



# DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 19 kwietnia 1996 r.

Nr 11

TREŚĆ:

Poz.

## ZARZĄDZENIA

- 57 - Nr 49 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o przyrządach czujnikowych mechanicznych ..... 357
- 58 - Nr 50 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania średnicówek z czujnikiem zegarowym ..... 361
- 59 - Nr 51 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania czujników mechanicznych z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$  i 2  $\mu\text{m}$  ..... 365
- 60 - Nr 52 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania czujników dźwigniowo-zębatych ..... 370
- 61 - Nr 53 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania czujników zębatych zegarowych z działką elementarną o wartości 0,01 mm ..... 374
- 62 - Nr 54 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o czujnikach optycznych z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$  ..... 377
- 63 - Nr 55 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania czujników optycznych z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$  ..... 380

57

### ZARZĄDZENIE NR 49 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 18 kwietnia 1996 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych  
o przyrządach czujnikowych mechanicznych.

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 czujnikowych mechanicznych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać przyrządy czujnikowe mechaniczne 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 49  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 18 kwietnia 1996 r. (poz. 57)

## PRZEPISY METROLOGICZNE O PRZYRZĄDACH CZUJNIKOWYCH MECHANICZNYCH

### Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą przyrządów czujnikowych mechanicznych stosowanych do sprawdzania wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych.
2. Przyrządy czujnikowe mechaniczne obejmują:
- 1) czujniki dźwigniowo-zębate z działką elementarną o wartości 0,01 mm, 0,005 mm i 0,002 mm,
  - 2) czujniki mechaniczne z działką elementarną o wartości 1  $\mu$ m i 2  $\mu$ m, w tym czujniki sprężynowe,
  - 3) czujniki zębate zegarowe z działką elementarną o wartości 0,01 mm,
  - 4) mikrometry z wbudowanym czujnikiem,
  - 5) transametry,
  - 6) średnicówki z czujnikiem zegarowym.

### Materiał, konstrukcja i wykonanie

- § 2.1. Materiał i sposób wykonania przyrządów czujnikowych mechanicznych powinny zapewniać odpowiednią trwałość, sztywność i odporność na korozję.
2. Twardość końcówek pomiarowych powinna wynosić co najmniej 60 HRC.
- § 3.1. Konstrukcja i wykonanie mikrometrów z wbudowanym czujnikiem i transametrów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-75/M-53259 Narzędzia pomiarowe. Przyrządy mikrometryczne czujnikowe. Wymagania.
2. Konstrukcja i wykonanie czujników zębatach zegarowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-68/M-53260 Warsztatowe środki pomiarowe. Czujniki zębate zegarowe.
3. Konstrukcja i wykonanie średnicówek z czujnikiem zegarowym powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-64/M-53265 Warsztatowe środki miernicze. Średnicówki z czujnikiem zegarowym, – wraz ze zmianami zamieszczonymi w Biuletynie PKNiM nr 1/78 poz. 1.
- § 4.1. Podziałka i jej oznaczenie powinny być trwałe i czytelne.
2. Koniec wskazówki powinien się pokrywać z krótkimi kreskami tarczy nie więcej niż na 0,8 ich długości.
- § 5.1. Przyrządy czujnikowe mechaniczne powinny mieć urządzenie do nastawiania wskazania zerowego.
2. Ruch trzpienia oraz obrót wskazówki powinien być swobodny, bez wyczuwalnych luzów i zacięć.

3. Na powierzchniach przyrządów czujnikowych mechanicznych nie powinno być śladów korozji i uszkodzeń utrudniających ich prawidłowe użytkowanie.
- § 6. Przyrządy czujnikowe mechaniczne powinny być nienamagnesowane.
- § 7. Chropowatość powierzchni końcówki pomiarowej powinna być taka, aby wartość parametru  $R_z$  nie przekraczała  $0,4 \mu\text{m}$ .

### Oznaczenia

- § 8.1. Na przyrządach czujnikowych mechanicznych powinny być wykonane trwałe oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
  - 2) numer fabryczny (lub inwentarzowy),
  - 3) wartość działki elementarnej,
  - 4) nadany znak zatwierdzenia typu.
2. Na wymiennych końcówkach średnicówek z czujnikiem zegarowym powinno być wykonane trwałe oznaczenie zakresu pomiarowego.

### Charakterystyki metrologiczne

- § 9.1. Nacisk pomiarowy końcówek przyrządów czujnikowych mechanicznych powinien odpowiadać wartościom podanym w tablicy:

Rodzaj przyrządu czujnikowego mechanicznego	Wartość nacisku pomiarowego N	Rodzaj przyrządu czujnikowego mechanicznego	Wartość nacisku pomiarowego N
Mikrometr z wbudowanym czujnikiem	$5 \div 10$	Czujnik dźwigniowo-zębaty	0,5
Transametr	$5 \div 10$	Średnicówka z czujnikiem zegarowym o zakresie pomiarowym: – do 50 mm – powyżej 50 mm	$1,5 \div 3,5$ $3,0 \div 6,0$
Czujnik mechaniczny z działką elementarną o wartości $1 \mu\text{m}$ i $2 \mu\text{m}$	$0,4 \div 2,0$		
Czujnik zębaty zegarowy	$0,4 \div 1,5$		

2. Nacisk pomiarowy mostka środkującego średnicówek z czujnikiem zegarowym powinien przewyższać nacisk pomiarowy średnicówki o  $(2 \div 4) N$ .
3. Zakres rozrzutu wartości nacisku pomiarowego w dowolnym punkcie zakresu pomiarowego czujnika zębatego zegarowego i czujnika mechanicznego z działką elementarną o wartości  $1 \mu\text{m}$  i  $2 \mu\text{m}$  nie powinien przekraczać  $0,7 N$ .
4. Histereza nacisku pomiarowego w całym zakresie pomiarowym nie powinna przekraczać wartości:
- 1)  $0,6 N$  – dla czujnika zębatego zegarowego,
  - 2)  $0,9 N$  – dla czujnika mechanicznego z działką elementarną o wartości  $1 \mu\text{m}$  i  $2 \mu\text{m}$ .
- § 10. Wartość siły potrzebnej do zmiany nastawienia położenia kąтового końcówki pomiarowej czujnika dźwigniowo-zębatego powinna się zawierać w granicach  $(2,5 \div 8,0) N$ .
- § 11. Zmiana wskazań spowodowana naciskiem bocznym na końcówkę pomiarową w dowolnym punkcie zakresu pomiarowego nie powinna przekraczać połowy wartości działki elementarnej.
- § 12. Błędy wskazań przyrządów czujnikowych mechanicznych nie powinny przekraczać granic podanych w tablicach:

## 1) dla czujników dźwigniowo-zębatych:

Wartość działki elementarnej	Zakres pomiarowy	Przedział cząstkowy	Granice błędów dopuszczalnych	
			w całym zakresie pomiarowym	w przedziale cząstkowym
mm			µm	
0,01	0 ÷ 0,8	0,1	±10	±4
	0 ÷ 0,5		±7	
0,005	0 ÷ 0,5	0,05	±6	±3
	0 ÷ 0,4		±5	
0,002	0 ÷ 0,2	0,02	±4	±3

## 2) dla czujników mechanicznych z działką elementarną o wartości 1 µm i 2 µm i czujników zębatych zegarowych:

Wartość działki elementarnej czujnika	Granice błędów dopuszczalnych w przedziale obejmującym:				
	1/10 obrotu wskazówki	1/2 obrotu wskazówki	1 obrót wskazówki	2 obroty wskazówki	całkowity zakres pomiarowy czujnika
	mm				
0,01 mm	±0,005	±0,008	±0,01	±0,015	±0,02
2 µm	±0,001	±0,003	±0,004	±0,006	±0,008
1 µm	±0,0005	±0,002	±0,003	±0,004	±0,005

## 3) dla pozostałych przyrządów czujnikowych mechanicznych:

Rodzaj przyrządu czujnikowego mechanicznego	Granice błędów dopuszczalnych µm
Średnicówka z czujnikiem zegarowym o górnej granicy zakresu pomiarowego: – do 50 mm – powyżej 50 mm	±15 ±20
Mikrometr z wbudowanym czujnikiem: – zespół mikrometryczny – zespół czujnikowy: – w przedziale 10 działek elementarnych – w przedziale 40 działek elementarnych	±3 ±1 ±2
Transametr: – w przedziale 10 działek elementarnych – w przedziale 40 działek elementarnych	±1 ±2

## § 13. Wartość histerezy pomiarowej nie powinna przekraczać wartości podanych w tablicy:

Rodzaj przyrządu czujnikowego mechanicznego	Wartość histerezy pomiarowej µm
Czujnik dźwigniowo-zębaty z działką elementarną o wartości: – 0,01 mm – 0,005 mm i 0,002 mm	3 2
Czujnik mechaniczny z działką elementarną o wartości: – 1 µm – 2 µm	1 2
Czujnik zębaty zegarowy	3

§ 14. Wartość zakresu rozrzutu wskazań nie powinna przekraczać wartości podanych w tabelicy:

Rodzaj przyrządu czujnikowego mechanicznego	Zakres rozrzutu wskazań $\mu\text{m}$
Czujnik mechaniczny z działką elementarną o wartości 1 $\mu\text{m}$ i 2 $\mu\text{m}$	0,5
Czujnik dźwigniowo-zębaty	< 0,5 wartości działki elementarnej
Czujnik zębaty zegarowy	3
Średnicówka z czujnikiem zegarowym	5
Transametr	0,5
Mikrometr z wbudowanym czujnikiem	0,5

- § 15.1. Tłumienie układu wskazującego w dowolnym punkcie zakresu pomiarowego powinno mieć taką wartość, aby czas osiągnięcia przez wskazówkę stabilnego wskazania nie przekraczał 5 s.
2. Odchylenie przyrządu czujnikowego mechanicznego od pionu o kąt  $90^\circ$  w dowolnym kierunku nie powinno powodować zmiany wskazania większej niż 0,2 wartości działki elementarnej.
  3. Wymagania określone w ust. 1 i 2 dotyczą czujników sprężynowych, wymienionych w § 1 ust. 2 pkt 2.

### Warunki właściwego stosowania

- § 16. Przyrządy czujnikowe mechaniczne po użytkowaniu powinny być zakonserwowane i przechowywane w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### Dowody kontroli metrologicznej

- § 17.1. Dowodem kontroli metrologicznej przyrządów czujnikowych mechanicznych, zgłoszonych do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego, jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Ważność świadectwa wygasa z chwilą stwierdzenia, że przyrząd czujnikowy mechaniczny nie spełnia wymagań niniejszych przepisów.
  3. Termin, do którego przyrządy czujnikowe mechaniczne zatwierdzonego typu mogą być wprowadzone do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

**ZARZĄDZENIE NR 50  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 18 kwietnia 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania średnicówek z czujnikiem zegarowym.**

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 średnicówek z czujnikiem zegarowym, zwanych dalej „średnicówkami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.

- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości średnicówek z czujnikiem zegarowym z wymaganiami przepisów metrologicznych o przyrządach czujnikowych mechanicznych, wprowadzonych zarządzeniem nr 49 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 11, poz. 57).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 50  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 18 kwietnia 1996 r. (poz. 58)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA ŚREDNICÓWEK Z CZUJNIKIEM ZEGAROWYM

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania średnicówek potrzebne są:
- 1) pierścienie wzorcowe spełniające wymagania określone w § 2 lub płytki wzorcowe klasy dokładności 2,
  - 2) waga z działką elementarną o wartości 10 g lub siłomierz z działką elementarną o wartości 0,1 N,
  - 3) statyw z uchwytami do mocowania średnicówek,
  - 4) obciążniki walcowe,
  - 5) ciężno z wieszakiem, pokazane w § 12 ust. 1 (rysunek),
  - 6) uchwyt do płytek wzorcowych.
- § 2. Pierścienie wzorcowe powinny spełniać następujące wymagania:
- 1) niepewność standardowa średnicy pierścienia nie powinna przekraczać 1  $\mu\text{m}$ ,
  - 2) chropowatość powierzchni pomiarowych powinna być taka, aby wartość parametru  $R_z$  nie przekraczała 0,8  $\mu\text{m}$ .

### Warunki sprawdzania

- § 3.1. Średnicówki powinny być sprawdzane w temperaturze  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .
2. Średnicówki oraz wzorce stosowane do ich sprawdzania powinny się znajdować w tej temperaturze przez co najmniej 3 godziny przed rozpoczęciem sprawdzania.

### Przebieg sprawdzania

- § 4. Sprawdzanie średnicówek obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) sprawdzanie charakterystyk metrologicznych.
- § 5. Czujnik zegarowy stanowiący część składową średnicówki należy sprawdzać według instrukcji sprawdzania czujników zębatych zegarowych z działką elementarną o wartości 0,01 mm.
- § 6. Części średnicówek nie zabezpieczone trwale przed korozją należy po sprawdzeniu zakonserwować.

### Oględziny zewnętrzne

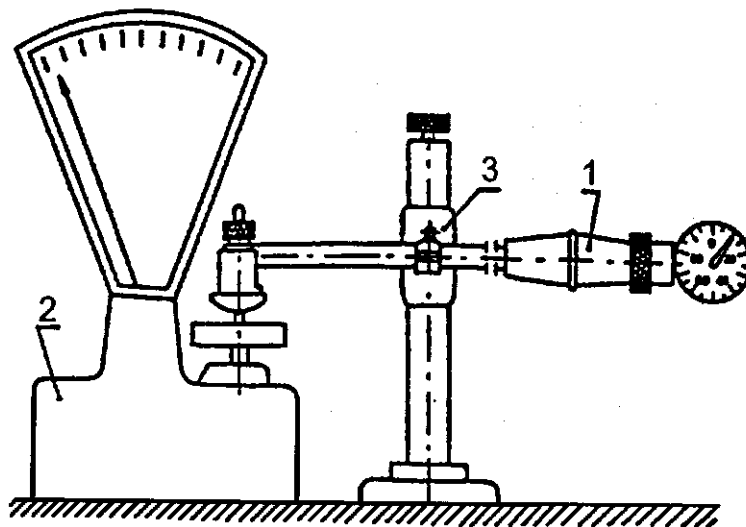
- § 7. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy materiał, konstrukcja, wykonanie i oznaczenia średnicówki odpowiadają wymaganiom przepisów metrologicznych o przyrządach czujnikowych mechanicznych.

#### Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

##### Sprawdzanie nacisku pomiarowego średnicówki

- § 8.1. Nacisk pomiarowy należy sprawdzić za pomocą wagi w co najmniej czterech równomiernie rozłożonych punktach kontrolnych zakresu pomiarowego, w następujący sposób:

- 1) zamocować średnicówkę w uchwycie ze statywem, jak przedstawiono na rysunku:



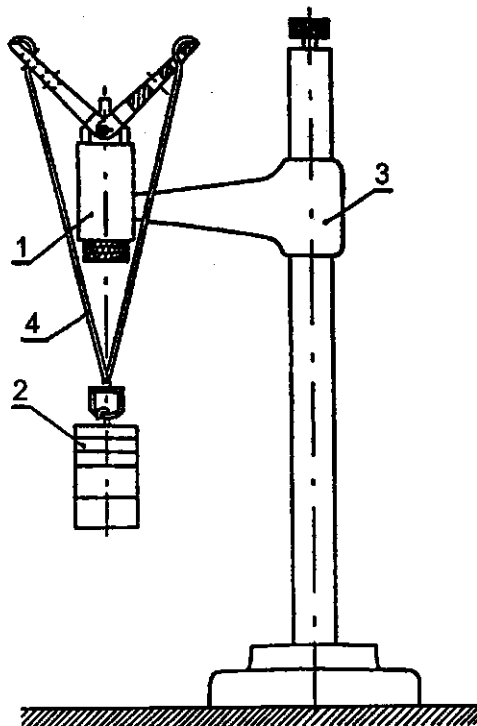
1 - średnicówka z czujnikiem zegarowym, 2 - waga, 3 - statyw z uchwytem do mocowania średnicówek.

- 2) zetknąć końcówkę pomiarową średnicówki z powierzchnią szalki,
  - 3) opuszczać płynnie średnicówkę aż do momentu, gdy czujnik wskaże górną granicę zakresu pomiarowego średnicówki,
  - 4) odnotować wskazanie wagi,
  - 5) opuszczać płynnie średnicówkę, aż czujnik wskaże kolejne punkty kontrolne,
  - 6) odnotować wskazania wagi dla poszczególnych punktów,
  - 7) zmienić kierunek przesuwu średnicówki,
  - 8) powtórzyć czynności opisane w pkt 3–7 od dolnej do górnej granicy zakresu pomiarowego.
2. Na podstawie wskazań wagi określić nacisk pomiarowy średnicówki w punktach kontrolnych zakresu pomiarowego, przyjmując że wskazanie wagi 10 g odpowiada wartości nacisku 0,1 N.
- § 9. Podczas sprawdzania nacisku pomiarowego średnicówek z końcówkami rozprężnymi końcówka powinna być ściskana pomiędzy dwoma elementami, z których jeden stanowi szalka wagi. Średnicówka powinna być zamocowana tak, aby mogła się wahać.
- § 10.1. Nacisk pomiarowy można również sprawdzić za pomocą siłomierza.
2. Sprawdzenia należy dokonać w co najmniej czterech równomiernie rozłożonych punktach zakresu pomiarowego średnicówki.

##### Sprawdzanie nacisku pomiarowego mostka środkującego

- § 11.1. Nacisk pomiarowy mostka środkującego należy sprawdzić w sposób opisany w § 8, z tym że dwie podkładki powinny być tak dobrane, aby końcówka pomiarowa nie dotykała szalki wagi.
2. Masę podkładek należy odjąć od wartości wskazania wagi.

§12.1. Nacisk pomiarowy mostków środkujących dwuczęściowych można sprawdzić obciążając je obciążnikami poprzez cięgno, jak przedstawiono na rysunku:



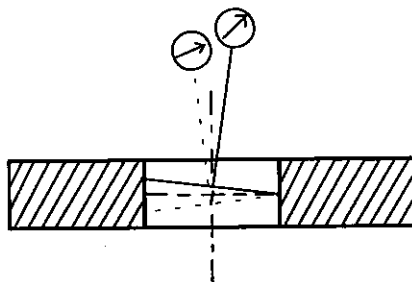
1 - średnicówka, 2 - obciążniki, 3 - statyw, 4 - cięgno z wieszakiem.

2. Masa użytych obciążników określa nacisk pomiarowy mostka środkującego.

#### Wyznaczanie zakresu rozrzutu wskazań

§13.1. Zakres rozrzutu wskazań należy wyznaczyć za pomocą pierścieni wzorcowych w następujący sposób:

- 1) umieścić końcówki średnicomierza w pierścieniu wzorcowym,
- 2) odczytać minimalne wskazanie przy lekkim pochylaniu średnicomierza w różnych kierunkach, jak przedstawiono na rysunku:



- 3) powtarzać czynności opisane w pkt 1 i 2 co najmniej pięciokrotnie, za każdym razem wyjmując średnicówkę z pierścienia i ponownie wkładając,
  - 4) wyznaczyć największą różnicę między otrzymanymi wskazaniami.
2. Sprawdzenia należy dokonać w kilku równomiernie rozłożonych punktach całego zakresu pomiarowego, stosując pierścienie o różnych średnicach wewnętrznych.
3. Jako zakres rozrzutu wskazań przyjmuje się największą z wyznaczonych różnic, otrzymanych w każdym ze sprawdzanych punktów zakresu pomiarowego.



§ 14.1. Zakres rozrzutu wskazań można również wyznaczyć za pomocą płytek wzorcowych umieszczonych w uchwycie do płytek wzorcowych.

2. Pomiary należy wykonać w sposób opisany w § 13.

#### Wyznaczanie błędów wskazań

§ 15.1. Błędy wskazań dla każdej z końcówek pomiarowych należy wyznaczyć za pomocą pierścieni wzorcowych w następujący sposób:

- 1) ustawić wskazanie zerowe (wskazanie odpowiadające dolnej granicy zakresu pomiarowego) za pomocą pierścienia o średnicy wewnętrznej równej wartości dolnej granicy zakresu pomiarowego końcówki,
- 2) umieszczać końcówkę kolejno w pierścieniach o tak stopniowanym wymiarze średnicy wewnętrznej, aby umożliwić sprawdzenie średnicówki w kilku równomiernie rozłożonych punktach całego zakresu pomiarowego,
- 3) odczytać wskazanie czujnika dla każdego pierścienia.

2. Jako błąd wskazania w sprawdzanym punkcie zakresu pomiarowego przyjmuje się różnicę między wartością wskazaną przez czujnik a wymiarem pierścienia zastosowanego do sprawdzania.

3. Jako błąd wskazań średnicówki przyjmuje się największą, co do wartości bezwzględnej, z uzyskanych wartości błędów dla wszystkich sprawdzanych punktów zakresu pomiarowego.

§ 16. Błędy wskazań można również wyznaczyć za pomocą płytek wzorcowych, umieszczonych w uchwycie do płytek, w sposób opisany w § 15.

#### Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 17. Wyniki sprawdzenia średnicówek należy odnotować w zapisie sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:

- 1) numer zgłoszenia,
- 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
- 3) nazwę i numer identyfikacyjny przyrządu,
- 4) nazwisko sprawdzającego,
- 5) datę sprawdzenia,
- 6) wartość nacisku pomiarowego średnicówki,
- 7) wartość nacisku pomiarowego mostka środkującego,
- 8) zakres rozrzutu wskazań,
- 9) błąd wskazań.

#### ZARZĄDZENIE NR 51 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 18 kwietnia 1996 r.

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania czujników mechanicznych  
z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$  i 2  $\mu\text{m}$ .

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 czujników mechanicznych z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$  i 2  $\mu\text{m}$ , zwanych dalej „czujnikami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.

- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości czujników mechanicznych z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$  i 2  $\mu\text{m}$  z wymaganiami przepisów metrologicznych o przyrządach czujnikowych mechanicznych, wprowadzonych zarządzeniem nr 49 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 11, poz. 57).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 51  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 18 kwietnia 1996 r. (poz. 59)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA CZUJNIKÓW MECHANICZNYCH Z DZIAŁKĄ ELEMENTARNĄ O WARTOŚCI 1 $\mu\text{m}$ i 2 $\mu\text{m}$

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania czujników potrzebne są:
- 1) przyrząd do sprawdzania czujników,
  - 2) płytki wzorcowe klasy dokładności 0 o długościach nominalnych podanych w § 13 ust. 1 (tablica),
  - 3) płytki wzorcowe klasy dokładności 1 o długości nominalnej 10 mm,
  - 4) waga z działką elementarną o wartości 10 g lub siłomierz z działką elementarną o wartości 0,1 N,
  - 5) statyw z drobnym przesuwem ramienia,
  - 6) specjalna obejmka do czujnika pokazana w § 11 ust. 1 (rysunek),
  - 7) statyw ze stolikiem pomiarowym, którego odchylenie od płaskości nie przekracza 1  $\mu\text{m}$ .

### Warunki sprawdzania

- § 2.1. Czujnik powinien być sprawdzany w temperaturze  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .
2. Czujnik oraz wzorce stosowane do jego sprawdzania powinny się znajdować w tej temperaturze przez co najmniej 3 godziny przed rozpoczęciem sprawdzania.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie czujnika obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) sprawdzanie charakterystyk metrologicznych.
- § 4. Po sprawdzeniu czujnika części nie zabezpieczone trwale przed korozją należy zakonserwować.

### Oględziny zewnętrzne

- § 5. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy materiał, konstrukcja, wykonanie i oznaczenia czujnika odpowiadają wymaganiom przepisów metrologicznych o przyrządach czujnikowych mechanicznych.

## Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

### Sprawdzanie nacisku pomiarowego

- § 6.1. Nacisk pomiarowy czujnika należy sprawdzić za pomocą wagi oraz statywu z drobnym przesuwem ramienia.
2. Sprawdzenia należy dokonać w następujący sposób:
    - 1) ustawić czujnik tak, aby przy swobodnym położeniu trzpienia wskazówka znajdowała się kilka działek elementarnych przed wskazaniem odpowiadającym dolnej granicy zakresu pomiarowego,
    - 2) zetknąć końcówkę pomiarową czujnika z szalką wagi,
    - 3) opuścić płynnie czujnik do momentu, aż wskazówka zajmie położenie odpowiadające dolnej granicy zakresu pomiarowego,
    - 4) odczytać na podziałce wagi wskazanie odpowiadające wartości początkowego nacisku pomiarowego czujnika,
    - 5) opuszczając czujnik odczytywać na podziałce wagi wskazania odpowiadające kilku równomiernie rozmieszczonych punktom zakresu pomiarowego czujnika, aż do jego górnej granicy,
    - 6) podnosząc czujnik odczytać wskazanie wagi odpowiadające początkowi powrotnego ruchu trzpienia, a następnie kilku punktom zakresu pomiarowego (tym samym, co podczas opuszczania czujnika) oraz położeniu odpowiadającemu dolnej granicy zakresu pomiarowego.
  3. Wyznaczyć poszczególne wartości nacisków pomiarowych, przyjmując, że wskazaniu wagi 10 g odpowiada wartość nacisku 0,1 N.
  4. Jako wartość nacisku pomiarowego czujnika należy przyjąć największą z wartości wyznaczonych podczas przesuwania trzpienia w obu kierunkach.
  5. Jako zakres rozrzutu wartości nacisku pomiarowego należy przyjąć różnicę między największą a najmniejszą wartością znaną podczas przesuwania trzpienia w obu kierunkach.
  6. Jako histerezę nacisku pomiarowego należy przyjąć największą z różnic wartości nacisku pomiarowego w tym samym punkcie zakresu pomiarowego dla obu kierunków przesuwu trzpienia.
- § 7.1. Nacisk pomiarowy, zakres jego rozrzutu oraz histerezę nacisku pomiarowego można również sprawdzić za pomocą siłomierza.
2. Sprawdzenia dokonuje się w kilku równomiernie rozłożonych punktach zakresu pomiarowego, z punktem początkowym i końcowym łącznie.
  3. Wartość nacisku pomiarowego, zakres jego rozrzutu oraz histerezę nacisku pomiarowego przyjmuje się zgodnie z określeniami podanymi w § 6 ust. 4 – 6.

### Wyznaczanie zmiany wskazań wywołanej naciskiem bocznym

- § 8.1. Zmianę wskazań wywołaną naciskiem bocznym należy wyznaczyć w następujący sposób:
- 1) zamocować sztywno czujnik w statywie tak, aby oś trzpienia była prostopadła do powierzchni stolika,
  - 2) umieścić na stoliku płytkę wzorcową o długości nominalnej 10 mm,
  - 3) doprowadzić do zetknięcia końcówki pomiarowej czujnika z płytką wzorcową,
  - 4) przesuwać kilkakrotnie w różnych kierunkach płytkę wzorcową po powierzchni pomiarowej stolika; ruch płytki powinien być powolny i ostrożny, aby nie powodował podnoszenia się płytki,
  - 5) zanotować ekstremalne wskazania czujnika.
2. Jako wartość zmiany wskazań wywołanej naciskiem bocznym należy przyjąć różnicę wskazań ekstremalnych.

### Wyznaczanie zakresu rozrzutu wskazań

§ 9.1. Zakres rozrzutu wskazań należy wyznaczyć w następujący sposób:

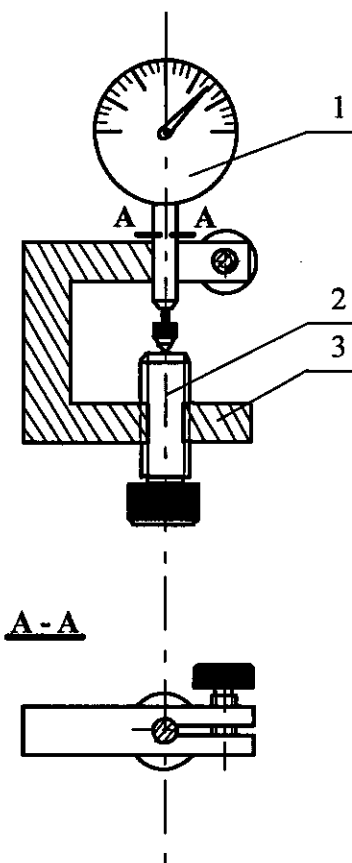
- 1) zamocować czujnik sztywno w statywie,
  - 2) umieścić na stoliku płytkę wzorcową o długości nominalnej 10 mm,
  - 3) doprowadzić kilkakrotnie końcówkę pomiarową do zetknięcia z powierzchnią płytki wzorcowej,
  - 4) zanotować wskazania czujnika.
2. Jako zakres rozrzutu wskazań należy przyjąć różnicę między największym a najmniejszym wskazaniem czujnika.
3. Zakres rozrzutu wskazań należy wyznaczyć w co najmniej trzech punktach zakresu pomiarowego. Jako zakres rozrzutu wskazań czujnika w całym zakresie należy przyjąć największą z otrzymanych różnic w poszczególnych punktach.

### Sprawdzanie tłumienia układu wskazującego

§ 10. Sprawdzenia tłumienia układu wskazującego należy dokonać przynajmniej w trzech równomiernie rozłożonych punktach zakresu pomiarowego, mierząc czas osiągnięcia przez wskazówkę pełnej stabilności.

### Sprawdzanie wpływu pochylania czujnika na wskazanie

§ 11.1. Sprawdzenia wpływu pochylania czujnika na jego wskazanie należy dokonać za pomocą specjalnej obejmy, w której mocuje się czujnik w sposób pokazany na rysunku:



1 - czujnik, 2 - pokrętło, 3 - obejma.

2. Sprawdzenia należy dokonać w następujący sposób:

- 1) ustawić dowolne wskazanie czujnika za pomocą pokrętła znajdującego się w obejmie,
- 2) obserwować zmiany wskazania czujnika przy odchyleniu go od pionu w dowolnym kierunku o 90°.

3. Sprawdzenia należy dokonać w przynajmniej trzech różnych punktach zakresu pomiarowego.
4. Miarą wpływu pochylenia czujnika na jego wskazanie jest największa co do wartości bezwzględnej zmiana wskazania czujnika przy odchyleniu go od pionu o  $90^\circ$  w dowolnym kierunku.

#### Wyznaczanie błędów wskazań

- §12. Błędy wskazań czujnika należy wyznaczyć za pomocą przyrządu do sprawdzania czujników, dla wskazań wzrastających i malejących, stosując się do wymagań instrukcji obsługi tego przyrządu.
- §13.1. Błędy wskazań czujnika można również wyznaczyć za pomocą płytek wzorcowych wymienionych w tabelicy:

Wartość działki elementarnej czujnika $\mu\text{m}$	Zakres pomiarowy czujnika $\mu\text{m}$	Długości nominalne płytek wzorcowych												
		mm												
1	$\pm 30$					1,07	1,09	1,1	1,11	1,13				
1	$\pm 60$				1,4	1,07	1,09	1,1	1,11	1,13	1,16			
1	$\pm 200$			1	1,14	1,17	1,09	1,2	1,21	1,23	1,26	1,4		
1	$\pm 500$		1	1,3	1,44	1,47	1,49	1,5	1,01	1,03	1,06	1,2	1,5	
1	$\pm 1000$		1	1,3	1,44	1,47	1,49	1,5	1,01	1,03	1,06	1,2	1,5	2
2	$\pm 60$			1	1,04	1,07	1,09	1,1	1,11	1,13	1,16			
2	$\pm 200$			1	1,14	1,17	1,19	1,2	1,21	1,23	1,26	1,4		
2	$\pm 500$		1	1,3	1,44	1,47	1,49	1,5	1,01	1,03	1,06	1,2	1,5	
2	$\pm 1000$		1	1,3	1,44	1,47	1,49	1,5	1,01	1,03	1,06	1,2	1,5	2

2. Jeżeli punkt zerowy znajduje się w środku zakresu pomiarowego czujnika, wyznaczanie błędów należy rozpocząć od ustawienia wskazania zerowego czujnika na płytce o długości nominalnej  $L_0$ , wyróżnionej w tabelicy zamieszczonej w ust. 1 drukiem pogrubionym.
3. Jeżeli punkt zerowy znajduje się na początku zakresu pomiarowego czujnika, wyznaczanie błędów należy rozpocząć od ustawienia wskazania zerowego na płytce o najmniejszej długości nominalnej, zgodnie z tabelicą zamieszczoną w ust. 1. W tym przypadku ta najmniejsza długość nominalna jest długością  $L_0$ .
4. Wyznaczenia błędów wskazań należy dokonać w następujący sposób:
  - 1) ustawić wskazanie zerowe zgodnie z zasadami podanymi w ust. 2 lub 3,
  - 2) doprowadzać kolejno do zetknięcia z końcówką pomiarową płytki wzorcowe o długościach nominalnych  $L_i$  odpowiednich dla sprawdzanego czujnika, zgodnie z tabelicą zamieszczoną w ust. 1,
  - 3) odczytać wskazanie  $w_i$  czujnika dla każdej zastosowanej płytki wzorcowej,
  - 4) obliczyć błąd  $e_w$  wskazania czujnika w danym punkcie zakresu pomiarowego według wzoru:

$$e_w = w_i - (L_i - L_0).$$

5. Błędy wskazań czujnika należy wyznaczyć oddzielnie dla wskazań wzrastających i malejących.

### Wyznaczanie histerezy pomiarowej

- § 14.1. Histerezę pomiarową czujnika należy wyznaczyć na podstawie wyników pomiarów błędów wskazań otrzymanych z pomiarów dokonanych za pomocą przyrządu do sprawdzania czujników.
2. Jako wartość histerezy pomiarowej przyjmuje się największą różnicę wskazań otrzymanych w poszczególnych punktach przy pomiarach w kierunku wskazań wzrastających i malejących.

### Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- § 15. Wyniki sprawdzenia czujnika należy odnotować w zapisie sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:
- 1) numer zgłoszenia,
  - 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
  - 3) nazwę i numer identyfikacyjny przyrządu,
  - 4) nazwisko sprawdzającego,
  - 5) datę sprawdzenia,
  - 6) wartość nacisku pomiarowego czujnika,
  - 7) zakres rozrzutu wartości nacisku pomiarowego czujnika,
  - 8) zakres rozrzutu wskazań,
  - 9) błędy wskazań,
  - 10) wartość histerezy pomiarowej.

60

### ZARZĄDZENIE NR 52 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 18 kwietnia 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania czujników dźwigniowo-zębatych.**

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 czujników dźwigniowo-zębatych, zwanych dalej „czujnikami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości czujników dźwigniowo-zębatych z wymaganiami przepisów metrologicznych o przyrządach czujnikowych mechanicznych, wprowadzonych zarządzeniem nr 49 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 11, poz. 57).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 52  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 18 kwietnia 1996 r. (poz. 60)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA CZUJNIKÓW DŹWIGNIOWO-ZĘBATYCH

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania czujników potrzebne są:
- 1) przyrząd do pomiaru przesuwu z działką elementarną o wartości 0,001 mm,
  - 2) płytką wzorcowa o długości nominalnej 10 mm,
  - 3) waga z działką elementarną o wartości 10 g lub siłomierz z działką elementarną o wartości 0,1 N,
  - 4) statyw z ramieniem przesuwным,
  - 5) statyw z uchwytami do mocowania czujnika.

### Warunki sprawdzania

- § 2.1. Czujniki powinny być sprawdzane w temperaturze  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ .
2. Czujnik oraz przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do jego sprawdzania powinny się znajdować w tej temperaturze przez co najmniej 3 godziny przed rozpoczęciem sprawdzania.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie czujników obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) sprawdzanie charakterystyk metrologicznych.

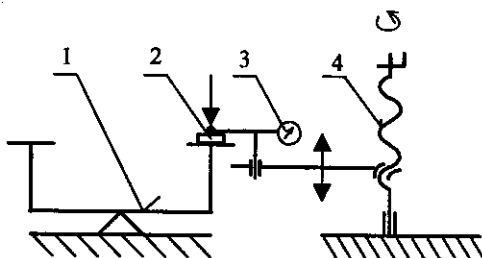
#### Oględziny zewnętrzne

- § 4. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy materiał, konstrukcja, wykonanie i oznaczenia czujnika odpowiadają wymaganiom przepisów metrologicznych o przyrządach czujnikowych mechanicznych.

### Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

#### Sprawdzanie nacisku pomiarowego

- § 5.1. Nacisk pomiarowy czujnika należy sprawdzić za pomocą wagi oraz statywu z przesuwным ramieniem.
2. Układ pomiarowy przedstawiony jest na rysunku:



1 - waga, 2 - płytką wzorcowa, 3 - czujnik sprawdzany, 4 - statyw z przesuwным ramieniem.

3. Czujnik należy zamontować w statywie tak, aby oś końcówki pomiarowej była prostopadła do kierunku pomiaru.
4. Przed rozpoczęciem sprawdzania należy ustawić czujnik tak, aby wskazówka znajdowała się przynajmniej o kilka działek elementarnych przed wskazaniem zerowym, a końcówka pomiarowa znajdowała się w położeniu swobodnym.
5. Sprawdzenia nacisku pomiarowego należy dokonać w następujący sposób:
  - 1) opuścić czujnik, aż końcówka pomiarowa zetknie się z płytką wzorcową ustawioną na szalce wagi,
  - 2) opuszczając czujnik, wywrzeć nacisk odpowiadający wychyleniu wskazówki czujnika do położenia zerowego,
  - 3) odczytać wskazanie wagi i zmniejszyć je o masę użytej płytki wzorcowej,
  - 4) opuszczając czujnik, odczytywać na podziałce wagi wskazania odpowiadające kilku równomiernie rozmieszczonym punktom zakresu pomiarowego aż do jego górnej granicy,
  - 5) wyznaczyć poszczególne wartości nacisków pomiarowych zgodnie z pkt 3, przyjmując, że wskazanie wagi 10 g odpowiada wartości nacisku 0,1 N,
  - 6) podnosząc czujnik, odczytać wskazanie wagi odpowiadające górnej granicy zakresu pomiarowego, a następnie kilku – wybranym zgodnie z pkt 4 – punktom zakresu pomiarowego oraz wskazaniu zerowemu,
  - 7) wyznaczyć poszczególne wartości nacisków pomiarowych zgodnie z pkt 5.
6. Nacisk pomiarowy można również sprawdzić bezpośrednio za pomocą siłomierza, odczytując jego wskazania w kilku punktach zakresu pomiarowego czujnika.
7. Jako wartość nacisku pomiarowego czujnika należy przyjąć największą z wyznaczonych wartości przy przesuwaniu czujnika w obu kierunkach.

#### **Sprawdzanie siły potrzebnej do zmiany nastawienia położenia kąowego kończówki pomiarowej**

- § 6.1. Siłę potrzebną do zmiany nastawienia położenia kąowego końcówki pomiarowej należy sprawdzić za pomocą przyrządów zestawionych według schematu pokazanego w § 5 ust. 2 (rysunek).
2. Siłę należy sprawdzić obserwując wskazania wagi podczas powolnego płynnego opuszczania czujnika aż do spowodowania zmiany położenia kąowego końcówki pomiarowej.
  3. Wskazanie wagi należy zmniejszyć o masę użytej płytki wzorcowej i wyznaczyć wartość sprawdzanej siły zgodnie z § 5 ust. 5 pkt 5.
  4. Siłę potrzebną do zmiany nastawienia położenia kąowego końcówki pomiarowej można również sprawdzić bezpośrednio za pomocą siłomierza.

#### **Sprawdzanie błędów wskazań**

- § 7.1. Błędy wskazań czujnika należy sprawdzić za pomocą przyrządu do pomiaru przesuwu, zwanego dalej „przyrządem”, zamocowanego wraz ze sprawdzanym czujnikiem na statywie z uchwytami.
2. Zakres przesuwu przyrządu powinien umożliwiać sprawdzenie pełnego zakresu pomiarowego czujnika.
  3. Błędy wskazań należy wyznaczyć w następujący sposób:
    - 1) doprowadzić do zetknięcia płaskiej końcówki pomiarowej przyrządu z końcówką pomiarową czujnika tak, aby wskazaniu zerowemu czujnika odpowiadało wskazanie przyrządu będące liczbą całkowitą,
    - 2) oś końcówki czujnika ustawić prostopadle do kierunku przesuwu,
    - 3) przesuwać wolno końcówkę pomiarową przyrządu,



- 4) odczytywać wskazania przyrządu i czujnika w punktach pomiarowych podanych w tablicy:

Wartość działki elementarnej czujnika	Sprawdzanie całego zakresu pomiarowego czujnika		Sprawdzanie przedziału cząstkowego czujnika	
	Zakres pomiarowy czujnika	Odległość między punktami pomiarowymi	Przedział cząstkowy czujnika	Odległość między punktami pomiarowymi
mm				
0,01	0 ÷ 0,8 0 ÷ 0,5	0,05	0,1	0,01
0,005	0 ÷ 0,5 0 ÷ 0,4	0,05	0,05	0,005
0,002	0 ÷ 0,2	0,02	0,02	0,002

4. Jako błąd wskazania w danym punkcie pomiarowym należy przyjąć różnicę między wskazaniem czujnika a wartością przesuwu, zmierzoną za pomocą zastosowanego przyrządu.
5. Sprawdzenia należy dokonać w całym zakresie pomiarowym czujnika dla wskazań wzrastających, po czym, nie zmieniając ustawienia czujnika i przyrządu, zmienić kierunek przesuwu i dokonać sprawdzenia dla wskazań malejących.
6. Błędy wskazań należy również wyznaczyć w przedziałach cząstkowych.
7. Przedziały cząstkowe i odpowiadające im odległości między punktami pomiarowymi podane są w ust. 3 pkt 4 (tablica).
8. Jako błąd wskazań czujnika w całym zakresie pomiarowym lub przedziale cząstkowym należy przyjąć największą co do wartości bezwzględnej z wyznaczonych wartości błędów wskazań.

#### Sprawdzanie histerezy pomiarowej

- § 8.1. Histerezę pomiarową należy wyznaczyć na podstawie wyników sprawdzenia otrzymanych zgodnie z § 7.
2. Jako histerezę pomiarową czujnika przyjmuje się największą różnicę wskazań otrzymanych w poszczególnych punktach pomiarowych dla obu kierunków wskazań - wzrastających i malejących.

#### Sprawdzanie zakresu rozrzutu wskazań

- § 9.1. Zakres rozrzutu wskazań należy sprawdzić za pomocą przyrządu wymienionego w § 7 ust. 1.
2. Jako zakres rozrzutu wskazań w danym punkcie zakresu pomiarowego należy przyjąć największą różnicę wskazań w tym punkcie po kilkakrotnym (co najmniej pięciokrotnym) doprowadzeniu końcówki pomiarowej przyrządu do końcówki pomiarowej czujnika.
  3. Zakres rozrzutu wskazań należy wyznaczyć w co najmniej trzech punktach całego zakresu pomiarowego.
  4. Jako zakres rozrzutu wskazań czujnika należy przyjąć największą z otrzymanych różnic.

### Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- § 10. Wyniki sprawdzenia czujnika należy odnotować w zapisie sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:
- 1) numer zgłoszenia,
  - 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
  - 3) nazwę i numer identyfikacyjny przyrządu,
  - 4) nazwisko sprawdzającego,
  - 5) datę sprawdzenia,

- 6) wartość nacisku pomiarowego,
- 7) wartość siły potrzebnej do zmiany nastawienia położenia kąтового końcówki pomiarowej,
- 8) błędy wskazań,
- 9) histerezę pomiarową,
- 10) zakres rozrzutu wskazań.

61

**ZARZĄDZENIE NR 53  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 18 kwietnia 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania czujników zębatych zegarowych  
z działką elementarną o wartości 0,01 mm.**

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 czujników zębatych zegarowych z działką elementarną o wartości 0,01 mm, zwanych dalej „czujnikami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości czujników zębatych zegarowych z działką elementarną o wartości 0,01 mm z wymaganiami przepisów metrologicznych o przyrządach czujnikowych mechanicznych, wprowadzonych zarządzeniem nr 49 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 11, poz. 57).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 53  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 18 kwietnia 1996 r. (poz. 61)

**INSTRUKCJA SPRAWDZANIA CZUJNIKÓW ZĘBATYCH ZEGAROWYCH  
Z DZIAŁKĄ ELEMENTARNĄ O WARTOŚCI 0,01 mm**

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

- § 1. Do sprawdzania czujników potrzebne są:
  - 1) przyrząd do sprawdzania czujników lub głowica mikrometryczna,
  - 2) płytką wzorcowa klasy dokładności 1 o długości nominalnej 10 mm,
  - 3) mikrointerferometr lub porównawcze wzorce chropowatości,
  - 4) waga o wartości działki elementarnej 10 g,
  - 5) uchwyt do głowicy mikrometrycznej,

- 6) statyw z drobnym przesuwem ramienia,
- 7) statyw ze stolikiem, którego odchylenie od płaskości nie przekracza  $1\mu\text{m}$ ,
- 8) lupa o powiększeniu ośmiokrotnym.

### Warunki sprawdzania

- § 2.1. Czujnik powinien być sprawdzany w temperaturze  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ .
2. Temperatura czujnika oraz przyrządów pomiarowych stosowanych do jego sprawdzania powinna utrzymywać się na poziomie ustalonym w ust. 1 przez co najmniej 6 godzin przed rozpoczęciem sprawdzania.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie czujnika obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) sprawdzanie chropowatości,
  - 3) sprawdzanie charakterystyk metrologicznych.

#### Oględziny zewnętrzne

- § 4. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:
- 1) czy pod względem materiału i wykonania czujnik odpowiada wymaganiom przepisów o przyrządach czujnikowych mechanicznych,
  - 2) poprawność oznaczeń.

#### Sprawdzanie chropowatości

- § 5.1. Chropowatość końcówki pomiarowej czujnika należy sprawdzić za pomocą mikroiinterferometru obserwując kształt prążków interferencyjnych.
2. Chropowatość końcówki pomiarowej można również sprawdzić za pomocą porównawczych wzorców chropowatości, posługując się przy tym lupą.
  3. Chropowatość należy sprawdzać podczas badania przy zatwierdzaniu typu.

#### Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

##### Sprawdzanie nacisku pomiarowego

- § 6.1. Nacisk pomiarowy należy sprawdzić za pomocą wagi oraz statywu z drobnym przesuwem ramienia w następujący sposób:
- 1) zamocować czujnik w statywie i ustawić tak, aby przy swobodnym położeniu trzpienia wskazówka znajdowała się kilka działek przed wskazaniem odpowiadającym dolnej granicy zakresu pomiarowego,
  - 2) zetknąć końcówkę pomiarową czujnika z szalką wagi,
  - 3) opuszczać płynnie czujnik do momentu, aż wskazówka zajmie położenie odpowiadające dolnej granicy zakresu pomiarowego,
  - 4) odczytać na podziałce wagi wskazanie odpowiadające wartości początkowego nacisku pomiarowego czujnika,
  - 5) opuszczając czujnik odczytywać na podziałce wagi wskazania odpowiadające kilku punktom zakresu pomiarowego czujnika aż do górnej granicy zakresu pomiarowego,
  - 6) podnosząc czujnik odczytać wskazanie wagi odpowiadające początkowi powrotnego ruchu trzpienia, a następnie kilku punktom zakresu pomiarowego (tym samym co podczas opuszczania czujnika) oraz położeniu odpowiadającemu dolnej granicy zakresu pomiarowego,

- 7) wyznaczyć wartości nacisków pomiarowych w poszczególnych punktach przyjmując, że wskazanemu wagi 10 g odpowiada wartość nacisku 0,1 N.
2. Jako wartość nacisku pomiarowego czujnika należy przyjąć największą z wyznaczonych wartości przy przesuwaniu trzpienia w obu kierunkach.
3. Jako zakres rozrzutu wartości nacisku pomiarowego należy przyjąć różnicę między największą a najmniejszą wartością znaną przy przesuwaniu trzpienia w obu kierunkach.
4. Jako histerezę nacisku pomiarowego należy przyjąć największą z różnic wartości nacisku pomiarowego w tym samym punkcie zakresu pomiarowego dla obu kierunków przesuwu trzpienia.

#### **Sprawdzanie zmiany wskazań wywołanej naciskiem bocznym na trzpień pomiarowy**

- § 7.1. Zmianę wskazań wywołaną naciskiem bocznym należy sprawdzić w następujący sposób:
- 1) zamocować czujnik w statywie tak, aby oś trzpienia była prostopadła do powierzchni stolika,
  - 2) umieścić na stoliku płytkę wzorcową o długości nominalnej 10 mm,
  - 3) doprowadzić do zetknięcia końcówki pomiarowej czujnika z płytką wzorcową,
  - 4) przesunąć kilkakrotnie w różnych kierunkach płytkę wzorcową po powierzchni pomiarowej stolika i obserwować wskazania czujnika; płytkę należy przesuwać powoli i ostrożnie, aby nie powodować jej podnoszenia się.
2. Jako zmianę wskazań czujnika wywołaną naciskiem bocznym należy przyjąć największą z zaobserwowanych różnic między początkowym wskazaniem czujnika a wskazaniami po przesunięciu płytki.

#### **Sprawdzanie zakresu rozrzutu wskazań**

- § 8.1. Zakres rozrzutu wskazań należy sprawdzić w następujący sposób:
- 1) zamocować czujnik w statywie,
  - 2) umieścić na stoliku płytkę wzorcową o długości nominalnej 10 mm,
  - 3) doprowadzić kilkakrotnie trzpień pomiarowy do zetknięcia z powierzchnią płytki wzorcowej,
  - 4) zanotować wskazania czujnika.
2. Jako zakres rozrzutu wskazań w danym punkcie pomiarowym należy przyjąć różnicę między największym a najmniejszym wskazaniem czujnika.
3. Zakres rozrzutu wskazań należy wyznaczyć w co najmniej trzech punktach zakresu pomiarowego.
4. Jako wartość zakresu rozrzutu wskazań czujnika należy przyjąć największą z otrzymanych różnic w poszczególnych punktach.

#### **Sprawdzanie błędów wskazań**

- § 9. Błędy wskazań czujnika należy sprawdzić za pomocą przyrządu do sprawdzania czujników, stosując się do wymagań instrukcji obsługi tego przyrządu.
- § 10. Błędy wskazań czujnika można również sprawdzić za pomocą głowicy mikrometrycznej w następujący sposób:
- 1) głowicę mikrometryczną i czujnik zamocować we wspólnym uchwycie,
  - 2) doprowadzić do zetknięcia końcówki pomiarowej czujnika z powierzchnią pomiarową głowicy mikrometrycznej,
  - 3) nastawić czujnik na wskazanie zerowe a głowicę mikrometryczną na wskazanie wyrażające się liczbą całkowitą,
  - 4) sprawdzić stałość nastawienia zerowego czujnika, kilkakrotnie odciągając i zwalnianając trzpień pomiarowy,
  - 5) obracać bęben głowicy mikrometrycznej o 0,1 mm i notować błędy wskazań w danych punktach pomiarowych czujnika (różnica między wskazaniem czujnika a wskazaniem głowicy

mikrometrycznej), poczynając od wskazania zerowego aż do końca zakresu pomiarowego (kierunek wskazań – wzrastający),

- 6) po przekroczeniu górnej granicy zakresu pomiarowego o kilka działek elementarnych należy zmienić kierunek obrotu bębna i zanotować ponownie błędy wskazań czujnika w tych samych punktach pomiarowych co poprzednio, lecz w odwrotnej kolejności (kierunek wskazań – malejący),
- 7) jako błąd wskazań czujnika należy przyjąć największą co do wartości bezwzględnej różnicę pomiędzy wskazaniem czujnika a wskazaniem głowicy mikrometrycznej, otrzymaną niezależnie dla obydwu kierunków wskazań (malejących i wzrastających):
  - a) w całym zakresie pomiarowym,
  - b) w zakresie 2, 0,5 i 0,1 obrotu wskazówki czujnika.

#### Wyznaczanie histerezy pomiarowej

§ 11.1. Histerezę pomiarową należy wyznaczyć zgodnie z § 9 i 10 na podstawie błędów wskazań wyznaczonych za pomocą przyrządu do sprawdzania czujników lub głowicy mikrometrycznej.

2. Jako wartość histerezy pomiarowej czujnika przyjmuje się największą różnicę wskazań, otrzymanych w poszczególnych punktach pomiarowych dla obu kierunków wskazań – wzrastających i malejących.

### Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 12. Wyniki sprawdzenia czujnika należy odnotować w zapisce sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:

- 1) numer zgłoszenia,
- 2) dane identyfikujące zgłaszającego,
- 3) nazwę i numer identyfikacyjny przyrządu,
- 4) nazwisko sprawdzającego,
- 5) datę sprawdzania,
- 6) wartość nacisku pomiarowego,
- 7) zakres rozrzutu wartości nacisku pomiarowego,
- 8) błędy wskazań,
- 9) zakres rozrzutu wskazań,
- 10) wartość histerezy pomiarowej.

#### ZARZĄDZENIE NR 54 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 18 kwietnia 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o czujnikach optycznych  
z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$ .**

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 czujnikach optycznych z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$ , stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.

- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać czujniki optyczne z działką elementarną o wartości  $1\ \mu\text{m}$  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 54  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 18 kwietnia 1996 r. (poz. 62)

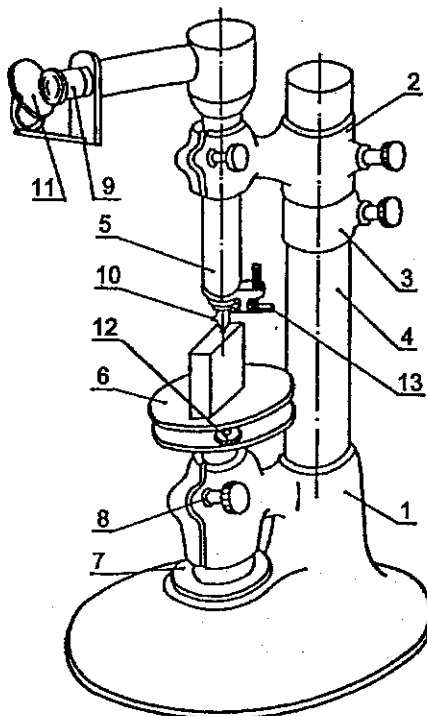
## PRZEPISY METROLOGICZNE O CZUJNIKACH OPTYCZNYCH Z DZIAŁKĄ ELEMENTARNĄ O WARTOŚCI $1\ \mu\text{m}$

### Postanowienia ogólne

- § 1. Przepisy dotyczą czujników optycznych z działką elementarną o wartości  $1\ \mu\text{m}$  i zakresie pomiarowym  $\pm 100\ \mu\text{m}$ , zwanych dalej „czujnikami”.

### Konstrukcja i wykonanie

- § 2. Przykład konstrukcji czujnika pokazano na rysunku:



1 - podstawa kolumny, 2 - ramię kolumny, 3 - tuleja do blokowania ramienia kolumny, 4 - kolumna, 5 - tubus, 6 - stół, 7 - nakrętka mikroprzesuwu, 8 - śruba zaciskowa, 9 - okular, 10 - końcówka pomiarowa, 11 - zwierciadło, 12 - śruba regulacyjna stołu, 13 - dźwignia.

- § 3.1. Konstrukcja czujnika powinna zapewniać jego częściom taką sztywność, aby odkształcenia, które mogą występować w czasie pracy wywołane działaniem sił zewnętrznych lub własnym ciężarem, nie wpływały na wynik pomiarów.

2. Na powierzchniach czujnika nie powinny występować usterki wpływające na warunki eksploatacyjne przyrządu.
  3. Ruchome części czujnika powinny się przesuwać swobodnie, bez wyczuwalnych luzów i zacięć. Użytkownik powinien mieć zapewnioną możliwość unieruchamiania tych części w dowolnym miejscu za pomocą urządzeń zaciskowych.
  4. Pole widzenia okularu odczytowego lub ekranu powinno być oświetlone równomiernie w całym zakresie obserwacji.
  5. W częściach optycznych i oświetleniowych nie powinny występować żadne usterki utrudniające obserwację.
  6. Odchylenie od równoległości kresek podziałki względem wskazówki powinno być niedostrzegalne.
  7. Kreski podziałki powinny mieć jednakową szerokość.
  8. Koniec wskazówki powinien sięgać przynajmniej do połowy najkrótszych kresek podziałki.
  9. Kreski podziałki, wskazówka oraz oznaczenia cyfrowe powinny być ostre i wyraźne w całym polu widzenia.
- § 4. Czujnik powinien być wyposażony w co najmniej trzy wymienne końcówki pomiarowe: kulistą, płaską i pryzmatyczną.
- § 5.1. Powierzchnie pomiarowe stołu i wymiennych końcówek pomiarowych nie powinny mieć plam, rys, zadziórów i innych usterek.
2. Twardość powierzchni pomiarowych stołu i wymiennych końcówek pomiarowych powinna wynosić co najmniej 58 HRC.
- § 6. Chropowatość powierzchni pomiarowych stołu i wymiennych końcówek pomiarowych powinna być taka, aby wartość parametru  $R_z$  nie przekraczała  $0,2 \mu\text{m}$ .
- § 7. Czujnik powinien być nienamagnesowany.

### Oznaczenia

- § 8. Na czujniku powinny być wykonane trwałe oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
  - 2) numer identyfikacyjny,
  - 3) wartość działki elementarnej,
  - 4) nadany znak zatwierdzenia typu.

### Charakterystyki metrologiczne

- § 9.1. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowej stołu nie powinno przekraczać  $1 \mu\text{m}$ .
2. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowych wymiennych końcówek pomiarowych nie powinno przekraczać  $0,6 \mu\text{m}$ .
- § 10.1. Nacisk końcówki pomiarowej czujnika powinien się zawierać w granicach  $(2,0 \pm 0,5) \text{ N}$ .
2. Zmiana wskazań czujnika wywołana naciskiem bocznym o wartości około  $2 \text{ N}$  na końcówkę pomiarową, nie powinna przekraczać  $0,3 \mu\text{m}$ .
- § 11.1. Błąd wskazań czujnika w całym zakresie pomiarowym nie powinien przekraczać  $\pm 0,3 \mu\text{m}$ .
2. Rozrzut wskazań czujnika wyrażony przez odchylenie średnie kwadratowe nie powinien przekraczać  $\pm 0,1 \mu\text{m}$ .

### Warunki właściwego stosowania

- § 12. Czujnik po użytkowaniu powinien być przechowywany w warunkach zapewniających ochronę przed kurzem i uszkodzeniami mechanicznymi.

### Dowody kontroli metrologicznej

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

63

**ZARZĄDZENIE NR 55  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 18 kwietnia 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania czujników optycznych  
z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$ .**

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 czujników optycznych z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$ , stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości czujników optycznych z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$  z wymaganiami przepisów metrologicznych o czujnikach optycznych z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$ , wprowadzonych zarządzeniem nr 54 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18 kwietnia 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 11, poz. 62), zwanych dalej „przepisami o czujnikach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

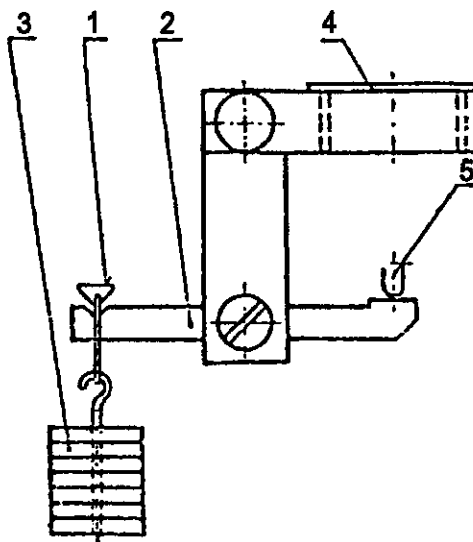


Załącznik do zarządzenia nr 55  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 18 kwietnia 1996 r. (poz. 63)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA CZUJNIKÓW OPTYCZNYCH Z DZIAŁKĄ ELEMENTARNĄ O WARTOŚCI 1 $\mu\text{m}$

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania czujników optycznych z działką elementarną o wartości 1  $\mu\text{m}$ , zwanych dalej „czujnikami” potrzebne są:
- 1) mikrointerferometr,
  - 2) płaska płytki interferencyjna klasy dokładności I,
  - 3) płaskorównoległa płytki interferencyjna,
  - 4) płytki wzorcowe klasy dokładności 0,
  - 5) waga o zakresie pomiarowym nie mniejszym niż 250 g i działce elementarnej o wartości 5 g lub 10 g albo
  - 6) urządzenie dźwigniowe z odważnikami, pokazane na rysunku:



1 - wieszak, 2 - dźwignia, 3 - odważniki, 4 - tuleja redukcyjna, 5 - końcówka pomiarowa.

### Warunki sprawdzania

- § 2. Przed sprawdzaniem czujnik powinien być starannie oczyszczony ze środka konserwującego, a powierzchnie ślizgowe kolumny i tubusa pokryte cienką warstwą czystego smaru.
- § 3.1. Czujnik powinien być sprawdzany w temperaturze  $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ .
2. Zmiana temperatury w czasie 1 godziny nie powinna przekraczać  $0,5 ^\circ\text{C}$ .
  3. Temperatura czujnika oraz przyrządów pomiarowych stosowanych do jego sprawdzania powinna się utrzymywać na poziomie ustalonym w ust. 1 przez co najmniej 12 godzin przed rozpoczęciem sprawdzania.

### Przebieg sprawdzania

- § 4. Sprawdzanie czujnika obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,

- 2) sprawdzanie chropowatości,
- 3) sprawdzenie charakterystyk metrologicznych.

#### Oględziny zewnętrzne

§ 5. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:

- 1) czy pod względem konstrukcji i wykonania czujnik odpowiada wymaganiom przepisów o czujnikach,
- 2) poprawność oznaczeń.

#### Sprawdzanie chropowatości i twardości

§ 6.1. Chropowatość powierzchni pomiarowych stołu i wymiennych końcówek pomiarowych należy zmierzyć za pomocą mikrointerferometru podczas badań przy zatwierdzeniu typu.

2. Twardość części wymienionych w ust.1 należy sprawdzać za pomocą twardościomierza na próbkach dostarczonych przez wytwórcę do badań podczas zatwierdzania typu.

#### Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

##### Sprawdzanie odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowych stołu i wymiennych końcówek pomiarowych

§ 7.1. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowych stołu i wymiennych końcówek pomiarowych należy sprawdzać za pomocą płaskiej płytki interferencyjnej.

2. Płaską płytkę interferencyjną należy doprowadzić do zetknięcia z powierzchnią sprawdzaną tak, aby powstał obraz prążków interferencyjnych.
3. Odchylenie  $p$  od płaskości oblicza się według wzoru:

$$p = m \cdot \lambda / 2 ,$$

gdzie:

- $m$  – stosunek największego odchylenia prążka interferencyjnego od jego prostoliniowości do odległości między sąsiednimi prążkami lub liczba prążków w przypadku, gdy tworzą one linie zamknięte,
  - $\lambda$  – długość fali światła stosowanego do uzyskania interferencji; dla światła białego przyjmuje się  $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ .
4. Kierunek odchylenia od płaskości należy wyznaczyć poprzez lekkie dociśnięcie płytki interferencyjnej do powierzchni sprawdzanej i obserwowanie, czy:
    - 1) prążki przesuwają się od środka ku krawędziom – powierzchnia pomiarowa wypukła,
    - 2) prążki przesuwają się ku środkowi powierzchni – powierzchnia pomiarowa wklęsła.

##### Sprawdzanie nacisku pomiarowego końcówki pomiarowej

§ 8. Nacisk pomiarowy czujnika można sprawdzić za pomocą jednego z przyrządów:

- 1) wagi,
- 2) urządzenia dźwigniowego.

§ 9.1. Nacisk pomiarowy czujnika za pomocą wagi należy sprawdzić w następujący sposób:

- 1) doprowadzić kulistą końcówkę pomiarową do zetknięcia z szalką wagi,
- 2) tubus czujnika przesunąć płynnie ku dołowi i odczytać wskazania wagi w co najmniej trzech punktach zakresu pomiarowego (np.  $-100 \mu\text{m}$ ,  $0 \mu\text{m}$ ,  $+100 \mu\text{m}$ ).

2. Nacisk pomiarowy czujnika można również sprawdzić za pomocą urządzenia dźwigniowego z odpowiednimi odważnikami, działając na końcówkę siłą równoważącą nacisk pomiarowy w sprawdzanym punkcie. Układ pomiarowy przedstawiony w § 1 pkt 6 (rysunek).
- § 10. Wyznaczyć poszczególne wartości nacisków pomiarowych przyjmując, że wskazaniu wagi lub masie odważników 10 g odpowiada siła 0,1 N.

**Sprawdzanie zmiany wskazań czujnika spowodowanej naciskiem  
bocznym na końcówkę pomiarową**

- § 11. Zmianę wskazań czujnika należy wyznaczyć w następujący sposób:
- 1) umieścić płytkę wzorcową na stole pomiarowym,
  - 2) doprowadzić końcówkę pomiarową do zetknięcia z powierzchnią pomiarową płytki wzorcowej i ustawić wskazanie czujnika w pobliżu zera,
  - 3) przesuwać płytkę wzorcową prostopadłe do osi pomiarowej czujnika w kilku krzyżujących się wzajemnie kierunkach i obserwować wskazania czujnika,
  - 4) jako zmianę wskazań czujnika należy przyjąć największą z zaobserwowanych różnic między początkowym wskazaniem czujnika a wskazaniem po przesunięciu płytki.

**Sprawdzanie błędów wskazań czujnika**

- § 12. Błędy wskazań czujnika należy wyznaczyć za pomocą płytek wzorcowych o stopniowaniu umożliwiającym wyznaczenie błędów w kilku punktach zakresu pomiarowego czujnika, np.  $\pm 10 \mu\text{m}$ ,  $\pm 40 \mu\text{m}$ ,  $\pm 70 \mu\text{m}$ ,  $\pm 100 \mu\text{m}$ , w następujący sposób:
- 1) ustawić na stole pomiarowym lub na przywartej do niego płytce wzorcowej o długości nominalnej 10 mm płytkę wzorcową o długości nominalnej  $l_0$  równej 1 mm,
  - 2) doprowadzić do zetknięcia kulistej końcówki pomiarowej z powierzchnią pomiarową płytki wzorcowej o długości nominalnej  $l_0$  i ustawić wskazanie czujnika na zero,
  - 3) sprawdzić stałość wskazania zerowego czujnika przez podnoszenie i opuszczanie końcówki pomiarowej za pomocą dźwigni,
  - 4) zastępować płytkę wzorcową o długości  $l_0$  równą 1 mm kolejno płytkami wzorcowymi o długościach  $l_i$ , np. (1,01; 1,04; 1,07; 1,1; 1-0,01; 1-0,04; 1-0,07; 1-0,1) mm, i odnotować wskazania czujnika,
  - 5) jako błąd  $e$  wskazań czujnika przyjąć największą co do wartości bezwzględnej różnicę  $e_i$  między jego wskazaniem a różnicą długości płytek wzorcowych użytych do ustawienia wskazania zerowego i do sprawdzania w danym punkcie pomiarowym, obliczoną według wzoru:

$$e_i = a_i - (l_i - l_0) ,$$

gdzie:

- $a_i$  – wskazanie czujnika,  
 $l_0$  – długość płytki wzorcowej użytej do ustawienia zerowego,  
 $l_i$  – długość płytki wzorcowej użytej do wyznaczenia błędu w danym punkcie zakresu pomiarowego.

**Sprawdzanie rozrzutu wskazań**

- § 13. Rozrzut wskazań czujnika należy wyznaczyć za pomocą płytki wzorcowej w następujący sposób:
- 1) przywrzeć do powierzchni pomiarowej stołu płytkę wzorcową o długości nominalnej około 10 mm,
  - 2) doprowadzić powierzchnię kulistą końcówki pomiarowej do zetknięcia z powierzchnią pomiarową płytki wzorcowej,

- 3) odczytać co najmniej dziesięć wskazań czujnika, każdorazowo podnosząc i opuszczając za pomocą dźwigni końcówkę pomiarową,
- 4) na podstawie otrzymanych wyników obliczyć odchylenie średnie kwadratowe,
- 5) pomiarów dokonać w co najmniej trzech wybranych punktach zakresu pomiarowego czujnika, np. w punkcie zerowym i w pobliżu dolnej i górnej granicy zakresu pomiarowego,
- 6) za rozrzut wskazań czujnika należy przyjąć największe z trzech obliczonych odchyłeń średnich kwadratowych.

### **Dokumentowanie wyników sprawdzania**

§ 15. Wyniki sprawdzenia czujnika 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) błędy wskazań,
- 5) nacisk pomiarowy,
- 6) rozrzut wskazań,
- 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: 3 zł 36 gr (33 600 zł)