dopuszczalnych μm
0	±100
250	±150
500	±200
1000	±250
1500	±300

Dla pośrednich długości mierzonych przyjmuje się granice błędów dopuszczalnych ustalone dla mniejszej sąsiedniej długości mierzonej.

### Warunki właściwego stosowania

§20.1. Przyrządy suwmiarkowe po użytkowaniu powinny być oczyszczone i przechowywane w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2. Suwmiarki z przetwornikiem cyfrowym należy chronić przed:

- 1) zabrudzeniem,
- 2) kontaktem z płynami i wysoką wilgotnością,
- 3) polem magnetycznym,
- 4) bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

3. Nie dopuszcza się znakowania elektropisakami przyrządów suwmiarkowych z przetwornikiem cyfrowym.

### Dowody kontroli metrologicznej

§21.1. Dowodem kontroli metrologicznej przyrządu suwmiarkowego, zgłoszonego do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego, jest świadectwo uwierzytelnienia.

2. Termin, do którego przyrząd suwmiarkowy zatwierdzonego typu może być wprowadzany do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

25

**ZARZĄDZENIE NR 19  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 22 marca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania suwmiarek.**

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

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania suwmiarek, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości suwmiarek z wymaganiami przepisów o przyrządach suwmiarkowych, wprowadzonych zarządzeniem nr 18 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 6, poz. 24).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 19  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 22 marca 1996 r. (poz. 25)

**INSTRUKCJA SPRAWDZANIA SUWMIAREK**

**Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze  
stosowane do sprawdzania**

- § 1. Do sprawdzania suwmiarek potrzebne są:
  - 1) mikroskop warsztatowy,
  - 2) profilografometr stykowy albo porównawcze wzorce chropowatości powierzchni o wartości parametru  $R_a$  0,32  $\mu\text{m}$  i 0,63  $\mu\text{m}$ ,
  - 3) mikrometr zewnętrzny o zakresie pomiarowym (0 ÷ 25) mm,
  - 4) płytki wzorcowe klasy dokładności 2,
  - 5) wkładki płaskorównoległe lub płaskowalcowe, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-74/M-53103 Narzędzia pomiarowe. Przybory do płytek wzorcowych,
  - 6) uchwyt do płytek wzorcowych, który powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-74/M-53103 Narzędzia pomiarowe. Przybory do płytek wzorcowych,
  - 7) liniał krawędziowy klasy dokładności 1,
  - 8) płaska płytka interferencyjna klasy dokładności I,
  - 9) płyta pomiarowa klasy dokładności 3 lub liniał powierzchniowy,
  - 10) lupa.

**Warunki sprawdzania**

- § 2.1. Przed sprawdzeniem suwmiarkę należy przemyć benzyną lub innym rozpuszczalnikiem i wytrzeć do sucha czystą ściereczką.

2. Temperatura w pomieszczeniu powinna wynosić  $(20 \pm 5)$  °C.
3. Suwmiarka i przyrządy do jej sprawdzania powinny się znajdować w temperaturze określonej w ust. 2 przez co najmniej 3 godziny przed sprawdzaniem.

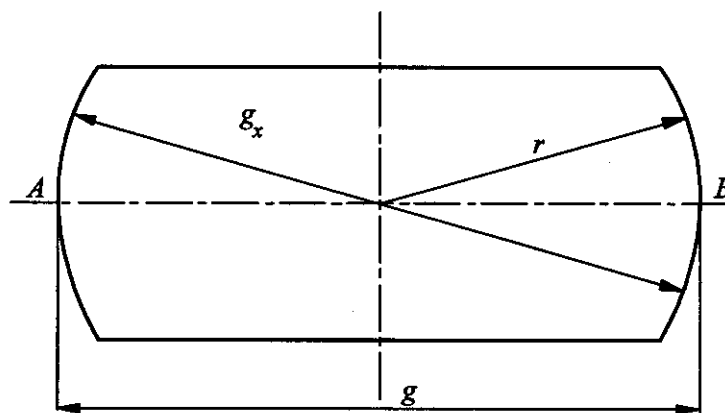
### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie suwmiarki obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) sprawdzenie konstrukcji i wykonania,
  - 3) sprawdzenie charakterystyk metrologicznych.
- § 4. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:
- 1) poprawność oznaczeń,
  - 2) czy pod względem materiału, konstrukcji i wykonania suwmiarka odpowiada wymaganiom przepisów o przyrządach suwmiarkowych,
  - 3) czy części suwmiarki nie wykazują właściwości magnetycznych; części namagnesowane należy odmagnesować.
- § 5. Chropowatość powierzchni pomiarowych należy sprawdzić:
- 1) profilografometrem stykowym albo
  - 2) porównawczymi wzorcami chropowatości powierzchni, porównując sprawdzane powierzchnie z powierzchnią wzorca chropowatości; porównań można dokonać za pomocą lupy.

#### Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

##### Sprawdzanie odchylenia od wymiaru nominalnego łącznej szerokości szczęk płaskowalcowych i promienia ich zaokrąglenia

- § 6.1. Łączną szerokość  $g$  szczęk płaskowalcowych należy sprawdzić za pomocą mikrometru, mierząc – po całkowitym dosunięciu szczęki suwaka do szczęki prowadnicy – odległość powierzchni pomiarowych walcowych w osiowym przekroju  $AB$  końcówek szczęk wzdłuż całej ich długości, jak pokazano na rysunku:

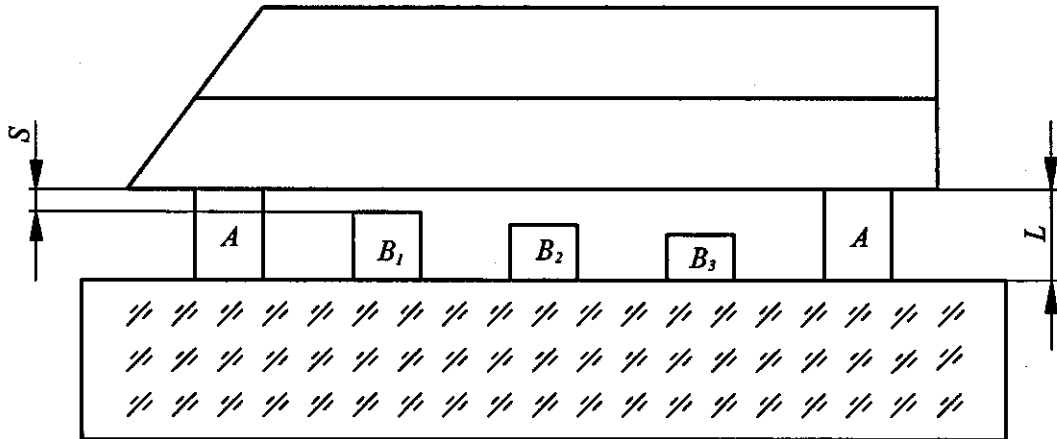


2. Błędem łącznej szerokości szczęk płaskowalcowych jest największa różnica między wskazaniem mikrometru a łączną szerokością nominalną szczęk.
- § 7.1. W celu sprawdzenia, czy promień  $r$  zaokrąglenia powierzchni pomiarowych walcowych szczęk nie przekracza połowy szerokości  $g$ , należy zmierzyć odległość  $g_x$  powierzchni pomiarowych walcowych w kilku przekrojach kątowych względem przekroju  $AB$ , jak pokazano w § 6 na rysunku.
2. Pomiarów odległości  $g_x$  należy dokonać za pomocą mikrometru w sposób podany w § 6 ust. 1. W żadnym miejscu powierzchni walcowych odległość  $g_x$  nie powinna przekraczać łącznej szerokości  $g$ .



### Sprawdzanie odchylenia od płaskości i prostoliniowości powierzchni pomiarowych

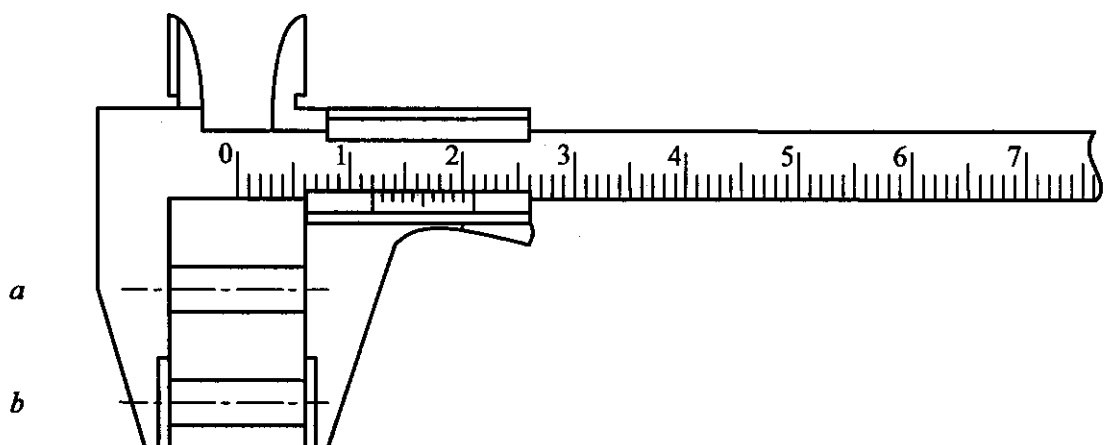
- § 8.1. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowych płaskich należy sprawdzić za pomocą liniału krawędziowego, obserwując szczelinę świetlną.
2. Szerokość szczeliny świetlnej należy ocenić wzrokowo poprzez porównanie ze szczelinami wzorcowymi.
  3. Szczeliny wzorcowe można otrzymać przywierając do płaskiej płytki interferencyjnej płytki wzorcowe, z których dwie krańcowe  $A$  mają tę samą długość  $L$ , a płytki środkowe  $B_1$ ,  $B_2$  i  $B_3$  mają długości mniejsze od  $A$  stopniowo o długość  $S$  jak pokazano na rysunku:



- § 9. Prostoliniowość szczęk krawędziowych oraz tworzących powierzchni pomiarowych walcowych należy sprawdzić za pomocą płytki wzorcowej o długości nominalnej 12 mm – jeżeli długość sprawdzanych powierzchni walcowych nie przekracza 30 mm – obserwując szczelinę świetlną, jak opisano w § 8 ust. 2–3. Jeżeli długość ta jest większa, zamiast płytki wzorcowej należy zastosować wkładkę płaskorównoległą lub płaskowalcową.

### Sprawdzanie odchylenia od równoległości powierzchni pomiarowych płaskich

- § 10.1. Odchylenie od równoległości powierzchni pomiarowych płaskich szczęk do pomiarów zewnętrznych należy sprawdzić za pomocą płytek wzorcowych w co najmniej trzech położeniach suwaka w całym zakresie pomiarowym, przy czym należy za pomocą mikroskopu warsztatowego odczytać wskazania suwmiarki dla dwóch położeniach  $a$  i  $b$  płytki, pokazanych na rysunku:



2. Odchyleniem od równoległości powierzchni pomiarowych płaskich szczęk do pomiarów zewnętrznych w sprawdzanym położeniu suwaka jest największa z otrzymanych różnic wskazań suwmiarki.

§11.1. Odchylenie od równoległości powierzchni pomiarowych płaskich szczęk krawędziowych oraz tworzących powierzchni pomiarowych szczęk płaskowalcowych do pomiarów wewnętrznych należy sprawdzić za pomocą mikrometru w jednym położeniu suwaka, umieszczając płytkę wzorcową między powierzchniami pomiarowymi płaskimi szczęk przeciwnych.

2. Odchyleniem od równoległości powierzchni pomiarowych płaskich szczęk krawędziowych oraz tworzących powierzchni pomiarowych szczęk płaskowalcowych do pomiarów wewnętrznych jest największa różnica wskazań mikrometru, otrzymana w wyniku pomiaru sprawdzanych odległości na całej ich długości pomiarowej.

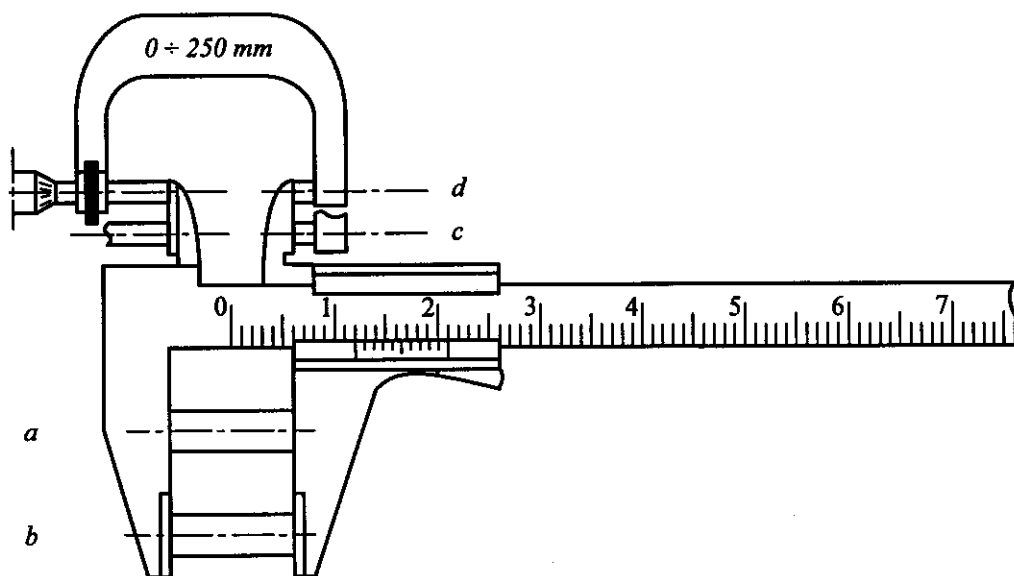
#### Wyznaczanie błędów wskazań

§12.1. Błędy wskazań suwmiarki należy wyznaczyć przy pomiarach zewnętrznych, wewnętrznych i głębokości.

2. Sprawdzenia należy dokonać co najmniej w trzech punktach równomiernie rozłożonych w całym zakresie pomiarowym suwmiarki, jak również w całym zakresie noniusza.
3. Błędy wskazań należy wyznaczyć za pomocą płytek wzorcowych. Przykład doboru długości płytek wzorcowych podano w tablicy:

Zakres pomiarowy suwmiarki	Wymiary płytek wzorcowych zastosowanych do wyznaczania błędów wskazań suwmiarek
mm	
od 0 do 135	21,3 71,6 126,9
od 0 do 315	71,2 151,6 231,9 300
od 0 do 1000	151,2 301,4 451,6 601,8 751,9 900

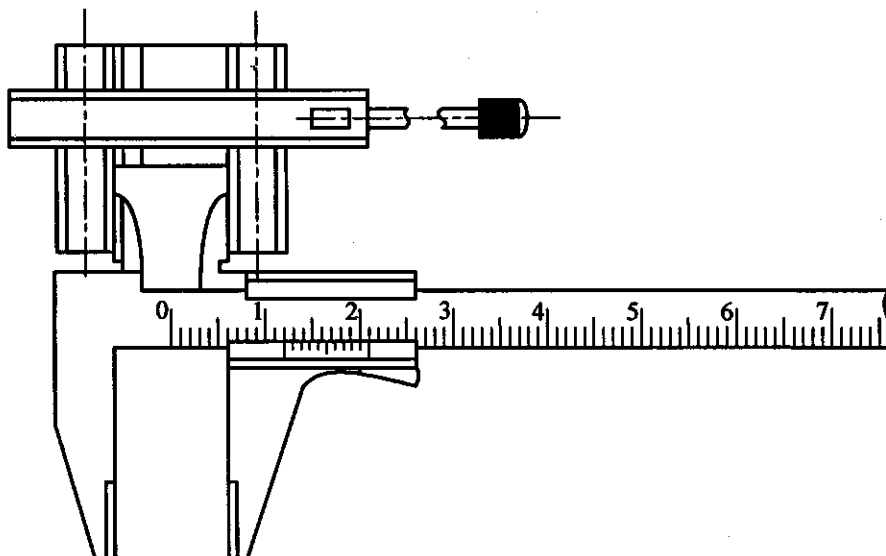
§13.1. Błędy wskazań suwmiarki przy pomiarach zewnętrznych należy wyznaczyć dokonując pomiaru płytek wzorcowych za pomocą sprawdzanej suwmiarki. Pomiarów należy dokonać dla dwóch położań *a* i *b* tej samej płytki, jak pokazano na rysunku:



2. Błędem wskazania suwmiarki w danym punkcie pomiarowym jest większa różnica między wskazaniem suwmiarki a długością nominalną płytki dla położań *a* i *b*.
3. Błędem wskazania suwmiarki jest największa z uzyskanych różnic wskazań w całym zakresie pomiarowym.

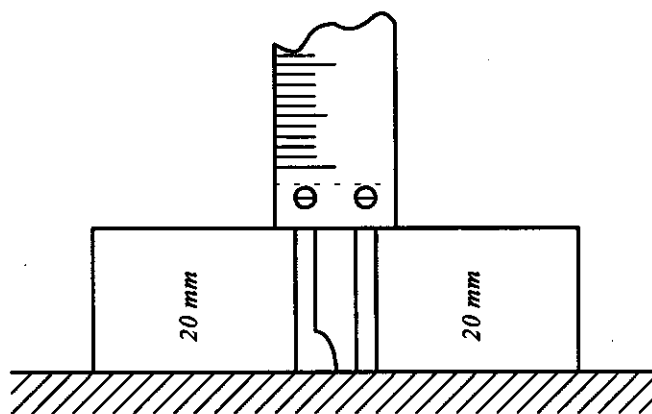
§14. Błędy wskazań suwmiarki przy pomiarach wewnętrznych należy wyznaczyć jednym z podanych sposobów:

- 1) za pomocą płytek wzorcowych i wkładek płaskorównoległych, zamocowanych w uchwycie do płytek wzorcowych, jak przedstawia rysunek:



- 2) mierząc suwmiarką rozstawienie powierzchni pomiarowych mikrometru, jak pokazano na rysunku w § 13; błędem wskazania suwmiarki jest większa różnica dla położen  $c$  i  $d$  między wskazaniami suwmiarki a wymiarem ustawionym na mikrometrze.

§15. Błędy wskazań suwmiarki przy pomiarach głębokości należy wyznaczyć za pomocą płytek wzorcowych i płyty pomiarowej, mierząc dwie płytki wzorcowe o tych samych długościach nominalnych, ustawione na płycie pomiarowej lub liniale powierzchniowym, jak pokazano na rysunku:



### Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§16. Wyniki sprawdzenia suwmiarki należy odnotować w zapisce sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:

- 1) numer zgłoszenia,
- 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
- 3) nazwę i numer identyfikacyjny przyrządu,
- 4) odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowych,
- 5) błędy wskazań,
- 6) datę sprawdzenia,
- 7) nazwisko sprawdzającego.

**ZARZĄDZENIE NR 20  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 22 marca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania głębokościomierzy suwmiarkowych.**

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

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania głębokościomierzy suwmiarkowych, zwanych dalej „głębokościomierzami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości głębokościomierzy suwmiarkowych z wymaganiami przepisów o przyrządach suwmiarkowych, wprowadzonych zarządzeniem nr 18 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 6, poz. 24).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 20  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 22 marca 1996 r. (poz. 26)

**INSTRUKCJA SPRAWDZANIA GŁĘBOKOŚCIOMIERZY  
SUWMIARKOWYCH**

**Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze  
stosowane do sprawdzania**

- § 1. Do sprawdzania głębokościomierzy potrzebne są:
  - 1) mikroskop warsztatowy,
  - 2) profilografometr lub porównawczy wzorec chropowatości powierzchni o wartości parametru  $R_a = 0,32 \mu\text{m}$ ,
  - 3) liniał krawędziowy klasy dokładności 0,
  - 4) płytki wzorcowe klasy dokładności 2,
  - 5) płyta pomiarowa klasy dokładności 0,
  - 6) płaska płytka interferencyjna,
  - 7) lupa.

**Warunki sprawdzania**

- § 2.1. Przed sprawdzeniem głębokościomierz należy przemyć w benzynie lub innym rozpuszczalniku i wytrzeć do sucha czystą ściereczką.
- 2. Głębokościomierz powinien być sprawdzany w temperaturze  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
- 3. Głębokościomierz i przyrządy do jego sprawdzania powinny znajdować się w temperaturze określonej w ust. 2 przez co najmniej 3 godziny przed sprawdzaniem.

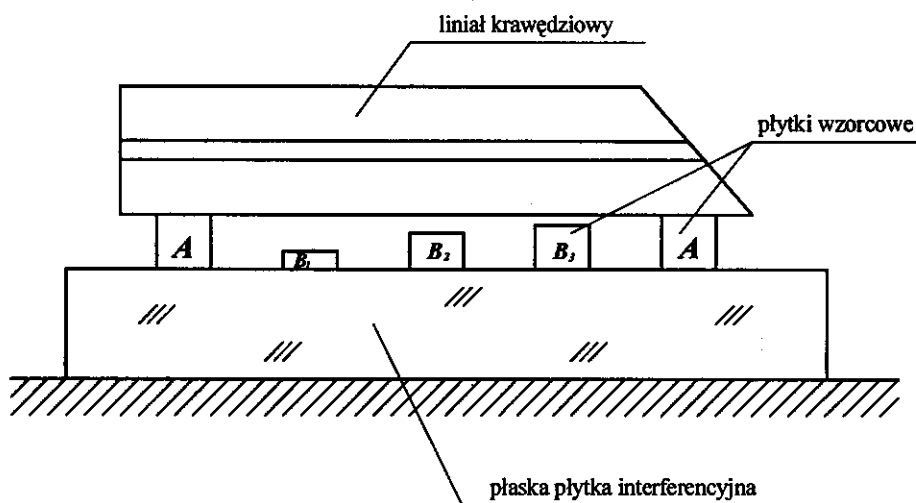
## Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzenie głębokościomierza obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) sprawdzenie charakterystyk metrologicznych.
- § 4. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:
- 1) poprawność oznaczeń,
  - 2) czy pod względem materiału, konstrukcji i wykonania głębokościomierz odpowiada wymogom przepisów o przyrządach suwmiarkowych,
  - 3) czy części głębokościomierza nie wykazują właściwości magnetycznych; części namagnesowane należy odmagnesować.
- § 5. Szerokość kresek podziałki sprawdza się za pomocą mikroskopu warsztatowego, mierząc kilka wybranych kresek. Z uzyskanych wyników oblicza się różnicę szerokości kresek podziałki.
- § 6. Chropowatość powierzchni pomiarowych należy sprawdzić:
- 1) za pomocą profilografometru albo
  - 2) porównawczymi wzorcami chropowatości powierzchni, porównując sprawdzane powierzchnie z powierzchnią wzorca chropowatości; przy porównaniu zaleca się stosować lupę.

### Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

#### Sprawdzanie odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowych

- § 7.1. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowych płaskich sprawdza się za pomocą liniału krawędziowego. W tym celu należy do powierzchni sprawdzanej przyłożyć liniał krawędziowy, obserwując szerokość powstałej szczeliny świetlnej.
2. Jako wartość odchylenia od płaskości powierzchni sprawdzanej przyjmuje się największą szerokość otrzymanej szczeliny świetlnej określonej wzrokowo przez porównanie jej ze szczelinami wzorcowymi.
  3. Szczeliny wzorcowe można otrzymać przywierając do płaskiej płytki interferencyjnej płytki wzorcowe, z których dwie krańcowe  $A$  mają tę samą długość  $L$ , a płytki środkowe  $B_1$ ,  $B_2$  i  $B_3$  mają długości stopniowo mniejsze od  $A$ , jak pokazano na rysunku:



#### Wyznaczanie błędów wskazań

- § 8.1. Błędy wskazań głębokościomierza należy wyznaczyć za pomocą płytek wzorcowych w całym zakresie pomiarowym głębokościomierza, jak również noniusza, dobierając odpowiednie długości nominalne stosów płytek wzorcowych.

2. W celu wyznaczenia błędów wskazań należy:
  - 1) na płycie pomiarowej ustawić dwa stosy płytek wzorcowych o jednakowych długościach nominalnych,
  - 2) ustawić na tych stosach powierzchnie pomiarowe płaskie głębokościomierza,
  - 3) doprowadzić do zetknięcia powierzchni pomiarowej przewodnicy z płytą pomiarową,
  - 4) odczytać wskazanie.
3. Pomiarów należy dokonać w kilku równomiernie rozłożonych punktach zakresu pomiarowego głębokościomierza przy zwolnionym i unieruchomionym suwaku.
4. Jako błąd wskazania w danym punkcie zakresu pomiarowego należy przyjąć różnicę między uzyskanym wskazaniem głębokościomierza a długością nominalną użytych do sprawdzenia stosów płytek wzorcowych.
5. Jako błąd wskazania głębokościomierza należy przyjąć największą z uzyskanych różnic wskazań w całym zakresie pomiarowym.

### **Dokumentowanie wyników sprawdzenia**

- § 9. Wyniki sprawdzenia głębokościomierza należy odnotować w zapisce sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:
- 1) numer zgłoszenia,
  - 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
  - 3) nazwę i numer identyfikacyjny przyrządu,
  - 4) odchylenie od płaskości,
  - 5) błędy wskazań,
  - 6) datę sprawdzenia,
  - 7) nazwisko sprawdzającego.

**ZARZĄDZENIE NR 21  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 22 marca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wysokościomierzy suwmiarkowych.**

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

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania wysokościomierzy suwmiarkowych, zwanych dalej „wysokościomierzami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości wysokościomierzy suwmiarkowych z wymaganiami przepisów o przyrządach suwmiarkowych, wprowadzonych zarządzeniem nr 18 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 6, poz. 24).

§ 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 21  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 22 marca 1996 r. (poz. 27)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA WYSOKOŚCIOMIERZY SUWMIARKOWYCH

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania wysokościomierzy potrzebne są:
- 1) mikroskop warsztatowy,
  - 2) profilografometr lub wzorzec chropowatości o wartości parametru  $R_a = 0,32 \mu\text{m}$ ,
  - 3) mikrometr zewnętrzny,
  - 4) płytki wzorcowe klasy dokładności 2 – bez uwzględnienia poprawek lub niższej klasy dokładności – z uwzględnieniem poprawek,
  - 5) liniał krawędziowy klasy dokładności 0,
  - 6) płyta pomiarowa klasy dokładności 0,
  - 7) czujnik z działką elementarną o wartości  $1 \mu\text{m}$ ,
  - 8) płaska płytka interferencyjna,
  - 9) lupa.

### Warunki sprawdzania

- § 2.1. Przed sprawdzeniem wysokościomierz należy przemyć benzyną ekstrakcyjną i wytrzeć do sucha czystą ściereczką.
2. Wysokościomierz powinien być sprawdzany w temperaturze  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
  3. Wysokościomierz i przyrządy pomiarowe stosowane do jego sprawdzania powinny znajdować się w temperaturze określonej w ust. 2 przez co najmniej 3 godziny przed rozpoczęciem sprawdzania.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzenie wysokościomierzy obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) sprawdzenie charakterystyk metrologicznych.
- § 4. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:
- 1) poprawność oznaczeń,
  - 2) czy pod względem materiału, konstrukcji i wykonania wysokościomierz odpowiada wymaganiom przepisów o przyrządach suwmiarkowych,
  - 3) czy części wysokościomierza nie wykazują właściwości magnetycznych; części namagnesowane należy odmagnesować.
- § 5. Szerokość kreski podziałki należy sprawdzić za pomocą mikroskopu warsztatowego, mierząc kilka wybranych kresek. Z uzyskanych wyników należy obliczyć różnicę szerokości kresek.

§ 6. Chropowatość powierzchni pomiarowych należy sprawdzić:

- 1) za pomocą profilografometru albo
- 2) porównawczymi wzorcami chropowatości powierzchni, porównując sprawdzane powierzchnie z powierzchnią wzorca chropowatości; przy porównaniu zaleca się stosować lupę.

#### Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

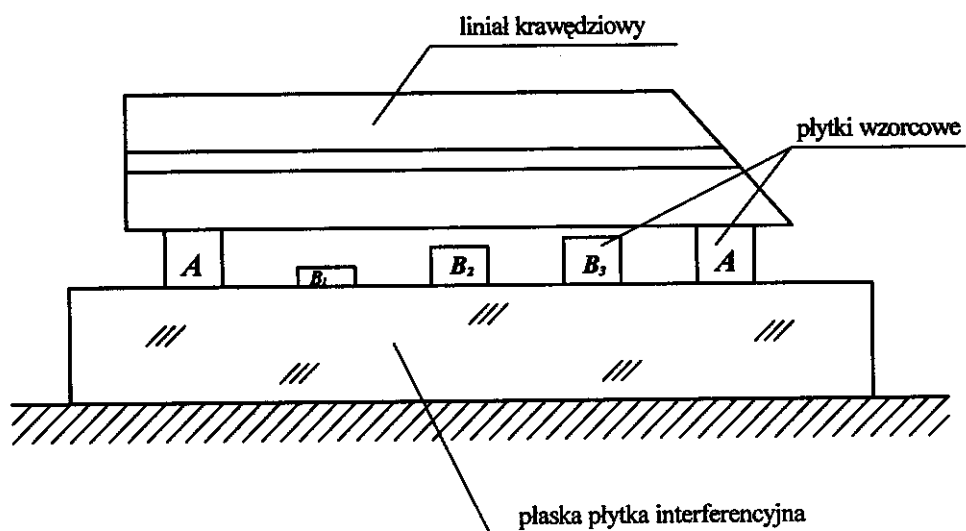
##### Sprawdzanie odchylenia od wymiaru nominalnego szerokości szczęki płaskokrawędziowej suwaka

§ 7. Odchylenie od wymiaru nominalnego szerokości szczęki płaskokrawędziowej suwaka należy sprawdzić, mierząc tą szerokość mikrometrem zewnętrznym z powierzchniami pomiarowymi płaskimi.

##### Sprawdzanie odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowych

§ 8.1. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowych płaskich sprawdza się za pomocą liniału krawędziowego. W tym celu należy do powierzchni sprawdzanej przyłożyć liniał krawędziowy, obserwując szerokość powstałej szczeliny świetlnej.

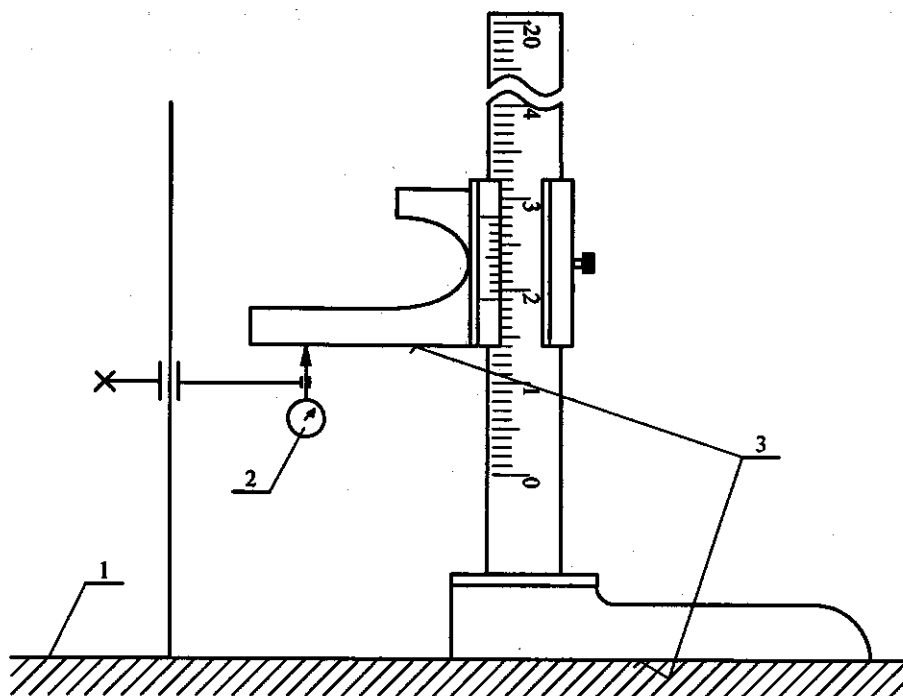
2. Szerokość powstałej szczeliny świetlnej należy ocenić wzrokowo przez porównanie ze szczelinami wzorcowymi.
3. Szczeliny wzorcowe można otrzymać przywierając do płaskiej płytki interferencyjnej płytki wzorcowe, z których dwie krańcowe  $A$  mają tę samą długość  $L$ , a płytki środkowe  $B_1$ ,  $B_2$  i  $B_3$  mają długości stopniowo mniejsze od  $A$ , jak pokazano na rysunku:



##### Sprawdzanie odchylenia od równoległości powierzchni pomiarowych

§ 9.1. Równoległość dolnej powierzchni pomiarowej płaskiej szczęki płaskokrawędziowej suwaka względem powierzchni pomiarowej płaskiej podstawy należy sprawdzić za pomocą czujnika z działką elementarną o wartości  $1\ \mu\text{m}$ , przesuwając go wzdłuż powierzchni pomiarowej płaskiej szczęki suwaka i odczytując największą różnicę wskazań czujnika, jak pokazano na rysunku:





1 - płyta pomiarowa, 2 - czujnik z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$ , 3 - powierzchnie sprawdzane.

2. Odchylenie od równoległości wyznacza się w co najmniej trzech punktach równomiernie rozłożonych w całym zakresie pomiarowym wysokościomierza. Największa z trzech znalezionych wartości stanowi odchylenie od równoległości.
3. Odchylenie od równoległości powierzchni pomiarowej płaskiej zamocowanego na szczęcie rysika względem powierzchni pomiarowej płaskiej podstawy należy sprawdzić za pomocą czujnika w sposób opisany w ust. 1 i 2.
4. Odchylenie od równoległości powierzchni pomiarowych należy sprawdzić zarówno przy zwolnionym, jak i przy unieruchomionym suwaku.

#### Wyznaczanie błędów wskazań

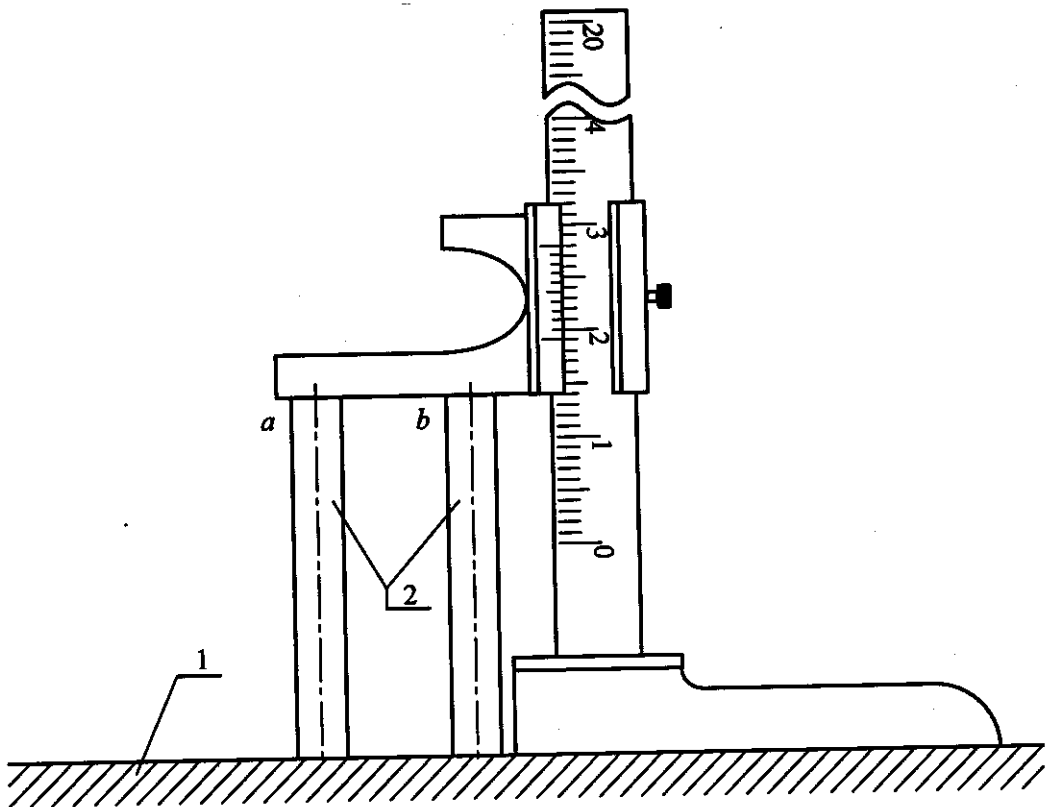
§ 10.1. Wyznaczenie błędów wskazań wysokościomierza obejmuje:

- 1) wyznaczenie błędu wskazania zerowego,
  - 2) wyznaczenie błędów wskazań w całym zakresie pomiarowym.
2. Błąd wskazania zerowego należy sprawdzić przy zetknięciu płaskiej powierzchni pomiarowej szczęki płaskokrawędziowej wysokościomierza z płytą pomiarową, na której jest ustawiony wysokościomierz.
  3. Błędy wskazań należy sprawdzić za pomocą płytek wzorcowych w całym zakresie pomiarowym wysokościomierza, jak również noniusza dobierając odpowiednie długości nominalne stosów płytek wzorcowych.

Przykład doboru stosów podano w tablicy:

Zakres pomiarowy wysokościomierza	Noniusz wysokościomierza					
	0,05 mm			0,1 mm		
	Wymiary stosów płytek wzorcowych zastosowanych do wyznaczenia błędów wskazań wysokościomierza					
mm						
od 0 do 300	21,05	71,15	126,25	21,3	71,2	126,9
	152,9	300		151,6	231,8	300
od 300 do 1000	301,45	451,65	601,80	301,4	451,6	
	752,95	900		601,8	751,9	900

4. Pomiarów należy dokonać w co najmniej trzech punktach równomiernie rozłożonych w całym zakresie pomiarowym wysokościomierza dla dwóch położzeń *a* i *b* tej samej płytki, jak pokazano na rysunku:



1 - płyta pomiarowa, 2 - płytki wzorcowe.

5. Jako błąd wskazania wysokościomierza w danym punkcie pomiarowym należy przyjąć większą z uzyskanych różnic między wskazaniem wysokościomierza a długością nominalną płytki wzorcowej lub stosu płytek dla położzeń *a* i *b*.

### Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- §11. Wyniki sprawdzenia wysokościomierza należy odnotować w zapisce sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:
- 1) numer zgłoszenia,
  - 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
  - 3) nazwę i numer identyfikacyjny przyrządu,
  - 4) odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowych,
  - 5) błędy wskazań,
  - 6) datę sprawdzenia,
  - 7) nazwisko sprawdzającego.

28

**ZARZĄDZENIE NR 22  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 22 marca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych  
o poziomnicach liniałowych i ramowych.**

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

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

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 22  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 22 marca 1996 r. (poz. 28)

**PRZEPISY METROLOGICZNE O POZIOMNICACH  
LINIAŁOWYCH I RAMOWYCH**

**Postanowienia ogólne**

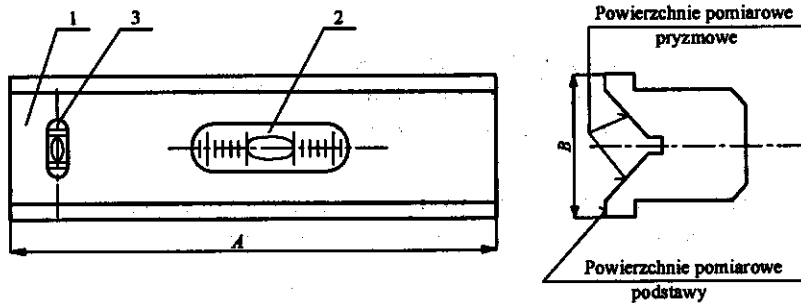
- § 1.1. Przepisy dotyczą poziomnic liniałowych i ramowych z działką elementarną o wartości 0,02 mm/m, 0,05 mm/m albo 0,10 mm/m, zwanych dalej „poziomnicami”, stosowanych do określania poziomego lub pionowego położenia płaszczyzn i powierzchni walcowych.
- 2. Wartość działki elementarnej poziomnicy jest to kąt, o który należy pochylić poziomnicę, aby pęcherzyk ampułki przesunął się o długość działki elementarnej. Wartość ta może być wyrażona w jednostkach liniowych (mm/m) lub kątowych (sekunda, minuta).
- 3. Wskazanie zerowe poziomnicy odpowiada symetrycznemu położeniu pęcherzyka względem podziałki ampułki.
- 4. Kreski zerowe podziałki są to dłuższe kreski ograniczające pęcherzyk w położeniu środkowym podziałki.

**Materiał, konstrukcja i wykonanie**

- § 2.1. Korpus poziomnicy powinien być wykonany z żeliwa szarego lub innych materiałów o dużej odporności na zarysowania, ścieranie i korozję oraz zapewniających jak najmniejszą zmienność wymiarów i kształtu.
- 2. Twardość powierzchni pomiarowych poziomnicy powinna wynosić co najmniej 200 HB.

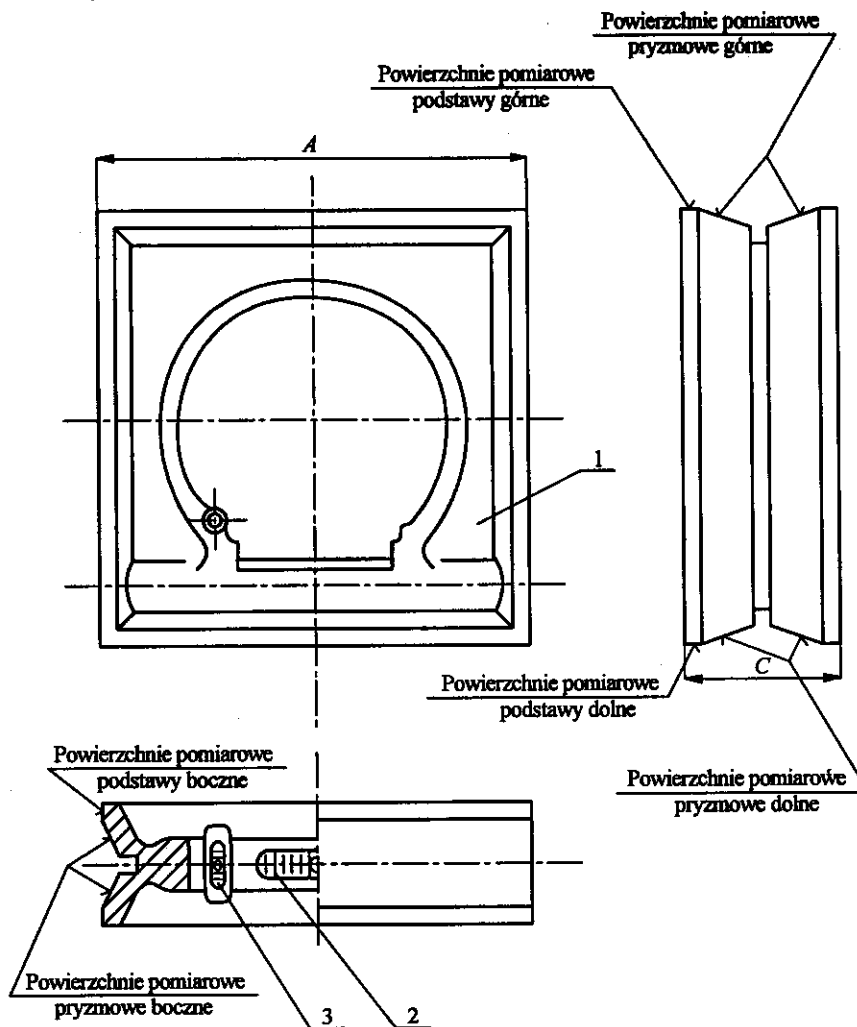
§ 3.1. Konstrukcję poziomnicy przedstawiają rysunki:

1) poziomnicy linałowej:



1 - korpus, 2 - ampulka pomiarowa, 3 - ampulka ustawcza.

2) poziomnicy ramowej:



1 - korpus, 2 - ampulka pomiarowa, 3 - ampulka ustawcza.

2. Zalecane wymiary poziomnic podane są w tabelicy:

Wielkość poziomnicy	A	B	C
	mm		
160	160	42	36
200	200	50	40
315	315	50	45

3. Krawędzie powierzchni pomiarowych poziomnicy nie powinny być ostre.
  4. Dopuszcza się zmniejszenie powierzchni pomiarowych poziomnicy w środkowej części nie przekraczające 1/3 długości korpusu.
  5. Poziomnica o wartości działki elementarnej 0,02 mm/m albo 0,05 mm/m powinna mieć nakładki lub uchwyty termoizolacyjne oraz szybę zabezpieczającą ampułkę przed zakłóceniami temperatury.
- § 4. Poziomnica powinna być nienamagnesowana. W przypadku stwierdzenia namagnesowania poziomnicę należy odmagnesować.
- § 5. Materiał, z którego wykonano ampułkę, nie powinien mieć skaz utrudniających obserwację ruchu pęcherzyka i odczytywanie wskazań.
- § 6.1. Ampułki powinny być sztywno zamocowane w korpusie.
2. Długość pęcherzyka ampułki pomiarowej w temperaturze 20 °C powinna być równa odległości kresk zerowych podziałki; błąd długości pęcherzyka ampułki pomiarowej nie powinien przekraczać  $\pm 1$  mm.
  3. Przemieszczanie się pęcherzyka w ampułce pomiędzy skrajnymi kreskami podziałek przy równomiernym pochyleniu poziomnicy powinno być płynne, bez dostrzegalnych zahamowań i skoków.
- § 7.1. Podziałki ampułek pomiarowych i ustawczych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-76/M-54601 Poziomnice. Ampułki.
2. Wartości działek elementarnych ampułek pomiarowych i ustawczych podane są w tablicy:

Wartość działki elementarnej			
ampułka pomiarowa		ampułka ustawcza	
mm/m	sekundy (")	mm/m	minuty (')
0,02	4	0,87	3
0,05	10	1,75	6
0,10	20	2,91	10

3. Oś podziałki powinna być równoległa do wzdłużnej osi ampułki, a kreski podziałek powinny być prostopadłe do tej osi.
  4. Podziałka ampułki powinna być umieszczona symetrycznie w okienkach korpusu.
  5. Kreski podziałki powinny być kontrastowe w stosunku do tła.
  6. Kreski zerowe i każda piąta kreska podziałki ampułki pomiarowej powinny być dłuższe niż pozostałe.
- § 8.1. Chropowatość powierzchni pomiarowych szlifowanych powinna być taka, aby wartość parametru  $R_a$  nie przekraczała wartości podanych w tablicy:

Wartość działki elementarnej	Wartość parametru $R_a$
mm/m	$\mu\text{m}$
0,02	0,32
0,05	0,32
0,10	0,63

2. Minimalna liczba punktów przylegania dla powierzchni skrobanych – w kwadracie o boku 25 mm lub prostokącie o powierzchni 625 mm<sup>2</sup> – podana jest w tablicy:

Wartość działki elementarnej	Minimalna liczba punktów przylegania
mm/m	
0,02 albo 0,05	30
0,10	20

### Oznaczenia

§ 9. Na poziomnicy powinny być wykonane trwale oznaczenia:

- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
- 2) wartość działki elementarnej,
- 3) numer identyfikacyjny.

### Charakterystyki metrologiczne

§10.1. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowych nie powinno przekraczać wartości podanych w tabelicy:

Wartość działki elementarnej	Wielkość poziomnicy	Odchylenie od płaskości
mm/m		μm
0,02 albo 0,05	160	3
	200	
	315	4
0,10	160	4
	200	5
	315	6

2. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowych dopuszcza się tylko w kierunku wklęsłości.

§11. Błędy ustawienia wskazania zerowego poziomnicy – przy ustawieniu poziomnicy na płaszczyźnie lub rowku pryzmowym dla poszczególnych jej powierzchni pomiarowych oraz odchyleniu poziomnicy od płaszczyzny pionowej o kąt  $\pm 5^\circ$  – nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy:

Nazwa poziomnicy	Rodzaj powierzchni pomiarowej	Wartość działki elementarnej <i>a</i>	Błąd ustawienia wskazania zerowego	
			ampułka pomiarowa	ampułka ustawcza
		mm/m		
liniאלowa	pryzmowe i podstawy	0,02	0,2 <i>a</i>	0,5 <i>a</i>
		0,05		
		0,10		
ramowa	pryzmowe i podstawy - dolne	0,02	0,2 <i>a</i>	
		0,05		
		0,10		
ramowa	pryzmowe i podstawy - górne i boczne	0,02	0,5 <i>a</i>	
		0,05		
		0,10	0,2 <i>a</i>	

- §12. Błąd wartości działki elementarnej ampulki pomiarowej nie powinien przekraczać wartości podanych w tablicy:

Wartość działki elementarnej	Błąd wartości działki elementarnej ampulki
mm/m	
0,02	±0,005
0,05	±0,010
0,10	±0,020

### Warunki właściwego stosowania

- §13. Poziomnica po użytkowaniu powinna być zakonserwowana w celu ochrony przed korozją oraz przechowywana w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### Dowody kontroli metrologicznej

- §14.1. Dowodem kontroli metrologicznej poziomnicy, zgłoszonej do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego, jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Termin, do którego poziomnice zatwierdzonego typu mogą być wprowadzone do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

29

### ZARZĄDZENIE NR 23 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 22 marca 1996 r.

#### w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania poziomnic liniałowych i ramowych.

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

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania poziomnic liniałowych i ramowych, zwanych dalej „poziomnicami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości poziomnic liniałowych i ramowych z wymaganiami przepisów metrologicznych o poziomnicach liniałowych i ramowych, wprowadzonych zarządzeniem nr 22 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 6, poz. 28), zwanych dalej „przepisami o poziomnicach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 23  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 22 marca 1996 r. (poz. 29)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA POZIOMNIC LINIAŁOWYCH I RAMOWYCH

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania poziomnic potrzebne są:
- 1) profilografometr stykowy lub porównawcze wzorce chropowatości powierzchni,
  - 2) liniał krawędziowy klasy dokładności 0,
  - 3) liniał powierzchniowy,
  - 4) płyta pomiarowa klasy dokładności 0 z regulacją poziomu,
  - 5) poziomnica kontrolna o wartości działki elementarnej nie przekraczającej 0,01 mm/m, np. koincydencyjna lub egzaminator,
  - 6) wałek kontrolny,
  - 7) lupa.

### Warunki sprawdzania

- § 2.1. Przed sprawdzeniem poziomnica powinna być starannie oczyszczona ze środka konserwującego.
2. Sprawdzanie poziomnic powinno się odbywać w temperaturze otoczenia  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie poziomnic obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) sprawdzenie wykonania,
  - 3) sprawdzenie charakterystyk metrologicznych.
- § 4. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy pod względem materiału, konstrukcji i wykonania oraz poprawności oznaczeń poziomnica odpowiada wymaganiom przepisów o poziomnicach.
- § 5.1. Chropowatość powierzchni pomiarowych docieranych i szlifowanych należy sprawdzać za pomocą:
- 1) profilografometru albo
  - 2) porównawczych wzorców chropowatości powierzchni, porównując sprawdzane powierzchnie z powierzchnią wzorca chropowatości; porównania można dokonać przy użyciu lupy.
2. Dla powierzchni pomiarowych skrobanych należy określić liczbę punktów przylegania w prostokącie o powierzchni  $625\text{ mm}^2$ .
  3. W celu określenia liczby punktów przylegania należy:
    - 1) powierzchnię pomiarową liniału powierzchniowego pokryć cienką, równomierną warstwą farby,
    - 2) powierzchnię pomiarową liniału powierzchniowego, przygotowaną zgodnie z pkt 1, przyłożyć do powierzchni sprawdzanej i przesuwać w różnych kierunkach, aby pokryć rozproszoną farbą powierzchnię sprawdzaną,
    - 3) wyciąć szablon prostokątny o powierzchni  $625\text{ mm}^2$  i po przyłożeniu go do powierzchni sprawdzanej policzyć zabarwione miejsca.
  4. Chropowatość powierzchni lub minimalną liczbę punktów przylegania należy sprawdzić podczas badań przy zatwierdzaniu typu.



## Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

### Sprawdzanie odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowych

§ 6. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowych poziomnicy sprawdza się za pomocą liniała krawędziowego jednym z podanych sposobów:

- 1) obserwując szczelinę utworzoną między sprawdzaną powierzchnią a przyłożonym do niej co najmniej w trzech kierunkach liniałem krawędziowym; jako wartość odchylenia od płaskości powierzchni sprawdzanej przyjmuje się największą szerokość szczeliny, określonej wzrokowo przez porównanie jej ze szczelinami wzorcowymi utworzonymi z płytek wzorcowych,
- 2) mierząc za pomocą płytki wzorcowej prześwit pomiędzy liniałem krawędziowym ustawionym na dwóch płytkach wzorcowych o tej samej długości, umieszczonych na powierzchni pomiarowej poziomnicy; jako wartość odchylenia od płaskości powierzchni sprawdzanej przyjmuje się największą różnicę pomiędzy zmierzoną szerokością szczeliny a wymiarem płytek, na których oparty jest liniał krawędziowy.

### Sprawdzanie błędu ustawienia wskazania zerowego poziomnicy

§ 7.1. Błąd ustawienia wskazania zerowego poziomnicy wyznacza się za pomocą płyty pomiarowej lub wałka kontrolnego, mierząc sumę wskazania poziomnicy przy ustawieniu jej na wypoziomowanej płycie lub wałku i wskazania przy ustawieniu poziomnicy w tym samym miejscu po obróceniu jej o 180°.

2. Błąd ustawienia wskazania zerowego  $e$  poziomnicy oblicza się według wzoru:

$$e = (A_1 + A_2) / 2 ,$$

gdzie:

$A_1$  – położenie jednego z końców pęcherzyka ampułki pomiarowej,

$A_2$  – położenie drugiego końca pęcherzyka ampułki pomiarowej po obróceniu poziomnicy o 180°.

§ 8.1. W przypadku poziomnicy ramowej błąd ustawienia wskazania zerowego należy wyznaczyć także dla powierzchni pomiarowych bocznych i górnych.

2. Błąd ustawienia wskazania zerowego poziomnicy dla powierzchni pomiarowych bocznych wyznacza się w sposób opisany w § 7, przystawiając powierzchnię pomiarową płaską do powierzchni pionowej, natomiast powierzchnię przymową do wałka pionowego.
3. Powierzchnia pionowa może być wyznaczona przez tworzące dwóch wałków o tej samej średnicy.
4. Przy wyznaczaniu błędu ustawienia wskazania zerowego poziomnicy względem powierzchni pomiarowych górnych należy płaską płytę lub wałek kontrolny ustawić tak, aby umożliwić przyłożenie poziomnicy od dołu.

§ 9. Zmiana wskazania zerowego poziomnicy – przy ustawieniu poziomnicy powierzchnią pomiarową przymową na wałku poziomym i odchyleniu jej od płaszczyzny pionowej o kąt  $\pm 5^\circ$  – nie powinna przekraczać błędów ustawienia wskazania zerowego.

### Wyznaczanie błędu wartości działki elementarnej ampułki pomiarowej

§ 10. Przed wyznaczeniem błędu wartości działki elementarnej ampułki pomiarowej należy sprawdzić płynność ruchu pęcherzyka, przemieszczając go w całym zakresie pomiarowym w obu kierunkach podziałki za pomocą urządzenia umożliwiającego płynne pochylanie sprawdzanej poziomnicy.

§ 11.1. Błąd wartości działki elementarnej ampułki pomiarowej należy wyznaczyć za pomocą poziomnicy kontrolnej, np. koincydencyjnej, porównując wskazania poziomnic w następujący sposób:

- 1) ustawić poziomnice na płycie pomiarowej z regulacją poziomu,
- 2) pochylić płytę z poziomnicami tak, aby koniec pęcherzyka ampułki pokrył się z kreską sprawdzanych działek ampułki i odczytać wskazanie poziomnicy kontrolnej,

- 3) przez pochylenie płyty doprowadzić ten sam koniec pęcherzyka do pokrycia z  $n$ -tą kreską działki i ponownie odczytać wskazanie poziomnicy kontrolnej,
  - 4) różnica odczytanych wskazań podzielona przez liczbę  $n$  działek jest równa wartości poprawnej działki elementarnej.
2. Błąd wartości działki elementarnej ampułki pomiarowej oblicza się jako różnicę między wartością poprawną a nominalną działki elementarnej.
  3. Błąd wartości działki elementarnej można również wyznaczyć ustawiając poziomnicę na egzaminatorze i wykonując sprawdzenie zgodnie z ust. 1.
  4. Podczas sprawdzania błędu wartości działki elementarnej ampułki pomiarowej żaden z końców pęcherzyka ampułki nie powinien wychodzić poza skrajne kreski podziałki.

### **Dokumentowanie wyników sprawdzania**

- § 12. Wyniki sprawdzenia poziomnicy należy odnotować w zapisie sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:
- 1) numer zgłoszenia,
  - 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
  - 3) numer identyfikacyjny poziomnicy,
  - 4) błąd ustawienia wskazania zerowego,
  - 5) błąd wartości działki elementarnej,
  - 6) datę sprawdzenia,
  - 7) nazwisko sprawdzającego.

30

**ZARZĄDZENIE NR 24  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 22 marca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych  
o mikrointerferometrach dwupromieniowych.**

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

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

Prezes  
Głównego Urzędu Miar

*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 24  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 22 marca 1996 r. (poz. 30)

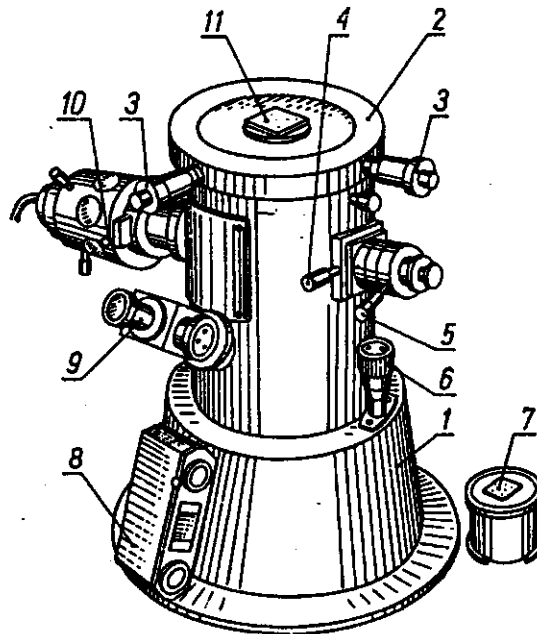
## PRZEPISY METROLOGICZNE O MIKROINTERFEROMETRACH DWUPROMIENIOWYCH

### Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą mikrointerferometrów dwupromieniowych MII-4 typu Linnika, zwanych dalej „mikrointerferometrami”, stosowanych do bezstykowych interferencyjnych pomiarów chropowatości powierzchni wg parametru  $R_m$  lub  $R_z$  w zakresie od  $0,03 \mu\text{m}$  do  $1,5 \mu\text{m}$ .
2. Definicje parametrów powinny być zgodne z normą PN-87/M-04256/02 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Terminologia ogólna.

### Konstrukcja i wykonanie

- § 2.1. Ogólny widok mikrointerferometru przedstawia rysunek:



1 - podstawa, 2 - stolik pomiarowy, 3 - głowice mikrometryczne stolika, 4 - pokrętło do zasłaniania i odsłaniania zwierciadła odniesienia głowicy obiektywowej, 5 - pokrętło do ustawiania kierunku prążków interferencyjnych i odległości między nimi, 6 - głowica mikrometryczna mechanizmu ogniskowania, 7 - ramka z matówką zakładana w miejsce aparatu fotograficznego, 8 - aparat fotograficzny (bez obiektywu), 9 - okular, 10 - wymienne filtry interferencyjne, 11 - sprawdzany przedmiot.

2. Mikrointerferometry powinny być wykonane tak, aby:

- 1) na metalowych powierzchniach nie było uszkodzeń i śladów korozji,
- 2) szkła optyczne nie miały nalotów, uszkodzeń i innych defektów utrudniających obserwację,
- 3) części przyrządu nie były namagnesowane,
- 4) śruby zaciskowe stolika, obsady okularu oraz oświetlenia działały poprawnie,
- 5) ruchy przesuwnych i obrotowych części i zespołów były płynne, bez luzów i zacięć,
- 6) kreski podziałek w okularze oraz na bębnach głowic mikrometrycznych i ich oznaczenia liczbowe były trwałe, poprawne i czytelne.

- § 3. Rozogniskowanie mikrointerferometru nie powinno przekraczać 1,5 działki elementarnej głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania.

- § 4. Luz głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania nie powinien przekraczać 0,5 działki elementarnej tej głowicy.
- § 5. Stolik mikrointerferometru powinien:
- 1) mieć możliwość obrotu wokół osi pionowej,
  - 2) mieć przesuw w dwu prostopadłych kierunkach dokonywany za pomocą głowic mikrometrycznych stolika o zakresie pomiarowym co najmniej  $(0 \div 13)$  mm i wartości działki elementarnej 0,01 mm,
  - 3) być wycentrowany; maksymalne przemieszczenie obrazu punktu przedmiotu przy obrocie stolika wokół osi pionowej nie powinno przekraczać 0,02 mm w płaszczyźnie przedmiotu,
  - 4) być prostopadły do osi optycznej mikrointerferometru; różnica przy odczycie odległości między dwoma czarnymi prążkami przy obrocie stołu co  $90^\circ$ , spowodowana nieprostokątnym położeniem płaszczyzny stolika względem osi optycznej przyrządu, nie powinna przekraczać 0,03 mm przy wyznaczeniu jej w płaszczyźnie ogniskowej okularu.
- § 6.1. Przesunięcie obiektywu mikrointerferometru za pomocą mikrometrycznego mechanizmu ogniskowania powinno wynosić co najmniej  $\pm 1,5$  mm w stosunku do jego ustawienia odpowiadającego wskazaniu zerowemu głowicy mikrometrycznej.
2. Wartość powiększenia obiektywu i całkowitego powiększenia mikrointerferometru przy obserwacji wizualnej oraz fotografowaniu nie powinna być mniejsza od podanej w danych technicznych przyrządu.
- § 7. Okular powinien mieć równomierność podziałki widzianej w polu widzenia okularu oraz na bębnie głowicy mikrometrycznej.
- § 8.1. Średnica pola widzenia mikrointerferometru powinna wynosić przy obserwacji przez okular co najmniej 0,32 mm.
2. Dłuższy bok prostokąta obserwowanego na matówce powinien wynosić co najmniej 0,12 mm.
- § 9. Niezgodność ustawienia ostrego obrazu powierzchni i obrazu interferencyjnego nie powinna przekraczać wartości 0,5 działki elementarnej podziałki bębna głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania.
- § 10.1. Obraz interferencyjny powinien mieć:
- 1) dla światła białego w środku pola widzenia – biały prążek achromatyczny, a po jego obydwu stronach 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,
  - 2) kontrastowość prążków taką, aby nie utrudniała oceny chropowatości powierzchni na długości odcinka pomiarowego; dopuszcza się zmniejszenie kontrastowości na krańcach pola widzenia, przy czym obrzeże o zmniejszonej kontrastowości powinno się znajdować poza obserwowanym odcinkiem pomiarowym przyjętym do sprawdzania chropowatości,
  - 3) dla światła monochromatycznego – dostateczną kontrastowość i być widoczny w całym polu widzenia.
2. Przesunięcie środka obrotu prążków interferencyjnych względem środka pola widzenia okularu nie powinno przekraczać 2,5 mm przy pomiarze w płaszczyźnie ogniskowej okularu.
  3. Przesunięcie prążków interferencyjnych pod wpływem temperatury, obserwowane w polu widzenia okularu, nie powinno się zmieniać w ciągu 15 minut więcej niż o dwie odległości między dwoma sąsiednimi prążkami.
- § 11. Na powierzchni zwierciadła odniesienia nie powinny występować defekty obniżające jakość obrazów interferencyjnych i powodujące zniekształcenia.

## Oznaczenia

§ 12.1. Mikrointerferometr powinien mieć trwałe i widoczne oznaczenia:

- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
  - 2) typ przyrządu i numer fabryczny.
2. Na oprawach obiektywu i okularu powinny być naniesione trwałe oznaczenia powiększenia.

## Charakterystyki metrologiczne

- § 13. Odchylenie od prostoliniowości prążków interferencyjnych obserwowane w całym polu widzenia mikrointerferometru, nie powinno być większe niż 0,15 odległości między sąsiednimi prążkami.
- § 14. Odchylenie średnie kwadratowe wyrażające powtarzalność mikrointerferometru przy pomiarze parametru  $R_m$  nie powinno przekraczać 0,04  $\mu\text{m}$ .
- § 15. Odchylenie długości fali w maksimum przepuszczania filtra interferencyjnego od podanej w danych technicznych mikrointerferometru nie powinno przekraczać 1 nm.
- § 16. Błędy wskazań głowic mikrometrycznych stolika pomiarowego nie powinny przekraczać  $\pm 4 \mu\text{m}$  dla każdego sprawdzanego odcinka przemieszczania.

## Warunki właściwego stosowania

- § 17.1. Powierzchnia robocza stolika i inne powierzchnie nie zabezpieczone trwałe przed korozją powinny być przed użyciem oczyszczone ze środka ochronnego.
2. Na czas przechowywania powierzchnię roboczą stolika i inne powierzchnie nie zabezpieczone trwałe przed korozją należy pokryć cienką warstwą zmywalnego środka ochronnego.
  3. Części wyposażenia mikrointerferometru powinny być umieszczone w futerałach.
  4. Mikrointerferometr powinien być przechowywany w miejscu czystym i suchym, osłonięty pokrowcem.

## Dowody kontroli metrologicznej

- § 18.1. Dowodem kontroli metrologicznej mikrointerferometru, zgłoszonego do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego, jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Ważność świadectwa uwierzytelnienia wygasa z chwilą stwierdzenia, że mikrointerferometr nie odpowiada wymaganiom niniejszych przepisów.
  3. Termin, do którego mikrointerferometr zatwierdzonego typu może być wprowadzany do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

**ZARZĄDZENIE NR 25  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 22 marca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania  
mikrointerferometrów dwupromieniowych.**

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

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania mikrointerferometrów dwupromieniowych, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości mikrointerferometrów dwupromieniowych z wymaganiami przepisów metrologicznych o mikrointerferometrach dwupromieniowych, wprowadzonych zarządzeniem nr 24 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 6, poz. 30) zwanych dalej „przepisami o mikrointerferometrach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar

*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 25  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 22 marca 1996 r. (poz. 31)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA MIKROINTERFEROMETRÓW DWUPROMIENIOWYCH

### Przedmiot sprawdzania

- § 1. Instrukcja dotyczy sprawdzania mikrointerferometrów dwupromieniowych MII-4 typu Linnika, zwanych dalej „mikrointerferometrami”.

### Przyrządy pomiarowe stosowane do sprawdzania

- § 2. Do sprawdzania mikrointerferometrów potrzebne są:
- 1) płytką wzorcowa o długości nominalnej 10 mm, której wartość odchylenia od płaskości nie przekracza  $0,05\ \mu\text{m}$ , a chropowatość powierzchni pomiarowych określana według parametru  $R_m$  nie przekracza wartości  $0,03\ \mu\text{m}$ ,
  - 2) kreskowy wzorec długości o zakresie pomiarowym co najmniej 15 mm i działce elementarnej o wartości 1 mm; błąd odległości dowolnej kreski wzorca od kreski początkowej nie powinien przekraczać  $\pm 2\ \mu\text{m}$ ,
  - 3) kontrolny wzorec chropowatości powierzchni jedno- lub wielokreskowy z zarysem trójkątnym, o nominalnej wartości głębokości nierówności lub wartości parametru  $R_m$  w granicach od  $0,6\ \mu\text{m}$  do  $0,8\ \mu\text{m}$ ; kąt profilu powinien się zawierać w granicach od  $150^\circ$  do  $170^\circ$ ; wzorec nie powinien mieć zaokrąglonych wgłębień widocznych przy obserwacji za pomocą mikrointerferometru,
  - 4) w razie braku odpowiedniego kontrolnego wzorca chropowatości powierzchni można użyć płytki wzorcowej o długości nominalnej 10 mm, której chropowatość powierzchni pomiarowych określana według parametru  $R_m$  nie przekracza wartości  $0,03\ \mu\text{m}$ ; na jednej z powierzchni pomiarowych tej płytki powinna się znajdować rysa z ostrym dnem (przypadkowa nierówność) o głębokości w granicach od  $0,6\ \mu\text{m}$  do  $0,8\ \mu\text{m}$ ,
  - 5) kreskowy wzorec długości o zakresie pomiarowym 1 mm i działce elementarnej o wartości 0,01 mm; błąd odległości dowolnej kreski wzorca od kreski początkowej nie powinien przekraczać  $1\ \mu\text{m}$ ,
  - 6) głębokościomierz mikrometryczny z działką elementarną o wartości  $1\ \mu\text{m}$  zgodny z wymaganiami przepisów o głębokościomierzach mikrometrycznych,
  - 7) suwmiarka do pomiarów wewnętrznych zgodna z wymaganiami przepisów o przyrządach suwmiarkowych.

## Warunki sprawdzania

§ 3.1. Mikrointerferometry należy sprawdzać w następujących warunkach:

- 1) pomieszczenie powinno być jasne, czyste, odizolowane od wstrząsów,
  - 2) temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna wynosić  $(20 \pm 2)$  °C przy dopuszczalnej zmianie temperatury w przestrzeni roboczej 0,5 °C,
  - 3) wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80 %,
  - 4) mikrointerferometr powinien być tak ustawiony, aby podczas pracy nie raziło oczu sprawdzającego jasne światło z okna lub innego źródła światła,
  - 5) sprawdzenia parametrów wymagających włączenia zasilania mikrointerferometru należy dokonywać po upływie 1,5 godziny od chwili włączenia przyrządu.
2. Sprawdzany mikrointerferometr oraz przyrządy pomiarowe stosowane do sprawdzenia powinny się znajdować w pomieszczeniu, w którym dokonuje się sprawdzenia, co najmniej przez 8 godzin przed rozpoczęciem sprawdzania.
3. Przed przystąpieniem do sprawdzania należy:
- 1) przemyć górną powierzchnię stołu pomiarowego odpowiednim rozpuszczalnikiem i następnie wytrzeć do sucha czystą ściereczką,
  - 2) usunąć pył z powierzchni soczewek okularu i zewnętrznej soczewki obiektywu,
  - 3) usunąć za pomocą odpowiedniego rozpuszczalnika tłuste plamy i naloty na powierzchniach optycznych.

## Przebieg sprawdzania

§ 4. Sprawdzenie mikrointerferometru obejmuje kolejno następujące czynności:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzanie konstrukcji i wykonania,
- 3) sprawdzanie charakterystyk metrologicznych.

### Oględziny zewnętrzne

§ 5.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) wyposażenie mikrointerferometru jest kompletne,
  - 2) mikrointerferometr ma oznaczenia zgodne z wymaganiami § 11 ust. 1 i 2 przepisów o mikrointerferometrach dwupromieniowych,
  - 3) na metalowych powierzchniach mikrointerferometru i wyposażenia nie ma uszkodzeń i śladów korozji,
  - 4) szkła optyczne nie mają nalotów, zadrapań, pęcherzy i rozklejeń utrudniających obserwację,
  - 5) kreski podziałek w okularze oraz na bębnach głowic mikrometrycznych i ich oznaczenia liczbowe są trwałe, poprawne i czytelne,
  - 6) ruchy przesuwnych i obrotowych części i zespołów są płynne, bez wyczuwalnych luzów i zacięć,
  - 7) śruby zaciskowe stolika, obsady okularu oraz oświetlenia działają poprawnie, umożliwiając łatwe unieruchamianie części obrotowych i przesuwnych,
  - 8) części mikrointerferometru nie są namagnesowane; części wykazujące właściwości magnetyczne należy odmagnesować.
2. Aby sprawdzić poprawność działania mikrointerferometru, należy na jego stoliku pomiarowym ustawić płytkę wzorcową o długości nominalnej 10 mm i stwierdzić, czy:
- 1) oświetlenie pola widzenia jest prawidłowe (równomierne, z możliwością regulacji jasności),
  - 2) możliwe jest uzyskanie ostrego obrazu sprawdzanej powierzchni, gdy mikrointerferometr pracuje jako mikroskop,

- 3) możliwe jest uzyskanie wyraźnego obrazu interferencyjnego zarówno w świetle białym, jak i monochromatycznym, przy jednocześnie dobrze widzianym obrazie sprawdzanej powierzchni,
- 4) urządzenie przeznaczone do regulacji położenia płaszczyzny odniesienia działa poprawnie, tj. czy istnieje możliwość uzyskiwania zmiany szerokości i pochylenia prążków interferencyjnych,
- 5) istnieje możliwość przełączania obrazu interferencyjnego obserwowanego w okularze na matówkę,
- 6) 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.

### **Sprawdzanie konstrukcji i wykonania**

#### **Sprawdzanie ogniskowania mikrointerferometru**

§ 6.1. Ogniskowanie mikrointerferometru należy sprawdzić w całym zakresie przemieszczenia stolika przy użyciu kreskowego wzorca długości wymienionego w § 2 pkt 2.

2. W czasie sprawdzenia należy:

- 1) ustawić głowicę mikrometryczną stolika w położeniu zerowym; ustawić mikrointerferometr (pracujący jako mikroskop) na ostry obraz dowolnej kreski wzorca, widzianej w środku pola widzenia okularu, i odczytać wskazanie głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania,
  - 2) przemieścić wzorzec za pomocą głowicy mikrometrycznej stolika w drugie skrajne położenie i powtórnie nastawić mikrointerferometr na ostry obraz kreski wzorca, widzianej w środku pola widzenia okularu, po czym ponownie odczytać wskazanie głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania.
3. Rozogniskowanie mikrointerferometru stanowi różnica otrzymanych wskazań głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania.
4. Sprawdzenia ogniskowania mikrointerferometru należy dokonać przy przemieszczeniu stolika w dwóch kierunkach wzajemnie prostopadłych.

#### **Sprawdzanie luzu głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania**

§ 7.1. W czasie sprawdzenia należy:

- 1) 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,
  - 2) środek krzyża okularu ustawić w środku pola widzenia,
  - 3) obracając głowicę mikrometryczną mechanizmu ogniskowania pokryć środek prążka achromatycznego ze środkiem krzyża okularu i odczytać wskazania głowicy,
  - 4) czynność tę powtórzyć, pokrywając środek białego prążka achromatycznego ze środkiem krzyża okularu, przy obrocie głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu wykonywanego zgodnie z pkt 2.
2. Różnica wskazań głowicy mikrometrycznej, odczytanych przy dwóch kierunkach pokrywania środka prążka achromatycznego ze środkiem krzyża okularu, stanowi luz tej głowicy.

#### **Sprawdzanie wycentrowania stolika**

§ 8.1. W czasie sprawdzenia należy:

- 1) środek krzyża okularu ustawić w środku pola widzenia,
- 2) na stoliku mikrointerferometru ustawić płytkę wzorcową o długości nominalnej 10 mm i uzyskać ostry obraz powierzchni pomiarowej tej płytki, a następnie obraz dowolnego punktu powierzchni pomiarowej płytki pokryć ze środkiem krzyża okularu i obracając stolik wokół jego osi pionowej obserwować przemieszczenie obrazu tego punktu.



2. Maksymalne przemieszczenie obserwowanego punktu należy zmierzyć za pomocą mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu, a następnie obliczyć przesunięcie środka obrotu stolika względem osi optycznej układu według wzoru:

$$e = \frac{b_{\max}}{2V_{\text{ob}}},$$

gdzie:

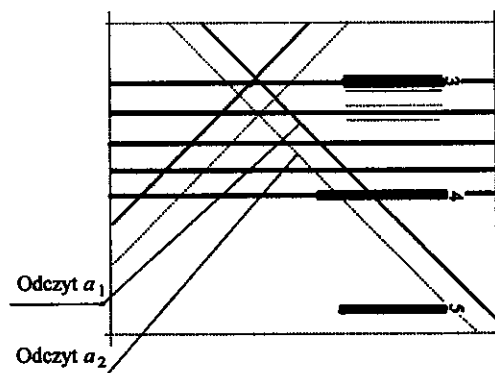
- $e$  – przesunięcie środka obrotu stolika, w mm,  
 $b_{\max}$  – maksymalne przemieszczenie obserwowanego punktu, w mm,  
 $V_{\text{ob}}$  – powiększenie obiektywu.

#### Sprawdzanie prostopadłości płaszczyzny stolika względem osi optycznej mikrointerferometru

- § 9.1. Sprawdzenia prostopadłości płaszczyzny stolika względem osi optycznej mikrointerferometru należy dokonać w świetle białym.

2. W czasie sprawdzenia należy:

- 1) na stoliku mikrointerferometru ustawić płytkę wzorcową o długości nominalnej 10 mm i uzyskać ostre prążki interferencyjne,
- 2) za pomocą pokrętła do nastawiania odległości między prążkami ustawić taką odległość między prążkami, aby odległość ta, mierzona w płaszczyźnie ogniskowej okularu za pomocą jego mikrometrycznego urządzenia pomiarowego, wynosiła:  $a_2 - a_1 = 0,25$  mm, co przedstawiono na rysunku:



- 3) stół pomiarowy należy obracać co  $90^\circ$  i za każdym razem mierzyć za pomocą mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu odległość między dwoma czarnymi prążkami.
3. Z otrzymanych czterech wartości odległości między prążkami należy wybrać wartość maksymalną i minimalną; ich różnica jest wynikiem odchylenia od prostopadłości płaszczyzny stolika do osi optycznej mikrointerferometru.

#### Sprawdzanie zakresu przemieszczania obiektywu

- § 10.1. Zakres przemieszczania obiektywu należy sprawdzić za pomocą głębokościomierza, wymienionego w § 2 pkt 6.

2. Głowicę mikrometryczną mechanizmu ogniskowania należy ustawić na wskazanie zerowe i w tym położeniu zmierzyć za pomocą głębokościomierza odległość od płaszczyzny stolika do obiektywu mikrointerferometru; odległość tę należy zmierzyć również dla położenia głowicy mikrometrycznej różniących się od położenia zerowego o  $\pm 10$  obrotów.

#### Sprawdzanie powiększenia obiektywu oraz całkowitego powiększenia mikrointerferometru przy obserwacji i fotografowaniu

- § 11.1. Powiększenie obiektywu należy sprawdzić za pomocą kreskowego wzorca długości określonego w § 2 pkt 5.

2. W czasie sprawdzania należy:

- 1) kreskowy wzorec długości umieścić na stoliku przyrządu pracującego jako mikroskop i nastawić ostry obraz jego podziałki,
  - 2) środek krzyża okularu ustawić tak, aby kierunek jego przemieszczania był prostopadły do kresek wzorca,
  - 3) po ustawieniu wzorca zmierzyć za pomocą mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu odległość  $A_1$  (w mm) odpowiadającą  $n$  działkom elementarnym wzorca; liczba działek elementarnych nie powinna być mniejsza niż 5.
3. Powiększenie obiektywu  $V_{ob}$  wyznacza się według wzoru:

$$V_{ob} = \frac{A_1}{0,01n}.$$

4. Całkowite powiększenie mikrointerferometru  $V$  wyznacza się według wzoru:

$$V = V_{ob} \cdot V_{ok},$$

gdzie:

$V_{ob}$  – wartość powiększenia obiektywu,

$V_{ok}$  – wartość powiększenia okularu (według danych technicznych mikrointerferometru).

§ 12.1. Aby sprawdzić powiększenie przy fotografowaniu należy przełączyć obraz podziałki kreskowego wzorca długości obserwowanego w okularze na matówkę i za pomocą suwmiarki do pomiarów wewnętrznych zmierzyć odległość  $A_2$  opowiadającą  $n$  działkom elementarnym wzorca ( $n \geq 5$ ).

2. Powiększenie mikrointerferometru przy fotografowaniu  $V_{fot}$  wyznacza się według wzoru:

$$V_{fot} = \frac{A_2}{0,01n}.$$

#### Sprawdzanie okularu

§ 13.1. Sprawdzanie okularu można ograniczyć do sprawdzenia równomierności podziałki widzianej w polu widzenia okularu (umieszczonej na nieruchomej płytce okularu) i podziałki na bębnie głowicy mikrometrycznej, związanej z ruchomą płytką okularu z naniesionym na niej krzyżem i bisektorem.

2. Sprawdzania dokonuje się za pomocą kreskowego wzorca długości, wymienionego w § 2 pkt 5, przez porównanie określonej długości podziałki wzorca (np. równej  $3 \div 5$  działkom elementarnym wzorca) z podziałkami okularu w całym ich zakresie.

#### Wyznaczanie średnicy pola widzenia mikrointerferometru

§ 14.1. Średnicę pola widzenia mikrointerferometru należy wyznaczyć za pomocą kreskowego wzorca długości, wymienionego w § 2 pkt 5.

2. W czasie sprawdzania należy:

- 1) ustawić bisektor okularu w środku zakresu pomiarowego podziałki okularowej, przy czym jedno z ramion krzyża powinno być ustawione poziomo,
- 2) po uzyskaniu ostrego obrazu kreskowego wzorca długości ustawionego na stoliku mikrointerferometru należy obraz ten ustawić tak, aby oś podziałki pokryła się z poziomym ramieniem krzyża; uzyskuje się to przez obrót i przesunięcie stolika z wzorcem,
- 3) wyznaczyć średnicę pola widzenia przez porównanie z podziałką wzorca.

3. Średnica pola widzenia powinna być wyznaczona przy co najmniej dwóch prostopadłych położeniach kreskowego wzorca długości.

4. Pole widzenia mikrointerferometru przy fotografowaniu należy wyznaczyć po przełączeniu obrazu podziałki kreskowego wzorca długości na matówkę.

### Sprawdzanie niezgodności płaszczyzny obrazu przedmiotu z płaszczyzną obrazu interferencyjnego

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

2. W czasie sprawdzania należy:

- 1) na stoliku pomiarowym mikrometrycznym ustawić płytkę wzorcową o długości nominalnej 10 mm, wymienioną w § 2 pkt 1, i przygotować przyrząd do obserwacji sprawdzanej powierzchni; strzałka pokrętła służącego do zasłaniania i odsłaniania zwierciadła głowicy obiektywowej powinna być ustawiona w pozycji pionowej,
  - 2) obracając głowicę mikrometryczną mechanizmu ogniskowania uzyskać ostry obraz powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej; przy tym ustawieniu należy odczytać wskazanie na podziałce bębna mikrometrycznego mechanizmu ogniskowania,
  - 3) po zmianie położenia pokrętła służącego do zasłaniania i odsłaniania zwierciadła głowicy obiektywowej (strzałka w pozycji poziomej), uzyskać za pomocą głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania ostry obraz interferencyjny i przy tym ustawieniu odczytać wskazanie na podziałce bębna tej głowicy.
3. Czynności wymienione w ust. 2 należy wykonać przy obrocie bębna w jednym kierunku, aby uniknąć luzu mechanizmu ogniskowania.
4. Różnica wskazań głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania – przy ustawieniu ostrego obrazu powierzchni i obrazu interferencyjnego – stanowi niezgodność płaszczyzny obrazu przedmiotu z płaszczyzną obrazu interferencyjnego.

### Sprawdzanie jakości obrazu Interferencyjnego

§16.1. Jakość obrazu interferencyjnego sprawdza się wzrokowo przy zastosowaniu światła białego i ustawieniu prążków interferencyjnych na powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej o długości nominalnej 10 mm, wymienionej w § 2 pkt 1, w taki sposób, aby biały prążek achromatyczny znajdował się w środku pola widzenia mikrometrycznego.

2. Jakość obrazu interferencyjnego można uznać za wystarczającą, jeżeli 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 obwódkami błękitnymi od strony zewnętrznej; poza tymi prążkami powinny być widoczne jeszcze co najmniej trzy prążki barwne, przy czym dopuszcza się nieznaczną różnicę w zabarwieniu poszczególnych prążków.
3. Kontrastowość prążków interferencyjnych jest wystarczająca wówczas, **gdy** nie utrudnia oceny chropowatości w polu widzenia.
4. Dopuszcza się zmniejszenie kontrastowości na krańcach pola widzenia, przy czym obrzeże o zmniejszonej kontrastowości powinno się znajdować poza obserwowanym odcinkiem pomiarowym przyjętym do sprawdzania chropowatości.
5. Oceny kontrastowości należy dokonywać przy takim rozstawieniu prążków, jakie stosuje się najczęściej przy pomiarach chropowatości.
6. 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 10 mm, wymienionej w § 2 pkt 1, przy czym odległość między prążkami powinna być taka, jaką się stosuje przy pomiarach.

2. W czasie sprawdzania należy:

- 1) krzyż okularu ustawić tak, aby jego środek znajdował się w środku pola widzenia,

- 2) obracając głowicę mikrometryczną mechanizmu ogniskowania pokryć biały prążek achromatyczny ze środkiem krzyża, a następnie zmieniając kierunek prążków interferencyjnych za pomocą pokrętkła zmieniającego położenie zwierciadła odniesienia, sprawdzić, czy nie następuje przemieszczanie środka prążka achromatycznego względem środka krzyża.
3. Jeżeli nastąpi przemieszczenie środka obrotu prążków interferencyjnych względem środka pola widzenia okularu, należy za pomocą mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu zmierzyć wartości przemieszczeń uzyskane dla różnych położań prążków.
4. Jako wartość przemieszczenia środka obrotu prążków interferencyjnych względem środka pola widzenia okularu przyjmuje się największą ze zmierzonych wartości uzyskanych dla różnych położań prążków.

#### **Sprawdzanie przemieszczenia prążków interferencyjnych pod wpływem temperatury**

- § 18.1. Sprawdzenia przemieszczenia prążków interferencyjnych pod wpływem temperatury należy dokonać w świetle białym, obserwując obraz interferencyjny uzyskany na powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej o długości nominalnej 10 mm, wymienionej w § 2 pkt 1.
2. W czasie sprawdzania należy:
    - 1) mikrointerferometr wyłączyć na 30 minut,
    - 2) następnie włączyć go i po upływie 60 minut pokryć poziome ramię krzyża okularu z jednym z czarnych prążków interferencyjnych usytuowanych poziomo w polu widzenia,
    - 3) po 15 minutach należy sprawdzić, czy nie nastąpiło przemieszczenie obserwowanego prążka względem nastawionego ramienia krzyża.
  3. Jeżeli takie przemieszczenie wystąpi, należy określić jego wartość w stosunku do odległości między prążkami.

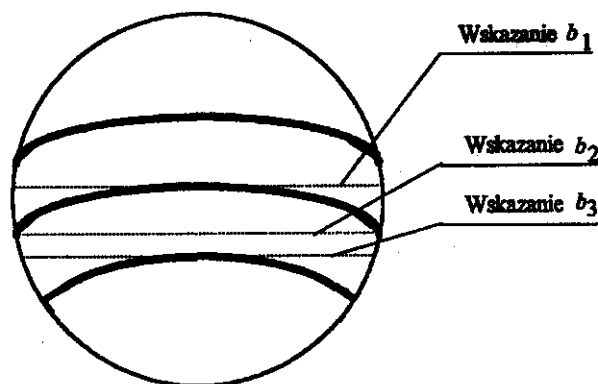
#### **Sprawdzanie jakości zwierciadła odniesienia**

- § 19.1. W czasie sprawdzania należy:
- 1) ustawić pokrętkło służące do zasłaniania i odsłaniania zwierciadła głowicy obiektywowej w takiej pozycji, aby zwierciadło było włączone do układu mikrointerferometru; strzałka pokrętkła powinna być ustawiona w położeniu poziomym,
  - 2) obracać okular wokół jego osi i obserwować, czy w polu widzenia znajdują się nieruchome punkty będące obrazem uszkodzeń lub zabrudzeń zwierciadła odniesienia,
  - 3) sprawdzić, czy defekty wykryte na powierzchni zwierciadła odniesienia nie obniżają jakości obrazu interferencyjnego uzyskanego na powierzchni płytki wzorcowej, wymienionej w § 2 pkt 1.
2. Jakość zwierciadła odniesienia jest odpowiednia, jeżeli defekty występujące na jego powierzchni nie obniżają jakości obrazu interferencyjnego i nie powodują jego zniekształceń.
  3. Defekty o dużym skupieniu są niedopuszczalne.

#### **Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych**

##### **Sprawdzanie prostoliniowości prążków interferencyjnych**

- § 20.1. Prostoliniowość prążków interferencyjnych należy sprawdzić na podstawie obrazu interferencyjnego uzyskanego na powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej, wymienionej w § 2 pkt 1.
2. Sprawdzenia prostoliniowości prążków interferencyjnych należy dokonywać:
    - 1) przy zastosowaniu światła monochromatycznego,
    - 2) na podstawie prążka interferencyjnego znajdującego się w pobliżu środka pola widzenia,
    - 3) tak, aby prążki oraz jedno z ramion krzyża okularu były ustawione poziomo w polu widzenia mikrointerferometru.
  3. Sposób wyznaczania odchylenia prążka od prostoliniowości pokazany jest na rysunku:



4. Odchylenie od prostoliniowości prążka interferencyjnego  $a$  wyznacza się według wzoru:

$$a = \frac{b_1 - b_2}{b_1 - b_3},$$

gdzie :

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

#### Sprawdzanie powtarzalności mikrointerferometru

§21.1. Sprawdzenie powtarzalności mikrointerferometru przy pomiarze parametru  $R_m$  polega na wyznaczeniu odchylenia średniego kwadratowego.

2. Sprawdzenia należy dokonać za pomocą kontrolnego wzorca chropowatości powierzchni, wymienionego w § 2 pkt 3.
3. W czasie sprawdzania powtarzalności mikrointerferometru należy:
  - 1) kontrolny wzorec chropowatości powierzchni ustawić na stoliku mikrointerferometru i doprowadzić do powstania obrazu interferencyjnego (w świetle białym) wzorcowej nierówności o zarysie trójkątnym wzorca jednokreskowego lub wzorcowych nierówności wzorca wielokreskowego,
  - 2) przyrząd wyregulować tak, aby prążki interferencyjne i jedna z nici pajęczych krzyża okularu zajęły położenie poziome,
  - 3) zmierzyć głębokość nierówności (w przypadku jednej nierówności wzorcowej) lub wartość parametru  $R_m$  (w przypadku wzorca wielokreskowego), wykorzystując mikrometryczne urządzenie pomiarowe okularu,
  - 4) głębokość nierówności lub wartość parametru  $R_m$  zmierzyć co najmniej 10 razy (w tym samym przekroju poprzecznym nierówności wzorca), przy czym każdorazowo nastawiać na nowo ostry obraz prążków interferencyjnych.
4. Na podstawie otrzymanych wyników pomiarów należy wyznaczyć odchylenie średnie kwadratowe  $s$  wyrażające powtarzalność mikrointerferometru, korzystając ze wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_{m_i} - \bar{R}_m)^2}{n-1}},$$

gdzie :

- $R_{m_i}$  – głębokość nierówności lub wartość parametru  $R_m$  odpowiadająca  $i$ -temu pomiarowi, w  $\mu\text{m}$ ,  
 $\bar{R}_m$  – średnia wartość głębokości nierówności lub parametru  $R_m$ , w  $\mu\text{m}$ ,  
 $n$  – liczba pomiarów,  $n \geq 10$ .

5. W razie braku odpowiedniego kontrolnego wzorca chropowatości można do wyznaczania powtarzalności mikrointerferometru zastosować płytkę wzorcową, wymienioną w § 2 pkt 4.

#### Sprawdzanie filtrów interferencyjnych

- §22. Sprawdzanie filtra interferencyjnego polega na wyznaczeniu długości fali w maksimum przepuszczania  $\lambda_{\text{max}}$  tego filtra i porównaniu jej z wartością podaną w danych technicznych mikrointerferometru.

#### Wyznaczanie błędów wskazań głowic mikrometrycznych stolika

- §23.1. Błędy wskazań głowic mikrometrycznych stolika należy wyznaczyć za pomocą kreskowego wzorca długości, wymienionego w § 2 pkt 2.

2. W czasie wyznaczania błędów należy:

- 1) 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,
  - 2) wzorzec przemieścić za pomocą sprawdzanej głowicy mikrometrycznej tak, aby jego kreski były prostopadłe do kierunku przemieszczenia stolika,
  - 3) ustawić głowicę mikrometryczną w położeniu odpowiadającym wskazaniu zerowemu, a środek krzyża okularu pokryć z jedną z kresek podziałki wzorca,
  - 4) przemieszczając za pomocą sprawdzanej głowicy mikrometrycznej stolik wraz z ustawionym na nim wzorcem, 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 stanowi błąd wskazania głowicy mikrometrycznej na sprawdzanym odcinku przemieszczania stolika.
4. Błąd wskazań należy wyznaczyć dla obu głowic mikrometrycznych stolika w co najmniej trzech równomiernie rozłożonych punktach zakresu pomiarowego tych głowic.

#### Zakres sprawdzania

- §24. Czynności sprawdzenia wymienione w § 7, 8, 10–14, 18, 22 i 23 mogą być pominięte przy kontrolach metrologicznych innych niż zatwierdzanie typu.

#### Dokumentowanie wyników sprawdzania

- §25. Wyniki sprawdzenia mikrointerferometru należy odnotować w zapisce sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:

- 1) numer zgłoszenia,
- 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
- 3) typ przyrządu i numer fabryczny,
- 4) ocenę jakości obrazu interferencyjnego,
- 5) odchylenie od prostoliniowości prążków interferencyjnych,
- 6) odchylenie średnie kwadratowe wyrażające powtarzalność mikrointerferometru,
- 7) nazwisko sprawdzającego,
- 8) datę sprawdzenia.

**ZARZĄDZENIE NR 26**  
**PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**  
**z dnia 22 marca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych**  
**o mikrointerferometrach wielopromieniowych.**

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

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

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 26  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 22 marca 1996 r. (poz. 32)

**PRZEPISY METROLOGICZNE O MIKROINTERFEROMETRACH**  
**WIELOPROMIENIOWYCH**

**Postanowienia ogólne**

- § 1.1. Przepisy dotyczą mikrointerferometrów wielopromieniowych, zwanych dalej „mikrointerferometrami”, stosowanych do bezstykowych interferencyjnych pomiarów chropowatości powierzchni według parametru  $R_m$  lub  $R_z$ .
- 2. Definicje parametrów  $R_m$  i  $R_z$  powinny odpowiadać normie PN-87/M-04256/02 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Terminologia ogólna.

**Wykonanie**

- § 2.1. Mikrointerferometr powinien być wykonany tak, aby:
  - 1) szkła optyczne nie miały nalotów, uszkodzeń i innych defektów utrudniających obserwację,
  - 2) kreski podziałek w okularze oraz na bębnach głowic mikrometrycznych i ich oznaczenia liczbowe były trwałe, poprawne i czytelne,
  - 3) ruchy przesuwnych i obrotowych części i zespołów były płynne, bez luzów i zacięć,
  - 4) śruby zaciskowe stolika, obsady okularu oraz oświetlenia działały poprawnie,
  - 5) na metalowych powierzchniach nie było uszkodzeń i śladów korozji,
  - 6) części przyrządu nie były namagnesowane.
- 2. Mikrointerferometr powinien być wykonany tak, aby była możliwość:

- 1) uzyskiwania równomiernego oświetlenia pola widzenia z możliwością regulacji jego jasności,
  - 2) uzyskiwania ostrego obrazu sprawdzanej powierzchni przy wszystkich kombinacjach zastosowanych obiektywów i okularów,
  - 3) uzyskiwania obrazu interferencyjnego,
  - 4) zmiany szerokości i pochylecia prążków interferencyjnych.
3. Podczas obserwacji obrazu powierzchni i prążków interferencyjnych nie powinno następować samoczynne rozogniskowanie tego obrazu i przesuwanie krzyża okularu.
- § 3. Głowica mikrometryczna mechanizmu ogniskowania mikrointerferometru powinna spełniać wymagania:
- 1) rozogniskowanie nie może przekraczać dwóch działek elementarnych podziałki bębna mikrometrycznego mechanizmu ogniskowania dla całego zakresu przemieszczenia stolika,
  - 2) luz martwy nie może przekraczać dwóch działek elementarnych głowicy mikrometrycznej.
- § 4. Przy obserwacji wizualnej wartości powiększenia obiektywu i całkowitego powiększenia mikrointerferometru nie powinny być mniejsze od podanych w danych technicznych przyrządu.
- § 5. Podziałka okularu widziana w polu jego widzenia i podziałka na bębnie głowicy mikrometrycznej powinny być równomierne; nierównomierność podziałki okularu względem podziałki wzorca nie powinna przekraczać dwóch działek elementarnych podziałki bębna.
- § 6.1. Powierzchnie płytek odniesienia powinny być bez zadrapań i spękań.
2. Dopuszcza się występowanie drobnych defektów na powierzchni płytki odniesienia, które nie wpływają na jakość obrazu interferencyjnego.
  3. Nie dopuszcza się występowania defektów o dużym skupieniu.
- § 7.1. Czarne prążki interferencyjne obserwowane w polu widzenia okularu mikrointerferometru powinny być ostre, kontrastowe, a odległość między nimi – jednakowa; dopuszcza się zmniejszenie kontrastowości prążków na końcach pola widzenia, przy czym obrzeże o zmniejszonej kontrastowości powinno się znajdować poza obserwowanym odcinkiem pomiarowym przyjętym do sprawdzania chropowatości.
2. Przesunięcie prążków interferencyjnych, obserwowane w polu widzenia okularu, zachodzące pod wpływem temperatury, nie powinno się zmieniać w ciągu 15 minut więcej niż o dwie odległości między sąsiednimi prążkami.
- § 8. Średnica pola widzenia mikrointerferometru powinna być co najmniej taka, jak w danych technicznych podanych przez wytwórcę.

### Oznaczenia

- § 9.1. Mikrointerferometr powinien mieć trwałe i widoczne oznaczenia:
- 1) nazwę lub znak wytwórcy,
  - 2) typ przyrządu i numer fabryczny.
2. Na oprawach obiektywów powinny być trwałe oznaczenia powiększenia i apertury, a na oprawach okularów – powiększenia.

### Charakterystyki metrologiczne

- §10. Odchylenie od prostoliniowości prążków interferencyjnych, obserwowane w całym polu widzenia mikrointerferometru, nie powinno być większe niż 0,15 odległości między sąsiednimi prążkami.
- §11. Odchylenie średnie kwadratowe, wyrażające powtarzalność mikrointerferometru przy pomiarze parametru  $R_m$ , nie powinno przekraczać 0,03  $\mu\text{m}$ .
- §12. Odchylenie długości fali w maksimum przepuszczania filtra interferencyjnego od podanej w danych technicznych mikrointerferometru nie powinno przekraczać 1 nm.



- § 13. Błędy wskazań głowic mikrometrycznych stolika pomiarowego nie powinny przekraczać  $\pm 4 \mu\text{m}$  dla każdego sprawdzanego odcinka przemieszczania w całym zakresie pomiarowym.

### **Warunki właściwego stosowania**

- § 14.1. Powierzchnia robocza stolika i inne powierzchnie nie zabezpieczone trwale przed korozją powinny być przed użyciem oczyszczone ze środka ochronnego.
2. Na czas przechowywania powierzchnię roboczą stolika i inne powierzchnie nie zabezpieczone trwale przed korozją należy pokryć cienką warstwą zmywalnego środka ochronnego.
  3. Części wyposażenia mikroiinterferometru powinny być umieszczone w futerałach.
  4. Mikroiinterferometr powinien być przechowywany w miejscu czystym i suchym oraz osłonięty pokrowcem.

### **Dowody kontroli metrologicznej**

- § 15.1. Dowodem kontroli metrologicznej mikroiinterferometru, zgłoszonego do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego, jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Ważność świadectwa uwierzytelnienia wygasa z chwilą stwierdzenia, że mikroiinterferometr nie odpowiada wymaganiom niniejszych przepisów.
  3. Termin, do którego mikroiinterferometr zatwierdzonego typu może być wprowadzony do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

33

### **ZARZĄDZENIE NR 27 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 22 marca 1996 r.**

#### **w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mikroiinterferometrów wielopromieniowych.**

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

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania mikroiinterferometrów wielopromieniowych, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości mikroiinterferometrów wielopromieniowych z wymaganiami przepisów metrologicznych o mikroiinterferometrach wielopromieniowych, wprowadzonych zarządzeniem nr 26 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 6, poz. 32), zwanych dalej „przepisami o mikroiinterferometrach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 27  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 22 marca 1996 r. (poz. 33)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA MIKROINTERFEROMETRÓW WIELOPROMIENIOWYCH

### Przyrządy pomiarowe stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania mikrointerferometrów wielopromieniowych, zwanych dalej „mikrointerferometrami” potrzebne są:
- 1) płytka wzorcowa o długości nominalnej 10 mm klasy dokładności 0, której chropowatość powierzchni pomiarowych powinna być taka, aby wartość parametru  $R_m$  nie przekraczała wartości  $0,03 \mu\text{m}$ ,
  - 2) kreskowy wzorzec długości o zakresie pomiarowym co najmniej 15 mm i działce elementarnej o wartości 1 mm; błąd odległości dowolnej kreski wzorca od kreski początkowej nie powinien przekraczać  $\pm 2 \mu\text{m}$ ,
  - 3) mikrointerferometr dwupromieniowy,
  - 4) kontrolny wzorzec chropowatości powierzchni jedno- lub wielokreskowy z zarysem trójkątnym, o nominalnej wartości głębokości nierówności lub wartości parametru  $R_m$  od  $0,03 \mu\text{m}$  do  $1,0 \mu\text{m}$ ; wzorzec kontrolny może mieć zarys prostokątny, przy czym głębokość jego nierówności nie powinna przekraczać  $0,3 \mu\text{m}$ ; współczynnik odbicia światła od powierzchni wzorca powinien wynosić  $0,90 + 0,95$ ,
  - 5) kreskowy wzorzec długości o zakresie pomiarowym 1 mm i działce elementarnej o wartości  $0,01 \text{ mm}$ ; błąd odległości dowolnej kreski wzorca od kreski początkowej nie powinien przekraczać  $\pm 1 \mu\text{m}$ .

### Warunki sprawdzania

- § 2.1. Mikrointerferometry należy sprawdzać w następujących warunkach:
- 1) pomieszczenie powinno być dobrze oświetlone, czyste, odizolowane od wstrząsów,
  - 2) temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna wynosić  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , przy dopuszczalnej zmianie temperatury w przestrzeni roboczej  $0,5 ^\circ\text{C}$ ,
  - 3) wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80 %,
  - 4) mikrointerferometr powinien być ustawiony tak, aby podczas pracy nie wpadało w oczy sprawdzającego jasne światło z zewnętrznego źródła,
  - 5) zasilanie mikrointerferometru powinno być włączone co najmniej 1,5 godziny przed sprawdzaniem.
2. Sprawdzany mikrointerferometr oraz przyrządy pomiarowe stosowane do sprawdzenia powinny się znajdować w pomieszczeniu, w którym dokonuje się sprawdzenia, co najmniej przez 8 godzin przed rozpoczęciem sprawdzania.
3. Przed przystąpieniem do sprawdzania należy:
- 1) usunąć pył z powierzchni soczewek okularu, obiektywu oraz powierzchni płytek odniesienia,
  - 2) usunąć tłuste plamy i naloty na powierzchniach optycznych za pomocą odpowiedniego rozpuszczalnika.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie mikrointerferometru obejmuje następujące czynności:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) sprawdzanie wykonania,
  - 3) sprawdzanie charakterystyk metrologicznych.

### Ogłędziny zewnętrzne

§ 4.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) wyposażenie mikroiinterferometru jest kompletne,
  - 2) mikroiinterferometr ma oznaczenia zgodne z wymaganiami § 9 ust. 1 i 2 przepisów o mikroiinterferometrach,
  - 3) na metalowych powierzchniach mikroiinterferometru i wyposażenia nie ma rys, uszkodzeń i śladów korozji,
  - 4) szkła optyczne nie mają nalotów, zadrapań, pęcherzy i rozklejeń utrudniających obserwację,
  - 5) powierzchnie płytek odniesienia nie mają zadrapań i nie są popękane,
  - 6) kreski podziałek w okularze oraz na bębnach głowic mikrometrycznych i ich oznaczenia liczbowe są trwałe, poprawne i czytelne,
  - 7) ruchy przesuwnych i obrotowych części i zespołów są płynne, bez wyczuwalnych luzów i zacięć,
  - 8) śruby zaciskowe stolika, obsady okularu oraz oświetlenia działają poprawnie, umożliwiając łatwe unieruchamianie części obrotowych i przesuwnych,
  - 9) części mikroiinterferometru nie są namagnesowane; części wykazujące właściwości magnetyczne należy odmagnesować.
2. Należy sprawdzić poprawność działania mikroiinterferometru, ustawiając na jego stoliku pomiarowym płytkę wzorcową wymienioną w § 1 pkt 1 i nie zakładając na obiektyw nasadki z płytką odniesienia (mikroiinterferometr działa wówczas jako mikroskop). Należy przy tym stwierdzić, czy:
- 1) oświetlenie pola widzenia jest prawidłowe (równomierne, z możliwością regulacji jasności),
  - 2) możliwe jest uzyskanie ostrego obrazu sprawdzanej powierzchni przy wszystkich kombinacjach zastosowanych obiektywów i okularów,
  - 3) nie następuje samoczynnie rozogniskowanie obrazu powierzchni i przesuwanie krzyża okularu na skutek luzów w układach.
3. Przy różnej kombinacji obiektywów i okularów wchodzących w skład wyposażenia należy sprawdzić poprawność uzyskiwania prążków interferencyjnych na powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej wymienionej w § 1 pkt 1 oraz stwierdzić, czy:
- 1) możliwe jest uzyskanie wyraźnych i ostrych prążków interferencyjnych i ostrego obrazu sprawdzanej powierzchni,
  - 2) urządzenie (śruby nastawcze i unieruchamiające) przeznaczone do regulacji położenia płaszczyzny odniesienia (płytki odniesienia) działa poprawnie, tj. czy istnieje możliwość uzyskiwania zmiany szerokości i pochyleń prążków interferencyjnych,
  - 3) na skutek luzów w układach nie następuje samoczynne rozogniskowanie obrazu prążków interferencyjnych, jak również zmiana ich szerokości i kierunku.

### Sprawdzanie wykonania

#### Sprawdzanie ogniskowania mikroiinterferometru

§ 5.1. Ogniskowanie mikroiinterferometru należy sprawdzić w całym zakresie przemieszczenia stolika za pomocą kreskowego wzorca długości określonego w § 1 pkt 2.

2. W czasie sprawdzania należy:

- 1) odczytać wskazania głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania po uprzednim ustawieniu mikroiinterferometru (działającego 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,
- 2) za pomocą głowicy mikrometrycznej stolika przemieścić wzorec w drugie skrajne położenie i powtórnie nastawić mikroiinterferometr na ostry obraz kreski wzorca, widzianej w środku pola widzenia okularu, po czym ponownie odczytać wskazanie głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania.

3. Rozogniskowanie mikrointerferometru stanowi różnica otrzymanych wskazań głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania.
4. Sprawdzenia ogniskowania mikrointerferometru należy dokonać przy przemieszczeniu stolika w dwóch kierunkach wzajemnie prostopadłych.

#### Sprawdzanie luzu martwego mikrometrycznego mechanizmu ogniskowania

§ 6.1. W czasie sprawdzania należy:

- 1) na stoliku przyrządu ustawić płytkę wzorcową wymienioną w § 1 pkt 1 i przez opuszczenie obiektywu (bez nałożonej płytki odniesienia) otrzymać ostry obraz powierzchni pomiarowej tej płytki, a następnie odczytać wskazanie głowicy mikrometrycznej mechanizmu ogniskowania,
  - 2) przesunąć obiektyw w dół, powodując rozogniskowanie obrazu, uważając, aby nie dotknął powierzchni obserwowanej,
  - 3) ponownie ustawić ostry obraz, podnosząc obiektyw za pomocą mikrometrycznego mechanizmu ogniskowania; odczytać wskazanie.
2. Różnica wskazań głowicy mikrometrycznej, odczytanych przy dwóch kierunkach ruchu obiektywu, stanowi luz martwy głowicy.
  3. Wyznaczenie luzu martwego głowicy mikrometrycznej powinno być dokonane przy największym powiększeniu mikrointerferometru.

#### Sprawdzanie powiększenia obiektywu oraz całkowitego powiększenia mikrointerferometru

§ 7.1. Powiększenie obiektywu należy sprawdzić za pomocą kreskowego wzorca długości wymienionego w § 1 pkt 5, o działce elementarnej o wartości  $e = 0,01$  mm.

2. W czasie sprawdzania należy:

- 1) umieścić na stoliku przyrządu kreskowy wzorec długości i nastawić ostry obraz jego podziałki, a następnie środek krzyża okularu ustawić tak, aby kierunek jego przemieszczania był prostopadły do kresek wzorca,
  - 2) zmierzyć za pomocą mikrometrycznego urządzenia pomiarowego okularu odległość  $A$  (w milimetrach) odpowiadającą wartości równej  $n$  działkom elementarnym wzorca; liczba działek elementarnych przy wyznaczaniu odległości  $A$  nie powinna być mniejsza niż 5.
3. Powiększenie obiektywu  $V_{ob}$  oblicza się według wzoru:

$$V_{ob} = \frac{A}{e \cdot n}.$$

4. Całkowite powiększenie mikrointerferometru  $V$  oblicza się według wzoru:

$$V = V_{ob} \cdot V_{ok},$$

gdzie  $V_{ok}$  – wartość powiększenia zastosowanego okularu, podana na jego obudowie.

5. Powiększenie obiektywu oraz całkowite powiększenie mikrointerferometru (dla każdego obiektywu) należy sprawdzić tylko w przypadku, gdy zastosowany okular ma mikrometryczne urządzenie do pomiaru przesunięć krzyża z nici pajęczych.

#### Sprawdzanie okularu

§ 8.1. Sprawdzanie to ogranicza się do sprawdzenia równomierności podziałki widzianej w polu widzenia okularu (umieszczonej na nieruchomej płytce okularu) i podziałki na bębnie głowicy mikrometrycznej, związanej z ruchomą płytką okularu z naniesionym na niej krzyżem i bisektorem.

**2. W czasie sprawdzania należy:**

- 1) za pomocą kreskowego wzorca długości wymienionego w § 1 pkt 5 porównać określoną długość podziałki wzorca z podziałkami okularu w całym ich zakresie pomiarowym (przy tym sprawdzaniu mikrointerferometr pracuje jako mikroskop),
  - 2) wybrany odcinek wzorca zmierzyć w kilku punktach zakresu pomiarowego, przemieszczając wzorec na stoliku pomiarowym mikrointerferometru, i określić maksymalną różnicę otrzymanych wskazań.
3. Sprawdzenia okularu zastosowanego w mikrointerferometrze należy dokonywać tylko w przypadku, gdy okular ma urządzenie mikrometryczne do przesuwania krzyża z nici pajęczych w jego polu widzenia.

**Sprawdzanie jakości płytki odniesienia****§ 9.1. W czasie sprawdzania należy:**

- 1) ustawić płytkę odniesienia na stoliku mikrointerferometru dwupromieniowego i doprowadzić do powstania obrazu interferencyjnego,
  - 2) ocenić, czy prążki interferencyjne są prostoliniowe i czy nie ma widocznych defektów powierzchni sprawdzanej,
  - 3) ocenić stan powierzchni płytki odniesienia podczas przesuwania i obracania tej płytki względem obiektywu zastosowanego mikrointerferometru dwupromieniowego.
2. Jakość płytki można również sprawdzić za pomocą mikrointerferometru wielopromieniowego, oceniając obraz interferencyjny uzyskany na powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej wymienionej w § 1 pkt 1.
3. Jakość płytki odniesienia można uznać za wystarczającą, jeśli defekty wykryte na jej powierzchni nie obniżają jakości obrazu interferencyjnego uzyskanego na powierzchni płytki wzorcowej.

**Sprawdzanie jakości obrazu interferencyjnego**

§ 10.1. W celu sprawdzenia jakości obrazu interferencyjnego należy uzyskać prążki interferencyjne (przez przesuwanie obiektywu i pochylanie płytki odniesienia) na powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej wymienionej w § 1 pkt 1; odległość między prążkami obserwowana w polu widzenia okularu powinna być taka, jaką stosuje się przy pomiarach chropowatości.

2. Po uzyskaniu obrazu interferencyjnego należy obserwować prążki interferencyjne, przy czym sprawdzenia tego należy dokonać dla wszystkich powiększeń mikrointerferometru (wszystkich kombinacji obiektywów i okularów).
3. Jakość obrazu interferencyjnego można uznać za wystarczającą, jeżeli prążki interferencyjne w polu widzenia są czarne, kontrastowe, a odległość między nimi jest jednakowa.
4. Dopuszcza się zmniejszenie kontrastowości na końcach pola widzenia, przy czym obrzeże o zmniejszonej kontrastowości powinno się znajdować poza obserwowanym odcinkiem pomiarowym przyjętym do wyznaczania chropowatości.

**Sprawdzanie przemieszczenia prążków interferencyjnych pod wpływem temperatury**

§ 11.1. Przemieszczenie prążków interferencyjnych pod wpływem temperatury należy sprawdzić obserwując obraz interferencyjny uzyskany na powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej wymienionej w § 1 pkt 1.

**2. W czasie sprawdzenia należy:**

- 1) mikrointerferometr wyłączyć na 30 minut,
- 2) włączyć i po upływie 60 minut pokryć poziomą nić pajęczą krzyża okularu z jednym z czarnych prążków interferencyjnych usytuowanych poziomo w polu widzenia,
- 3) jeżeli okular nie ma krzyża z nici pajęczych w polu widzenia, tak obracać okular, aż jeden z przypadkowych charakterystycznych punktów okularu (np. pyłek) pokryje się z jednym z czarnych prążków interferencyjnych,

- 4) po 15 minutach należy sprawdzić, czy nie nastąpiło przemieszczenie obserwowanego prążka względem nastawionej nici pajęczej krzyża.
3. W razie wystąpienia przemieszczenia należy określić wizualnie jego wartość w stosunku do odległości między prążkami.

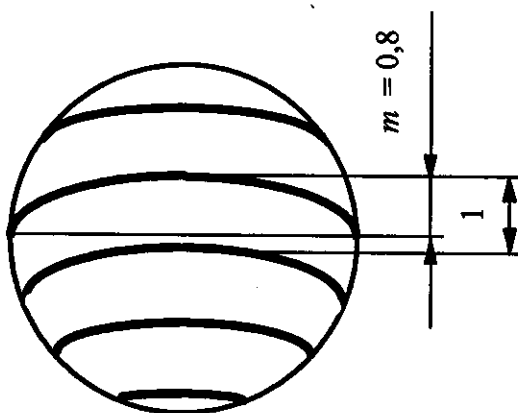
#### Wyznaczanie średnicy pola widzenia mikrointerferometru

- § 12.1. Średnicę pola widzenia mikrointerferometru należy wyznaczyć dla każdego obiektywu za pomocą kreskowego wzorca długości wymienionego w § 1 pkt 5.
2. Po otrzymaniu ostrego obrazu kreskowego wzorca długości ustawionego na stoliku przyrządu (działającego jako mikroskop) należy obraz ten ustawić tak, aby oś podziałki wzorca pokryła się z poziomym ramieniem krzyża okularu lub aby zajęła poziome położenie na średnicy pola widzenia. 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.
  3. Wartość liniowego pola widzenia powinna być wyznaczona przy co najmniej dwóch prostopadłych położeniach kreskowego wzorca długości.

#### Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

##### Sprawdzanie prostoliniowości prążków interferencyjnych

- § 13.1. Prostoliniowość prążków interferencyjnych należy sprawdzić na podstawie obrazu interferencyjnego uzyskanego na dokładnie obrobionej powierzchni, np. na powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej określonej w § 1 pkt 1.
2. Sprawdzenia należy dokonać dla wszystkich powiększeń mikrointerferometru.
  3. Prążki oraz jedna z nici pajęczych krzyża okularu powinny być ustawione poziomo w polu widzenia mikrointerferometru.
  4. Zaleca się dokonywanie sprawdzenia na podstawie prążka interferencyjnego znajdującego się w pobliżu środka pola widzenia okularu.
  5. Odchylenie od prostoliniowości prążka interferencyjnego  $m$  określa się jako największe odchylenie obserwowanego prążka interferencyjnego od prostoliniowości w całym polu widzenia okularu, przyjmując za jednostkę tego odchylenia odległość między sąsiednimi prążkami interferencyjnymi; sposób wyznaczenia odchylenia od prostoliniowości prążka interferencyjnego pokazano na rysunku:



##### Sprawdzanie powtarzalności mikrointerferometru

- § 14.1. Sprawdzenie powtarzalności mikrointerferometru przy pomiarze parametru  $R_m$  polega na wyznaczeniu jego odchylenia średniego kwadratowego.
2. Sprawdzenia należy dokonać kolejno dla każdego obiektywu za pomocą kontrolnego wzorca chropowatości powierzchni wymienionego w § 1 pkt 4.

3. W czasie sprawdzania powtarzalności mikrouinterferometru należy:
- 1) kontrolny wzorec chropowatości powierzchni ustawić na stoliku mikrouinterferometru i uzyskać obraz interferencyjny wzorcowej nierówności o zarysie trójkątnym (lub prostokątnym) wzorca jednokreskowego lub wielu wzorcowych nierówności wzorca wielokreskowego,
  - 2) przyrząd wyregulować tak, aby prążki interferencyjne i jedna z nici pajęczych krzyża okularu zajęły położenie poziome; przy tym ustawieniu odległość między prążkami powinna być taka, aby pozwalała na oszacowanie ugięcia prążka z dokładnością do 0,05 odległości między prążkami,
  - 3) dokonać pomiaru głębokości nierówności (w przypadku jednej nierówności wzorcowej) lub parametru  $R_m$  (w przypadku wzorca wielokreskowego), oszacowując ugięcie prążka interferencyjnego (znajdującego się w środku pola widzenia) w stosunku do nastawionej odległości między prążkami,
  - 4) głębokość nierówności lub wartość parametru  $R_m$  należy zmierzyć co najmniej 10 razy (w tym samym przekroju poprzecznym nierówności wzorca), przy czym każdorazowo należy nastawiać na nowo ostry obraz prążków interferencyjnych,
  - 5) jeżeli okular sprawdzanego mikrouinterferometru ma mikrometryczne urządzenie pomiarowe związane z przesuwanym krzyżem z nici pajęczych, wówczas pomiary należy przeprowadzić za pomocą tego urządzenia.
4. Z otrzymanych wyników pomiarów należy obliczyć odchylenie średnie kwadratowe  $s$ , charakteryzujące powtarzalność pomiaru parametru  $R_m$ , posługując się wzorem :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_{m_i} - \bar{R}_m)^2}{n-1}},$$

gdzie:

$n$  – liczba pomiarów,

$R_{m_i}$  – głębokość nierówności lub wartość parametru  $R_m$  odpowiadająca  $i$ -temu pomiarowi, w  $\mu\text{m}$ ,

$\bar{R}_m$  – średnia wartość głębokości lub parametru  $R_m$  otrzymana w wyniku  $n = 10$  pomiarów.

#### Sprawdzanie filtrów interferencyjnych

- § 15. Sprawdzanie filtra interferencyjnego polega na wyznaczeniu długości fali w maksimum przepuszczania  $\lambda_{\text{max}}$  tego filtra i porównaniu jej z wartością podaną w danych technicznych mikrouinterferometru.

#### Wyznaczanie błędów wskazań głowic mikrometrycznych stolika

- § 16.1. Błędy wskazań głowic mikrometrycznych stolika należy wyznaczyć za pomocą kreskowego wzorca długości wymienionego w § 1 pkt 2.

2. W czasie wyznaczania błędów należy:

- 1) wzorec umieścić na stoliku mikrouinterferometru tak, aby powierzchnia z podziałką była skierowana w stronę obiektywu o możliwie największym powiększeniu (działającego jako mikroskop), i doprowadzić do uzyskania ostrego obrazu powierzchni wzorca,
- 2) wzorec przemieścić za pomocą sprawdzanej głowicy mikrometrycznej tak, aby jego kreski były prostopadłe do kierunku przemieszczenia stolika,
- 3) sprawdzanie rozpocząć od ustawienia głowicy w położeniu odpowiadającym wskazaniu zerowemu; środek krzyża okularu należy pokryć z jedną z kresk podziałki wzorca,
- 4) jeżeli sprawdzany przyrząd nie ma krzyża w okularze, wówczas wzorec ustawić tak, aby jedna z jego kresk pokrywała się z obrzeżem pola widzenia; przy tym ustawieniu wzorca ustawienie sprawdzanej głowicy pomiarowej powinno odpowiadać wskazaniu zerowemu,
- 5) przemieszczając stół wraz z ustawionym na nim wzorcem, za pomocą sprawdzanej głowicy mikrometrycznej pokryć kreskę podziałki wzorca, odpowiadającą żadanemu przemieszczeniu

głowicy, ze środkiem krzyża lub obrzeżem pola widzenia i przy tym ustawieniu odczytać wskazanie głowicy mikrometrycznej.

3. Różnica między otrzymanym wskazaniem a długością zastosowanego odcinka wzorca stanowi błąd wskazania głowicy mikrometrycznej na sprawdzanym odcinku przemieszczania stolika.
4. Błędy wskazań należy wyznaczyć dla obu głowic mikrometrycznych stolika, co najmniej w trzech równomiernie rozłożonych punktach zakresu pomiarowego tych głowic.

#### Zakres sprawdzania

- §17. Sprawdzenia wykonane zgodnie z § 6–8, 11, 12, 15 i 16 mogą być pominięte przy kontrolach metrologicznych innych niż zatwierdzanie typu.

#### Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- §18. Wyniki sprawdzenia mikrointerferometru należy odnotować w zapisce sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:

- 1) numer zgłoszenia,
- 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
- 3) typ przyrządu i numer fabryczny,
- 4) ocenę jakości obrazu interferencyjnego,
- 5) odchylenie od prostoliniowości prążków interferencyjnych,
- 6) odchylenie średnie kwadratowe wyrażające powtarzalność mikrointerferometru,
- 7) nazwisko sprawdzającego,
- 8) datę sprawdzenia.

---

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

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

00-511 Warszawa, ul. Nowogrodzka 22

Pojedyncze egzemplarze Dziennika Urzędowego można nabywać

w Centralnej Księgarni Norm, 00-820 Warszawa, ul. Sienna 63, tel. 620 45 00, 620 71 31

---

Tłoczono z polecenia Prezesa Głównego Urzędu Miar

cena: 5 zł 76 gr (57 600 zł)