DZIENNIK NORMALIZACJI I MIAR

Warszawa, dnia 23 maja 1981 r. Nr 8

Treść:
poz.:

INSTRUKCJE PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

37 — nr 1 z dnia 15 kwietnia 1981 r. o sprawdzaniu płytek wzorcowych za pomocą cyfrowych czujników elektronicznych 145
38 — nr 2 z dnia 15 kwietnia 1981 r. o sprawdzaniu czujników mechanicznych z działką elementarną o wartości 1 μm i 2 μm . . . 149
39 — nr 3 z dnia 15 kwietnia 1981 r. o sprawdzaniu projektorów pomiarowych 153
40 — nr 4 z dnia 15 kwietnia 1981 r. o sprawdzaniu poziomic stałych metalowych dwukierunkowych 161

ZARZĄDZENIE PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

41 — nr 77 z dnia 6 maja 1981 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustalenia jednostek upoważnionych do dokonywania kwalifikacji jakości wyrobów oraz jednostek badawczych współpracujących z tymi jednostkami 164

OBWIESZCZENIE POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

42 — z dnia 7 maja 1981 r. w sprawie ogłoszenia o ustanowieniu, zmianach i unieważnieniu Polskich Norm oraz o unieważnieniu norm branżowych 165

37
INSTRUKCJA NR 1
PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI
z dnia 15 kwietnia 1981 r.
o sprawdzaniu płytek wzorcowych za pomocą cyfrowych czujników elektronicznych
(5,11110/1)

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

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania płytek wzorcowych za pomocą cyfrowych czujników elektronicznych firmy Tesa metodą dwupunktową polegającą na porównywaniu ich z płytkami wzorcowymi, spełniającymi rolę wzorców odniesienia.

2. Płytki wzorcowe powinny odpowiadać wymaganiom:

1) przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 13 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 5 lutego 1976 r. w sprawie ustalenia przepisów o płytkach wzorcowych podstawowych (Dz. Norm. i Miar nr 3, nr klas. metrolog. 3,1111/2).
2) przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 132 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 7 listopada 1978 r. w sprawie ustalenia przepisów o płytkach wzorcowych podporządkowanych (Dz. Norm. i Miar nr 22, nr klas. metrolog. 3,11111/1),
3) normy PN-72/M-53101. Warsztatowe środki pomiarowe. Płytki wzorcowe.

Narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 2. Do sprawdzania płytek wzorcowych metodą dwupunktową zaleca się stosować:

1) cyfrowy czujnik elektroniczny z działką elementarną o wartości 0,01 μm firmy Tesa, sprawdzony według instrukcji nr 22 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 30 grudnia 1978 r. o sprawdzaniu cyfrowych czujników elektronicznych z działką elementarną o wartości 0,01 μm firmy Tesa (Dz. Norm. i Miar z 1979 r. nr 6, nr klas. metrolog. 5,1333/1).
2) płytki wzorcowe spełniające rolę wzorców odniesienia z ważnym świadectwem legalizacji lub sprawdzenia, zawierającym błędy długości środkowej płytek.
3) płaskie płytki interferencyjne klasy dokładności I i II odpowiadające wymaganiom PN-74/M-54602,
4) pincetę,
5) obsadę do płytek wzorcowych,
6) termometr stykowy z działką elementarną o wartości nie większej niż 0,1°C.

Warunki sprawdzania

§ 3. Warunki, w jakich należy dokonywać sprawdzenia płytek wzorcowych, powinny odpowiadać wymaga-

niom ustalonym w instrukcji nr 10 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości z dnia 18 października 1979 r. o sprawdzaniu płytek wzrocowych (Dz. Norm. i Miar nr 23, nr klas. metrolog. 5,1111/3).

Czynności sprawdzania

§ 4. Sprawdzanie płytek wzorcowych metodą dwupunktową obejmuje następujące czynności:

1) sprawdzenie stanu ogólnego,
2) sprawdzenie przywieralności powierzchni pomiarowych,
3) wyznaczenie błędów płaskości powierzchni pomiarowych,
4) wyznaczenie błędów długości płytki wzorcowej w odniesieniu do jej długości nominalnej:
   a) ekstremalnych błędów w dowolnych punktach powierzchni pomiarowej, odpowiadających największej i najmniejszej długości płytki wzorcowej,
   b) błędu długości środkowej w środku geometrycznym powierzchni pomiarowej,
5) wyznaczenie błędu płaskorównoległości powierzchni pomiarowych,
6) ustalenie klasy dokładności poszczególnych płytek wzorcowych oraz klasy dokładności kompletu płytek.

Przebieg sprawdzania

§ 5. Sprawdzeń określonych w § 4 pkt 1, 2, 3 i 6 należy dokonywać według instrukcji nr 10 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości z dnia 18 października 1979 r. o sprawdzaniu płytek wzorcowych (Dz. Norm. i Miar nr 23, nr klas. metrolog. 5,1111/3).

Wyznaczanie błędów długości płytki wzorcowej w odniesieniu do jej długości nominalnej oraz błędu płaskorównoległości

§ 6.1. Przed przystąpieniem do wyznaczenia błędów długości płytki wzorcowej w odniesieniu do jej długości nominalnej oraz błędu płaskorównoległości, należy sprawdzić czy na powierzchni pomiarowej stolika oraz na powierzchni obsady do płytek stykającej się ze stolikiem nie występują zadziory, które mogą spowodować zarysowania powierzchni pomiarowych sprawdzanych płytek wzorcowych, bądź zarysowania powierzchni pomiarowej stolika przy przesuwaniu po tej powierzchni obsady do płytek wzorcowych.

Stan powierzchni pomiarowej stolika należy sprawdzić za pomocą płaskiej płytki interferencyjnej. W tym celu należy przemyć powierzchnię pomiarową stolika benzyną lub innym podobnym rozpuszczalnikiem, wytrzeć ją starannie czystą ściereczką flanelową, a potem do powierzchni pomiarowej stolika przyłożyć powierzchnię pomiarową płaskiej płytki interferencyjnej i sprawdzić, czy przy delikatnym przesuwaniu płytki interferencyjnej po powierzchni pomiarowej stolika nie wyczuwa się drobnych zarysowań oraz czy nie ma widocznych miejscowych zmian zabarwienia, które świadczą o istnieniu zadziorów na powierzchni pomiarowej stolika. W razie wykrycia uszkodzeń należy je ostrożnie usunąć za pomocą drobnoziarnistego kamienia np. typu Mississipi.

W podobny sposób należy sprawdzić stan powierzchni pomiarowej obsady do płytek stykającej się z powierzchnią pomiarową stolika.

Ponadto należy sprawdzić, czy w obsadzie do płytek na powierzchniach wycięć tworzących gniazda, w których umieszcza się porównywane ze sobą płytki wzorcowe, nie występują zadziory, które mogą spowodować uszkodzenia obrzeży płytek wzorcowych. W przypadku wykrycia zadziorów na powierzchniach wycięć obsady należy je ostrożnie usunąć za pomocą drobnoziarnistego kamienia.

2. Po sprawdzeniu stanu powierzchni pomiarowych stolika i obsady do płytek należy umocować na stoliku obsadę, w której gniazda należy umieścić porównywane ze sobą płytki wzorcowe o tych samych długościach nominalnych: płytkę spełniającą rolę wzorca odniesienia, zwaną dalej „wzorcem", i płytkę sprawdzaną.

W celu uniknięcia pomyłek (tzw. błędów grubych) ustala się zasadę, że wzorzec umieszcza się w tylnym gnieździe obsady (dalej od obserwatora), płytkę sprawdzaną natomiast w gnieździe przednim.

3. Płytki należy przenosić do gniazd obsady wyłącznie za pomocą pincety, co zapobiega nagrzaniu płytek oraz zanieczyszczeniu ich powierzchni pomiarowych.

4. Po umieszczeniu porównywanych ze sobą płytek wzorcowych (wzorca i płytki sprawdzanej) w odpowiednich gniazdach należy przemieścić obsadę do płytek tak, aby wzorzec znalazł się między końcówkami pomiarowymi czujnika, w punkcie odpowiadającym środkowi geometrycznemu powierzchni wzorca. Następnie należy wykonać następujące czynności:

1) włączyć licznik,
2) ustawić przełącznik zakresu w położenie odpowiadające stopniowaniu wskazań licznika co 0,01 μm (wartość stopniowania wskazań licznika jest równocześnie wartością działki elementarnej czujnika).
   W przypadku sprawdzania płytek wzorcowych klasy dokładności 2, 3 i 4 można stosować zakres licznika, dla którego stopniowanie wskazań wynosi 0,1 μm,
3) zwolnić zacisk blokujący głowicę pomiarową i za pomocą pokrętła przesuwu zgrubnego przemieścić głowicę wzdłuż kolumny tak, aby końcówka górnego przetwornika zetknęła się z górną powierzchnią wzorca w środku geometrycznym tej powierzchni. Głowicę pomiarową należy przemieszczać wzdłuż kolumny do chwili uzyskania wskazania licznika rzędu kilku mikrometrów, po czym głowicę pomiarową zablokować. Przy przemieszczaniu głowicy pomiarowej należy uważać, aby nie spowodować uderzenia końcówki przetwornika, które mogłoby spowodować uszkodzenie powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej oraz przetwornika,
4) dokonać dodatkowej regulacji położenia górnego przetwornika za pomocą pokrętła przesuwu do-

kładnego, znajdującego się w górnej części głowicy pomiarowej,

5) dokonać ostatecznej regulacji elektrycznej położenia przetworników mającą na celu uzyskanie zerowego wskazania licznika. Regulacji tej należy dokonać za pomocą pokręteł *A* i *B* znajdujących się na przedniej ściance licznika. Pokrętło *A* służy do elektrycznej regulacji przetwornika górnego, a pokrętło *B* do regulacji przetwornika dolnego. Elektrycznej regulacji przetworników należy dokonać w sposób następujący:
   a) włączyć przetwornik górny przez wyłączenie potencjometru za pomocą pokrętła *A*, a przetwornik dolny wyregulować pokrętłem *B* do uzyskania zerowego wskazania licznika,
   b) włączyć przetwornik górny i obracając pokrętłem *A* doprowadzić do uzyskania zerowego wskazania licznika.

5. Po uzyskaniu zerowego wskazania licznika $a_s = 0$, przy zetkniętych końcówkach przetworników w punktach odpowiadających środkom geometrycznym powierzchni pomiarowych wzorca, należy odsunąć końcówki przetworników od powierzchni pomiarowych wzorca za pomocą urządzenia pneumatycznego, nie zmieniając ustawienia licznika, tak aby środki geometryczne powierzchni pomiarowych płytki sprawdzanej znalazły się między końcówkami przetworników. Po takim ustawieniu obsady z płytkami należy zwolnić urządzenie pneumatyczne doprowadzając końcówki przetworników do zetknięcia z powierzchniami pomiarowymi płytki sprawdzanej i odczytać wskazanie licznika b_s. W celu upewnienia się, że odczytane wskazanie b_s jest wskazaniem poprawnym, należy sprawdzić, czy przy powtórnym zetknięciu końcówek przetworników ze środkami geometrycznymi powierzchni pomiarowych wzorca ustawione początkowo wskazanie a_s nie uległo zmianie. W przypadku stwierdzenia zmiany wskazania a_s należy go skorygować i powtórnie odczytać wskazanie b_s. Następnie, przemieszczając delikatnie obsadę z płytkami, należy doprowadzić końcówki przetworników kolejno do zetknięcia z różnymi punktami na powierzchniach płytki sprawdzanej, w tym również ze środkami geometrycznymi tych powierzchni, i dla każdego sprawdzanego punktu odczytać wskazanie licznika. Spośród wszystkich odczytanych wskazań należy odnotować wskazanie b_s licznika odpowiadające środkowi geometrycznemu powierzchni pomiarowej płytki oraz wskazania ekstremalne, tj. największe b_{max} i najmniejsze b_{min}. W celu zwiększenia dokładności sprawdzenia płytki wzorcowej oraz uniknięcia pomyłek, pomiary należy wykonać co najmniej trzykrotnie, sprawdzając przy tym każdorazowo, czy wskazanie na wzorcu nie uległo zmianie.

W odróżnieniu od sprawdzania płytek za pomocą czujnika optycznego w metodzie dwupunktowej za pomocą dwóch przetworników nie ma potrzeby sprawdzania płytek po obydwu stronach.

6. Na podstawie otrzymanych wskazań licznika należy wyznaczyć równocześnie: błąd długości środkowej płytki, ekstremalne błędy długości w dowolnym punkcie powierzchni pomiarowej, jak również błąd płaskorównoległości.

7. Błąd długości środkowej sprawdzanej płytki wzorcowej należy wyznaczyć ze wzoru

$$\Delta L_s = \Delta W + (b_s - a_s) \qquad (1)$$

gdzie:

ΔW — błąd długości środkowej wzorca według świadectwa legalizacji lub sprawdzenia,

a_s — wskazanie licznika dla środka geometrycznego powierzchni pomiarowej wzorca,

b_s — wskazanie licznika dla środka geometrycznego powierzchni pomiarowej płytki sprawdzanej.

8. Ekstremalne błędy długości sprawdzanej płytki wzorcowej w dowolnych punktach powierzchni pomiarowej odpowiadające największej i najmniejszej długości płytki należy wyznaczyć ze wzorów:

$$\Delta L_{x(max)} = \Delta W + (b_{max} - a_s) \qquad (2)$$

$$\Delta L_{x(min)} = \Delta W + (b_{min} - a_s) \qquad (3)$$

gdzie:

ΔW i a_s — jak we wzorze (1)

b_{max}, b_{min} — wskazania licznika odpowiadające odpowiednio największej i najmniejszej wartości algebraicznej z uzyskanych wartości wskazań dla różnych punktów powierzchni pomiarowej płytki sprawdzanej, w tym również dla środka geometrycznego tej powierzchni.

9. Błąd płaskorównoległości sprawdzanej płytki wzorcowej należy wyznaczyć ze wzoru

$$r = \Delta L_{x(max)} - \Delta L_{x(min)} = b_{max} - b_{min} \qquad (4)$$

gdzie:

$\Delta L_{x(max)}$, $\Delta L_{x(min)}$, b_{max}, b_{min} — jak we wzorach (2) i (3).

10. Błąd płaskorównoległości płytki wzorcowej można również wyznaczyć bez użycia wzorca. W tym celu końcówkę pomiarową górnego przetwornika należy doprowadzić do zetknięcia z górną powierzchnią pomiarową płytki w kilku punktach tej powierzchni i dla każdego z tych punktów odnotować wskazanie czujnika. Różnica między największą i najmniejszą algebraiczną wartością wskazań czujnika jest błędem płaskorównoległości.

Odnotowywanie wyników sprawdzenia

§ 7.1. Wyniki sprawdzenia płytek wzorcowych należy odnotować w karcie pomiarowej i na ich podstawie wystawić świadectwo legalizacji lub świadectwo sprawdzenia.

2. Przykład wypełnienia karty pomiarowej podany jest w załączniku do instrukcji. Przykład dotyczy przy-

padku, gdy wskazanie czujnika na wzorcu jest ustawione na zero.

Czynności końcowe

§ 8. Po zakończeniu sprawdzenia wzorce i płytki sprawdzane należy umyć w czystej benzynie ekstrakcyjnej lub w innym odpowiednim rozpuszczalniku za pomocą pędzelka, wytrzeć do sucha czystą ściereczką flanelową i pokryć cienką warstwą zmywalnego środka ochronnego np. wazeliną. Zakonserwowane wzorce i płytki sprawdzone należy umieścić w przeznaczonych dla nich pudełkach w odpowiednich gniazdach.

Postanowienia końcowe

§ 9. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 24 sierpnia 1981 r.

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

Załącznik

Karta pomiarowa sprawdzenia płytek wzorcowych za pomocą czujników elektronicznych

Komplet płytek wzorcowych zgłoszonych przez:
Zakłady Doświadczalne w Łęczycy
nr fabr. lub znak wyróżniający: *742385*
Firma: *Vis*
Sztuk: *103*
Zgłoszona klasa dokładności: *1*

Komplet wzorcowy: *nr 3*
Firma: *CE Johansson*
Data rozpoczęcia pomiaru: *5.07.80 r.*
Data zakończenia pomiaru: *5.08.80 r.*
Temperatura sprawdzania: *+19,8°C*
Sprawdził: *J. Kowalski*

Lp.	Długość nominalna	Przywieralność powierzchni pomiarowych	Błąd płaskości powierzchni pomiarowych	Błąd długości środkowej wzorca ΔW	Wskazanie licznika na płytce sprawdzanej		Błąd długości środkowej płytki sprawdzanej $\Delta L_s = \Delta W + b_s$	Błąd płaskorównoległości $r = b_{max} - b_{min}$	Błąd długości płytki w dowolnym punkcie powierzchni pomiarowej $\Delta L_{x(max)} = \Delta W + b_{max}$ $\Delta L_{x(min)} = \Delta W + b_{min}$	Klasa dokładności płytek	Uwagi
					w środku geometr. powierzchni pomiarowej b_s	w różnych punktach powierzchni pomiarowej b_{max} b_{min}					
	mm	kl.	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	kl.	
1	*1,001*	*0*	*0,06*	*+0,04*	*+0,02*	+0,12 *0,00*	*+0,06*	*0,12*	+0,16 *+0,04*	*1*	rysy
2	*1,002*	*1*	*0,09*	*–0,07*	*+0,06*	*+0,10* *+0,02*	*–0,01*	*0,08*	*+0,03* *–0,05*	*1*	
3	*1,003*	*1*	*0,06*	*+0,04*	*+0,05*	*+0,12* *0,00*	*+0,09*	*0,12*	*+0,16* *+0,04*	*1*	
n	*1,49*	*1*	*0,12*	*+0,09*	*–0,28*	*–0,16* *–0,34*	*–0,19*	*0,18*	*–0,07* *0,25*	*2*	

38
INSTRUKCJA NR 2
PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI
z dnia 15 kwietnia 1981 r.
o sprawdzaniu czujników mechanicznych z działką elementarną o wartości 1 μm i 2 μm
(5,1335/1)

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

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania czujników mechanicznych o wartości działki elementarnej 1 μm lub 2 μm i zakresie pomiarowym maksymalnie ±1000 μm, zwanych dalej „czujnikami".

2. Cechy techniczne i metrologiczne czujników powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej instrukcji.

Narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 2. Do sprawdzania czujników zaleca się stosować następujące narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze:

1) płytki wzorcowe klasy dokładności 0 według normy PN-72/M-53101, o długościach nominalnych podanych w tablicy 1,
2) płytkę wzorcową klasy dokładności I według normy PN-72/M-53101, o długości nominalnej około 10 mm,
3) wzorce chropowatości dla powierzchni sferycznych,
4) mikrointerferometr,
5) przyrząd do sprawdzania czujników,
6) wagę uchylną o wartości działki elementarnej 0,1 N,
7) dynamometr o wartości działki elementarnej 0,1 N,
8) lupę o powiększeniu 5 x ÷ 8 x,
9) statyw z ramieniem przesuwnym (rys. 1),
10) obejmę (rys. 4),
11) statyw ze stolikiem pomiarowym (rys. 3).

Czynności sprawdzania

§ 3. Sprawdzanie czujników obejmuje następujące czynności:

1) sprawdzenie stanu ogólnego i poprawności oznaczeń,
2) sprawdzenie stanu i chropowatości powierzchni końcówki pomiarowej,
3) wyznaczenie nacisku pomiarowego oraz określenie jego zmienności,
4) wyznaczenie zmiany wskazań wywołanej naciskiem bocznym,
5) wyznaczenie zakresu rozrzutu wskazań,
6) sprawdzenie tłumienia układu wskazującego,
7) sprawdzenie wpływu pochylania czujnika na jego wskazanie,
8) wyznaczenie błędów wskazań,
9) wyznaczenie histerezy pomiarowej.

Warunki sprawdzania

§ 4. Temperatura pomieszczenia, w którym dokonuje się sprawdzania czujników, powinna wynosić (20 ±2)°C. Czujnik powinien znajdować się w pomieszczeniu pomiarowym co najmniej przez 6 godzin przed rozpoczęciem sprawdzenia.

Przebieg sprawdzania

Sprawdzanie stanu ogólnego i poprawności oznaczeń

§ 5.1. Przed sprawdzeniem czujnik należy oczyścić, końcówkę i trzpień pomiarowy starannie przemyć benzyną lub innym rozpuszczalnikiem i oczyścić szybę osłaniającą tarczę podziałki.

2. W toku oględzin zewnętrznych należy sprawdzić czy:

1) czujnik ma trwałe oznaczenie numeru fabrycznego lub inwentarzowego,
2) podziałka oraz jej oznaczenia cyfrowe są naniesione trwale i wyraźnie,
3) końcówka pomiarowa jest połączona dostatecznie sztywno z trzpieniem czujnika i czy ruch trzpienia w całym zakresie jest poprawny, bez wyczuwalnych luzów i zacięć,
4) wskazówki w dowolnym ich położeniu nie dotykają tarczy, a koniec dużej wskazówki pokrywa się z krótkimi kreskami tarczy, lecz nie więcej niż na 0,8 ich długości,
5) koniec dużej wskazówki nie jest oddalony więcej niż 0,8 mm od powierzchni podziałki i czy po zwolnieniu trzpienia pomiarowego wskazówka wraca do położenia wyjściowego,
6) mała wskazówka odmierza pełne obroty wskazówki dużej,
7) urządzenie do nastawienia wskazania zerowego działa poprawnie,
8) czujnik nie jest namagnesowany w stopniu powodującym przyciąganie drobnych kawałków żelaza,
9) powierzchnie metalowe nie mają rdzawych plam, zadr lub pęknięć i czy szyba osłaniająca tarczę nie ma uszkodzeń utrudniających obserwację,
10) w czujnikach odpowiednio do tego przystosowa-

nych unoszenie trzpienia pomiarowego za pomocą dźwigni podnośnika lub wężyka spustowego odbywa się płynnie i bez zacięć,

11) tarcza podzielni lub wskazówka obracają się za pomocą pokrętła płynnie i bez zacięć,

12) w czujnikach typu diatest istnieje możliwość swobodnego ustawienia końcówki pomiarowej co najmniej 90° od położenia środkowego.

Sprawdzanie stanu i chropowatości powierzchni końcówki pomiarowej

§ 6.1. Stan powierzchni końcówki pomiarowej należy sprawdzić w toku oględzin zewnętrznych za pomocą lupy, przy czym należy zwrócić uwagę, czy powierzchnia kulista końcówki pomiarowej nie jest zbyt spłaszczona, nie ma rdzawych plam, pęknięć, rys i innych uszkodzeń.

2. Chropowatość powierzchni końcówki pomiarowej należy sprawdzić za pomocą mikrointerferometru obserwując przez okular przyrządu kształt prążków interferencyjnych.

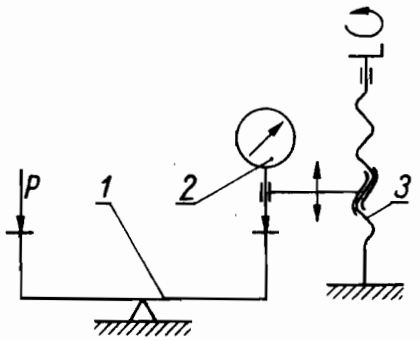
3. Chropowatość powierzchni końcówki pomiarowej, określona według parametru R_z, nie powinna przekraczać wartości 0,4 μm.

4. Chropowatość powierzchni końcówki pomiarowej można również w przybliżeniu określić przez porównanie z wzorcem chropowatości posługując się przy tym lupą.

5. Przy kontroli okresowej sprawdzenie chropowatości powierzchni można pominąć.

Wyznaczanie nacisku pomiarowego oraz określanie jego zmienności

§ 7.1. Nacisk pomiarowy czujnika należy wyznaczyć za pomocą wagi uchylnej oraz specjalnego statywu z drobnym przesuwem ramienia. Sposób wzajemnego ustawienia wagi, statywu i czujnika pokazano na rys. 1.

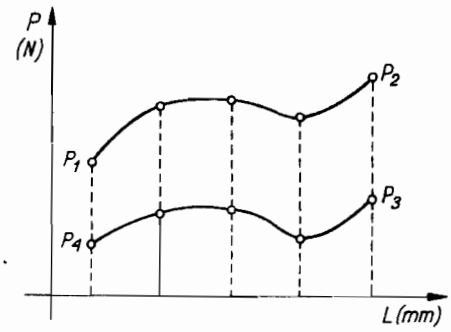


Rys. 1. Wyznaczanie nacisku pomiarowego: *1* — waga uchylna, *2* — sprawdzany czujnik, *3* — statyw z ramieniem przesuwnym

Przed rozpoczęciem sprawdzenia czujnik powinien być tak nastawiony, aby przy swobodnym położeniu trzpienia pomiarowego duża wskazówka znajdowała się kilka działek elementarnych przed wskazaniem zerowym lub najmniejszym wskazaniem czujnika w przypadku zakresu pomiarowego typu $\pm A$.

Końcówkę pomiarową czujnika zamocowanego w statywie należy zetknąć z górną powierzchnią szalki wagi, a następnie opuszczać płynnie czujnik tak długo, aż jego wskazówka zajmie położenie zerowe, lub najmniejsze wskazanie czujnika w przypadku zakresu pomiarowego typu $\pm A$.

Odczytane na podziałce wagi wskazanie jest wartością początkowego nacisku pomiarowego P_1 (rys. 2) czujnika. Opuszczając nadal czujnik należy odczytać na podziałce wagi wskazania odpowiadające kilku punktom zakresu pomiarowego czujnika, aż do nacisku P_2 odpowiadającego końcowemu punktowi zakresu pomiarowego. Następnie podnosząc czujnik należy zaobserwować początek powrotnego ruchu trzpienia i odczytać na podziałce wagi wskazanie P_3 nacisku pomiarowego odpowiadające temu punktowi.



Rys. 2. Charakterystyka nacisku pomiarowego

W trakcie dalszego podnoszenia czujnika należy wyznaczyć, tak jak i poprzednio, wartości nacisku pomiarowego w kilku punktach zakresu pomiarowego czujnika, oraz wartość P_4 tego nacisku przy wskazaniu zerowym, lub najmniejszym wskazaniu czujnika w przypadku zakresu pomiarowego typu $\pm A$.

Jako wartość nacisku pomiarowego należy przyjąć największą ze znalezionych wartości przy przesuwaniu trzpienia w obydwu kierunkach.

Jako wartość zmiany nacisku pomiarowego należy przyjąć różnicę pomiędzy największą a najmniejszą wartością z wyznaczonych przy przesuwaniu trzpienia w obydwu kierunkach.

2. Wartość nacisku pomiarowego powinna wynosić 1,5 N ±1,0 N, zaś maksymalny przyrost lub zmiana nacisku pomiarowego w całym zakresie pomiarowym nie powinny przekraczać 1 N. Dla specjalnego typu pomiarów dopuszcza się wartość nacisku pomiarowego poniżej 0,5 N.

3. Nacisk pomiarowy oraz jego zmienność można również sprawdzić za pomocą odpowiednio do tego celu przystosowanego dynamometru. Punkty pomiaru oraz sposób wyznaczania nacisku pomiarowego i określenie jego zmienności należy przyjąć podobnie jak w wypadku zastosowania wagi uchylnej.

Wyznaczanie zmiany wskazań wywołanej naciskiem bocznym

§ 8.1. Zmianę wskazań czujnika wywołaną naciskiem bocznym na końcówkę pomiarową należy wyznaczyć jako największą różnicę wskazań przy kilkakrot-

nym przesuwaniu płytki wzorcowej pod końcówkę pomiarową sferyczną w różnych kierunkach. W tym celu należy czujnik zamocować sztywno w statywie, tak aby trzpień pomiarowy był prostopadły do powierzchni stolika, po której przesuwana jest płytka wzorcowa (rys. 3).

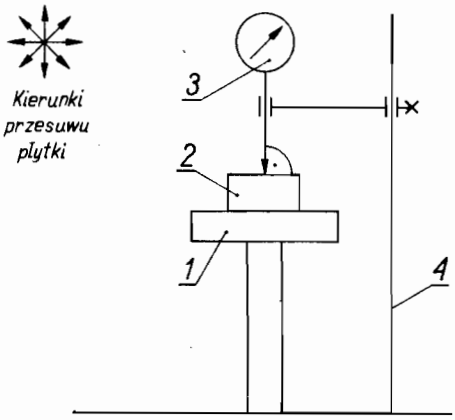
Błędy płaskości stolika pomiarowego nie powinny przekraczać wartości 1 μm, a przesuwanie płytki wzorcowej pod końcówką pomiarową powinno następować powoli i ostrożnie, tak aby nie powodować unoszenia płytki.

2. Zmiany wskazań sprawdzanego czujnika spowodowane naciskiem bocznym na końcówkę pomiarową w dowolnym punkcie zakresu pomiarowego nie powinny przekraczać 1/2 wartości działki elementarnej.

3. Wyznaczanie zmiany wskazań należy pominąć przy czujnikach typu diatest.

Wyznaczanie zakresu rozrzutu wskazań

§ 9.1. Zakres rozrzutu wskazań czujnika w danym punkcie zakresu pomiarowego należy wyznaczyć jako różnicę między największym i najmniejszym wskazaniem czujnika po kilkakrotnym doprowadzeniu jego końcówki pomiarowej do powierzchni nieruchomej płytki wzorcowej. Podczas pomiarów czujnik powinien być sztywno zamocowany w statywie (rys. 3).



Rys. 3. Wyznaczanie zmiany wskazań wywołanej naciskiem bocznym: *1* — stolik pomiarowy, *2* — płytka wzorcowa, *3* — sprawdzany czujnik, *4* — statyw

2. Zakres rozrzutu wskazań należy wyznaczyć co najmniej w trzech punktach zakresu pomiarowego. Jako zakres rozrzutu wskazań czujnika w całym zakresie należy przyjąć największą z otrzymanych różnic w poszczególnych punktach.

3. Maksymalna wartość zakresu rozrzutu wskazań nie powinna przekraczać 1/3 wartości działki elementarnej sprawdzanego czujnika.

Sprawdzanie tłumienia układu wskazującego

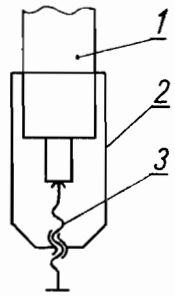
§ 10.1. Sprawdzenia tłumienia układu wskazującego należy dokonać przynajmniej w trzech równomiernie rozłożonych punktach zakresu pomiarowego. Tłumienie układu wskazującego powinno zapewniać wskazówce jak najszybsze osiągnięcie wskazania w danym punkcie zakresu pomiarowego.

Czas osiągnięcia przez wskazówkę pełnej stabilności nie powinien przekraczać 5 s.

2. Sprawdzenia tłumienia układu wskazującego należy dokonywać tylko w odniesieniu do czujników sprężynowych.

Sprawdzanie wpływu pochylania czujnika na jego wskazanie

§ 11.1. Sprawdzenia wpływu pochylania czujnika na jego wskazanie należy dokonać za pomocą specjalnej obejmy zamocowanej na tulei czujnika tak, jak to pokazano na rys. 4.



Rys. 4. Sposób zamocowania obejmy: *1* — trzpień czujnika, *2* — obejma, *3* — pokrętło do ustawienia wskazania

Po zamocowaniu obejmy na tulei czujnika należy za pomocą pokrętła znajdującego się w obejmie ustawić dowolne wskazanie czujnika i obserwować zmianę wskazania przy pochylaniu go w dowolnym kierunku o kąt 90° od pionu.

2. Pochylanie czujnika w dowolnym kierunku od pionu o kąt 90° nie powinno powodować zmiany wskazania czujnika większej niż 0,2 wartości działki elementarnej.

3. Sprawdzenia należy dokonywać dla trzech różnych punktów zakresu pomiarowego czujnika.

4. Sprawdzenia wpływu pochylania czujnika na jego wskazania należy dokonywać tylko w odniesieniu do czujników sprężynowych.

5. Przy sprawdzaniu okresowym sprawdzanie tłumienia układu wskazującego można pominąć.

Wyznaczanie błędów wskazań

§ 12.1. Błędy wskazań czujników należy wyznaczyć za pomocą płytek wzorcowych tak dobranych, aby możliwe było wyznaczenie tych błędów w całym zakresie pomiarowym. Przykład doboru płytek wzorcowych w zależności od wartości działki elementarnej i zakresu pomiarowego czujnika podano w tablicy 1.

W przypadku gdy punkt zerowy znajduje się w środku zakresu pomiarowego czujnika, wyznaczanie błędów wskazań należy rozpocząć od ustawienia wskazania zerowego czujnika za pomocą płytki o długości nominalnej L_0 wyróżnionej w tablicy drukiem półgrubym. W przypadku gdy punkt zerowy znajduje się na początku zakresu pomiarowego czujnika, należy jako płytkę o długości nominalnej L_0 zastosować do ustawienia wskazania zerowego płytkę o najmniejszej długości nominalnej. Następnie w obu przypadkach umieszczać pod końcówką pomiarową kolejne płytki wzorcowe o długości nominalnej L_i dokonując przy tym odczytania W_i na podziałce czujnika.

Tablica 1

Wartość działki elementarnej, µm	Zakres pomiarowy, µm	Długości nominalne płytek wzorcowych mm												
1	±30					1,07	1,09	**1,10**	1,11	1,13				
1	±60				1,04	1,07	1,09	**1,10**	1,11	1,13	1,16			
1	±200			1,00	1,14	1,17	1,19	**1,20**	1,21	1,23	1,26	1,40		
1	±500		1,00	1,30	1,44	1,47	1,49	**1,00** **1,50**	1,01	1,03	1,06	1,20	1,50	
1	±1000	1,00	1,00 1,50	1,30	1,44	1,47	1,49	**1,00** **1,50** **2,00**	1,01	1,03	1,06	1,20	1,50	2,00
2	±60				1,04	1,07	1,09	**1,10**	1,11	1,13	1,16			
2	±200			1,00	1,14	1,17	1,19	**1,20**	1,21	1,23	1,26	1,40		
2	±500		1,00	1,30	1,44	1,47	1,49	**1,00** **1,50**	1,01	1,03	1,06	1,20	1,50	
2	±1000	1,00	1,00 1,50	1,30	1,44	1,47	1,49	**1,00** **1,50** **2,00**	1,01	1,03	1,06	1,20	1,50	2,00

Błąd wskazania ΔW w danym punkcie zakresu pomiarowego należy określać według wzoru

$$\Delta W = W_i - (L_i - L_o)$$

W celu ułatwienia pomiarów przy wyznaczaniu błędów wskazań płytka stosowana do sprawdzania może być przywierana nie bezpośrednio do stolika lecz do płytki pomocniczej o długości nominalnej np. 10 mm.

2. Do wyznaczania błędów wskazań można również używać specjalnych przyrządów do sprawdzania czujników, których konstrukcja oparta jest z reguły na zasadzie liniału sinusowego lub dźwigni nierównoramiennej, stosując się do wymagań instrukcji obsługi tych przyrządów.

3. Błędy wskazań czujnika należy wyznaczać oddzielnie dla wskazań wzrastających i malejących, pamiętając o jednoczesnym uwzględnieniu znaku. Graniczne dopuszczalne błędy wskazań podano w tablicy 2.

Tablica 2

Wartość działki elementarnej µm	Zakres pomiarowy µm					
	±10	±30	±60	±200	±500	±1000
	Graniczne dopuszczalne błędy wskazań µm					
1	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±1,5	±2,0
2	—	±0,5	±1,0	±1,5	±2,0	±4,0

Wyznaczanie histerezy pomiarowej

§ 13.1. Histerezę pomiarową czujnika należy wyznaczyć bezpośrednio z wyników pomiarów dokonywanych przy wyznaczaniu błędów wskazań, jeżeli otrzymano je z pomiarów dokonanych za pomocą przyrządów do sprawdzania czujników opartych na zasadzie liniału sinusowego lub dźwigni nierównoramiennej.

Największa różnica wskazań w tym samym punkcie pomiarowym dla wskazań wzrastających i malejących określa histerezę pomiarową czujnika w całym zakresie pomiarowym.

2. Histereza pomiarowa czujnika nie powinna przekraczać granicznego dopuszczalnego błędu wskazań podanego w tablicy 2.

Czynności końcowe

§ 14.1. Wynik sprawdzenia czujnika należy odnotować w karcie ewidencyjnej lub podać w świadectwie sprawdzenia (załącznik).

2. Po zakończeniu sprawdzenia czujnik należy przemyć benzyną, wytrzeć do sucha i części niezabezpieczone trwale przed korozją pokryć cienką warstwą wazeliny. Czujnik należy przechowywać w przeznaczonym do tego futerale.

Postanowienie końcowe

§ 15. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 24 sierpnia 1981 r.

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

Załącznik

ŚWIADECTWO SPRAWDZENIA

Czujnik sprężynowy, wyrobu firmy VIS-FWP, nr fabryczny 1980, o zakresie wskazań ±30 μm, z działką elementarną o wartości 1 μm, zgłoszony przez Polskie Zakłady Optyczne w Warszawie został sprawdzony w temperaturze otoczenia (20 ±2)°C.

Wyniki sprawdzenia

Stan ogólny: dobry

Lp.	Cecha sprawdzana	Wartości dopuszczalne wg instrukcji PKNMiJ	Wynik sprawdzenia	Uwagi
1	2	3	4	5
1	Stan i chropowatość kulistej końcówki pomiarowej	$R_z \leqslant 0{,}4$ μm	$R_z = 0{,}2$ μm	Końcówka lekko spłaszczona
2	Nacisk pomiarowy	(1,5 ±1)N	2,2 N	
3	Zmienność nacisku pomiarowego	1 N	0,8 N	
4	Zmiana wskazań wywołana naciskiem bocznym na końcówkę	0,5 μm	0,1 μm	
5	Zakres rozrzutu wskazań	0,33 μm	0,25 μm	
6	Tłumienie układu wskazującego	5 s	3 s	
7	Wpływ pochylania czujnika na jego wskazanie	0,2 μm	0,1 μm	
8	Błędy wskazań w zakresie:			
	±10 μm	0,3 μm	0,1 μm	
	±30 μm	0,5 μm	0,4 μm	

Warszawa 15.09.1980 r.

Sprawdził — Podpis
Jan Kowalski

39
INSTRUKCJA NR 3
PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI
z dnia 15 kwietnia 1981 r.
o sprawdzaniu projektorów pomiarowych
(5,135/2)

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

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania projektorów pomiarowych o powiększeniu od 10 x do 200 x, zwanych dalej „projektorami".

2. Projektory powinny odpowiadać wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 17 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 21 lutego 1977 r. w sprawie ustalenia przepisów o projektorach pomiarowych (Dz. Norm. i Miar nr 6, nr klas. metrolog. 3,135/3), ustalonych zgodnie z zaleceniem normalizacyjnym RWPG RS 5531-76.

Narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 2. Do sprawdzania projektorów zaleca się stosować następujące narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze:

1) liniał krawędziowy klasy dokładności 0 i klasy dokładności I według PN-74/M-53180,
2) liniał powierzchniowy MLTe klasy dokładności 0 według PN-74/M-53180
3) płytki wzorcowe MLAd ze stopniowaniem co 1 μm klasy dokładności I według PN-72/M-53101,
4) szczelinomierz według PN-75/M-53390,
5) specjalne płytki z siatką dyfrakcyjną (rys. 1),

6) kątownik krawędziowy pełny MKSk klasy dokładności 00 według PN-74/M-53160,
7) czujnik zegarowy z działką elementarną o wartości 1 μm lub 2 μm,
8) dynamometr z działką elementarną o wartości 0,5 N i zakresie pomiarowym od 0 do 100 N,
9) kontrolny wzorzec kreskowy (rys. 7),
10) kontrolny przymiar kreskowy z działką elementarną o wartości 0,5 mm i zakresie pomiarowym od 0 do 600 mm,
11) płytki kątowe przywieralne odpowiadające wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 153 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości z dnia 15 grudnia 1980 r. w sprawie ustalenia przepisów o płytkach kątowych przywieralnych (Dz. Norm. i Miar nr 27, nr klas. metrolog. 3,11153/3),
12) kontrolny liniał powierzchniowy (rys. 3).

Warunki sprawdzania

§ 3.1. Projektor należy sprawdzać w pomieszczeniu, w którym temperatura nie powinna przekraczać (20 ±1)°C. Temperatura projektora i narzędzi pomiarowych użytych do sprawdzania nie powinna różnić się więcej niż 0,5°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 70%. Projektor powinien być tak ustawiony, ażeby strumień światła oświetlenia pomieszczenia nie padał bezpośrednio na ekran.

2. W przypadku gdy na ekranie nie ma linii ani żadnych znaków wykonanych przez producenta, w celu ułatwienia dokonywania pomiarów projektorem oraz ułatwienia sprawdzania projektora, nanosi się na nim cienkie linie w kształcie krzyża. Krzyż taki można również wykonać na cienkiej kalce technicznej i w razie potrzeby umieścić na ekranie.

3. Przed sprawdzeniem projektor powinien być starannie oczyszczony. Wszystkie łatwo dostępne powierzchnie robocze należy przemyć benzyną lub innym odpowiednim rozpuszczalnikiem. Następnie powierzchnie ślizgowe prowadnic należy pokryć cienką warstwą czystego smaru.

Czynności sprawdzania

§ 4. Sprawdzanie projektorów obejmuje następujące czynności:
1) sprawdzenie stanu ogólnego,
2) sprawdzenie jakości obrazu,
3) sprawdzenie płaskości powierzchni ekranu,
4) sprawdzenie stołu pomiarowego:
   a) płaskości powierzchni roboczej płyty szklanej,
   b) równoległości powierzchni roboczej płyty szklanej względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego,
   c) prostoliniowości przesuwu wzdłużnego i poprzecznego w płaszczyźnie poziomej,
   d) prostopadłości przesuwu wzdłużnego względem przesuwu poprzecznego,
   e) bicia wzdłużnego powierzchni roboczej płyty szklanej stołu,
   f) zmiany położenia osi obrotu stołu,
   g) nacisku wstępnego i nacisku maksymalnego stołu,
5) sprawdzenie w stole kłowym równoległości osi pary kłów przy dowolnym ich rozstawieniu w płaszczyźnie pionowej,
6) wyznaczenie:
   a) błędów wskazań projektora dla przesuwu wzdłużnego i poprzecznego,
   b) histerezy pomiarowej śrub mikrometrycznych,
   c) błędów wskazań stołu obrotowego,
   d) błędów wykonania podziałki noniusza,
   e) błędów wymiarów liniowych obserwowanych na ekranie.

Przebieg sprawdzania

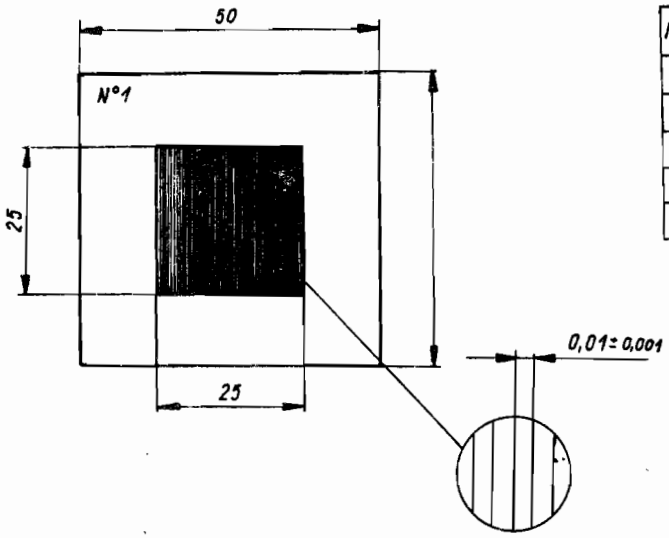
Sprawdzanie stanu ogólnego

§ 5.1. W toku sprawdzania stanu ogólnego należy sprawdzić, czy:
1) powierzchnie projektora nie mają rdzawych plam lub uszkodzeń,
2) krawędzie i części radełkowane nie mają wykruszeń i nie są ostre,
3) przesuwy stołu w kierunku wzdłużnym i poprzecznym oraz przesuw pionowy są płynne i bez zacięć,
4) obrót stołu pomiarowego jest swobodny, lecz bez wyczuwalnych luzów,
5) śruby mikrometryczne stołu obracają się swobodnie, lecz bez wyczuwalnych luzów w całym zakresie pomiarowym,
6) śruby zaciskowe działają poprawnie, umożliwiając łatwe unieruchomienie części nastawnych, przesuwnych i obrotowych,
7) kreski podziałek, ich ocyfrowanie oraz inne oznaczenia i napisy są wyraźne i poprawne,
8) elementy optyczne nie mają nalotów, zadrapań, pęcherzy i rozklejeń,
9) płyta szklana stołu pomiarowego nie jest porysowana i nie uległa zmatowieniu w stopniu utrudniającym obserwację,
10) metalizowane powierzchnie zwierciadeł nie mają uszkodzeń i śladów rozkładu wpływających na ostrość obrazu,
11) powierzchnia ekranu ma jednostajną barwę jasną, bez plam i zadrapań,
12) urządzenie nastawcze pozwala na wygodne i poprawne ustawienie włókna żarówki w osi układu optycznego projektora,
13) oświetlenie ekranu jest równomierne i dostateczne,
14) części metalowe projektora nie przyciągają drobnych kawałków żelaza na skutek namagnesowania. W przypadku stwierdzenia, że części są namagnesowane, należy je odmagnesować.

2. Przed sprawdzeniem projektora należy wyregulować położenie źródła światła według instrukcji obsługi projektora.

Sprawdzanie jakości obrazu

§ 6. Jakość obrazu widocznego na ekranie należy sprawdzać za pomocą specjalnych płytek z siatką dyfrakcyjną (rys. 1). Po umieszczeniu na stole pomiarowym odpowiedniej dla danego powiększenia płytki należy uzyskać na ekranie wyraźny i ostry na całej jego powierzchni obraz kresek siatki. Jakość obrazu widocznego na ekranie należy sprawdzać w projektorach nowych i po naprawie dla każdego powiększenia.



Nr płytki	Minimalna ilość kresek na 1mm	Powiększenie
1	100	10×
2	150	20×
3	250	50×
4	300	100×
5	500	200×

Rys. 1. Specjalna płytka z siatką dyfrakcyjną

Sprawdzanie płaskości powierzchni ekranu

§ 7. Płaskość powierzchni ekranu należy sprawdzać za pomocą liniału krawędziowego lub liniału powierzchniowego oraz szczelinomierza. Po przyłożeniu powierzchni pomiarowej liniału do powierzchni ekranu, należy dobrać płytkę szczelinomierza o takiej długości, ażeby wchodziła w największą szczelinę powstałą między sprawdzaną powierzchnią a liniałem.

Sprawdzenia tego należy dokonać co najmniej w trzech równomiernie rozłożonych kierunkach.

Jako błąd płaskości powierzchni ekranu należy przyjąć największą z zaobserwowanych szerokości szczelin przy trzech ustawieniach liniału.

Sprawdzanie stołu pomiarowego

§ 8.1. Płaskość powierzchni roboczej płyty szklanej należy sprawdzać za pomocą płytek wzorcowych i liniału krawędziowego. W tym celu na powierzchni płyty szklanej należy ustawić dwie płytki wzorcowe o jednakowej długości nominalnej (np. 1 mm) i oprzeć na nich liniał krawędziowy.

W celu wyznaczenia błędu płaskości należy dobrać trzecią płytkę o takiej długości, aby szczelina świetlna pomiędzy tą płytką a liniałem była niewidoczna. Sprawdzenia tego należy dokonać co najmniej w trzech równomiernie rozłożonych kierunkach.

Jako błąd płaskości powierzchni roboczej płyty szklanej należy przyjąć największą różnicę między długością nominalną płytki dobranej a długością płytek sprawdzanych.

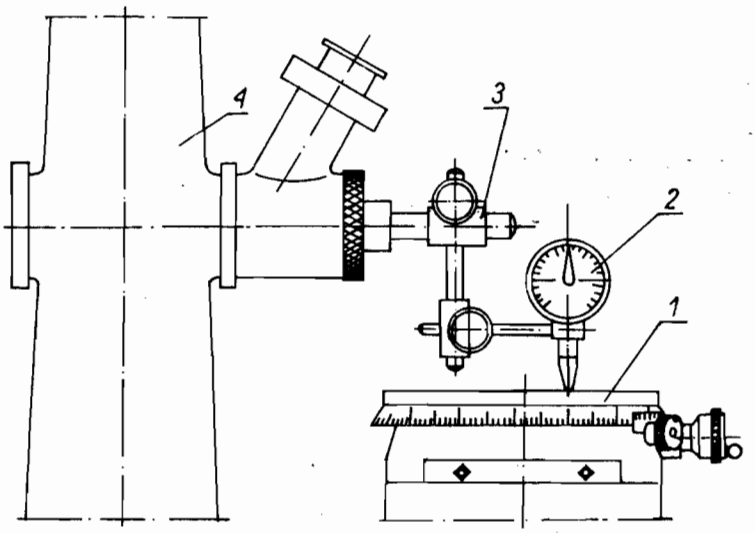
2. Równoległość powierzchni roboczej płyty szklanej względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego stołu należy sprawdzać za pomocą czujnika zegarowego z działką elementarną o wartości 1 μm lub 2 μm, którego końcówka pomiarowa powinna stykać się ze sprawdzaną powierzchnią stołu *1*. Czujnik zegarowy *2* powinien być ustawiony pionowo w uchwycie przegubowym *3* zamocowanym np. w miejsce obiektywu (rys. 2). Przemieszczając następnie stół pomiarowy kolejno w całym zakresie przesuwu wzdłużnego i poprzecznego należy obserwować wskazania czujnika.

Jako błędy równoległości powierzchni roboczej płyty szklanej należy przyjąć oddzielnie dla każdego przesuwu największą różnicę wskazań czujnika.

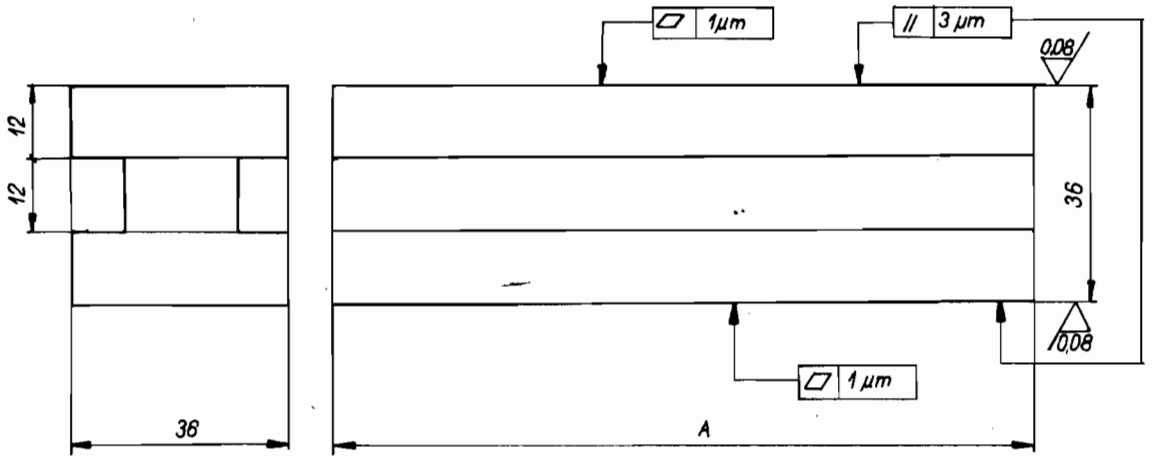
3. Prostoliniowość przesuwu wzdłużnego stołu w płaszczyźnie poziomej należy sprawdzać za pomocą kontrolnego liniału powierzchniowego (rys. 3) zamocowanego na stole pomiarowym i czujnika zegarowego ustawionego poziomo w uchwycie przegubowym, zamocowanym np. w miejsce obiektywu. Końcówkę pomiarową czujnika należy doprowadzić za pomocą przesuwu poprzecznego stołu, do zetknięcia z powierzchnią pomiarową liniału powierzchniowego, a następnie obracając stół należy powierzchnię pomiarową liniału ustawić zgodnie z kierunkiem przesuwu wzdłużnego. Po poprawnym ustawieniu należy obserwować wskazania czujnika w czasie powolnego przemieszczania stołu w całym zakresie przesuwu wzdłużnego.

Jako błąd prostoliniowości przesuwu wzdłużnego należy przyjąć największą różnicę wskazań czujnika.

4. Prostoliniowość przesuwu wzdłużnego stołu w płaszczyźnie poziomej można również sprawdzić przy powiększeniu 50x za pomocą liniału krawędziowego zamocowanego na stole pomiarowym w taki sposób, aby obraz jego krawędzi był widoczny na ekranie na całej długości przesuwu wzdłużnego. Następnie obracając sto-



Rys. 2. Sprawdzenie równoległości powierzchni roboczej płyty szklanej wzdłużnego i poprzecznego kierunku przesuwu stołu: *1* — stół przesuwowy, *2* — czujnik zegarowy, *3* — uchwyt przegubowy, *4* — kolumna projektora



Wymiar	A
Wersja I	240
Wersja II	140

Rys. 3. Kontrolny liniał powierzchniowy

łem i doprowadzając za pomocą przesuwu poprzecznego obraz krawędzi do środka krzyża kreskowego naniesionego na ekranie lub do innego określonego punktu stałego, należy ustawić krawędź liniału zgodnie z kierunkiem przesuwu wzdłużnego stołu. Po dokładnym ustawieniu krawędzi liniału należy obserwować, w czasie powolnego przemieszczania stołu w całym zakresie przesuwu wzdłużnego, miejscowe odchylenia obrazu tej krawędzi od środka krzyża kreskowego lub obranego stałego punktu.

Jako błąd prostoliniowości przesuwu wzdłużnego należy przyjąć największe miejscowe odchylenie zmierzone za pomocą śruby mikrometrycznej przesuwu poprzecznego.

5. Prostoliniowość przesuwu poprzecznego stołu należy sprawdzić analogicznie, jak podano w ust. 3 lub 4 w odniesieniu do przesuwu wzdłużnego.

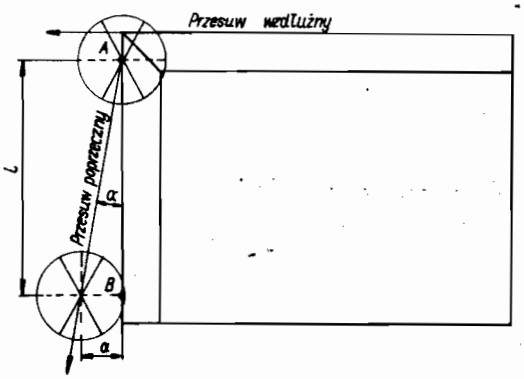
6. Prostopadłość przesuwu poprzecznego stołu względem przesuwu wzdłużnego należy sprawdzić przy powiększeniu 50x za pomocą kątownika krawędziowego pełnego, ustawionego na stole pomiarowym w taki sposób, aby jego dłuższa krawędź była równoległa do kierunku przesuwu wzdłużnego, jak to opisano w ust. 4 w odniesieniu do liniału krawędziowego.

Po doprowadzeniu obrazu krótszej krawędzi kątownika do zetknięcia ze środkiem krzyża kreskowego na ekranie (jak w punkcie *A* na rys. 4) należy przesunąć stół w kierunku poprzecznym na długość *l* i dokonać za pomocą śruby mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego pomiaru odchylenia od środka krzyża kreskowego w punkcie *B* obserwowanego obrazu.

Kątowe odchylenie prostopadłości przesuwu wzdłużnego względem przesuwu poprzecznego, obliczone według wzoru

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{l}$$

gdzie *l* — przesunięcie w kierunku poprzecznym, nie powinno przekraczać 10 μm/50 mm, tj. $\alpha = \sim 42''$.



Rys. 4. Sprawdzenie prostopadłości przesuwu poprzecznego stołu względem przesuwu wzdłużnego

7. W projektorach ze stołem obrotowym bicie wzdłużne powierzchni roboczej płyty szklanej stołu należy sprawdzać za pomocą czujnika zegarowego zamocowanego w uchwycie analogicznie jak w ust. 2. Końcówkę pomiarową czujnika należy zetknąć z powierzchnią płyty szklanej w odległości około 70 mm od środka obrotu stołu, następnie obracając stół obserwować wskazania czujnika.

Jako bicie wzdłużne powierzchni roboczej płyty szklanej stołu przyjmuje się największą różnicę wskazań czujnika przy pełnym obrocie stołu.

8. W projektorach ze stołem obrotowym, zmianę położenia osi obrotu stołu należy sprawdzać przy powiększeniu 50x obserwując na ekranie sygnał, np. krzyż kreskowy naniesiony na płytce szklanej umieszczony w osi stołu obrotowego. Sygnał ten należy umocować na stole obrotowym za pomocą plasteliny w taki sposób, aby jego środek wykazywał jak najmniejsze zmiany położenia przy pełnym obrocie stołu. Początkowo za pomocą śrub mikrometrycznych należy nastawić sygnał tak, aby obraz A jego środka (rys. 5) pokrył się ze środkiem krzyża naniesionego na ekranie. Jeżeli środek sygnału nie leży w osi obrotu, to przy obrocie stołu o 360° jego obraz zatoczy krąg, przecinając ramiona krzyża na ekranie w punktach B i C.

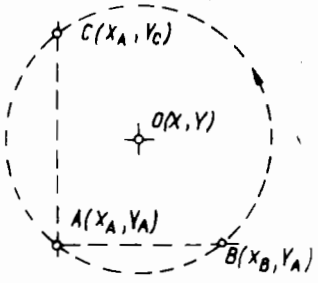
Zakładając, że położeniu w punkcie A odpowiadają wskazania śrub mikrometrycznych X_A — na głowicy przesuwu wzdłużnego, Y_A — na głowicy przesuwu poprzecznego, a położeniem w punktach B i C odpowiadają odpowiednie wskazania X_B, Y_A, X_A, Y_C, wówczas współrzędne środka O obrotu stołu można wyznaczyć ze wzorów:

$$X = \frac{X_A + X_B}{2}$$

$$Y = \frac{Y_A + Y_C}{2}$$

Po nastawieniu głowic mikrometrycznych na wskazania X i Y należy poprawić położenie sygnału na stole obrotowym, tak aby obraz jego środka pokrył się ze środkiem krzyża naniesionego na ekranie. Następnie obracając stół obrotowy należy obserwować, czy obraz środka sygnału pozostaje w punkcie przecięcia krzyża na ekranie. Jeżeli występują nadal jego przemieszczenia, to należy powtórzyć podane wyżej czynności.

Jako zmianę położenia osi obrotu stołu należy przyjąć największe przemieszczenie obrazu środka sygnału, którego nie można usunąć wyżej podanym sposobem.



Rys. 5. Sprawdzenie zmiany położenia osi obrotu stołu

9. W projektorach, w których stół pomiarowy jest dociskany do trzpienia śruby mikrometrycznej siłą sprężyny, należy sprawdzić wstępny i maksymalny nacisk stołu w skrajnych jego położeniach. Sprawdzenia należy dokonać za pomocą dynamometru zamocowanego w rowku teowym stołu pomiarowego.

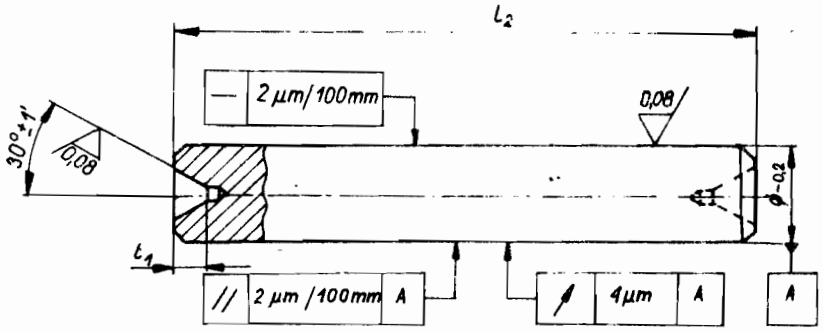
§ 9. W projektorach wyposażonych w stół kłowy należy sprawdzić równoległość osi pary kłów względem przesuwu wzdłużnego. W tym celu po zamocowaniu na mikroskopie stołu kłowego umieszcza się w kłach wałek kontrolny z nakiełkami (rys. 6). Przed sprawdzeniem należy ustawić tworzącą wałka równolegle względem przesuwu wzdłużnego. Po zamocowaniu czujnika zegarowego z działką elementarną o wartości 1 μm lub 2 μm w uchywcie przegubowym (rys. 2) i zetknięciu jego końcówki pomiarowej z tworzącą wałka, należy wyznaczyć zmiany wskazań czujnika przy wzdłużnym przesuwaniu sań.

Jako błąd równoległości osi pary kłów w płaszczyźnie pionowej należy przyjmować największą różnicę wskazań czujnika, która nie powinna przekraczać 50 μm/150 mm.

Wyznaczanie błędów projektora

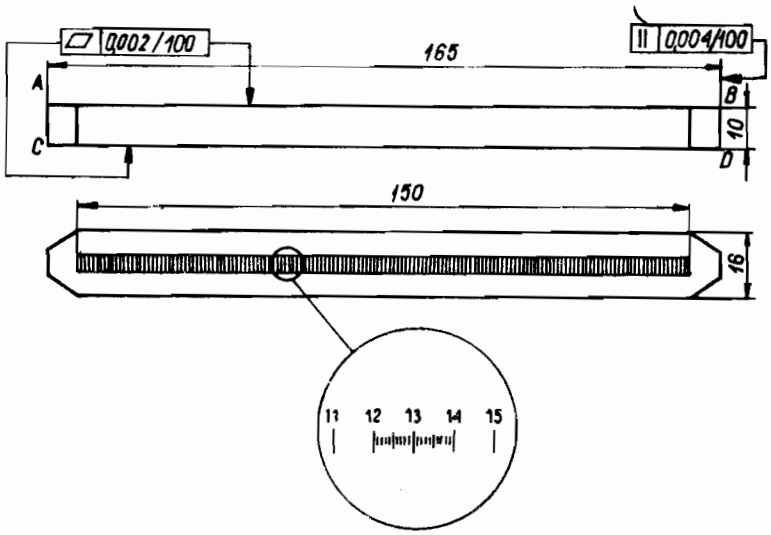
§ 10.1. Błędy wskazań dla przesuwu wzdłużnego należy wyznaczyć za pomocą kontrolnego wzorca kreskowego (rys. 7) przy powiększeniu 50x. Na stole pomiarowym należy umieszczać wzorzec w takim położeniu, aby teoretyczna linia łącząca końce jego kresek była równoległa do przesuwu wzdłużnego.

Na głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego należy ustawić wskazanie w pobliżu wskazania zerowego i przesuwając wzorzec doprowadzić do symetrycznego pokrycia pierwszej kreski podziałki wzorca z pionową kreską krzyża kreskowego naniesionego na ekranie.



Ozn	Wyk I	Wyk II
l_1	4	4
l_2	100	200
ϕ	15	25

Rys. 6. Wałek kontrolny z nakiełkami



Rys. 7. Kontrolny wzorzec kreskowy

2. Przy przesuwie wzdłużnym w zakresie (0 ÷ 25) mm należy wyznaczyć błędy wskazań w całym zakresie pomiarowym śruby mikrometrycznej, zarówno w kierunku wzrastających, jak i malejących wskazań. Błędy te należy wyznaczyć, np. co 5 mm, oraz na długości jednego skoku śruby mikrometrycznej w dowolnym miejscu zakresu pomiarowego (np. 12 mm ÷ 13 mm) co 0,1 mm. W tym celu należy przesuwać stół pomiarowy za pomocą śruby mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego, doprowadzając kolejno kreski odpowiednich działek milimetrowych lub kreski działek o wartości 0,1 mm wzorca do symetrycznego pokrycia z kreską krzyża naniesionego na ekranie, odnotowując przy tym wskazania śruby mikrometrycznej. Po przekroczeniu górnej granicy zakresu pomiarowego śruby mikrometrycznej o kilka działek elementarnych, należy zmienić kierunek obrotu bębna śruby mikrometrycznej, odnotowując wskazania przy symetrycznym pokryciu kreski krzyża na ekranie z tymi samymi co poprzednio kreskami wzorca.

Jako błąd wskaznia należy przyjąć różnicę między wskazaniem śruby mikrometrycznej a wskazaniem wzorca.

3. Wyznaczenia błędów wskazań przy przesuwie wzdłużnym w zakresie ponad 25 mm do 150 mm należy dokonać za pomocą płytek wzorcowych o długościach nominalnych 25 mm, 50 mm i 75 mm, wchodzących w skład wyposażenia projektora, przy niezmienionym położeniu wzorca kreskowego na stole pomiarowym. Przy pokryciu się obrazu jednej z kresek kontrolnego wzorca kreskowego i kreski krzyża na ekranie, należy odczytać wskazanie *a* na głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego. Następnie, po odciągnięciu stołu pomiarowego i umieszczeniu płytki wzorcowej między śrubą mikrometryczną a płytką oporową należy sprawdzić, czy obraz odpowiedniej kreski wzorca pokrywa się z kreską krzyża na ekranie. Jeżeli pokrycie takie nie występuje, należy je uzyskać przez pokręcenie głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego i odczytać wskazanie *b*. Jako błąd wskazania przy przesuwie wzdłużnym należy przyjąć różnice $b - a$.

Podobnie należy wyznaczyć błędy wskazań przy użyciu stosów płytek wzorcowych o wymiarach 100 mm i 125 mm.

4. Wyznaczenia błędów wskazań dla przesuwu poprzecznego należy dokonać analogicznie jak wyznaczenia błędów wskazań przesuwu wzdłużnego.

5. Histerezę pomiarową (luz zwrotny) śrub mikrometrycznych należy wyznaczyć jako różnicę wskazań w tym samym punkcie pomiarowym, po doprowadzeniu kreski kontrolnego wzorca do pokrycia z kreską na ekranie, z dwóch przeciwnych kierunków.

Jako histerezę pomiarową śrub mikrometrycznych należy przyjąć różnicę wskazań przy obydwu nastawieniach.

6. Błędy wskazań stołu obrotowego należy wyznaczyć przy powiększeniu 20x za pomocą płytek kątowych przywieralnych. W tym celu płytkę kątową należy ustawić na stole pomiarowym w taki sposób, aby obraz jednego z ramion mierzonego kąta płytki pokrywał się z linią krzyża kreskowego naniesionego na ekranie. Następnie, obracając stół i przesuwając go za pomocą śrub mikrometrycznych, należy doprowadzić do pokrycia z tą linią drugie ramię mierzonego kąta.

Jako błąd wskazania stołu obrotowego należy przyjąć różnicę między wynikiem pomiaru kąta otrzymanym na podziałce stołu, a wartością nominalną użytej płytki kątowej.

Błędy wskazań należy wyznaczyć dla co najmniej czterech wartości kątowych rozłożonych równomiernie w całym zakresie pomiarowym.

7. Błędy wykonania podziałki noniusza należy wyznaczyć w co najmniej czterech punktach podziałki kątowej, np. 0°, 90°, 180° i 270°, określając niepokrywanie się ostaniej kreski noniusza z odpowiednią kreską podziałki kątowej stołu obrotowego.

8. Błędy wymiarów liniowych obserwowanych na ekranie, spowodowane głównie błędami powiększenia i dystorsją układu optycznego, należy wyznaczać za pomocą kontrolnego wzorca kreskowego i kontrolnego przymiaru kreskowego. Można także użyć specjalnego wzorca kreskowego i szklanego przymiaru kreskowego, które wchodzą w skład wyposażenia projektora. Wzorce te powinny mieć świadectwo sprawdzenia.

W celu wyznaczenia błędów, należy kontrolny wzorzec kreskowy umieścić na stole pomiarowym wzdłuż jego średnicy. Po otrzymaniu ostrego obrazu kresek wzorca, należy doprowadzić do pokrycia pierwszej kreski wzorca z kreską przymiaru. Wzajemne przesunięcie dalszych kresek należy określać na przymiarze kreskowym lub za pomocą śrub mikrometrycznych. Sprawdzenia należy dokonać dla wszystkich powiększeń w dwu prostopadłych do siebie kierunkach, przy średnim i pełnym otworze diafragmy.

Jako błąd wymiaru liniowego należy przyjąć różnicę między rzeczywistym powiększeniem a powiększeniem teoretycznym.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 11. W wyniku stwierdzenia, że sprawdzony projektor odpowiada wymaganiom przepisów wymienionych w § 1. ust. 2, należy odnotować wyniki sprawdzenia w karcie ewidencyjnej lub wystawić świadectwo sprawdzenia według przykładu podanego w załączniku.

Czynności końcowe

§ 12. Po zakończeniu sprawdzenia należy niezabezpieczone trwale przed korozją powierzchnie projektora i jego wyposażenia przemyć czystą benzyną lub innym rozpuszczalnikiem i pokryć cienką warstwą smaru.

Postanowienia końcowe

§ 13.1. Traci moc instrukcja z dnia 6 marca 1968 r. o sprawdzaniu dużych projektorów pomiarowych z ekranem odbijającym o średnicy 600 mm i wbudowanym stołem pomiarowym krzyżowo-obrotowym (Dz. Urz. CUJiM nr 10 (1880), poz. 5,135/1).

2. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 24 sierpnia 1981 r.

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

Załącznik

Warszawa, dnia 5 maja 1980 r.

ŚWIADECTWO SPRAWDZENIA

Projektor pomiarowy wyrobu firmy Carl Zeiss Jena, typ nr fabr. 2731, wymiary ekranu ∅ 600 mm, o zakresie pomiarowym stołu 150 mm × 50 mm, wartość działki elementarnej 0,01 mm, zgłoszony przez PZO został sprawdzony w temperaturze otoczenia +20°C.

Wyniki sprawdzenia

Stan ogólny: dobry.

Lp.	Cecha sprawdzana	Graniczne błędy dopuszczalne według przepisów PKNMiJ	Wyniki sprawdzenia
1	2	3	4
1	Błąd płaskości powierzchni roboczej ekranu	0,05 mm/100 mm	0,2 mm/600 mm
2	Stół pomiarowy:		
	a) błąd płaskości roboczej powierzchni płyty szklanej	6 µm	5 µm
	b) błąd równoległości roboczej płyty szklanej względem przesuwu		
	— wzdłużnego	30 µm/100 mm	20 µm/100 mm
	— poprzecznego	30 µm/100 mm	12 µm/100 mm
	c) błąd prostoliniowości w płaszczyźnie poziomej przesuwu		
	— wzdłużnego	3 µm	2 µm
	— poprzecznego	3 µm	1 µm
	d) błąd prostopadłości kierunku przesuwu wzdłużnego względem przesuwu poprzecznego	10 µm/50 mm	4 µm/50 mm
	e) bicie wzdłużne powierzchni roboczej płyty szklanej przy obrocie stołu o 360°	20 µm/70 mm	10 µm/70 mm
	f) zmiana położenia osi obrotu stołu	10 µm	8 µm
	g) błąd równoległości osi pary kłów w płaszczyźnie pionowej	50 µm/150 mm	30 µm/150 mm
3	Błędy wskazań:		
	a) błędy wskazań projektora dla przesuwu wzdłużnego dla przedziałów pomiarowych:		
	0 ÷ 25 mm	±3 µm*) ±5 µm**)	+2 µm
	0 ÷ 50 mm	±5 µm ±8 µm	+3 µm
	0 ÷ 75 mm	±5 µm ±9 µm	+3 µm
	0 ÷ 100 mm	±6 µm ±10 µm	+5 µm
	0 ÷ 125 mm	±7 µm ±11 µm	+5 µm
	0 ÷ 150 mm	±8 µm ±12 µm	+6 µm
	b) błędy wskazań projektora dla przesuwu poprzecznego dla przedziałów pomiarowych:		
	0 ÷ 25 mm	±3 µm*) ±5 µm**)	+2 µm
	0 ÷ 50 mm	±5 µm ±8 µm	+3 µm
	c) histereza pomiarowa śrub mikrometrycznych:		
	— przesuwu wzdłużnego	3 µm	1 µm
	— przesuwu poprzecznego	3 µm	1 µm
	d) błędy wskazań stołu obrotowego w całym zakresie pomiarowym 360°	3′	1,5′
	e) błąd noniusza podziałki kątowej	szerokość kreski noniusza	w granicach dopuszczalnych
	f) jakość uzyskanego obrazu na ekranie przy powiększeniu:		
	10x	ostro widoczne kreski płytki	dobra
	20x	— " —	dobra
	50x	— " —	dobra
	100x	— " —	dobra
	g) błędy wymiarów liniowych obserwowanych na ekranie ∅ 600 mm przy powiększeniu:		
	10x	60 µm	50 µm
	20x	30 µm	15 µm
	50x	12 µm	10 µm
	100x	6 µm	4 µm

uwaga: *) — wartości dla projektorów nowych i po naprawie,
**) — wartości dla projektorów będących w użytkowaniu.

40
INSTRUKCJA NR 4
PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI
z dnia 15 kwietnia 1981 r.
o sprawdzaniu poziomnic stałych metalowych dwukierunkowych
(5,138/1)

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

Przedmiot sprawdzania

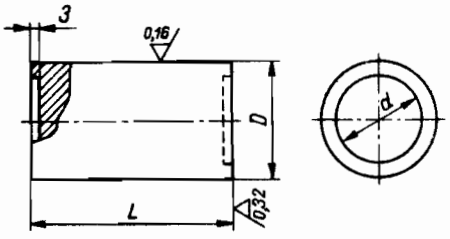
§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania poziomnic stałych metalowych dwukierunkowych-ramowych i liniałowych, zwanych dalej "poziomnicami".

2. Wymagania dotyczące wykonania, stanu, oznaczeń i dokładności poziomnic podane są w PN-76/M-53375 i PN-76/M-54601.

Narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 2. Do sprawdzania poziomnic zaleca się stosować następujące narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze:

1) profilometr lub użytkowe wzorce chropowatości według PN-76/M-04254,
2) liniał krawędziowy klasy dokładności 0 według PN-74/M-53180,
3) liniał powierzchniowy klasy dokładności 0 według PN-74/M-53180 lub płyta do tuszowania klasy dokładności 0 według PN-74/M-53099,
4) płytę pomiarową klasy dokładności 0 według PN-74/M-53099 z możliwością regulacji jej pochylania i poziomowania,
5) egzaminator lub kontrolną poziomnicę np. koincydencyjną o wartości działki elementarnej nie większej niż 0,2 nominalnej wartości działki elementarnej sprawdzanej poziomnicy,
6) kontrolny wałek stalowy (rys.),
7) lupę o powiększeniu co najmniej ośmiokrotnym.



Kontrolny wałek stalowy

Czynności sprawdzania

§ 3. Sprawdzenie poziomnicy obejmuje następujące czynności:

1) sprawdzenie stanu ogólnego i poprawności oznaczeń,
2) sprawdzenie chropowatości lub określenie liczby punktów przylegania powierzchni pomiarowych,
3) wyznaczenie błędów płaskości powierzchni pomiarowych,
4) wyznaczenie błędu ustawienia wskazania zerowego,
5) wyznaczenie błędu wartości działki elementarnej.

Przebieg sprawdzania

Sprawdzanie stanu ogólnego i poprawności oznaczeń

§ 4. Po starannym przemyciu powierzchni poziomnicy za pomocą pędzelka czystą benzyną lub innym odpowiednim rozpuszczalnikiem i wytarciu czystą, suchą ściereczką flanelową należy w toku oględzin zewnętrznych sprawdzić, czy:

1) szkło, z którego wykonana jest ampułka pomiarowa i ampułka ustawcza, jest przezroczyste, bez skaz utrudniających obserwację ruchu pęcherzyka i odczytywanie wskazań na podziałce ampułki,
2) kreski podziałek są kontrastowe i czytelne, a ich obrzeża prostoliniowe,
3) podziałka ampułki pomiarowej jest wykonana prawidłowo, a w szczególności: czy liczba i rozmieszczenie kresek jest poprawne, czy każda kreska zerowa i każda kreska piąta jest wyróżniona przez zwiększenie długości, czy obie kreski zerowe są oznaczone kropką, czy kreski podziałki są względem siebie równoległe z błędem niedostrzegalnym przy obserwacji bezpośredniej oraz czy środki kresek leżą w przybliżeniu na tej samej tworzącej powierzchni ampułki,
4) długość pęcherzyka ampułki pomiarowej nie różni się więcej niż o ±1 mm od odległości między zerowymi kreskami podziałki,
5) na powierzchniach pomiarowych nie występują ślady korozji, zadziory, wyszczerbienia lub inne wady wpływające ujemnie na prawidłowe stosowanie poziomnicy,
6) krawędzie powierzchni pomiarowych poziomnicy nie są ostre,
7) oznaczenia poziomnicy są wykonane poprawnie w sposób trwały i czytelny,
8) poziomnica nie jest namagnesowana. Poziomnica wytwarzająca pole magnetyczne powinna być odmagnesowana.

Sprawdzanie chropowatości lub określanie liczby punktów przylegania powierzchni pomiarowych

§ 5.1. Chropowatość powierzchni pomiarowych docieranych i szlifowanych należy sprawdzić za pomocą

profilometru. Mogą być stosowane zastępczo użytkowe wzorce chropowatości, przy czym oceny chropowatości należy dokonać przy użyciu lupy o powiększeniu co najmniej ośmiokrotnym.

2. Dla powierzchni pomiarowych skrobanych należy określać liczbę punktów przylegania metodą docierania na farbę. Jako wzorce odtwarzające płaszczyznę odniesienia powinny być stosowane powierzchnie pomiarowe liniałów powierzchniowych klasy dokładności 0 lub płyt do tuszowania klasy dokładności 0.

Na starannie oczyszczonej powierzchni pomiarowej liniału powierzchniowego należy rozprowadzić za pomocą pędzelka lub drugiego liniału cienką warstwę niebieskiej farby olejnej. Jeżeli powierzchnia pomiarowa sprawdzanej poziomnicy jest większa od powierzchni pomiarowej zastosowanego liniału, to należy powierzchnię pomiarową liniału przesunąć po powierzchni pomiarowej poziomnicy, natomiast jeżeli powierzchnia pomiarowa poziomnicy jest mniejsza od powierzchni pomiarowej liniału, należy postąpić odwrotnie.

Następnie należy określić w paru miejscach sprawdzanej powierzchni liczbę punktów przylegania w polu kwadratu o wymiarach 25 mm × 25 mm.

Jeżeli nie jest możliwe wyodrębnienie takiego kwadratu, np. w poziomnicach z rowkiem pryzmatycznym, liczbę punktów przylegania należy określić w prostokącie o polu równym 625 mm^2.

Wyznaczanie błędów płaskości powierzchni pomiarowych

§ 6. Błędy płaskości powierzchni pomiarowych poziomnicy należy wyznaczyć przez obserwację szczeliny świetlnej utworzonej między sprawdzaną powierzchnią a przyłożonym do niej liniałem krawędziowym. Szerokość szczeliny świetlnej należy ocenić wzrokowo, porównując ją ze szczelinami utworzonymi z płytek wzorcowych. Liniał krawędziowy należy przyłożyć co najmniej w trzech kierunkach: wzdłuż obu przekątnych oraz pośrodku sprawdzanej powierzchni wzdłuż jej dłuższej krawędzi.

Wyznaczanie błędu ustawienia wskazania zerowego

§ 7.1. Błąd ustawienia wskazania zerowego względem powierzchni pomiarowych należy wyznaczyć przez określenie odchylenia pęcherzyka od położenia zerowego przy przyłożeniu sprawdzanej powierzchni pomiarowej poziomnicy do ustawionej poziomo powierzchni płaskiej płyty (przy sprawdzaniu powierzchni pomiarowych podstawy) lub powierzchni wałka (przy sprawdzaniu powierzchni pomiarowych pryzmowych). Przy sprawdzaniu ustawienia wskazania zerowego względem górnych powierzchni pomiarowych podstawy i pryzmowych, płaska płyta lub wałek kontrolny powinny być ustawione poziomo, umożliwiając przyłożenie poziomnicy od dołu.

Przy sprawdzaniu ustawienia wskazania zerowego względem powierzchni pomiarowych bocznych w poziomnicach ramowych płytę lub wałek należy ustawić pionowo.

2. Poziome ustawienie powierzchni płaskiej płyty lub powierzchni wałka uzyskuje się przez przyłożenie poziomnicy do ustawionej powierzchni i odczytanie na podziałce położenia jednego z końców pęcherzyka. Następnie poziomnicę należy obrócić o 180° i ponownie odczytać położenie tego samego końca pęcherzyka (odwróconego teraz w drugą stronę). Dla wyeliminowania wpływu błędów kształtu ustawionej powierzchni poziomnicę należy ustawić w obu położeniach w tym samym miejscu płyty lub wałka. Z kolei ustawioną powierzchnię należy pochylać za pomocą śrub regulacyjnych tak, aby pęcherzyk ampułki pomiarowej poziomnicy zajął położenie środkowe między dwoma odczytanymi uprzednio położeniami. Przy ustawianiu poziomym płyty czynności te należy przeprowadzić w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach.

Pionowe ustawienie powierzchni wałka uzyskuje się w podobny sposób, z tym że poziomnicę ramową należy przyłożyć do ustawionej powierzchni boczną powierzchnią pomiarową. Po obrocie o 180° poziomnicę należy przyłożyć tą samą powierzchnią boczną do przeciwległej strony wałka.

3. Wyznaczenie błędu ustawienia wskazania zerowego ampułki pomiarowej względem sprawdzanej powierzchni należy dokonać przez przyłożenie sprawdzanej poziomnicy do prawidłowo ustawionej powierzchni płyty lub wałka i odczytanie na podziałce ampułki pomiarowej położenia jednego z końców pęcherzyka. Następnie poziomnicę należy obrócić o 180° i odczytać położenie drugiego końca pęcherzyka zwróconego teraz w tę samą stronę co przy poprzednim odczytaniu.

Jako błąd ustawienia wskazania zerowego względem odpowiednich powierzchni pomiarowych należy przyjąć połowę różnicy odczytanych wskazań obu położeń poziomnicy.

4. Ponadto należy sprawdzić, czy zmiana wskazania zerowego przy ustawieniu poziomnicy rowkiem pryzmatycznym na poziomym wałku i bocznym jej wychyleniu od płaszczyzny pionowej o kąt ±5° nie przekracza granicznych błędów dopuszczalnych wskazania zerowego.

5. Wyznaczenia błędów ustawienia wskazania zerowego poziomnicy względem wszystkich jej powierzchni pomiarowych należy dokonywać w przypadku dla poziomnic nowych lub po naprawie, natomiast przy sprawdzaniu okresowym poziomnic można się ograniczyć do wyznaczenia błędu ustawienia wskazania zerowego względem powierzchni pomiarowych podstawy w poziomnicach liniałowych lub względem dolnych powierzchni pomiarowych podstawy w poziomnicach ramowych.

6. Błąd ustawienia wskazania zerowego ampułki ustawczej należy oceniać bezpośrednio po przyłożeniu sprawdzanej poziomnicy do wypoziomowanej powierzchni płyty.

Wyznaczanie błędu wartości działki elementarnej

§ 8.1. Przed wyznaczeniem błędu wartości działki elementarnej należy sprawdzić płynność przemieszczania się pęcherzyka ampułki pomiarowej. W tym celu sprawdzaną poziomnicę należy umieścić na egzaminato-

rze i śrubami regulacyjnymi doprowadzić pęcherzyk ampułki ustawczej w położenie środkowe. Następnie posługując się śrubą mikrometryczną egzaminatora przemieścić pęcherzyk ampułki pomiarowej wzdłuż podziałki z jednego położenia krańcowego w drugie. Przemieszczanie się pęcherzyka powinno przy wolnym pochyleniu poziomnicy przebiegać równomiernie bez zauważalnych gołym okiem zahamowań i skoków. Sprawdzenie to należy wykonać przemieszczając pęcherzyk w obu kierunkach podziałki.

W przypadku braku egzaminatora sprawdzenie płynności przemieszczania się pęcherzyka może być dokonane również przy wykorzystaniu innego urządzenia (np. płyty) umożliwiającego płynne pochylanie sprawdzanej poziomnicy.

2. W celu wyznaczenia rzeczywistej wartości działki elementarnej należy poziomnicę umieszczoną na egzaminatorze pochylić za pomocą śruby mikrometrycznej tak, aby koniec pęcherzyka ampułki pomiarowej pokrył się z początkową kreską sprawdzanej działki elementarnej i odczytać wskazanie egzaminatora. Następnie należy doprowadzić ten sam koniec pęcherzyka do pokrycia z końcową kreską sprawdzanej działki elementarnej i ponownie odczytać wskazanie egzaminatora. Różnica odczytanych wartości jest równa rzeczywistej wartości sprawdzanej działki elementarnej.

Rzeczywistą wartości działki elementarnej należy wyznaczyć dla kilku działek elementarnych równomiernie rozmieszczonych w całym zakresie pomiarowym, pochylając sprawdzaną poziomnicę zarówno w kierunku wskazań wzrastających, jak i malejących.

Jako błąd wartości działki elementarnej należy przyjąć różnicę algebraiczną obliczonej ze wskazań egzaminatora rzeczywistej wartości i oznaczonej na poziomnicy nominalnej wartości działki elementarnej. Błąd ten nie powinien przekraczać 0,2 nominalnej wartości działki elementarnej.

W przypadku braku egzaminatora błąd wartości działki elementarnej można wyznaczyć w opisany wyżej sposób, porównując wskazania sprawdzanej poziomnicy ze wskazaniami poziomnicy kontrolnej, np. koincydencyjnej, umieszczając je obok siebie na płycie posiadającej możliwości regulacji pochylenia.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 9.1. Wyniki sprawdzenia poziomnicy należy odnotować w jej karcie ewidencyjnej lub świadectwie sprawdzenia. Dokumenty te powinny ponadto zawierać następujące dane: numer inwentarzowy, zakres pomiarowy, wartość działki elementarnej, nazwę wytwórni, typ i numer fabryczny, datę sprawdzenia i podpis sprawdzającego. Przykład wypełnionego świadectwa podany jest w załączniku.

2. Karta ewidencyjna lub świadectwo sprawdzenia poziomnicy powinny być przechowywane w izbie pomiarowej.

Czynności końcowe

§ 10.1. Po sprawdzeniu poziomnicę należy przemyć czystą benzyną lub innym rozpuszczalnikiem. Po wytarciu do sucha czystą ściereczką powierzchnie pomiarowe oraz inne, jeśli nie są trwale zabezpieczone przed korozją, należy pokryć za pomocą pędzelka cienką warstwą środka ochronnego, np. warstwą czystej wazeliny.

2. Zakonserwowaną poziomnicę należy przechowywać w przeznaczonym dla niej pudełku.

Postanowienia końcowe

§ 11. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 24 sierpnia 1981 r.

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

ZAŁĄCZNIK

ŚWIADECTWO SPRAWDZENIA

Poziomnica ramowa o długości 160 mm, wartości działki elementarnej 0,05 mm/m, wyrobu firmy: Fabryka Wyrobów Precyzyjnych Nr fabr. (inw.) 1201, o znaku wyróżniającym —, zgłoszona przez Okręgowy Urząd Miar w Warszawie została sprawdzona w temperaturze otoczenia ±20°C.

Wyniki sprawdzenia

Stan ogólny: dobry

L.p.	Parametr sprawdzany	Graniczne błędy dopuszczalne	Wyniki sprawdzenia
1	2	3	4
2	1) Chropowatość powierzchni pomiarowych:		
	a) płaskiej	—	—
	b) rowka pryzmatycznego	—	—
	2) Liczba punktów przylegania powierzchni pomiarowych określona metodą docierania na farbę w kwadracie o boku 25 mm	≥30	45

Lp.	Parametr sprawdzany	Graniczne błędy dopuszczalne	Wyniki sprawdzenia
1	2	3	4
3	Błąd płaskości powierzchni pomiarowych		
	1) dolnej		
	a) powierzchni płaskiej	−3 μm	−1 μm
	b) rowka pryzmatycznego	−3 μm	−1 μm
	2) górnej:		
	a) powierzchni płaskiej	−3 μm	−2 μm
	b) rowka pryzmatycznego	−3 μm	−3 μm
	3) pionowej z rowkiem pryzmatycznym:		
	a) powierzchni płaskiej	−3 μm	−1 μm
	b) rowka pryzmatycznego	−3 μm	−1 μm
	4) pionowej bez rowka pryzmatycznego	−3 μm	−2 μm
4	Błąd ustawienia wskazania zerowego pęcherzyka ampułki pomiarowej po ustawieniu poziomnicy:		
	a) na poziomej powierzchni płaskiej	±0,2 dz.el.	±0,1 dz.el.
	b) na poziomym wałku	±0,2 dz.el.	+0,1 dz.el.
5	Błąd ustawienia wskazania zerowego pęcherzyka ampułki pomiarowej po przystawieniu:		
	a) pionowej powierzchni pomiarowej bez rowka pryzmatycznego do płaskiej powierzchni pionowej	±0,5 dz.el.	+0,2 dz.el.
	b) pionowej powierzchni pomiarowej z rowkiem pryzmatycznym do płaskiej powierzchni pionowej	±0,5 dz.el.	+0,15 dz.el.
	c) pionowej powierzchni pomiarowej z rowkiem pryzmatycznym do pionowego wałka	±0,5 dz.el.	+0,1 dz.el.
6	Błąd ustawienia wskazania zerowego pęcherzyka ampułki pomiarowej po przystawieniu górnej powierzchni pomiarowej:		
	a) do płaskiej powierzchni poziomej	±0,5 dz.el.	−0,1 dz.el.
	b) do poziomego wałka	±0,5 dz.el.	−0,2 dz.el.
7	Błąd ustawienia wskazania zerowego pęcherzyka ampułki pomiarowej przy wychyleniu poziomnicy o kąt ±5° po ustawieniu rowkiem pryzmatycznym dolnej powierzchni poziomnicy na poziomym wałku	±0,2 dz.el.	0 dz.el.
8	Błąd ustawienia wskazania zerowego ampułki ustawczej po ustawieniu poziomnicy na poziomej powierzchni płaskiej	±0,5 dz.el.	0 dz.el.
9	Błąd wartości działki elementarnej ampułki pomiarowej	±0,01 mm/m	+0,008 mm/m

Uwagi:

1) graniczne błędy dopuszczalne podano wg wymagań PN-76/M-53375 i PN-76/M-54601,

2) w normach wymienionych w pkt 1 zamiast terminów „błąd" stosuje się termin „odchyłka",

3) przy sprawdzaniu płaskości powierzchni pomiarowych (punkt 3 świadectwa sprawdzenia) powierzchnie wypukłe oznaczono znakiem plus (+), powierzchnie wklęsłe — znakiem minus (−).

41

ZARZĄDZENIE NR 77
PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

z dnia 6 maja 1981 r.

zmieniające zarządzenie w sprawie ustalenia jednostek upoważnionych do dokonywania kwalifikacji jakości wyrobów oraz jednostek badawczych współpracujących z tymi jednostkami.

W związku z § 5 ust. 1 uchwały nr 137 Rady Ministrów z dnia 9 września 1977 r. w sprawie jednolitych zasad kwalifikacji jakości i oznaczania wyrobów (Monitor Polski nr 23, poz. 120) zarządza się, co następuje:

§ 1

W załączniku nr 1 do zarządzenia nr 183 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 29 grudnia 1978 r. w sprawie ustalenia jednostek upoważnionych do dokonywania kwalifikacji jakości wyrobów oraz jednostek badawczych współpracujących z tymi jednostkami (Dziennik Normalizacji i Miar nr 25, poz. 109) wprowadza się następujące zmiany:

1) skreśla się pkt 9,

2) dotychczasowe pkt 10 ÷ 24 otrzymują oznaczenie pkt 9 ÷ 23.

§ 2

Zarządzenie wchodzi w życie z dniem 1 czerwca 1981 r.

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
F. Szlachcic