



DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 29 czerwca 1996 r.

Nr 22

TREŚĆ:
Poz.

ZARZĄDZENIA

- 136 - Nr 128 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 28 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o mikroskopach pomiarowych uniwersalnych 713
- 137 - Nr 129 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 28 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mikroskopów pomiarowych uniwersalnych 718
- 138 - Nr 130 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 28 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o mikroskopach pomiarowych warsztatowych 732
- 139 - Nr 131 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 28 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mikroskopów pomiarowych warsztatowych 736
- 140 - Nr 132 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 28 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania płytek wzorcowych metodą bezwzględną na interferometrze Köstersa 748
- 141 - Nr 133 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 28 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o manometrach obciążnikowo-tłokowych 791

136

ZARZĄDZENIE NR 128 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 28 czerwca 1996 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o mikroskopach pomiarowych uniwersalnych.

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 mikroskopach pomiarowych uniwersalnych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać mikroskopy pomiarowe uniwersalne 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

w z. *Włodzimierz Kamiński*

Załącznik do zarządzenia nr 128
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 28 czerwca 1996 r. (poz. 136)

PRZEPISY METROLOGICZNE O MIKROSKOPACH POMIAROWYCH UNIWERSALNYCH

Postanowienia ogólne

§ 1. Przepisy dotyczą mikroskopów pomiarowych uniwersalnych, zwanych dalej „mikroskopami”, o zakresach pomiarowych 200 mm i 100 mm w dwóch prostokątnych względem siebie kierunkach.

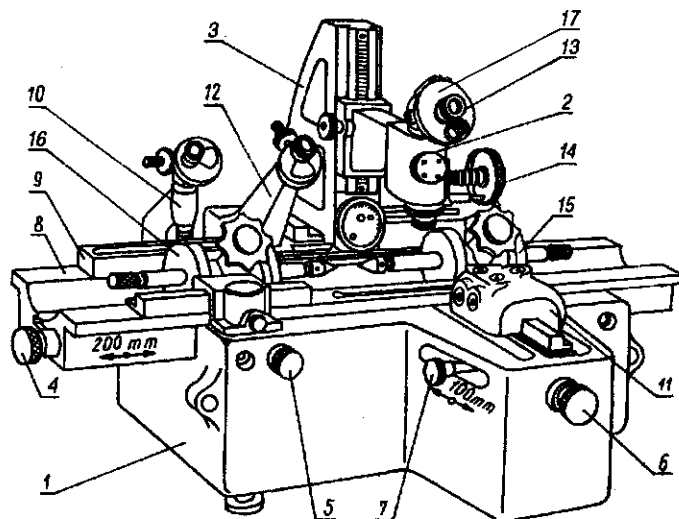
Materiał, konstrukcja i wykonanie

§ 2.1. Materiał i wykonanie mikroskopu powinny zapewniać jego częściom odpowiednią sztywność, trwałość i odporność na korozję.

2. Części ruchome powinny się przesuwać płynnie, bez luzów i zacięć.

3. Zaciski powinny unieruchamiać części mikroskopu w dowolnym miejscu ich przesuwu lub obrotu.

§ 3. Mikroskop i jego podstawowe zespoły przedstawiono na rysunku:



- 1 – podstawa
- 2 – tubus
- 3 – kolumna
- 4 – bęben śruby mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego
- 5 i 7 – śruby zaciskowe
- 6 – bęben śruby mikrometrycznej przesuwu poprzecznego
- 8 – sanie wzdłużne
- 9 – wzorzec długości
- 10 – mikroskop odczytowy do przesuwu wzdłużnego
- 11 – sanie poprzeczne
- 12 – mikroskop odczytowy do przesuwu poprzecznego
- 13 – okular mikroskopu obserwacyjnego
- 14 – pokrętko zmiany położenia kąowego kolumny
- 15 i 16 – koniki kłowe przesuwne; po rozsunięciu koników na saniach 8 można umieścić stół pomiarowy
- 17 – głowica okularowa goniometryczna

§ 4. Mikroskop może być ponadto wyposażony w inne zespoły, jak np.:

- 1) głowicę z zarysami wzorcowymi,
- 2) nożyki pomiarowe i płytki do mocowania nożyków pomiarowych,
- 3) sprawdzian do nożyków,
- 4) czujnik optyczno-stykowy,
- 5) sprawdzian nastawczy z nakiełkami,
- 6) głowicę podziałową optyczną,
- 7) stół podziałowy optyczny.

§ 5. Konstrukcja mikroskopu powinna umożliwiać pochylanie tubusa w kierunku przesuwu wzdłużnego o co najmniej $\pm 12^{\circ}30'$ od płaszczyzny pionowej.

§ 6. Powierzchnia górna szyby stołu pomiarowego nie powinna znajdować się poniżej powierzchni górnej metalowej stołu pomiarowego.

§ 7. Mikroskop obserwacyjny i mikroskopy odczytowe powinny mieć regulację ostrości widzenia.

- § 8.1. W zespołach optycznych, oświetleniowych nie powinny występować defekty utrudniające prawidłowe stosowanie mikroskopu.
2. Pola widzenia okularów powinny być oświetlone równomiernie.
 3. Kreski podziałek i krzyży okularowych oraz spirale powinny być kontrastowe względem tła w całym polu widzenia.
 4. Mikroskop namagnesowany należy odmagnesować.
- § 9.1. Długość działki elementarnej wzorca długości powinna odpowiadać długości noniusza w okularach odczytowych; różnica długości nie powinna przekraczać szerokości kreski podziałki.
2. Kreski podziałki noniusza powinny być prostopadłe względem kreski podziałki milimetrowej wzorca długości.
 3. Odległości między spiralami łuków Archimedesesa powinny odpowiadać odległościom między kreskami podziałki noniusza. Odchylenie nie powinno przekraczać $0,5 \mu\text{m}$.
- § 10.1. Głowica okularowa goniometryczna powinna mieć urządzenie regulacyjne umożliwiające ustawienie równoległości poziomej linii krzyża okularu względem kierunku przesuwu wzdłużnego mikroskopu przy wskazaniu zerowym na podziałce kątowej.
2. Wartość działki elementarnej noniusza podziałki kątowej głowicy okularowej goniometrycznej nie powinna przekraczać $1'$.
 3. Okular odczytowy powinien zapewniać jednoczesne widzenia podziałek, wzorca długości, noniusza i spirali Archimedesesa.
- § 11. Sprawdzian nastawczy z nakiełkami powinien mieć wskaz, np. w kształcie ostrza lub krzyża.

Oznaczenia

- § 12.1. Na mikroskopie powinny być umieszczone trwałe oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) numer identyfikacyjny,
 - 3) nadany znak zatwierdzenia typu.
2. Głowica podziałowa optyczna i płytki do mocowania nożyków pomiarowych powinny być oznakowane trwałym numerem identyfikacyjnym.

Charakterystyki metrologiczne

- § 13. Błędy wskazań mikroskopu przy pomiarach długości nie powinny przekraczać:
- 1) $\pm(0,0010 + 1 \cdot 10^{-5}L)$ mm – dla mikroskopu nowego i po remoncie,
 - 2) $\pm(0,0014 + 1,3 \cdot 10^{-5}L)$ mm – dla mikroskopu znajdującego się w eksploatacji,
- gdzie: L – wartość liczbową długości wyrażonej w mm.

Sanie mikroskopu

- § 14.1. Odchylenie od równoległości powierzchni górnej sań względem kierunku przesuwu wzdłużnego nie powinno przekraczać:
- 1) $5 \mu\text{m}$ na długości 200 mm – dla przesuwu wzdłużnego,
 - 2) $3 \mu\text{m}$ na długości 100 mm – dla przesuwu poprzecznego.
2. Odchylenie od prostoliniowości powierzchni górnej sań w płaszczyźnie poziomej nie powinno przekraczać:
- 1) $4 \mu\text{m}$ na długości 200 mm – dla przesuwu wzdłużnego,
 - 2) $2 \mu\text{m}$ na długości 100 mm – dla przesuwu poprzecznego.

3. Odchylenie od prostokątności kierunku przesuwu poprzecznego sań względem kierunku przesuwu wzdłużnego nie powinno przekraczać $2,5 \mu\text{m}$ na długości 50 mm (około $10''$).

Stół pomiarowy

§15.1. Odchylenie od płaskości powierzchni szyby nie powinno przekraczać $6 \mu\text{m}$.

2. Odchylenie od równoległości powierzchni szyby nie powinno przekraczać:

- 1) $20 \mu\text{m}$ na długości 200 mm – dla przesuwu wzdłużnego,
- 2) $15 \mu\text{m}$ na długości 100 mm – dla przesuwu poprzecznego.

Tubus mikroskopu

§16.1. Położenie osi obrotu kolumny z tubusem względem osi kłów koników kłowych powinno być takie, aby przy pochylaniu kolumny o $\pm 10^\circ$ przesunięcie środka krzyża kreskowego względem obserwowanego obrazu wskazu znajdującego się w osi kłów nie przekraczało $5 \mu\text{m}$.

2. Odchylenie od prostokątności kierunku przesuwu pionowego tubusa mikroskopu względem powierzchni górnej sań wzdłużnych – przy położeniu zerowym kolumny – nie powinno przekraczać:

- 1) $18 \mu\text{m}$ na długości 120 mm – dla przesuwu zgrubnego,
- 2) $2 \mu\text{m}$ na długości 13 mm – dla przesuwu dokładnego.

Głowica goniometryczna

§17.1. Odchylenie od równoległości linii poziomej krzyża obserwowanego w okularze głowicy goniometrycznej względem kierunku przesuwu wzdłużnego przy wskazaniu zerowym na podziałce kątovej nie powinno przekraczać $\pm 1'$.

2. Odchylenie od współosiowości środka krzyża obserwowanego w okularze względem jego osi obrotu nie powinno przekraczać $1 \mu\text{m}$ (bicie $2 \mu\text{m}$).

3. Odchylenie od prostokątności ramion krzyża obserwowanego w okularze nie powinno przekraczać $1'$.

4. Kąt pomiędzy linią ciągłą a ramieniem krzyża powinien wynosić $30^\circ \pm 1'$.

5. Błąd powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w okularze przy użyciu obiektywu o powiększeniu trzykrotnym nie powinien przekraczać $\pm 2 \mu\text{m}$ na długości $1,8 \text{ mm}$.

§18. Błąd wskazania podziałki kątovej głowicy okularowej goniometrycznej nie powinien przekraczać $\pm 1,5'$.

Koniki kłowe przesuwne

§19.1. Kąt wierzchołkowy powierzchni kłów powinien wynosić $60^\circ \pm 5'$.

2. Odchylenie od prostoliniowości tworzącej stożka kła nie powinno przekraczać $10 \mu\text{m}$.

3. Ścięcie wierzchołka kła nie powinno przekraczać $0,25 \text{ mm}$.

4. Przesunięcie osi pary kłów mierzone w płaszczyźnie poziomej i pionowej przy dowolnym rozstawieniu kłów nie powinno przekraczać $10 \mu\text{m}$.

5. Przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez powierzchnię górną nożyków pomiarowych, zamocowanych na płytkach i umieszczonych na saniach wzdłużnych, względem osi kłów nie powinno przekraczać $\pm 15 \mu\text{m}$.

Stół podziałowy optyczny

- §20.1. Długości działek elementarnych podziałki kątovej w okularze odczytowym stołu podziałowego optycznego powinny odpowiadać długości noniusza; różnica długości nie powinna przekraczać szerokości kresk podziałki.
2. Odchylenie od płaskości powierzchni szyby nie powinno przekraczać 6 μm .
 3. Bicie powierzchni szyby mierzone w odległości 50 mm od środka obrotu stołu nie powinno przekraczać 15 μm przy obrocie stołu o 360°.
 4. Odchylenie od równoległości powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego sań nie powinno przekraczać 15 μm na długości 100 mm.
 5. Zmiana położenia osi obrotu stołu nie powinna przekraczać 5 μm (bicie 10 μm).
- §21. Błąd wskazania stołu podziałowego optycznego nie powinien przekraczać $\pm 30''$.

Głowica podziałowa optyczna

- §22.1. Długości działek elementarnych podziałki kątovej w okularze odczytowym głowicy podziałowej optycznej powinny odpowiadać długości noniusza; różnica długości nie powinna przekraczać szerokości kresk podziałki.
2. Bicie wzdłużne i poprzeczne kła przy pełnym obrocie głowicy nie powinno przekraczać 10 μm .
 3. Przesunięcie osi kła konika i osi kła głowicy, przy dowolnym ich rozstawieniu, nie powinno przekraczać 10 μm .
- §23. Błąd wskazania głowicy podziałowej optycznej nie powinien przekraczać $\pm 1'$.

Wyposażenie dodatkowe

- §24.1. Odchylenie od równoległości linii poziomej krzyża w głowicy z zarysami wzorcowymi względem kierunku przesuwu wzdłużnego sań nie powinno przekraczać $\pm 5'$.
2. Błąd powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w okularze głowicy z zarysami wzorcowymi nie powinien przekraczać 0,1 % wartości odległości między środkami szczelin podwójnych kresk.
- §25.1. Błąd odległości kreski od krawędzi pojedynczego nożyka pomiarowego lub pary nożyków nie powinien przekraczać $\pm 2 \mu\text{m}$.
2. Średnica sprawdzianu do nożyków powinna być określona z niepewnością rozszerzoną ($k = 2$) nie przekraczającą $\pm 0,5 \mu\text{m}$.
- §26. Przesunięcie wskazu w sprawdzianie nastawczym z nakiełkami względem płaszczyzny poziomej przechodzącej przez oś nakiełków nie powinno przekraczać 10 μm .
- §27. Błąd powiększenia obrazu w urządzeniu projekcyjnym nie powinien przekraczać $\pm 0,6 \%$ średnicy ekranu.
- §28. Błąd wskazania mikroskopu przy zastosowaniu czujnika optyczno-stykowego nie powinien przekraczać $\pm 2 \mu\text{m}$.

Dowody kontroli metrologicznej

- §29.1. Dowodem kontroli metrologicznej mikroskopu zgłoszonego do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Termin, do którego mikroskopy zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

137

ZARZĄDZENIE NR 129
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 28 czerwca 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania
mikroskopów pomiarowych uniwersalnych.**

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 mikroskopów pomiarowych uniwersalnych, zwanych dalej „mikroskopami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości mikroskopów pomiarowych uniwersalnych z wymaganiami przepisów metrologicznych o mikroskopach pomiarowych uniwersalnych, wprowadzonych zarządzeniem nr 128 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 28 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 22, poz. 136), zwanych dalej „przepisami o mikroskopach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar

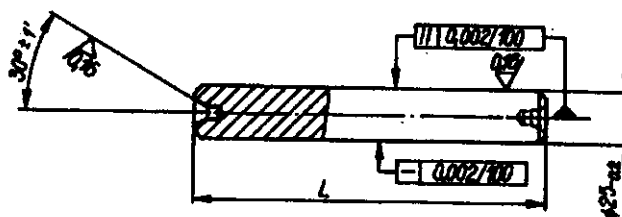
w z. Włodzimierz Kamiński

Załącznik do zarządzenia nr 129
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 28 czerwca 1996 r. (poz. 137)

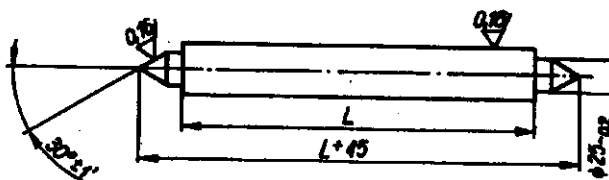
**INSTRUKCJA SPRAWDZANIA
MIKROSKOPÓW POMIAROWYCH UNIWERSALNYCH**

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

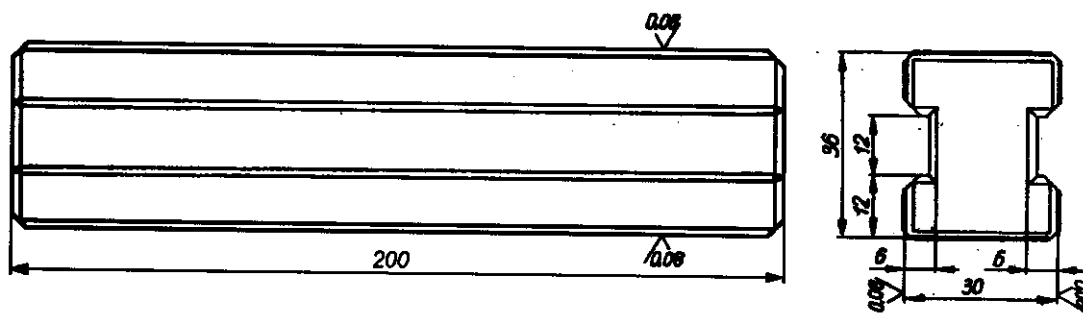
- § 1. Do sprawdzania mikroskopu potrzebne są:
- 1) płytki wzorcowe klasy dokładności 1,
 - 2) płytki kątowe przywieralne,
 - 3) liniał krawędziowy 150 mm klasy dokładności 0,
 - 4) wzorzec kreskowy, którego wartości poprawne długości wyznaczono z niepewnością rozszerzoną ($k=2$) nie przekraczającą $\pm 0,5 \mu\text{m}$,
 - 5) kątownik krawędziowy pełny, w którym kąt pomiędzy krawędziami powinien wynosić $90^\circ \pm 6''$,
 - 6) kątownik powierzchniowy z grubym ramieniem klasy dokładności 0,
 - 7) wałki kontrolne z nakiełkami o długościach $L = 80 \text{ mm}$ i $L = 200 \text{ mm}$, jak przedstawiono na rysunku:



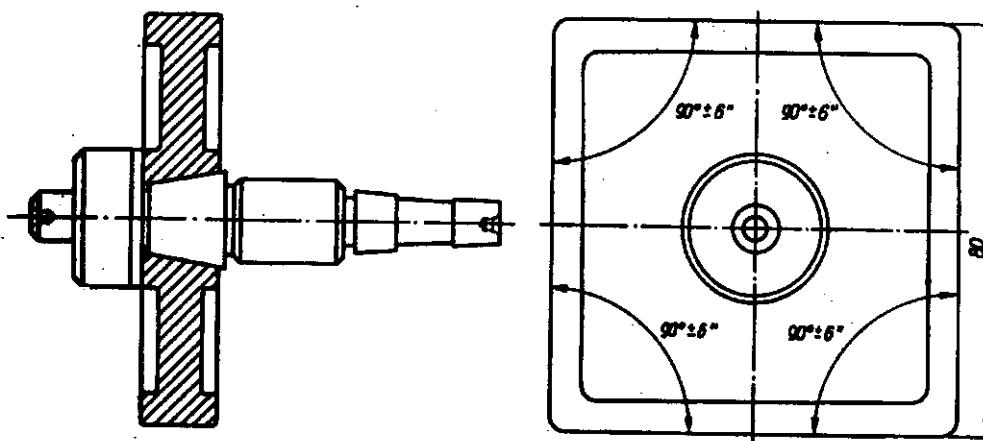
- 8) wałki kontrolne z kłami o długościach $L = 80$ mm i $L = 200$ mm, jak przedstawiono na rysunku:



- 9) liniał powierzchniowy płaskorównoległy, którego odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowych nie powinno przekraczać $1 \mu\text{m}$, a odchylenie od równoległości $2 \mu\text{m}$, jak przedstawiono na rysunku:



- 10) czujnik zegarowy z działką elementarną o wartości $1 \mu\text{m}$ lub $2 \mu\text{m}$,
 11) czujnik optyczny z działką elementarną o wartości $0,2 \mu\text{m}$,
 12) płytką cztero kątną z trzpieniem stożkowym, jak przedstawiono na rysunku:



- 13) pryzma wielościenna klasy dokładności 2,
 14) autokolimator z działką elementarną o wartości $1''$,
 15) uchwyt przegubowy do czujnika zegarowego,
 16) wkładki płaskorównoległe i uchwyt do płytek wzorcowych.

Warunki sprawdzania

§ 2.1. Mikroskop powinien być sprawdzany w następujących warunkach:

- 1) temperatura w pomieszczeniu powinna wynosić (20 ± 2) °C,
 - 2) zmiana temperatury w czasie jednej godziny nie powinna przekraczać 0,5 °C,
 - 3) wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80 %.
2. Mikroskop powinien się znajdować w warunkach określonych w ust. 1 przez co najmniej 18 godzin przed sprawdzaniem.
3. Przed sprawdzaniem należy:
- 1) przemyć benzyną wszystkie dostępne powierzchnie robocze i wytrzeć do sucha czystą ściereczką,
 - 2) ustawić źródło światła za pomocą kolimatora umieszczonego na stole pomiarowym i przesuwów oświetlacza tak, aby na środku matówki kolimatora widoczny był ostry obraz włókna żarówki.
4. Po zakończeniu sprawdzania powierzchnie mikroskopu, które nie są zabezpieczone trwale przed korozją, należy przemyć czystą benzyną lub innym rozpuszczalnikiem i pokryć cienką warstwą wazeliny.

Przebieg sprawdzania

§ 3. Sprawdzanie mikroskopu obejmuje:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzenie sań,
- 3) sprawdzenie stołu pomiarowego,
- 4) sprawdzenie tubusa,
- 5) sprawdzenie głowicy okularowej goniometrycznej,
- 6) sprawdzenie koników kłowych przesuwnych,
- 7) sprawdzenie stołu podziałowego optycznego,
- 8) sprawdzenie głowicy podziałowej optycznej,
- 9) wyznaczenie błędów wskazań przy pomiarach długości,
- 10) sprawdzenie mikroskopów odczytowych,
- 11) sprawdzenie wyposażenia dodatkowego:
 - a) wymiennej głowicy z zarysami wzorcowymi,
 - b) średnicy sprawdzianu do nożyków pomiarowych,
 - c) nożyków pomiarowych,
 - d) sprawdzianu nastawczego z nakielkami,
 - e) czujnika optyczno-stykowego.

Oględziny zewnętrzne

§ 4.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:

- 1) czy pod względem materiału i konstrukcji mikroskop odpowiada wymaganiom przepisów o mikroskopach,
 - 2) poprawność oznaczeń,
 - 3) zgodność wiązki oświetlającej z osią optyczną mikroskopu.
2. Zgodność wiązki oświetlającej z osią optyczną mikroskopu należy sprawdzić za pomocą płytki wzorcowej o długości nominalnej $(2 \div 3)$ mm w następujący sposób:
- 1) ustawić płytkę powierzchnią boczną na stole pomiarowym tak, aby krawędzie dłuższe były równoległe do kierunku przesuwu wzdłużnego, a następnie poprzecznego,

- 2) ustawić kolumnę tubusa w położeniu zerowym, a otwór przesłony oświetlacza – na najmniejszą średnicę,
 - 3) ustawić ostro widoczny obraz górnej powierzchni płytki.
3. Wiązka oświetlająca jest zgodna z osią optyczną mikroskopu, jeżeli uzyskany obraz krawędzi dłuższych płytki jest z obydwu stron jednakowo oświetlony i jednakowo ostro widoczny. W razie stwierdzenia niezgodności należy dokonać regulacji zgodnie z instrukcją obsługi mikroskopu.

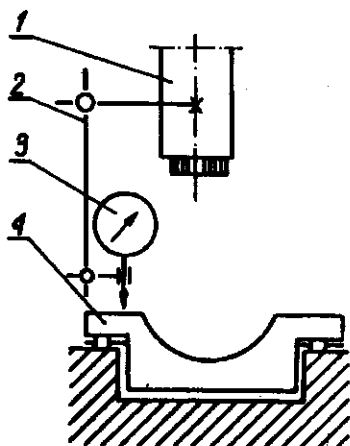
Sprawdzanie sań

§ 5. Sprawdzanie sań obejmuje wyznaczenie odchylenia od:

- 1) równoległości powierzchni górnej sań względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego,
- 2) prostoliniowości przesuwu wzdłużnego i poprzecznego sań w płaszczyźnie poziomej,
- 3) prostopadłości kierunku przesuwu poprzecznego sań względem kierunku przesuwu wzdłużnego.

§ 6.1. Odchylenie od równoległości powierzchni górnej sań względem kierunku przesuwu wzdłużnego należy wyznaczyć za pomocą czujnika zegarowego o wartości działki elementarnej $1\ \mu\text{m}$ lub $2\ \mu\text{m}$ w następujący sposób:

- 1) ustawić pionowo w uchwycie przegubowym (2) zamocowanym na tubusie (1) czujnik zegarowy (3), którego końcówka styka się ze sprawdzaną powierzchnią sań (4), jak przedstawiono na rysunku:



- 1 – tubus
2 – uchwyt przegubowy
3 – czujnik zegarowy
4 – sanie wzdłużne mikroskopu

- 2) przemieszczać sanie w całym zakresie przesuwu wzdłużnego, obserwując wskazania czujnika.

2. Czynności wymienione w ust. 1 należy wykonać na obydwu częściach powierzchni górnej sań.

3. Odchylenie od równoległości powierzchni górnej sań względem kierunku przesuwu poprzecznego sprawdza się w sposób opisany w ust. 1, za pomocą liniału powierzchniowego płaskorównoległego, opierając go poprzecznie na obydwu częściach powierzchni górnej sań.

4. Odchylenie od równoległości jest największą różnicą wskazań czujnika.

§ 7.1. Odchylenie od prostoliniowości przesuwu wzdłużnego i poprzecznego sań w płaszczyźnie poziomej należy wyznaczyć jednym ze sposobów:

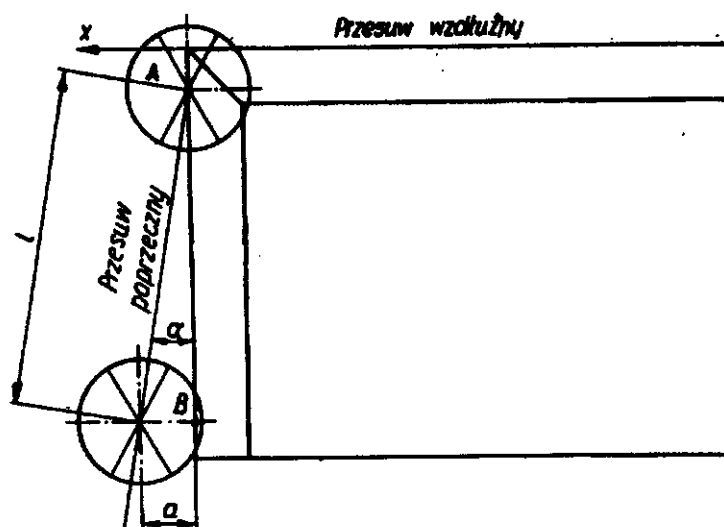
- 1) autokolimator z działką elementarną o wartości nie większej niż $1''$ ustawić na sztywnej podstawie obok mikroskopu i skierować wiązkę jego promieni prostopadle do powierzchni zwierciadła ustawionego na stole pomiarowym tak, aby sygnał autokolimacyjny pojawił się w polu widzenia autokolimatora; przesuwać powoli sanie mikroskopu, obserwować minimalne i maksymalne wskazanie autokolimatora,
- 2) liniał powierzchniowy płaskorównoległy zamocować na stole pomiarowym powierzchnią pomiarową boczną zgodnie z kierunkiem przesuwu wzdłużnego sań, a czujnik zegarowy ustawić poziomo w uchwycie przegubowym, zamocowanym na tubusie i doprowadzić końcówkę

pomiarową czujnika do zetknięcia z powierzchnią pomiarową liniału za pomocą przesuwu poprzecznego sań; obserwować wskazania czujnika podczas powolnego przemieszczania sań w całym zakresie przesuwu wzdłużnego.

2. Odchylenie od prostoliniowości jest największą różnicą wskazań autokolimatora lub czujnika.

§ 8. Odchylenie od prostopadłości kierunku przesuwu poprzecznego sań względem kierunku przesuwu wzdłużnego należy wyznaczyć za pomocą kątownika krawędziowego pełnego w następujący sposób:

- 1) ustawić kątownik krawędziowy pełny na stole pomiarowym mikroskopu tak, aby jego krawędź dłuższa była zgodna z kierunkiem przesuwu wzdłużnego,
- 2) doprowadzić obraz krawędzi krótszej kątownika krawędziowego pełnego do zetknięcia ze środkiem krzyża kreskowego, jak w punkcie A na rysunku:



- 3) przesunąć sanie w kierunku poprzecznym o 50 mm i zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego do przesuwu wzdłużnego odchylenie a od środka krzyża kreskowego w punkcie B obserwowanego obrazu, jak przedstawiono w pkt 2 (rysunek).

Sprawdzanie stołu pomiarowego

§ 9. Sprawdzanie stołu pomiarowego obejmuje wyznaczenie odchylenia od:

- 1) płaskości powierzchni szyby,
- 2) równoległości powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego.

§10.1. Odchylenie od płaskości powierzchni szyby należy wyznaczyć za pomocą płytek wzorcowych i liniału krawędziowego w następujący sposób:

- 1) ustawić na powierzchni szyby dwie płytki wzorcowe o długości 1 mm i oprzeć na nich liniał krawędziowy,
- 2) dobrać trzecią płytkę o takiej długości, aby szczelina pomiędzy płytką a liniałem była niewidoczna.

2. Czynności wymienione w ust. 1 należy wykonać w dwóch prostopadłych kierunkach.

3. Odchylenie od płaskości powierzchni szyby jest największą różnicą między długością płytki dobranej a długością płytek skrajnych.

§11.1. Odchylenie od równoległości powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego sań należy wyznaczyć analogicznie jak w § 6 ust. 1, z tym że czujnik powinien się stykać z powierzchnią szyby.

2. Odchylenie od równoległości jest największą różnicą wskazań czujnika.

Sprawdzanie tubusa

§ 12. Sprawdzanie tubusa obejmuje wyznaczenie:

- 1) położenia osi obrotu kolumny z tubusem względem osi kłów,
- 2) odchylenia od prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa względem powierzchni górnej sań.

§ 13. Położenie osi obrotu kolumny z tubusem względem osi kłów należy wyznaczyć za pomocą sprawdzianu nastawczego z nakiełkami i ze wskazem, np. w postaci szczyrby na ostrzu, w następujący sposób:

- 1) zamocować sprawdzian w kłach koników kłowych przesuwnych i ustawić obraz wskazę na ostrość widzenia przy pionowym ustawieniu kolumny,
- 2) doprowadzić obraz wskazę do zetknięcia ze środkiem krzyża obserwowanego w okularze głowicy goniometrycznej za pomocą odpowiedniego przesuwu,
- 3) obserwować przez okular położenie środka krzyża głowicy goniometrycznej względem wskazę, pochylając kolumnę z tubusem w prawo i w lewo pod kątem 10° ,
- 4) zmierzyć wartość przesunięcia środka krzyża obserwowanego w okularze głowicy goniometrycznej za pomocą mikroskopu odczytowego do przesuwu wzdłużnego.

§ 14.1. Odchylenie od prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa względem powierzchni górnej sań, przy położeniu zerowym kolumny, należy wyznaczyć za pomocą kątownika powierzchniowego i czujnika zegarowego z działką elementarną o wartości $1\ \mu\text{m}$ lub $2\ \mu\text{m}$, zamocowanego w uchwycie przegubowym na części przesuwnej tubusa, np. w gnieździe obiektywu, w następujący sposób:

- 1) ustawić kątownik powierzchniowy z grubym ramieniem na stole pomiarowym,
- 2) zetknąć końcówkę czujnika z powierzchnią pomiarową ramienia pionowego kątownika powierzchniowego z grubym ramieniem i przemieszczać tubus mikroskopu w całym zakresie jego przesuwu pionowego.

2. Odchylenie od prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa dla przesuwu zgrubnego i dokładnego należy wyznaczyć dla dwóch prostopadłych względem siebie położzeń kątownika.

3. Jako odchylenie od prostopadłości przyjmuje się większą z wyznaczonych wartości.

Sprawdzanie głowicy okularowej goniometrycznej

§ 15. Sprawdzanie głowicy okularowej goniometrycznej obejmuje wyznaczenie:

- 1) odchylenia od równoległości linii poziomej krzyża obserwowanego w okularze głowicy goniometrycznej względem kierunku przesuwu wzdłużnego przy wskazaniu zerowym na podziałce kątovej,
- 2) odchylenia od współosiowości środka krzyża obserwowanego w okularze względem jego osi obrotu,
- 3) odchylenia od prostopadłości ramion krzyża obserwowanego w okularze,
- 4) powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w okularze,
- 5) odchylenia między długością noniusza a długością działki kątovej,
- 6) błędów wskazań podziałki kątovej.

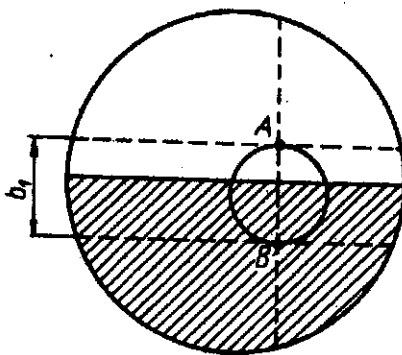
§ 16.1. Odchylenie od równoległości linii poziomej krzyża obserwowanego w okularze względem kierunku przesuwu wzdłużnego, przy wskazaniu zerowym na podziałce kątovej, należy wyznaczyć za pomocą kątownika krawędziowego pełnego, w następujący sposób:

- 1) zamocować kątownik krawędziowy pełny na stole pomiarowym,
- 2) ustawić krawędź dłuższą kątownika krawędziowego pełnego równoległe do kierunku przesuwu wzdłużnego sań,
- 3) ustawić linię poziomą krzyża tak, aby pokrywała się z obrazem krawędzi dłuższej kątownika w całym polu widzenia okularu obserwacyjnego,
- 4) odczytać wskazanie na podziałce kątovej.

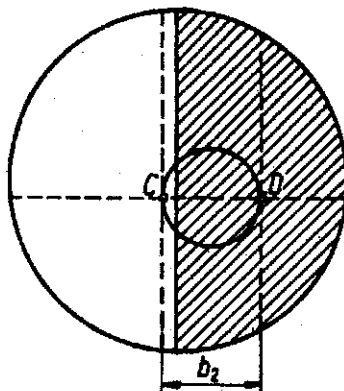
2. Jako odchylenie od równoległości linii poziomej krzyża w położeniu zerowym względem kierunku przesuwu wzdłużnego przyjmuje się odchylenie wskazania od zera na podziałce kątowej.
3. Jeżeli pochylenie linii krzyża względem kierunku przesuwu wzdłużnego sań przekracza $\pm 1'$, wówczas należy je skorygować.

§ 17.1. Odchylenie od współosiowości środka krzyża obserwowanego w okularze względem jego osi obrotu należy wyznaczyć za pomocą kątownika krawędziowego pełnego, zamocowanego na stole pomiarowym, w następujący sposób:

- 1) ustawić obraz krawędzi dłuższej kątownika tak, aby pokrywał się z jedną z linii krzyża,
- 2) obracać krzyż w granicach pełnego obrotu i obserwować zmiany położenia środka krzyża,
- 3) zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego do przesuwu poprzecznego największą odległość b_1 między krańcowymi położeniami A i B jego środka, jak przedstawiono na rysunku:



- 4) ustawić obraz krótszej krawędzi kątownika tak, aby pokrywał się z jedną z linii krzyża,
- 5) obracając krzyż zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego do przesuwu wzdłużnego największą odległość b_2 między krańcowymi położeniami C i D jego środka, jak przedstawiono na rysunku:

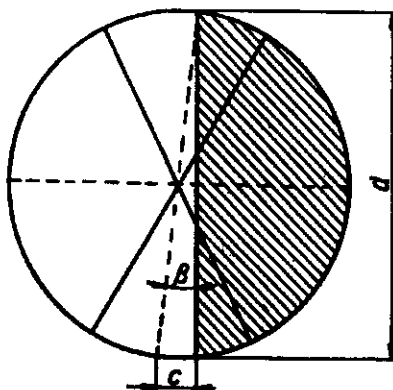


2. Odchylenie od współosiowości środka krzyża względem jego osi obrotu jest równe połowie bicia, które określa większa z wartości b_1 i b_2 .

§ 18.1. Odchylenie od prostopadłości ramion krzyża obserwowanego w okularze głowicy goniometrycznej należy wyznaczyć za pomocą kątownika krawędziowego pełnego, zamocowanego na stole pomiarowym tak, aby jego krawędź dłuższa była równoległa do kierunku przesuwu wzdłużnego, w następujący sposób:

- 1) ustawić jedną z linii krzyża tak, aby pokrywała się z obrazem krawędzi dłuższej kątownika w całym polu widzenia,

- 2) przesunąć stół pomiarowy tak, aby kraniec drugiej linii krzyża zetknął się z obrazem krawędzi krótszej kątownika, jak przedstawiono na rysunku:



2. Odchylenie β od prostokątności ramion krzyża obserwowanego w okularze głowicy goniometrycznej należy obliczyć według wzoru:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{c}{d},$$

gdzie:

c – odchylenie liniowe zmierzone za pomocą mikroskopu odczytowego do przesuwu wzdłużnego,

d – średnica pola widzenia w okularze.

3. Podczas sprawdzania odchylenia od prostokątności ramion krzyża zaleca się stosować obiektyw o powiększeniu trzykrotnym, przy którym średnica pola widzenia wynosi około 7 mm.
4. Dopuszcza się pomiar odchylenia β linii pionowej krzyża obserwowanego w okularze bezpośrednio na podziałce kątownej głowicy goniometrycznej.
- § 19. Powiększenie obrazu przedmiotu obserwowanego w okularze należy wyznaczyć przy zastosowaniu obiektywu o powiększeniu trzykrotnym, porównując za pomocą wzorca kreskowego odległości kresek skrajnych w okularze z odpowiednimi kreskami podziałki wzorca o wartości działki elementarnej 0,1 mm.
- § 20. Odchylenie między długością noniusza a długością działki kątownej należy wyznaczyć obserwując pokrycie kresek skrajnych podziałki noniusza z kreskami sąsiednimi działki kątownej.
- § 21.1. Błędy wskazań podziałki kątownej należy wyznaczyć za pomocą kątownika krawędziowego pełnego zamocowanego na stole pomiarowym i płytek kątowych o kątach nominalnych, np. 27° i 55° , w następujący sposób:
- 1) ustawić krawędź dłuższą kątownika pełnego równoległe do kierunku przesuwu wzdłużnego,
 - 2) dosunąć do krawędzi dłuższej kątownika jedną z powierzchni pomiarowych płytki kątownej tak, aby w polu widzenia okularu obserwacyjnego nie było między nimi szczeliny świetlnej; do ustawienia płytki kątownej na szybie stołu należy stosować jako podkładki dwie płytki wzorcowe o jednakowej długości,
 - 3) ustawić linię poziomą krzyża w okularze tak, aby pokryła się z krawędzią kątownika, a następnie z powierzchnią pomiarową płytki kątownej,
 - 4) odczytać wskazania na podziałce kątownej.
2. Jako błąd wskazania podziałki kątownej przyjmuje się różnicę między wskazaniem głowicy goniometrycznej a wartością nominalną kąta płytki kątownej.
3. Analogicznie należy wyznaczyć błędy wskazań w całym zakresie podziałki kątownej.

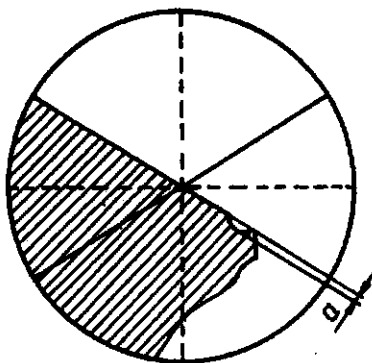
Sprawdzanie koników kłowych przesuwnych

§22. Sprawdzanie koników kłowych przesuwnych obejmuje wyznaczenie:

- 1) kąta wierzchołkowego powierzchni stożkowych kłów,
- 2) odchylenia od prostoliniowości tworzących stożków kłów,
- 3) ścięcia wierzchołków kłów,
- 4) przesunięcia osi pary kłów w płaszczyźnie pionowej przy dowolnym ich rozstawieniu,
- 5) przesunięcia płaszczyzny przechodzącej przez powierzchnię górną nożyków pomiarowych względem osi kłów.

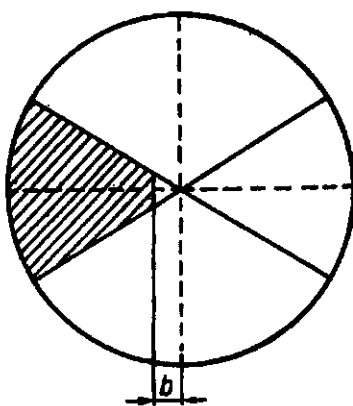
§23. Kąty wierzchołkowe powierzchni stożkowych kłów, po zamocowaniu koników kłowych w łożu sań wzdłużnych, należy wyznaczyć mierząc odchylenie od 60° za pomocą głowicy okularowej goniometrycznej.

§24.1. Odchylenie a od prostoliniowości tworzących stożków kłów należy wyznaczyć za pomocą mikroskopu odczytowego do przesuwu poprzecznego, tak obracając stół, aby obraz tworzącej stożka kła był równoległy do kierunku przesuwu wzdłużnego stołu, jak przedstawiono na rysunku:



2. Odchylenie od prostoliniowości tworzących stożków kłów należy zmierzyć w kilku przekrojach.

§25.1. Ścięcie wierzchołków kłów należy wyznaczyć za pomocą mikroskopu odczytowego do przesuwu wzdłużnego, wprowadzając kiel między linie ciągłe obrazu okularowego, jak przedstawiono na rysunku:

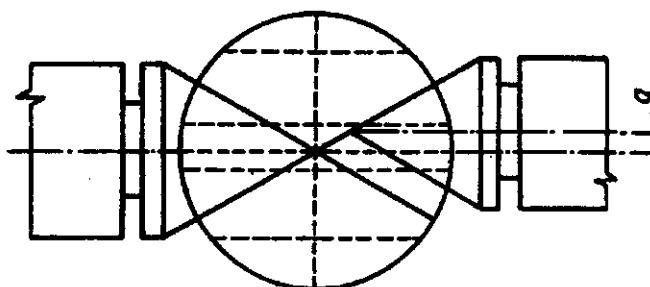


2. Jako ścięcie wierzchołka kła należy przyjąć zmierzoną wartość b .

§26.1. Przed wyznaczeniem przesunięcia osi kłów w płaszczyźnie poziomej należy sprawdzić bicie poprzeczne kłów w następujący sposób:

- 1) umieścić oczyszczone kły w gniazdach tulei konika kłowego przesuwnego,
- 2) ustawić wierzchołek kła tak, aby jego obraz w okularze głowicy goniometrycznej pokrywał się z liniami ciągłymi tworzącymi kąt 60° ,
- 3) obserwować przez okular zmiany położenia obrazu stożka kła względem linii, obracając tuleję w koniku kłowym przesuwnym,

- 4) zmierzyć bicie poprzeczne kła za pomocą mikroskopu odczytowego.
2. Bicie poprzeczne należy wyznaczyć dla obydwu kłów.
- §27.1. Przesunięcie osi pary kłów w płaszczyźnie poziomej należy wyznaczyć za pomocą głowicy okularowej goniometrycznej nastawionej na wskazanie 90° lub 270° , w następujący sposób:
 - 1) wprowadzić kiel między linie ciągłe obrazu okularowego,
 - 2) przesunąć sanie wzdłużne mikroskopu i doprowadzić do styczności ustawienia tworzącej stożka drugiego kła z linią ciągłą z drugiej strony, jak przedstawiono na rysunku:



- 3) zmierzyć przesunięcie osi kłów a za pomocą mikroskopu odczytowego do przesuwu poprzecznego.
2. Przesunięcie osi pary kłów w płaszczyźnie poziomej należy wyznaczyć dla dwóch różnych odległości kłów, np. 80 mm i 200 mm.
- §28.1. Przesunięcie osi pary kłów w płaszczyźnie pionowej należy wyznaczyć za pomocą wałka kontrolnego z nakiełkami umieszczonego w kłach koników przesuwanych i czujnika zegarowego, w następujący sposób:
 - 1) zamocować wałek w kłach,
 - 2) zamocować czujnik z działką elementarną o wartości $1\ \mu\text{m}$ lub $2\ \mu\text{m}$ w uchwycie przegubowym na tubusie mikroskopu,
 - 3) zetknąć końcówkę czujnika z górną tworzącą wałka i obserwować różnicę wskazań czujnika przy przesuwaniu sań w zakresie całej długości wałka.
2. Jako przesunięcie osi pary kłów należy przyjąć największą różnicę wskazań czujnika.
3. Przesunięcie osi pary kłów w płaszczyźnie pionowej należy wyznaczyć dla dwóch różnych długości wałków $L = 80\ \text{mm}$ i $L = 200\ \text{mm}$.
- §29. Przesunięcie osi pary nakiełków należy wyznaczyć analogicznie jak w § 27 ust. 1 i 2, z tym, że przy wyznaczaniu przesunięcia osi pary nakiełków w płaszczyźnie poziomej należy ustawić obraz tworzącej wałka na środek krzyża obserwowanego w okularze, a nie między linie ciągłe.
- §30.1. Przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez powierzchnię górną nożyków pomiarowych względem osi kłów należy wyznaczyć za pomocą wałka kontrolnego, płytek wzorcowych i czujnika z działką elementarną o wartości $1\ \mu\text{m}$ lub $2\ \mu\text{m}$, zamocowanego w uchwycie tubusa mikroskopu, w następujący sposób:
 - 1) zamocować wałek kontrolny w kłach i dobrać dwa stopy płytek wzorcowych o długościach nominalnych N zgodnie ze wzorem:

$$N = 5\ \text{mm} + H + \frac{d}{2},$$

gdzie:

H – wysokość podstawki pod nożyki pomiarowe, w mm,

d – średnica zmierzona wałka kontrolnego, w mm,

- 2) umieścić stopy płytek wzorcowych na powierzchni górnej stołu kłowego z obydwu stron wałka.

2. Jako przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez powierzchnię górną nożyków pomiarowych należy przyjąć różnicę wskazań czujnika przy zetknięciu ze stosami płytek wzorcowych i z górną tworzącą wałka.

Sprawdzanie stołu podziałowego optycznego

- §31. Sprawdzanie stołu podziałowego optycznego obejmuje wyznaczenie:
- 1) odchylenia między długością noniusza a długością działki kątowej,
 - 2) odchylenia od płaskości powierzchni szyby,
 - 3) bicia powierzchni szyby,
 - 4) odchylenia od równoległości powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego sań,
 - 5) błędów wskazań stołu podziałowego optycznego.
- §32. Odchylenie między długością noniusza a długością działki kątowej należy wyznaczyć obserwując pokrycie skrajnych kresk podziałek.
- §33. Odchylenie od płaskości powierzchni szyby należy sprawdzić w sposób określony w § 10.
- §34.1. Bicie powierzchni szyby stołu podziałowego optycznego należy wyznaczyć za pomocą czujnika zegarowego, zamocowanego w uchwycie tubusa, w następujący sposób:
- 1) nałożyć stół podziałowy optyczny na powierzchnię górną sań,
 - 2) zetknąć końcówkę pomiarową czujnika z powierzchnią szyby w odległości około 50 mm od środka obrotu stołu,
 - 3) obserwować wskazania czujnika obracając stół.
2. Jako bicie należy przyjąć największą różnicę wskazań czujnika przy pełnym obrocie stołu.
- §35. Odchylenie od równoległości powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego sań należy sprawdzić w sposób określony w § 6; czujnik w trakcie sprawdzania powinien się stykać z powierzchnią szyby.
- §36.1. Błędy wskazań stołu podziałowego optycznego należy wyznaczyć za pomocą autokolimatora i przyzmy wielościennej lub płytek kątowych przywieralnych w następujący sposób:
- 1) ustawić przyzmę wielościenną lub płytkę kątową przywieralną na stole pomiarowym tak, aby jej płaszczyzny odbijające były położone równoległe do osi obrotu stołu,
 - 2) ustawić lunetę autokolimacyjną na saniach przesuwu wzdłużnego tak, aby sygnał wysłany z lunety padał w przybliżeniu w środek powierzchni odbijającej,
 - 3) ustawiać kolejne powierzchnie przyzmy lub płytki kątowej obracając stół tak, aby sygnał wysłany z lunety, po odbiciu się od tej powierzchni, pokrył się ze znakiem autokolimacyjnym i odczytać wskazanie na podziałce kątowej stołu podziałowego.
2. Jako błąd wskazania w danym punkcie podziałki kątowej należy przyjąć największą różnicę między wskazaniem a wartością nominalną kąta wzorca.
3. Błędy wskazań stołu podziałowego optycznego powinny być wyznaczone przynajmniej w sześciu punktach podziałki kątowej.

Sprawdzanie głowicy podziałowej optycznej

- §37. Sprawdzanie głowicy podziałowej optycznej obejmuje wyznaczenie:
- 1) odchylenia między długością noniusza a długością działki kątowej,
 - 2) bicia wzdłużnego i poprzecznego kła przy pełnym obrocie głowicy,
 - 3) przesunięcia osi kła konika i osi kła głowicy przy dowolnym ich rozstawieniu,
 - 4) błędów wskazań głowicy podziałowej optycznej.
- §38. Odchylenie między długością noniusza a długością działki kątowej należy wyznaczyć obserwując pokrycie skrajnych kresk podziałek.

- §39.1. Bicie wzdłużne i poprzeczne kła przy pełnym obrocie głowicy podziałowej optycznej należy wyznaczyć za pomocą głowicy okularowej goniometrycznej, nastawionej na wskazanie 90° lub 270° , w następujący sposób:
- 1) ustawić obraz kła tak, aby pokrywał się z liniami ciągłymi tworzącymi kąt 60° ,
 - 2) obserwować zmiany położenia obrazu stożka kła względem tych linii, obracając wrzeczono głowicy podziałowej optycznej.
2. Bicie poprzeczne kła należy zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego do przesuwu poprzecznego.
3. Bicie wzdłużne kła należy zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego do przesuwu wzdłużnego.
- §40. Przesunięcie osi kła konika i osi kła głowicy podziałowej optycznej przy dowolnym ich rozstawieniu należy sprawdzić w sposób określony w § 27 i 28.
- §41.1. Błędy wskazań głowicy podziałowej optycznej należy wyznaczyć za pomocą płytki powierzchniowej czterokątnej z trzpieniem stożkowym, wymienionej w § 1 pkt 12, oraz autokolimatora albo czujnika zegarowego z działką elementarną o wartości $1\ \mu\text{m}$ lub $2\ \mu\text{m}$ w następujący sposób:
- 1) osadzić płytkę powierzchniową czterokątną na trzpieniu z uchwytem stożkowym,
 - 2) osadzić mocno trzpień z płytką powierzchniową czterokątną końcem stożkowym w otworze wrzeczono głowicy podziałowej optycznej, a drugi jego koniec z nakiełkiem podeprzeć kłem konika,
 - 3) ustawić jeden z boków płytki powierzchniowej czterokątnej prostopadle do sygnału wysyłanego z autokolimatora, obracając wrzeczono głowicy podziałowej optycznej,
 - 4) w razie sprawdzania za pomocą czujnika zegarowego zamocowanego w uchwycie tubusa – ustawić płytkę powierzchniową czterokątną równolegle do kierunku przesuwu poprzecznego i odczytać wskazanie na podziałce katowej głowicy podziałowej optycznej,
 - 5) ustawić kolejno pozostałe trzy boki płytki powierzchniowej czterokątnej, jak w pkt 3 lub 4, i odczytać każdorazowo wskazanie głowicy podziałowej optycznej.
2. Jako błąd wskazania głowicy podziałowej optycznej należy przyjąć największą różnicę między wskazaniem a wartością kąta płytki powierzchniowej czterokątnej.

Wyznaczanie błędów wskazań przy pomiarach długości

- §42.1. Błędy wskazań mikroskopu przy pomiarach długości dla przesuwu wzdłużnego i poprzecznego należy wyznaczyć za pomocą wzorca kreskowego, w następujący sposób:
- 1) ustawić wzorzec kreskowy na stole pomiarowym tak, aby jego podziałka była równoległa do kierunku przesuwu wzdłużnego lub poprzecznego,
 - 2) ustawić kolejne kreski wzorca kreskowego tak, aby symetrycznie się pokryły z kreską krzyża okularu obserwacyjnego i odnotować wskazania mikroskopu odczytowego przesuwając sanie, np. co $25\ \text{mm}$.
2. Jako błąd wskazania należy przyjąć największą różnicę między wskazaniem mikroskopu a wskazaniem wzorca kreskowego dla obydwu kierunków przesuwu.

Sprawdzanie mikroskopów odczytowych

- §43. W mikroskopach odczytowych do przesuwu wzdłużnego i poprzecznego należy sprawdzić, czy:
- 1) krańcowe kreski podziałki noniusza dziesiątego pokrywają się z kreskami działki elementarnej wzorca kreskowego, a położenie noniusza nie jest ukośne,
 - 2) odległości szczelin zawartych między podwójnymi łukami spirali Archimedesesa odpowiadają długości działki noniusza dziesiątego.

Sprawdzanie wyposażenia dodatkowego

Sprawdzanie wymiennej głowicy z zarysami wzorcowymi

§44.1. Sprawdzanie wymiennej głowicy z zarysami wzorcowymi obejmuje:

- 1) wyznaczenie odchylenia od równoległości linii poziomej krzyża w głowicy z zarysami wzorcowymi względem kierunku przesuwu wzdłużnego przy wskazaniu zerowym na podziałce kątowej,
 - 2) sprawdzenie powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w okularze.
2. Sprawdzaną głowicę z zarysami wzorcowymi, np. gwintów, należy zamocować na tubusie mikroskopu w miejsce głowicy okularowej goniometrycznej.

§45. Odchylenie od równoległości linii poziomej krzyża w okularze, przy wskazaniu zerowym na podziałce kątowej, względem kierunku przesuwu wzdłużnego należy wyznaczyć jak w §16 ust. 1.

§46.1. Błąd powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w okularze głowicy z zarysami wzorcowymi należy wyznaczyć za pomocą ustawionego na stole pomiarowym wzorca kreskowego, w następujący sposób:

- 1) wprowadzić obraz jednej z kresek podziałki wzorca tak, aby została ona symetrycznie objęta przez jedną z podwójnych kresek znajdujących się w polu widzenia okularu głowicy z zarysami wzorcowymi,
 - 2) sprawdzić, czy druga podwójna kreska w okularze obejmuje symetrycznie obraz odpowiedniej kreski wzorca kreskowego.
2. Jako błąd powiększenia należy przyjąć zaobserwowane odchylenie kresek wzorca od położenia symetrycznego między podwójnymi kreskami, zmierzone za pomocą mikroskopu odczytowego do przesuwu wzdłużnego.
3. Przy wyznaczaniu błędu powiększenia obrazu należy zastosować obiektyw o odpowiednim powiększeniu dla danych zarysów wzorcowych.

Wyznaczanie średnicy sprawdzianu do nożyków pomiarowych

§47. Średnicę sprawdzianu do nożyków pomiarowych oraz odchylenie od kołowości należy wyznaczyć za pomocą czujnika optycznego z działką elementarną o wartości $0,2 \mu\text{m}$ lub innego przyrządu przez porównanie z płytkami wzorcowymi klasy dokładności 0.

Sprawdzanie nożyków pomiarowych

§48.1. Nożyki pomiarowe należy sprawdzić za pomocą sprawdzianu wymienionego w § 47, którego powierzchnia pomiarowa jest podzielona na trzy wąskie pasma o różnych szerokościach. Szerokość pierwszego pasma wynosi 9 mm i służy ono do sprawdzania nożyków pomiarowych na całej długości ich krawędzi pomiarowych. Dwa pozostałe węższe pasma służą do sprawdzania miejscowego zużycia krawędzi pomiarowych nożyka.

2. Nożyki pomiarowe można sprawdzać parami lub pojedynczo.
3. W celu sprawdzenia nożyków należy:
 - 1) umieścić sprawdzian w kłach mikroskopu,
 - 2) ustawić krawędzie pomiarowe pary nożyków tak, aby zetknęły się z przeciwległymi tworzącymi wybranego pasma na sprawdzianie do nożyków pomiarowych i zmierzyć jego średnicę.
4. Sprawdzenia nożyków pojedynczo dokonuje się analogicznie jak w ust. 3, z tym że krawędź pomiarową tego samego nożyka doprowadza się do zetknięcia najpierw z jednej strony powierzchni pomiarowej sprawdzianu do nożyków pomiarowych, a następnie z drugiej strony tej powierzchni.
5. Jako błąd pary nożyków lub nożyka pojedynczego należy przyjąć różnicę między wartością otrzymaną w wyniku pomiaru średnicy sprawdzianu nożykami a wartością średnicy sprawdzianu.

Sprawdzanie sprawdzianu nastawczego z nakielkami

- §49.1. Sprawdzanie sprawdzianu nastawczego z nakielkami obejmuje przesunięcie wskazu w sprawdzianie względem płaszczyzny poziomej przechodzącej przez oś nakielków. Po zamocowaniu sprawdzianu w kłach mikroskopu należy:
- 1) ustawić obraz wskazu na ostrość widzenia,
 - 2) obrócić sprawdzian o 180° i ponownie obserwować obraz przez okular.
2. Przy dostrzegalnej zmianie ostrości obrazu wskazu po obrocie sprawdzianu o 180° należy skorygować położenie wskazu za pomocą wkrętów regulacyjnych.

Wyznaczanie błędów wskazań mikroskopu przy zastosowaniu czujnika optyczno-stykowego

- §50.1. Błędy wskazań mikroskopu przy zastosowaniu czujnika optyczno-stykowego zamocowanego w obiektywie mikroskopu należy wyznaczyć za pomocą płytki wzorcowej o długości nominalnej 50 mm i wkładek płaskorównoległych, zamocowanych w uchwycie do płytek wzorcowych, w następujący sposób:
- 1) zamocować uchwyt z płytką wzorcową i wkładkami na stole pomiarowym i ustawić powierzchnie pomiarowe wkładek równoległe do kierunku przesuwu poprzecznego,
 - 2) ustawić końcówkę pomiarową czujnika tak, aby zetknęła się z powierzchnią pomiarową jednej wkładki, aż do ustawienia bisektora (podwójne kreski) symetrycznie z linią przerywaną krzyża obserwowanego w okularze głowicy goniometrycznej,
 - 3) odczytać wskazanie P_1 ; przesunąć sanie wzdłużne tak, aby końcówka pomiarowa czujnika zetknęła się z powierzchnią pomiarową drugiej wkładki i odczytać wskazanie P_2 ,
 - 4) obliczyć długość D płytki wzorcowej według wzoru:

$$D = |P_1 - P_2| + d,$$

gdzie d – średnica końcówki pomiarowej czujnika.

2. Zamiast płytki wzorcowej i wkładek można zastosować pierścień wzorcowy, którego średnica została określona z niepewnością standardową nie przekraczającą $\pm 0,5 \mu\text{m}$.
3. Jako błąd wskazania należy przyjąć różnicę między wartością D otrzymaną w wyniku pomiaru a długością nominalną płytki wzorcowej.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- §51. Wyniki sprawdzenia mikroskopu należy odnotować w zapisce sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:
- 1) numer zgłoszenia,
 - 2) dane identyfikujące zgłaszającego,
 - 3) typ i numer identyfikacyjny mikroskopu,
 - 4) wyniki sprawdzenia:
 - a) sań mikroskopu,
 - b) stołu pomiarowego,
 - c) tubusa,
 - d) głowicy okularowej goniometrycznej,
 - e) koników kłowych przesuwnych,
 - f) stołu podziałowego optycznego,
 - g) głowicy podziałowej optycznej,
 - h) wyposażenia dodatkowego,
 - 5) błędy wskazań mikroskopu,
 - 6) nazwisko sprawdzającego,
 - 7) datę sprawdzenia.

138

ZARZĄDZENIE NR 130
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 28 czerwca 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych
o mikroskopach pomiarowych warsztatowych.**

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 mikroskopach pomiarowych warsztatowych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać mikroskopy pomiarowe warsztatowe 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

w z. Włodzimierz Kamiński

Załącznik do zarządzenia nr 130
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 28 czerwca 1996 r. (poz. 138)

**PRZEPISY METROLOGICZNE
O MIKROSKOPACH POMIAROWYCH WARSZTATOWYCH**

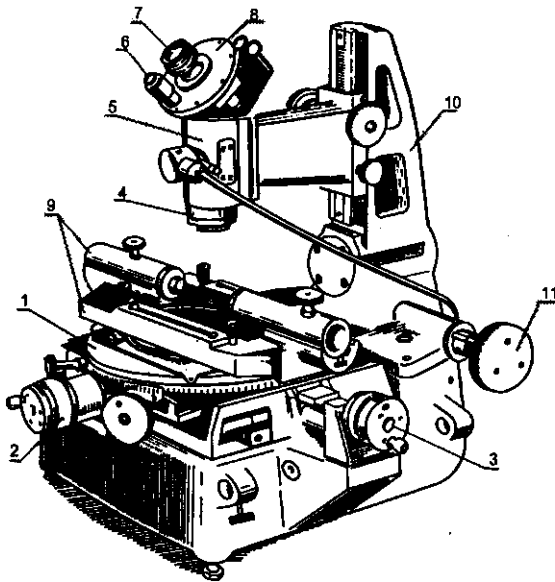
Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą mikroskopów pomiarowych warsztatowych, zwanych dalej „mikroskopami”.
- 2. Rozróżnia się mikroskopy:
 - 1) małe – o zakresie pomiarowym przesuwu wzdłużnego do 75 mm,
 - 2) duże – o zakresie pomiarowym przesuwu wzdłużnego do 150 mm.

Materiał, konstrukcja i wykonanie

- § 2.1. Materiał i wykonanie mikroskopu powinny zapewniać jego częściom odpowiednią sztywność, trwałość i odporność na korozję.
- 2. Części ruchome powinny się przesuwać płynnie, bez luzów i zacięć.
- 3. Zaciski powinny unieruchamiać części mikroskopu w dowolnym miejscu ich przesuwu lub obrotu.

§ 3. Mikroskop i jego podstawowe zespoły przedstawiono na rysunku:



- 1 – obrotowy stół pomiarowy
- 2 – bęben śruby mikrometrycznej przesuwu poprzecznego
- 3 – bęben śruby mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego
- 4 – obiektyw
- 5 – tubus
- 6 – okular odczytowy
- 7 – okular obserwacyjny
- 8 – głowica okularowa goniometryczna
- 9 – stół kłowy
- 10 – kolumna
- 11 – pokrętko zmiany położenia kąowego kolumny

§ 4. Mikroskop może być ponadto wyposażony w inne zespoły, jak np.:

- 1) głowicę okularową z zarysami wzorcowymi,
- 2) nożyki pomiarowe i płytki do mocowania nożyków pomiarowych,
- 3) sprawdzian do nożyków,
- 4) podstawki pryzmatyczne,
- 5) czujnik optyczno-stykowy,
- 6) sprawdzian nastawczy z nakiełkami.

§ 5.1. Wartości działek elementarnych przesuwów liniowych stołu pomiarowego nie powinny przekraczać 0,01 mm.

2. Wartość działki elementarnej podziałki kątovej w stole pomiarowym nie powinna przekraczać 3'.

§ 6. Konstrukcja mikroskopu powinna umożliwiać pochylanie tubusa w kierunku przesuwu wzdłużnego o co najmniej $\pm 12^{\circ}30'$ od płaszczyzny pionowej.

§ 7. Powierzchnia górna szyby stołu pomiarowego nie powinna się znajdować poniżej powierzchni górnej metalowej stołu pomiarowego.

§ 8. Okular obserwacyjny i odczytowy powinny posiadać regulację ostrości widzenia.

§ 9.1. Głowica okularowa goniometryczna powinna mieć urządzenie regulacyjne umożliwiające ustawienie równoległości poziomej linii krzyża okularu względem kierunku przesuwu wzdłużnego mikroskopu przy wskazaniu zerowym na podziałce kątovej.

2. Wartość działki elementarnej noniusza podziałki kątovej głowicy okularowej goniometrycznej nie powinna przekraczać 1'.

3. Długość działki elementarnej wzorca podziałki kątovej powinna odpowiadać długości noniusza w okularze odczytowym; różnica długości nie powinna przekraczać szerokości kreski podziałki.

§ 10.1. W częściach optycznych, oświetleniowych i na powierzchniach mikroskopu nie powinny występować defekty utrudniające prawidłowe jego stosowanie.

2. Pola widzenia okularu obserwacyjnego i odczytowego oraz ekrany powinny być oświetlone równomiernie.

3. Kreski podziałek, krzyży, wzorcowych zarysów, ocyfrowanie oraz oznaczenia powinny być kontrastowe względem tła w całym polu widzenia.

4. Mikroskop namagnesowany należy odmagnesować.

- §11. Sprawdzian nastawczy z nakiełkami do sprawdzania stołu kłowego powinien mieć wskaz, np. w kształcie ostrza lub krzyża.

Oznaczenia

- §12.1. Na mikroskopie powinny być umieszczone trwałe oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) numer identyfikacyjny,
 - 3) nadany znak zatwierdzenia typu.
2. Stół kłowy i płytki do mocowania nożyków pomiarowych powinny być oznakowane trwałym numerem identyfikacyjnym.

Charakterystyki metrologiczne

- §13. Błędy wskazań mikroskopu przy pomiarach długości nie powinny przekraczać granic błędów dopuszczalnych podanych w tabelicy:

Długość pomiarowa mm	Granice błędów dopuszczalnych w μm	
	mikroskopu nowego lub po remoncie	mikroskopu w eksploatacji
do 25	± 3	± 5
powyżej 25 do 50	± 5	± 8
powyżej 50 do 75	± 6	± 10
powyżej 75 do 100	± 6	± 10
powyżej 100 do 150	± 8	± 12

- §14. Histeresa pomiarowa nie powinna przekraczać $3 \mu\text{m}$.
- §15. Błąd wskazania stołu obrotowego przy pomiarze kątów nie powinien przekraczać $\pm 3'$.

Stół pomiarowy

- §16.1. Odchylenie od płaskości powierzchni szyby nie powinno przekraczać $6 \mu\text{m}$.
2. Odchylenie od równoległości powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego lub poprzecznego nie powinno przekraczać $20 \mu\text{m}$.
- §17.1. Odchylenie od prostoliniowości przesuwu wzdłużnego lub poprzecznego w płaszczyźnie poziomej nie powinno przekraczać $3 \mu\text{m}$.
2. Odchylenie od prostopadłości kierunku przesuwu wzdłużnego względem kierunku przesuwu poprzecznego nie powinno przekraczać $7 \mu\text{m}$ na długości 50 mm .
- §18.1. W mikroskopach ze stołem obrotowym bicie powierzchni szyby stołu, mierzone w odległości 70 mm od jego środka obrotu nie powinno przekraczać $20 \mu\text{m}$ przy obrocie stołu o 360° .
2. W mikroskopach małych powinna być zapewniona możliwość obrotu stołu w zakresie $\pm 10^\circ$.
- §19.1. W mikroskopach, w których stół pomiarowy dociskany jest do trzpienia śruby mikrometrycznej sprężynami, nacisk wstępny stołu powinien wynosić $(15 \pm 5) \text{ N}$.
2. Nacisk maksymalny powinien wynosić:
 - 1) dla górnej granicy zakresu pomiarowego $75 \text{ mm} - (25 \pm 10) \text{ N}$,
 - 2) dla górnej granicy zakresu pomiarowego $150 \text{ mm} - (70 \pm 10) \text{ N}$.

Tubus mikroskopu

- §20.1. Położenie osi obrotu kolumny z tubusem względem osi kłów stołu kłowego powinno być takie, aby przy pochylaniu kolumny o $\pm 10^\circ$ przesunięcie środka krzyża kreskowego względem obserwowanego obrazu wskazu znajdującego się w osi kłów nie przekraczało $20 \mu\text{m}$.
2. Odchylenie od prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa mikroskopu względem powierzchni górnej stołu pomiarowego – przy położeniu zerowym kolumny – nie powinno przekraczać dla mikroskopów:
- 1) nowych lub po remoncie:
 - a) dla przesuwu zgrubnego – $50 \mu\text{m}$ na długości 100 mm ,
 - b) dla przesuwu drobnego – $6 \mu\text{m}$ na długości 10 mm ,
 - 2) w eksploatacji:
 - a) dla przesuwu zgrubnego – $150 \mu\text{m}$ na długości 100 mm ,
 - b) dla przesuwu drobnego – $15 \mu\text{m}$ na długości 10 mm .

Głowica okularowa goniometryczna

- §21.1. Odchylenie od równoległości linii poziomej krzyża obserwowanego w okularze głowicy goniometrycznej względem kierunku przesuwu wzdłużnego przy wskazaniu zerowym na podziałce kątowej nie powinno przekraczać $\pm 1'$.
2. Odchylenie od współosiowości środka krzyża względem jego osi obrotu nie powinno przekraczać $2 \mu\text{m}$ (bicie $4 \mu\text{m}$).
3. Odchylenie od prostopadłości ramion krzyża obserwowanego w okularze nie powinno przekraczać $1'$.
4. Kąt pomiędzy linią ciągłą a ramieniem krzyża powinien wynosić $30^\circ \pm 1'$.
5. Błąd powiększenia okularu przy użyciu obiektywu o powiększeniu trzykrotnym nie powinien przekraczać $\pm 3 \mu\text{m}$ na długości $1,8 \text{ mm}$.
- §22. Błąd wskazania podziałki kątowej głowicy okularowej goniometrycznej nie powinien przekraczać $\pm 2'$.

Wypożażenie dodatkowe

- §23.1. Kąt wierzchołkowy powierzchni kłów w stole kłowym powinien wynosić $60^\circ \pm 10'$.
2. Odchylenie od prostoliniowości tworzącej stożka kła nie powinno przekraczać $10 \mu\text{m}$.
3. Ścięcie wierzchołka kła nie powinno przekraczać $0,25 \text{ mm}$.
4. Przesunięcie osi pary kłów mierzone w płaszczyźnie poziomej i pionowej przy dowolnym rozstawieniu kłów nie powinno przekraczać $25 \mu\text{m}$.
5. Przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez powierzchnię górną nożyków pomiarowych, zamocowanych na płytkach i umieszczonych na stole kłowym, względem osi kłów w mikroskopach dużych nie powinno przekraczać $\pm 15 \mu\text{m}$.
- §24. Przesunięcie wskazu w sprawdzianie nastawczym z nakiełkami względem płaszczyzny poziomej przechodzącej przez oś nakiełków nie powinno przekraczać $30 \mu\text{m}$.
- §25.1. Odchylenie od równoległości linii poziomej krzyża głowicy okularowej z zarysami wzorcowymi względem kierunku przesuwu wzdłużnego nie powinno przekraczać $\pm 5'$.
2. Błąd powiększenia nie powinien przekraczać $0,1 \%$ wartości odpowiadającej odległości między środkami szczelin podwójnych kresiek.
- §26.1. Błąd odległości kreski od krawędzi pojedynczego nożyka pomiarowego lub pary nożyków nie powinien przekraczać $\pm 2 \mu\text{m}$.

2. Średnica sprawdzianu do nożyków powinna być określona z niepewnością rozszerzoną ($k = 2$) nie przekraczającą $\pm 0,5 \mu\text{m}$.
- §27. Błąd powiększenia obrazu w urządzeniu projekcyjnym nie powinien przekraczać $\pm 0,6 \%$ średnicy ekranu.
- §28. Błąd wskazania mikroskopu przy zastosowaniu czujnika optyczno-stykowego nie powinien przekraczać $\pm 2 \mu\text{m}$.
- §29. Odchylenie od równoległości osi podstawek pryzmatycznych względem kierunku przesuwu wzdłużnego nie powinno przekraczać $40 \mu\text{m}$ na długości 100 mm .

Dowody kontroli metrologicznej

- §30.1. Dowodem kontroli metrologicznej mikroskopu zgłoszonego do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego jest świadectwo uwierzytelnienia.
 2. Termin, do którego mikroskopy zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

139

ZARZĄDZENIE NR 131 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 28 czerwca 1996 r.

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mikroskopów pomiarowych warsztatowych.

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 mikroskopów pomiarowych warsztatowych, zwanych dalej „mikroskopami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości mikroskopów pomiarowych warsztatowych z wymaganiami przepisów metrologicznych o mikroskopach pomiarowych warsztatowych, wprowadzonych zarządzeniem nr 130 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 28 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 22, poz. 138), zwanych dalej „przepisami o mikroskopach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar

w z. Włodzimierz Kamiński

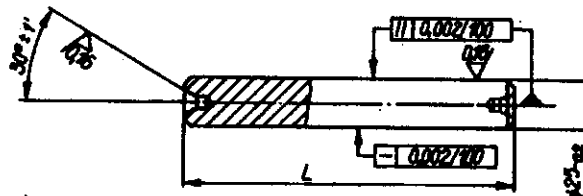
Załącznik do zarządzenia nr 131
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 28 czerwca 1996 r. (poz. 139)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA MIKROSKOPÓW POMIAROWYCH WARSZTATOWYCH

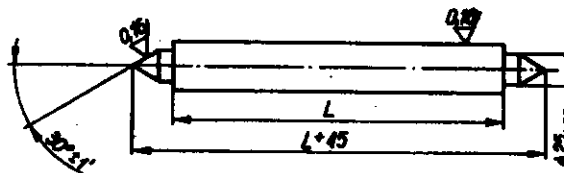
Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 1. Do sprawdzania mikroskopu potrzebne są:

- 1) płytki wzorcowe klasy dokładności 1,
- 2) płytki kątowe przywieralne,
- 3) liniał krawędziowy 150 mm klasy dokładności 0,
- 4) wzorzec kreskowy, którego wartości poprawne wyznaczono z niepewnością rozszerzoną ($k = 2$) nie przekraczającą $\pm 0,5 \mu\text{m}$,
- 5) kątownik krawędziowy pełny, w którym kąt pomiędzy krawędziami powinien wynosić $90^\circ \pm 6''$,
- 6) kątownik powierzchniowy z grubym ramieniem klasy dokładności 0,
- 7) wałki kontrolne z nakiełkami o długościach $L = 80 \text{ mm}$ i $L = 200 \text{ mm}$, jak przedstawiono na rysunku:



- 8) kontrolne z kłami o długościach $L = 80 \text{ mm}$ i $L = 200 \text{ mm}$, jak przedstawiono na rysunku:



- 9) siłomierz o zakresie pomiarowym $(0 \div 100) \text{ N}$ i wartości działki elementarnej 2 N , którego błąd wskazania nie przekracza 5% ,
- 10) czujnik zegarowy z działką elementarną o wartości $1 \mu\text{m}$ lub $2 \mu\text{m}$,
- 11) czujnik optyczny z działką elementarną o wartości $0,2 \mu\text{m}$,
- 12) uchwyt przegubowy do czujnika zegarowego,
- 13) wkładki płaskorównoległe i uchwyt do płytek wzorcowych.

Warunki sprawdzania

§ 2.1. Mikroskop powinien być sprawdzany w następujących warunkach:

- 1) temperatura w pomieszczeniu powinna wynosić $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$,
 - 2) zmiana temperatury w ciągu jednej godziny nie powinna przekraczać $0,5 ^\circ\text{C}$,
 - 3) wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80% .
2. Mikroskop przed sprawdzaniem powinien się znajdować w warunkach określonych w ust. 1 przez co najmniej 12 godzin.
 3. Przed sprawdzaniem należy:

- 1) przemyć benzyną wszystkie dostępne powierzchnie robocze i wytrzeć do sucha czystą ściereczką,
 - 2) ustawić źródło światła za pomocą kolimatora umieszczonego na stole pomiarowym i przesuwów oświetlacza tak, aby na środku matówki kolimatora widoczny był ostry obraz włókna żarówki.
4. Po zakończeniu sprawdzania powierzchnie mikroskopu, które nie są zabezpieczone trwale przed korozją, należy przemyć czystą benzyną lub innym rozpuszczalnikiem i pokryć cienką warstwą wazeliny.

Przebieg sprawdzania

§ 3. Sprawdzanie mikroskopu obejmuje:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzenie stołu pomiarowego,
- 3) sprawdzenie głowicy okularowej goniometrycznej,
- 4) sprawdzenie wymiennej głowicy okularowej z zarysami wzorcowymi,
- 5) sprawdzenie stołu kłowego,
- 6) sprawdzenie tubusa,
- 7) wyznaczenie błędów wskazań,
- 8) wyznaczenie histerezy pomiarowej śrub mikrometrycznych,
- 9) sprawdzenie nożyków pomiarowych,
- 10) wyznaczenie średnicy sprawdzianu do nożyków pomiarowych,
- 11) sprawdzenie powiększenia obrazu w urządzeniu projekcyjnym,
- 12) sprawdzenie podstawek pryzmatycznych,
- 13) sprawdzenie czujnika optyczno-stykowego.

Oględziny zewnętrzne

§ 4.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:

- 1) czy pod względem materiału i konstrukcji mikroskop odpowiada wymaganiom przepisów o mikroskopach,
 - 2) poprawność oznaczeń,
 - 3) zgodność wiązki oświetlającej z osią optyczną mikroskopu.
2. Zgodność wiązki oświetlającej z osią optyczną mikroskopu należy sprawdzić za pomocą płytki wzorcowej o długości nominalnej $(2 \div 3)$ mm w następujący sposób:
- 1) ustawić płytkę powierzchnią boczną na stole pomiarowym tak, aby krawędzie dłuższe były równoległe do kierunku przesuwu wzdłużnego, a następnie poprzecznego,
 - 2) ustawić kolumnę tubusa w położeniu zerowym, a otwór przesłony oświetlacza – na najmniejszą średnicę,
 - 3) ustawić ostro widoczny obraz górnej powierzchni płytki.
3. Wiązka oświetlająca jest zgodna z osią optyczną mikroskopu, jeżeli uzyskany obraz krawędzi dłuższych płytki jest z obydwu stron jednakowo oświetlony i jednakowo ostro widoczny. W razie stwierdzenia niezgodności należy dokonać regulacji zgodnie z instrukcją obsługi mikroskopu.

Sprawdzanie stołu pomiarowego

§ 5. Sprawdzanie stołu pomiarowego obejmuje wyznaczenie:

- 1) odchylenia od płaskości powierzchni szyby,
- 2) odchylenia od równoległości powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego,

- 3) odchylenia od prostoliniowości przesuwu wzdłużnego i poprzecznego,
- 4) odchylenia od prostokątności kierunku przesuwu poprzecznego względem kierunku przesuwu wzdłużnego,
- 5) nacisku stołu pomiarowego,
- 6) bicia powierzchni szyby,
- 7) błędów wskazań stołu obrotowego.

§ 6.1. Odchylenie od płaskości powierzchni szyby należy wyznaczyć za pomocą liniału krawędziowego i płytek wzorcowych w następujący sposób:

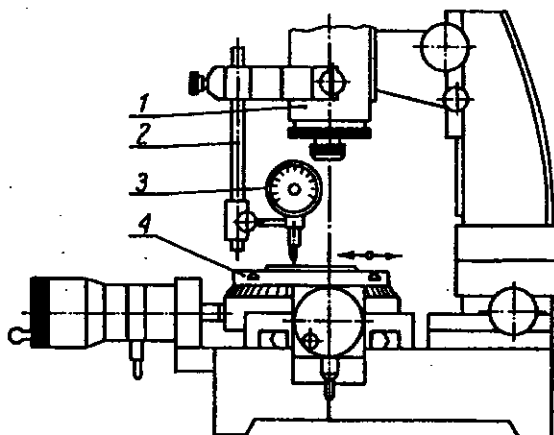
- 1) ustawić na powierzchni szyby dwie płytki wzorcowe o długości 1 mm i oprzeć na nich liniał krawędziowy,
- 2) dobrać trzecią płytkę o takiej długości, aby szczelina pomiędzy tą płytką a liniałem była niewidoczna.

2. Czynności wymienione w ust. 1 należy wykonać w dwóch prostokątnych kierunkach.

3. Jako odchylenie od płaskości powierzchni szyby należy przyjąć największą różnicę między długością płytki dobranej a długością płytek skrajnych.

§ 7.1. Odchylenie od równoległości powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego stołu należy wyznaczyć za pomocą czujnika zegarowego o wartości działki elementarnej 1 μm lub 2 μm w następujący sposób:

- 1) ustawić pionowo w uchwycie przegubowym (2) zamocowanym na tubusie mikroskopu (1) czujnik zegarowy (3), którego końcówka styka się ze sprawdzaną powierzchnią stołu (4), jak przedstawiono na rysunku:



- 2) przemieszczać stół pomiarowy w całym zakresie przesuwu wzdłużnego i poprzecznego, jednocześnie obserwując wskazania czujnika.

2. Jako odchylenie od równoległości należy przyjąć największą różnicę wskazań czujnika.

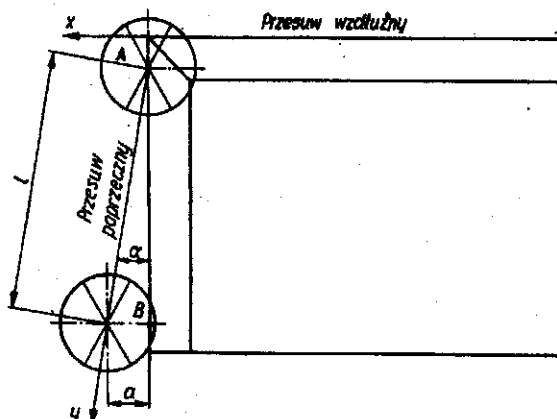
§ 8.1. Odchylenie od prostoliniowości przesuwu wzdłużnego stołu należy wyznaczyć za pomocą liniału krawędziowego lub kątownika krawędziowego pełnego w następujący sposób:

- 1) umieścić liniał lub kątownik na stole mikroskopu tak, aby obraz krawędzi liniału lub kątownika był zgodny z kierunkiem przesuwu wzdłużnego,
- 2) obserwować przez okular odchylenia obrazu krawędzi liniału lub kątownika od środka krzyża kreskowego w czasie powolnego przemieszczania stołu na całej długości przesuwu wzdłużnego.

2. Jako odchylenie od prostoliniowości przesuwu wzdłużnego należy przyjąć największe odchylenie zmierzone za pomocą śruby mikrometrycznej przesuwu poprzecznego.

3. Odchylenie od prostoliniowości przesuwu poprzecznego stołu sprawdza się w podobny sposób jak w ust. 1.

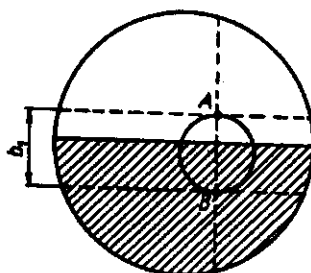
4. Przyjmuje się, że odchylenie od prostoliniowości nie przekracza wartości dopuszczalnych, jeżeli jest zawarte w granicach szerokości kresek krzyża w okularze przy zastosowaniu obiektywu o powiększeniu trzykrotnym.
 5. Odchylenie od prostoliniowości można również wyznaczyć za pomocą czujnika z działką elementarną o wartości $1\ \mu\text{m}$ i liniału powierzchniowego o długości 150 mm; odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowych liniału nie powinno przekraczać $1\ \mu\text{m}$.
- § 9. Odchylenie od prostopadłości kierunku przesuwu poprzecznego względem kierunku przesuwu wzdłużnego należy wyznaczyć za pomocą kątownika krawędziowego pełnego w następujący sposób:
- 1) ustawić kątownik krawędziowy na stole pomiarowym mikroskopu tak, aby jego dłuższa krawędź była zgodna z kierunkiem przesuwu wzdłużnego,
 - 2) doprowadzić obraz krótszej krawędzi kątownika do zetknięcia ze środkiem krzyża kreskowego jak w punkcie A na rysunku:



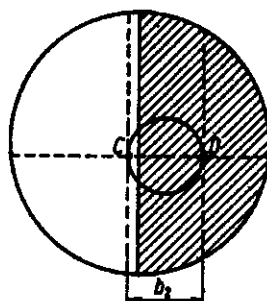
- 3) przesunąć stół w kierunku poprzecznym o 50 mm dla mikroskopów warsztatowych dużych lub o 25 mm dla mikroskopów warsztatowych małych,
 - 4) zmierzyć za pomocą śruby mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego odchylenie a od środka krzyża kreskowego w punkcie B obserwowanego obrazu, jak przedstawiono na rysunku w pkt 2.
- §10.1. Bicie powierzchni szyby stołu obrotowego należy wyznaczyć za pomocą czujnika zegarowego zamocowanego w uchwycie, jak przedstawiono na rysunku w § 7 ust. 1 pkt 1, w następujący sposób:
- 1) zetknąć końcówkę pomiarową czujnika z powierzchnią szyby w odległości około 70 mm od środka obrotu stołu,
 - 2) obserwować wskazania czujnika obracając stół.
2. Jako bicie powierzchni szyby należy przyjąć największą różnicę wskazań czujnika przy pełnym obrocie stołu.
- §11. Nacisk stołu należy wyznaczyć za pomocą siłomierza umieszczonego równoległe do kierunku wzdłużnego sań, a następnie – poprzecznego, w następujący sposób:
- 1) zaczepić haczyk siłomierza o stół pomiarowy,
 - 2) ciągnąc za siłomierz dokonać odczytu w skrajnych położeniach stołu.
- §12.1. Błędy wskazań stołu obrotowego należy wyznaczyć za pomocą płytek kątowych w następujący sposób:
- 1) umieścić płytki na szybie stołu obrotowego w takim położeniu, aby jedno z ramion kąta pokryło się z kreską poziomą krzyża w okularze,
 - 2) obracając i przesuając stół doprowadzić obraz drugiego ramienia płytki kątowej do pokrycia z kreską poziomą krzyża w okularze na całej jej długości.
2. Jako błąd wskazania stołu obrotowego należy przyjąć różnicę między wynikiem pomiaru kąta a wartością nominalną kąta płytki kątowej.
3. Błędy wskazań należy wyznaczyć w kilku równomiernie rozłożonych punktach zakresu pomiarowego.

Sprawdzanie głowicy okularowej goniometrycznej

- §13. Sprawdzanie głowicy okularowej goniometrycznej obejmuje wyznaczenie:
- 1) odchylenia od równoległości linii poziomej krzyża w okularze względem kierunku przesuwu wzdłużnego przy wskazaniu zerowym na podziałce kątowej,
 - 2) odchylenia od współosiowości środka krzyża w okularze względem jego osi obrotu,
 - 3) odchylenia od prostokątności ramion krzyża w okularze,
 - 4) odchylenia między długością noniusza a długością działki kątowej,
 - 5) powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu przy zastosowaniu obiektywu o powiększeniu trzykrotnym,
 - 6) błędów wskazań podziałki kątowej.
- §14.1. Odchylenie od równoległości linii poziomej krzyża w okularze względem kierunku przesuwu wzdłużnego – przy wskazaniu zerowym na podziałce kątowej – należy wyznaczyć za pomocą kątownika krawędziowego pełnego w następujący sposób:
- 1) umieścić kątownik krawędziowy pełny na stole pomiarowym,
 - 2) ustawić krawędź dłuższą kątownika równoległe do kierunku przesuwu wzdłużnego,
 - 3) ustawić linię poziomą krzyża tak, aby pokrywała się z obrazem krawędzi dłuższej kątownika w całym polu widzenia okularu obserwacyjnego,
 - 4) odczytać wskazanie na podziałce kątowej.
2. Jako odchylenie od równoległości linii poziomej krzyża należy przyjąć odchylenie wskazania od zera na podziałce kątowej.
3. Jeżeli pochylenie linii krzyża względem kierunku przesuwu wzdłużnego przekracza $\pm 1'$, należy je skorygować.
- §15.1. Odchylenie od współosiowości środka krzyża względem jego osi obrotu należy wyznaczyć za pomocą kątownika krawędziowego pełnego w następujący sposób:
- 1) ustawić obraz krawędzi dłuższej kątownika tak, aby pokrywał się z linią krzyża,
 - 2) obracać krzyż w granicach pełnego obrotu i obserwować zmiany położenia środka krzyża,
 - 3) zmierzyć za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu poprzecznego największą odległość b_1 między krańcowymi położeniami A i B jego środka, jak przedstawiono na rysunku:



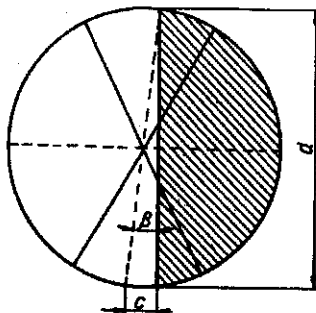
- 4) ustawić obraz krótszej krawędzi kątownika tak, aby pokrywał się z linią krzyża,
- 5) obracając krzyż zmierzyć za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego największą odległość b_2 między krańcowymi położeniami C i D jego środka, jak przedstawiono na rysunku:



2. Odchylenie od współosiowości środka krzyża względem jego osi obrotu jest równe połowie bicia, które określa większa z wartości b_1 i b_2 .

§16.1. Odchylenie od prostopadłości ramion krzyża w okularze należy wyznaczyć w następujący sposób:

- 1) umieścić kątownik krawędziowy pełny na stole pomiarowym tak, aby dłuższa krawędź kątownika była zgodna z kierunkiem przesuwu wzdłużnego,
- 2) ustawić jedną z linii krzyża tak, aby pokryła się z obrazem krawędzi dłuższej kątownika w całym polu widzenia,
- 3) przesunąć stół pomiarowy, tak aby kraniec drugiej linii krzyża zetknął się z obrazem krawędzi krótszej kątownika, jak przedstawiono na rysunku:



2. Odchylenie β od prostopadłości ramion krzyża należy obliczyć według wzoru:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{c}{d},$$

gdzie:

c – odchylenie liniowe zmierzone za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego,

d – średnica pola widzenia w okularze.

3. Zaleca się sprawdzanie odchylenia od prostopadłości ramion krzyża przy zastosowaniu obiektywu o powiększeniu trzykrotnym, przy którym średnica pola widzenia wynosi około 7 mm.
4. Dopuszcza się pomiar odchylenia β bezpośrednio na podziałce kątovej głowicy okularowej goniometrycznej.

§17. Odchylenie między długością noniusza a długością działki kątovej należy wyznaczyć obserwując pokrycie kresk skrajnych podziałki noniusza z kreskami sąsiednimi działki kątovej.

§18. Powiększenie obrazu przedmiotu obserwowanego w okularze należy wyznaczyć przy zastosowaniu obiektywu o powiększeniu trzykrotnym, porównując za pomocą wzorca kreskowego odległości kresk skrajnych w okularze z odpowiednimi kreskami podziałki wzorca o wartości działki elementarnej 0,1 mm.

§19.1. Błędy wskazań podziałki kątovej należy wyznaczyć za pomocą kątownika krawędziowego pełnego zamocowanego na stole pomiarowym i płytek kątowych o kątach nominalnych, np. 27° i 55° , w następujący sposób:

- 1) ustawić krawędź dłuższą kątownika pełnego równoległe do kierunku przesuwu wzdłużnego,
- 2) dosunąć do krawędzi dłuższej kątownika jedną z powierzchni pomiarowych płytki kątovej tak, aby w polu widzenia okularu obserwacyjnego nie było między nimi szczeliny świetlnej; do ustawienia płytki kątovej na szybie stołu należy stosować jako podkładki dwie płytki wzorcowe o jednakowej długości,
- 3) ustawić linię poziomą krzyża w okularze tak, aby pokryła się z krawędzią kątownika, a następnie z powierzchnią pomiarową płytki kątovej,
- 4) odczytać wskazania na podziałce kątovej.

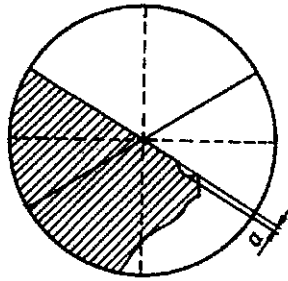
2. Jako błąd wskazania podziałki kątowej przyjmuje się różnicę między wskazaniem głowicy goniometrycznej a wartością nominalną kąta płytki kątowej.
3. Analogicznie należy wyznaczyć błędy wskazań w całym zakresie podziałki kątowej.

Sprawdzanie wymiennej głowicy okularowej z zarysami wzorcowymi

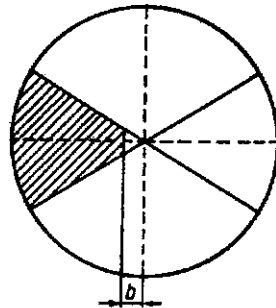
- §20.1. Sprawdzanie wymiennej głowicy okularowej z zarysami wzorcowymi obejmuje:
- 1) wyznaczenie odchylenia od równoległości linii poziomej krzyża w okularze względem kierunku przesuwu wzdłużnego przy wskazaniu zerowym na podziałce kątowej,
 - 2) sprawdzenie powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia głowicy okularowej.
2. Sprawdzaną głowicę okularową z zarysami wzorcowymi, np. gwintów, należy zamocować na tubusie mikroskopu w miejsce głowicy okularowej goniometrycznej.
- §21.1. Odchylenie od równoległości linii poziomej krzyża w okularze względem kierunku przesuwu wzdłużnego przy wskazaniu zerowym na podziałce kątowej należy wyznaczyć w sposób podany w § 14 ust. 1.
2. Jeżeli pochylenie linii krzyża względem kierunku przesuwu wzdłużnego przekracza $\pm 1'$, należy je skorygować.
- §22.1. Powiększenie obrazów przedziału obserwowanego w polu widzenia głowicy okularowej należy sprawdzić, za pomocą wzorca kreskowego ustawionego na stole pomiarowym, w następujący sposób:
- 1) wprowadzić obraz jednej z kresek wzorca tak, aby została ona symetrycznie objęta przez jedną z kresek podwójnych, znajdujących się w polu widzenia okularu głowicy,
 - 2) sprawdzić, czy druga kreska podwójna w okularze obejmuje symetrycznie obraz odpowiedniej kreski wzorca kreskowego.
2. Jako błąd powiększenia należy przyjąć zaobserwowane odchylenie kresek wzorca od położenia symetrycznego między kreskami podwójnymi, mierzone za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego.
3. Przy sprawdzaniu powiększenia obrazów należy zastosować obiektyw o powiększeniu odpowiednim dla danych zarysów wzorcowych.

Sprawdzanie stołu kłowego

- §23. Sprawdzanie stołu kłowego obejmuje wyznaczenie:
- 1) kąta wierzchołkowego stożków kłów,
 - 2) odchylenia od prostoliniowości tworzących stożków kłów,
 - 3) ścięcia wierzchołków kłów,
 - 4) przesunięcia osi pary kłów (lub nakiełków) w płaszczyźnie pionowej przy dowolnym ich rozstawieniu,
 - 5) przesunięcia płaszczyzny przechodzącej przez powierzchnię górną nożyków pomiarowych względem osi kłów,
 - 6) pokrywania się wskazu sprawdzianu nastawczego z płaszczyzną poziomą przechodzącą przez oś nakiełków.
- §24. Kąty wierzchołkowe stożków kłów należy wyznaczyć, po zamocowaniu stołu kłowego na stole pomiarowym mikroskopu, mierząc odchylenie od 60° za pomocą głowicy pomiarowej goniometrycznej.
- §25. Odchylenie α od prostoliniowości tworzących stożków kłów stołu należy wyznaczyć za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu poprzecznego, tak obracając stół, aby obraz tworzącej stożka kła był równoległy do kierunku przesuwu wzdłużnego stołu, jak przedstawiono na rysunku:



§26.1. Ścięcie wierzchołków kłów należy wyznaczyć za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego, wprowadzając kiel między linie ciągłe obrazu okularowego, jak przedstawiono na rysunku:



2. Jako ścięcie wierzchołka kła należy przyjąć zmierzoną wartość b .

§27.1. Przesunięcie osi pary kłów w płaszczyźnie pionowej przy dowolnym ich rozstawieniu należy wyznaczyć za pomocą wałków kontrolnych z nakiełkami, umieszczonych w kłach, w następujący sposób:

- 1) ustawić wałek równoległe do kierunku przesuwu wzdłużnego,
- 2) zamocować czujnik z działką elementarną o wartości $1\ \mu\text{m}$ lub $2\ \mu\text{m}$ w uchwycie przegubowym na tubusie mikroskopu,
- 3) zetknąć końcówkę czujnika z górną tworzącą wałka przy jednym, a następnie przy drugim końcu wałka.

2. Jako przesunięcie osi pary kłów należy przyjąć różnicę maksymalnych wskazań czujnika dla obu końców wałka.

3. Maksymalne wskazanie czujnika na danym końcu wałka wyznacza się podczas przesuwania czujnika prostopadłe do osi wałka.

4. Przesunięcie osi pary kłów należy wyznaczyć dla długości $L = 80\ \text{mm}$ jednego wałka, a potem dla długości $L = 200\ \text{mm}$ drugiego wałka.

5. Przesunięcie osi pary nakiełków należy wyznaczyć tak, jak opisano w ust. 1 – 4, stosując wałki z kłami.

§28.1. Przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez powierzchnię górną nożyków pomiarowych względem osi kłów należy wyznaczyć za pomocą wałka kontrolnego, płytek wzorcowych i czujnika z działką elementarną o wartości $1\ \mu\text{m}$ lub $2\ \mu\text{m}$, zamocowanego w uchwycie tubusa mikroskopu, w następujący sposób:

- 1) zamocować wałek kontrolny w kłach i dobrać dwa stopy płytek wzorcowych o długościach nominalnych N zgodnie ze wzorem:

$$N = 5\ \text{mm} + H + \frac{d}{2},$$

gdzie:

H – wysokość podstawki pod nożyki pomiarowe, w mm,

d – średnica zmierzona wałka kontrolnego, w mm,

- 2) umieścić stopy płytek wzorcowych na powierzchni górnej stołu kłowego z obydwu stron wałka.

2. Jako przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez powierzchnię górną nożyków pomiarowych należy przyjąć różnicę wskazań czujnika przy zetknięciu ze stosami płytek wzorcowych i z górną tworzącą wałka.
- §29.1. Pokrywanie się wskazu sprawdzianu nastawczego, zamocowanego w kłach mikroskopu, z płaszczyzną poziomą przechodzącą przez oś nakiełków należy wyznaczyć w następujący sposób:
- 1) ustawić obraz wskazu na ostrość widzenia,
 - 2) obrócić sprawdzian o 180° i ponownie obserwować obraz przez okular.
2. Jeżeli po obrocie sprawdzianu o 180° ostrość obrazu wskazu zmieniła się w sposób dostrzegalny, to położenie wskazu w sprawdzianie należy skorygować za pomocą wkrętów regulacyjnych.

Sprawdzanie tubusa

- §30. Sprawdzanie tubusa mikroskopu obejmuje wyznaczenie:
- 1) położenia osi pochyleń tubusa względem osi kłków,
 - 2) odchylenia od prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa względem powierzchni górnej stołu pomiarowego.
- §31. Położenie osi pochyleń tubusa względem osi kłków należy wyznaczyć za pomocą sprawdzianu nastawczego z nakiełkami i wskazem, np. w postaci szczyrby na ostrzu, w następujący sposób:
- 1) zamocować sprawdzian w kłach koników i ustawić obraz wskazu na ostrość widzenia przy zerowym pochyleniu kolumny,
 - 2) za pomocą odpowiedniego przesuwu ustawić obraz wskazu, tak by zetknął się ze środkiem krzyża w okularze,
 - 3) pochylając kolumnę mikroskopu w prawo i w lewo pod kątem 10° , obserwować przez okular położenie środka krzyża względem wskazu,
 - 4) zmierzyć wartość przesunięcia środka krzyża za pomocą śruby mikrometrycznej dla przesuwu wzdłużnego.
- §32.1. Odchylenie od prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa względem powierzchni górnej stołu pomiarowego, przy położeniu zerowym kolumny, należy wyznaczyć za pomocą kątownika powierzchniowego i czujnika zegarowego z działką elementarną o wartości $1\ \mu\text{m}$ lub $2\ \mu\text{m}$, zamocowanego w specjalnym uchwycie na części przesuwnej tubusa, w następujący sposób:
- 1) zetknąć końcówkę czujnika z powierzchnią pomiarową ramienia pionowego kątownika,
 - 2) przemieszczać tubus mikroskopu w całym zakresie jego przesuwu pionowego.
2. Odchylenie od prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa należy wyznaczyć dla dwóch prostopadłych względem siebie położenia kątownika, dla przesuwu zgrubnego i dokładnego.
3. Jako odchylenie od prostopadłości należy przyjąć większą z otrzymanych wartości.

Wyznaczanie błędów wskazań

- §33. Błędy wskazań dla przesuwu wzdłużnego należy wyznaczyć za pomocą wzorca kreskowego w następujący sposób:
- 1) ustawić na bębnie głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego wskazanie w pobliżu zera,
 - 2) ustawić wzorec na stole pomiarowym tak, aby teoretyczna linia łącząca końce jego kresek była równoległa do kierunku przesuwu wzdłużnego,
 - 3) ustawić kreskę podziałki wzorca kreskowego tak, aby pokryła się symetrycznie z pionową kreską krzyża w okularze.
- §34.1. Błędy wskazań dla przesuwu wzdłużnego w zakresie pomiarowym ($0 \div 25$) mm należy wyznaczyć przesuwając stół pomiarowy za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego, ustawiając kolejno kreski odpowiednich działek wzorca tak, aby pokryły się symetrycznie z kreską krzyża okularowego.
2. Jako błąd wskazania należy przyjąć różnicę między wskazaniem głowicy a wskazaniem wzorca.

3. Błędy wskazań należy wyznaczyć, np. co 5 mm, oraz dla jednego obrotu bębna co 0,1 mm w dowolnym miejscu zakresu pomiarowego.
- §35.1. Błędy wskazań dla przesuwu wzdłużnego w zakresie pomiarowym (25 ÷ 150) mm należy wyznaczyć za pomocą płytek wzorcowych o długościach nominalnych 25 mm, 50 mm i 75 mm, nie zmieniając położenia wzorca kreskowego na stole pomiarowym, w następujący sposób:
- 1) odczytać wskazanie *a* głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego, gdy obraz jednej z kresek wzorca kreskowego pokrywa się z kreską krzyża okularowego,
 - 2) przesunąć stół pomiarowy posługując się płytką wzorcową 25 mm i sprawdzić, czy obraz jednej z kolejnych kresek wzorca kreskowego pokrywa się z kreską krzyża okularowego,
 - 3) jeżeli obrazy kresek nie pokrywają się, należy do tego doprowadzić, pokręcając bębniem głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego, i odczytać jej nowe wskazanie *b*.
2. Jako błąd wskazania należy przyjąć różnicę wskazań *b* i *a*.
 3. Błędy wskazań dla pozostałej części zakresu pomiarowego należy wyznaczyć w sposób opisany w ust. 1 i 2 stosując płytki wzorcowe o długościach 50 mm i 75 mm oraz stosy płytek wzorcowych o długościach 100 mm i 125 mm.
- §36. Błędy wskazań dla przesuwu poprzecznego należy wyznaczyć tak, jak opisano w § 34 i 35.
- §37. Gdy w mikroskopie istnieje możliwość odczytania wskazań liniowych na śrubie mikrometrycznej oraz na liczniku cyfrowym, błędy wskazań należy wyznaczyć oddzielnie dla wskazań na bębnie śruby mikrometrycznej i oddzielnie dla wskazań na liczniku cyfrowym.

Wyznaczanie histerezy pomiarowej śrub mikrometrycznych

- §38.1. Histerezę pomiarową śrub mikrometrycznych należy wyznaczyć za pomocą wzorca kreskowego, ustawionego na stole pomiarowym, w następujący sposób:
- 1) przesunąć stół pomiarowy za pomocą głowicy mikrometrycznej tak, aby kreska wzorca pokryła się symetrycznie z kreską okularu obserwacyjnego przy naprowadzeniu z jednej strony,
 - 2) przekroczyć wybraną kreskę i doprowadzić do niej kreskę krzyża z drugiej strony.
2. Jako histerezę pomiarową śruby mikrometrycznej należy przyjąć różnicę wskazań przy obydwu nastawieniach.
 3. Histerezę pomiarową należy wyznaczyć dla przesuwu wzdłużnego i poprzecznego.

Sprawdzanie nożyków pomiarowych

- §39. Nożyki pomiarowe należy sprawdzić za pomocą mikroskopu uniwersalnego zgodnie z instrukcją sprawdzania mikroskopów uniwersalnych.

Wyznaczanie średnicy sprawdzianu do nożyków pomiarowych

- §40. Średnicę sprawdzianu do nożyków pomiarowych należy wyznaczyć za pomocą czujnika optycznego z działką elementarną o wartości 0,2 μm lub innego przyrządu przez porównanie z płytkami wzorcowymi klasy dokładności 1, uwzględniając poprawki podane w ich świadectwie sprawdzenia.

Sprawdzanie powiększenia w urządzeniu projekcyjnym

- §41. Powiększenie w urządzeniu projekcyjnym należy sprawdzić za pomocą wzorca kreskowego umieszczonego na stole pomiarowym, mierząc odległość kresek obserwowaną na ekranie.

Sprawdzanie podstawek pryzmatycznych

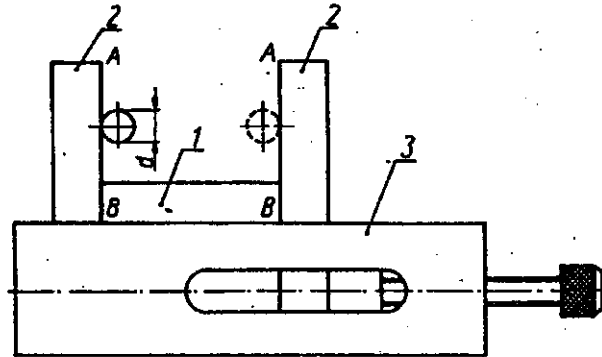
- §42.1. Podstawki pryzmatyczne należy sprawdzić w następujący sposób:
- 1) zamocować je na stole mikroskopu równolegle do kierunku przesuwu wzdłużnego,
 - 2) umieścić na podstawkach wałek kontrolny,

- 3) wyznaczyć odchylenie od równoległości górnej tworzącej wałka do kierunku przesuwu wzdłużnego w płaszczyźnie pionowej, jak opisano w § 27 ust. 1.
2. Jako odchylenie od równoległości należy przyjąć największą różnicę wskazań czujnika.
3. Jeżeli podstawki pryzmatyczne mają regulowaną wysokość, to odchylenie od równoległości należy skorygować.

Wyznaczanie błędów wskazań przy użyciu czujnika optyczno-stykowego

§43.1. Błędy wskazań przy użyciu czujnika optyczno-stykowego należy wyznaczyć za pomocą płytki wzorcowej o długości nominalnej 50 mm, klasy dokładności co najmniej 1, w następujący sposób:

- 1) zamocować płytkę wzorcową (1) między wkładkami płaskorównoległymi (2) w uchwycie do płytek wzorcowych (3), jak przedstawiono na rysunku:



- 2) zamocować uchwyt na stole pomiarowym w takim położeniu, aby powierzchnie pomiarowe AB wkładek były równoległe do kierunku przesuwu poprzecznego,
- 3) zmierzyć odległość między powierzchniami pomiarowymi wkładek.
2. Jako błąd wskazania mikroskopu przy użyciu czujnika optyczno-stykowego należy przyjąć różnicę między wynikiem pomiaru odległości między powierzchniami pomiarowymi wkładek a długością płytki wzorcowej.

Dokumentowanie wyników sprawdzania

§44. Wyniki sprawdzenia mikroskopu należy odnotować w zapisie sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:

- 1) numer zgłoszenia,
- 2) dane identyfikujące zgłaszającego,
- 3) typ i numer identyfikacyjny mikroskopu,
- 4) wyniki sprawdzenia:
 - a) stołu pomiarowego,
 - b) głowicy okularowej goniometrycznej,
 - c) tubusa,
 - d) stołu kłowego,
- 5) błędy wskazań,
- 6) nazwisko sprawdzającego,
- 7) datę sprawdzenia.

140

ZARZĄDZENIE NR 132
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 28 czerwca 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania
płytek wzorcowych metodą bezwzględną na interferometrze Köstersa.**

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 płytek wzorcowych metodą bezwzględną na interferometrze Köstersa, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości płytek wzorcowych z wymaganiami przepisów metrologicznych o płytkach wzorcowych, wprowadzonych zarządzeniem nr 89 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 31 lipca 1995 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 16, poz. 88).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar

w z. Włodzimierz Kamiński

Załącznik do zarządzenia nr 132
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 28 czerwca 1996 r. (poz. 140)

**INSTRUKCJA SPRAWDZANIA PŁYTEK WZORCOWYCH
METODĄ BEZWZGLĘDNĄ NA INTERFEROMETRZE KÖSTERSA**

Przedmiot sprawdzania

- § 1. Instrukcja dotyczy sprawdzania płytek wzorcowych o długościach nominalnych do 100 mm metodą bezwzględną na interferometrze Köstersa.

Przyrządy pomiarowe stosowane do sprawdzania

- § 2. Do sprawdzania płytek wzorcowych stosuje się:
 - 1) interferometr Köstersa z lampą spektralną,
 - 2) płaską płytkę stalową lub płaską płytkę interferencyjną kwarcową albo szklaną klasy dokładności I, zwane dalej „płytkami pomocniczymi”,
 - 3) termometr stykowy o wartości działki elementarnej nie przekraczającej 0,01 °C,
 - 4) termometr rtęciowy o wartości działki elementarnej nie przekraczającej 0,01 °C,
 - 5) barometr z noniusem o wartości działki elementarnej 0,05 mmHg,
 - 6) psychrometr aspiracyjny lub higrometr włosowy.

Warunki sprawdzania

§ 3.1. Sprawdzenia płytek wzorcowych należy dokonać w następujących warunkach odniesienia:

- 1) temperatura otoczenia 20 °C,
 - 2) ciśnienie atmosferyczne 101 325 Pa (760 mmHg),
 - 3) ciśnienie pary wodnej w powietrzu 1 334 Pa (10 mmHg).
2. Interferometr powinien być umieszczony:
- 1) w pomieszczeniu laboratoryjnym z możliwością zaciemnienia,
 - 2) na specjalnej podstawie odizolowanej od drgań podłoża.

Przebieg sprawdzania

§ 4.1. Sprawdzanie płytek wzorcowych obejmuje:

- 1) oględziny zewnętrzne,
 - 2) sprawdzenie wykonania,
 - 3) sprawdzenie charakterystyk metrologicznych.
2. Sprawdzeń określonych w ust. 1 pkt 1 i 2 należy dokonać według instrukcji ogólnej sprawdzania płytek wzorcowych, wprowadzonej zarządzeniem nr 165 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 14 grudnia 1995 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji ogólnej sprawdzania płytek wzorcowych (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 30, poz. 162), zwanej dalej „instrukcją ogólną”.

Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

Sprawdzanie przywieralności oraz odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowych

§ 5. Przywieralność oraz odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowych płytki wzorcowej należy sprawdzić według instrukcji ogólnej.

Sprawdzanie długości środkowej płytki wzorcowej

§ 6.1. Błąd długości płytki wzorcowej, wyznacza się na interferometrze Köstersa metodą reszt ułamkowych, polegającą na porównaniu zmierzonej reszty ułamkowej z resztą ułamkową określoną dla długości nominalnej płytki wzorcowej.

2. Błąd długości środkowej w płytki wzorcowej, określony w środku geometrycznym powierzchni pomiarowej, oblicza się według wzoru:

$$w = (u - u_N) \cdot \lambda / 2 \quad ,$$

gdzie:

- u – zmierzona reszta ułamkowa,
- u_N – reszta ułamkowa określona dla długości nominalnej płytki wzorcowej,
- λ – długość fali światła użytego promieniowania.

3. Resztę ułamkową u określa się wyznaczając wielkość przesunięcia prążków interferencyjnych widocznych na płytce wzorcowej względem układu prążków obserwowanych na płytce pomocniczej, przyjmując za jednostkę tego przesunięcia odległość między sąsiednimi prążkami.
4. Aby uniknąć popełnienia błędu grubego (omyłki) przy określaniu błędu długości środkowej płytki wzorcowej, należy wyznaczyć reszty ułamkowe u_1, u_2, \dots, u_n dla kilku barw użytego do pomiaru promieniowania.
5. Przed pomiarem na interferometrze długość płytki wzorcowej powinna być zmierzona inną metodą z błędem nie przekraczającym $\pm 0,3 \mu\text{m}$.

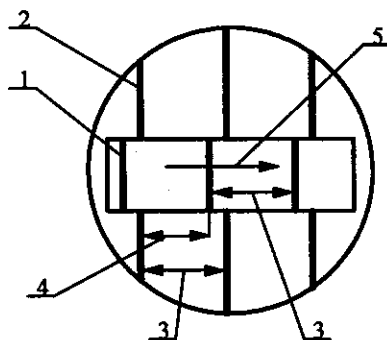
6. Długości fal λ promieniowania lamp spektralnych stosowane w metodzie reszt ułamkowych oraz zakresy pomiarowe podane są w tablicy:

Izotop lub pierwiastek naturalny	Barwa promieniowania	λ , w warunkach odniesienia	Zakres pomiarowy
		μm	mm
^{86}Kr	czerwona I czerwona II pomarańczowa żółtozielona fioletowa	0,645 632 19 0,642 105 98 0,605 615 74 0,564 959 06 0,450 237 73	600
^{114}Cd	czerwona zielona błękitna niebieska	0,643 850 26 0,508 584 73 0,479 993 60 0,435 836 08	250
^{198}Hg	żółta I żółta II zielona fioletowa	0,579 069 32 0,576 962 88 0,546 078 19 0,435 836 08	150
Kr	czerwona żółta żółtozielona fioletowa	0,645 632 49 0,587 094 80 0,564 959 23 0,450 237 89	100
He	czerwona żółta zielona zielononiebieska niebieska fioletowa	0,667 818 58 0,587 565 16 0,501 570 42 0,492 195 64 0,471 316 95 0,447 150 09	30
Ne	ciemnoczerwona czerwona pomarańczowa żółta żółtozielona	0,640 227 62 0,614 309 10 0,607 436 63 0,588 192 24 0,585 251 53	25

§ 7. Błąd długości środkowej w płytce wzorcowej należy wyznaczyć w następujący sposób:

- 1) przywrzeć płytkę wzorcową do powierzchni pomiarowej płytki pomocniczej,
- 2) ustawić na stoliku interferometru płytkę pomocniczą z przywartą do niej płytką wzorcową tak, aby górna powierzchnia płytki wzorcowej była widoczna w środku pola widzenia okularu, a jej dłuższa krawędź była ustawiona równolegle do poziomej linii krzyża okularu,
- 3) ustawić wstępnie wysokość stolika, korzystając z pomocniczego wzorca kreskowego umieszczonego wewnątrz interferometru (wyznaczyć powierzchnię odniesienia),
- 4) sprawdzić, czy kierunek biegu promieni w układzie optycznym interferometru jest prawidłowy, obserwując za pomocą okularu Gaussa, czy przesłona wyjściowa i jej obraz pokrywają się ze sobą; jeżeli się nie pokrywają, należy przeprowadzić regulację,
- 5) ustawić za pomocą manipulatorów stół interferometru tak, aby powierzchnie płytki wzorcowej i płytki odniesienia były prostopadłe do kierunku biegu promieni (osi pionowej interferometru), pokrywając obserwowane w okularze Gaussa obrazy ruchome i nieruchome przesłony,
- 6) ustawić, pochylając stół, prążki interferencyjne równolegle do pionowej linii krzyża (równolegle do krótszej krawędzi płytki wzorcowej) tak, aby na powierzchni płytki wzorcowej znajdowało się od trzech do pięciu prążków, a jeden z nich przechodził przez środek powierzchni pomiarowej płytki,
- 7) dokonać korekty wysokości położenia stolika tak, aby obrazy prążków interferencyjnych na powierzchni płytki wzorcowej i płytki odniesienia były widoczne jednakowo ostro,

- 8) sprawdzić, czy przy podnoszeniu stolika interferometru ruch prążków odbywa się z lewej do prawej, jak przedstawiono na rysunku:



- 1 – prążki interferencyjne na płytce wzorcowej
 2 – prążki interferencyjne na płytce pomocniczej,
 3 – odległość między sąsiednimi prążkami równa $\lambda/2$
 4 – wielkość przesunięcia u między układem prążków interferencyjnych na płytce wzorcowej, a układem prążków interferencyjnych na płytce pomocniczej
 5 – kierunek ruchu prążków w polu widzenia okularu przy podnoszeniu stolika

jeżeli kierunek ruchu prążków jest przeciwny, należy go zmienić pochylając stolik interferometru,

- 9) zamknąć obudowę interferometru i pozostawić płytkę wzorcową w interferometrze na czas potrzebny do wyrównania jej temperatury i temperatury przyrządu z temperaturą otoczenia (czas wyrównania temperatury podano w § 3 instrukcji ogólnej),
 10) skorygować położenie prążków interferencyjnych,
 11) wyznaczyć reszty ułamkowe $u_1, u_2 \dots u_n$ dwukrotnie, rozpoczynając od barwy czerwonej do fioletowej i odwrotnie, przy czym błąd określenia reszty ułamkowej nie powinien przekraczać 0,1 odległości między prążkami; jako wynik pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną,
 12) odczytać z tablic (załącznik nr 1), w zależności od rodzaju zastosowanej do pomiaru lampy, reszty ułamkowe dla długości nominalnej $u_{N1}, u_{N2}, \dots, u_{Nn}$, płytki wzorcowej,
 13) obliczyć różnice reszt ułamkowych $u_1 - u_{N1}, u_2 - u_{N2}, \dots, u_n - u_{Nn}$,
 14) odszukać w tablicach (załącznik nr 2), w zależności od rodzaju zastosowanej do pomiaru lampy, szereg różnic reszt ułamkowych najbardziej zbliżonych do szeregu obliczonych różnic reszt ułamkowych $u_1 - u_{N1}, u_2 - u_{N2}, \dots, u_n - u_{Nn}$ i odczytać odpowiadające tym różnicom wartości błędów długości środkowej w_1, w_2, \dots, w_n płytki wzorcowej,
 15) obliczyć średnią arytmetyczną w w szeregu uzyskanych wartości błędów długości środkowej płytki wzorcowej,
 16) sprawdzić poprawność przeprowadzenia pomiarów, określając różnice między wartościami błędów długości środkowej płytki wzorcowej w_1, w_2, \dots, w_n , wyznaczonymi dla poszczególnych barw użytego promieniowania, i średnią arytmetyczną w ; jeżeli różnice te przekraczają wartość $0,025 \mu\text{m}$, pomiary należy powtórzyć.

Przykład 1

Sprawdzono płytkę wzorcową o długości nominalnej $N=100 \text{ mm}$ w świetle kryptonu naturalnego.

W poszczególnych barwach odczytano w okularze interferometru reszty ułamkowe:

w czerwonej $u_1=80$, w żółtej $u_2=60$, w żółtozielonej $u_3=00$, w fioletowej $u_4=10$.

Reszty ułamkowe dla długości nominalnej $N=100 \text{ mm}$ odczytane z tablicy (załącznik nr 1) wynoszą:

$u_{N1}=75, u_{N2}=49, u_{N3}=84, u_{N4}=61$.

Obliczenie różnicy reszt ułamkowych:

czerwona	żółta	żółtozielona	fioletowa
80	60	00	10
<u>75</u>	<u>49</u>	<u>84</u>	<u>61</u>
05	11	16	49

Jeśli odejmuje się resztę większą od mniejszej, przed resztą mniejszą odczytaną na interferometrze dopisuje się cyfrę 1 w celu otrzymania w wyniku różnicy dodatniej.

Różnice reszt ułamkowych wynoszą: $u_1 - u_{N1} = 05$, $u_2 - u_{N2} = 11$, $u_3 - u_{N3} = 16$, $u_4 - u_{N4} = 49$.

Odczytane w tablicach (załącznik nr 2) wartości błędów długości środkowej, odpowiadające wyznaczonym różnicom reszt ułamkowych, wynoszą: $w_1 = +0,34 \mu\text{m}$, $w_2 = +0,33 \mu\text{m}$, $w_3 = +0,33 \mu\text{m}$, $w_4 = +0,33 \mu\text{m}$.

Wartość średnia błędu długości środkowej $w = +0,33 \mu\text{m}$.

Przykład 2

Sprawdzono płytkę wzorcową o długości nominalnej 4 mm.

W barwach promieniowania helu naturalnego uzyskano następujące reszty ułamkowe: 85, 00, 30, 05, 05, 35.

Według tablicy (załącznik nr 1) reszty ułamkowe dla długości nominalnej płytki wzorcowej wynoszą: 30, 51, 90, 70, 72, 08.

Obliczenie różnicy reszt ułamkowych:

85	00	30	05	05	35
<u>30</u>	<u>51</u>	<u>90</u>	<u>70</u>	<u>72</u>	<u>08</u>
55	49	40	35	33	27

W tablicy (załącznik nr 2) nie ma szeregu różnic reszt ułamkowych o wartościach zbliżonych do otrzymanego, co oznacza, że błąd długości środkowej płytki sprawdzanej jest ujemny. W takiej sytuacji należy obliczyć dopełnienia wyznaczonych różnic do jedności.

Wynoszą one: 45, 51, 60, 65, 67, 73.

Odczytane w tablicy (załącznik nr 2) wartości błędów długości środkowej płytki wzorcowej wynoszą: $w_1 = -0,15 \mu\text{m}$, $w_2 = -0,15 \mu\text{m}$, $w_3 = -0,15 \mu\text{m}$, $w_4 = -0,16 \mu\text{m}$, $w_5 = -0,16 \mu\text{m}$, $w_6 = -0,16 \mu\text{m}$.

Wartość średnia długości środkowej płytki wzorcowej $w = -0,15 \mu\text{m}$.

§ 8. Określić warunki, w których przeprowadzono sprawdzenie płytki wzorcowej, dokonując pomiaru:

- 1) temperatury otoczenia za pomocą termometru rtęciowego,
- 2) temperatury płytki wzorcowej; zmierzyć dwukrotnie, przed przystąpieniem do pomiaru płytki wzorcowej oraz bezpośrednio po zakończeniu pomiaru, za pomocą termometru stykowego,
- 3) ciśnienia atmosferycznego; zmierzyć bezpośrednio po zakończeniu pomiaru płytki wzorcowej za pomocą barometru,
- 4) wilgotności powietrza za pomocą psychrometru Assmana lub higrometru włosowego.

Wyznaczanie poprawek długości płytki wzorcowej

§ 9. Jeżeli warunki pomiaru odbiegają od warunków odniesienia, to należy obliczyć błąd długości środkowej skorygowany $w_{(20)}$, odniesiony do temperatury 20 °C, według wzoru:

$$w_{(20)} = w + p_t + p_\lambda + p_f + p_s,$$

gdzie:

- p_t – poprawka długości płytki wzorcowej wynikająca z różnicy temperatury płytki wzorcowej i temperatury odniesienia,
- p_λ – poprawka długości płytki wzorcowej spowodowana zmianą długości fal świetlnych,
- p_f – poprawka długości płytki wzorcowej wynikająca z różnorodności materiału i jakości powierzchni płytki wzorcowej i płytki pomocniczej,
- p_s – poprawka długości płytki wzorcowej zależna od szczeliny wejściowej interferometru.

§10. Poprawkę długości płytki wzorcowej uwzględniającą wpływ zmian temperatury na długość mierzonej płytki p_t , należy obliczyć według wzoru:

$$p_t = (20 \text{ °C} - t) \cdot \alpha \cdot N,$$

gdzie:

- t – temperatura płytki wzorcowej w °C; średnia arytmetyczna wartości temperatur otrzymanych przy dwukrotnym pomiarze temperatury płytki wzorcowej – przed pomiarem płytki wzorcowej i bezpośrednio po pomiarze na interferometrze,
- N – długość nominalna płytki wzorcowej, w mm,
- α – współczynnik rozszerzalności liniowej płytki wzorcowej, w °C⁻¹.

§11.1. Poprawkę długości płytki wzorcowej uwzględniającą wpływ zmian gęstości optycznej ośrodka na długość fali świetlnej p_λ , należy obliczyć według wzoru:

$$p = [0,932 (t - 20) - 0,358 (B - 760) + 0,051 (e - 10)] 10^{-6} \cdot N,$$

gdzie:

- p_λ – wartość liczbowa poprawki długości płytki wzorcowej, w μm ,
- N – wartość liczbowa długości nominalnej płytki wzorcowej, w mm,

- t – wartość liczbowa temperatury otoczenia w °C; temperaturę otoczenia należy zmierzyć wewnątrz interferometru z błędem nie przekraczającym $\pm 0,01$ °C, uwzględniając poprawkę na wskazanie termometru, znajdującą się w jego świadectwie uwierzytelnienia,
- B – wartość liczbowa ciśnienia atmosferycznego skorygowanego, w mmHg, odniesiona do temperatury 0 °C przy szerokości geograficznej 45° na wysokości poziomu morza i dla wysokości menisku słupa rtęci w barometrze $h = 1$ mm,
- e – wartość liczbowa ciśnienia pary wodnej, w mmHg, określającego wilgotność powietrza.

2. Ciśnienie atmosferyczne skorygowane B należy obliczyć według wzoru:

$$B = B_b + e_b + p_{b(t)} + p_{b(h)} + p_{b(s)} + p_{b(m)},$$

gdzie:

- B_b – ciśnienie atmosferyczne odczytane na barometrze bezpośrednio po pomiarze płytki wzorcowej na interferometrze,
- e_b – błąd wskazania barometru, określony w świadectwie uwierzytelnienia,
- $p_{b(t)}$ – poprawka wskazania barometru na temperaturę (redukcja do 0 °C), którą należy odczytać z tablicy:

Temperatura otoczenia °C	Wskazanie barometru mmHg						
	720	730	740	750	760	770	780
15	1,81	1,83	1,86	1,88	1,92	1,94	1,97
16	1,94	1,96	1,99	2,02	2,04	2,07	2,09
17	2,05	2,08	2,11	2,14	2,16	2,19	2,22
18	2,17	2,20	2,24	2,27	2,30	2,33	2,36
19	2,30	2,33	2,36	2,39	2,42	2,45	2,48
20	2,41	2,45	2,48	2,51	2,54	2,59	2,62
21	2,53	2,58	2,61	2,64	2,68	2,71	2,75
22	2,66	2,69	2,73	2,77	2,80	2,84	2,87
23	2,77	2,81	2,85	2,89	2,93	2,97	3,01
24	2,89	2,94	2,98	3,02	3,06	3,10	3,14
25	3,02	3,06	3,10	3,14	3,18	3,22	3,27

Znak poprawki ujemny

- $p_{b(h)}$ – poprawka wskazania barometru na wysokość nad poziomem morza (redukcja wskazania barometru do poziomu morza), którą należy odczytać z tablicy:

Wysokość nad poziomem morza mm	Wskazanie barometru mmHg								
	620	640	660	680	700	720	740	760	770
100					0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
200				0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
300				0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
400			0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	
500			0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
600			0,08	0,08	0,08	0,08	0,09		
700		0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10		
800		0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12		
900		0,11	0,12	0,12	0,12	0,13			
1000	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14			
1100	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16			
1200	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16				
1300	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18				
1400	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19				
1500	0,18	0,19	0,19	0,20					

Znak poprawki ujemny

$P_{b(s)}$ – poprawka wskazania barometru na szerokość geograficzną uwzględniająca wpływ zmiany promienia ziemi w jej przekroju południkowym, którą należy odczytać z tablicy:

Szerokość geograficzna (°)	Wskazanie barometru mmHg															Szerokość geograficzna (°)
	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	
0	1,66	1,68	1,71	1,74	1,76	1,79	1,81	1,84	1,86	1,89	1,92	1,94	1,97	1,99	2,02	90
5	1,63	1,66	1,68	1,71	1,73	1,76	1,79	1,81	1,84	1,86	1,89	1,91	1,94	1,96	1,99	85
10	1,56	1,58	1,61	1,63	1,65	1,68	1,70	1,73	1,75	1,78	1,80	1,83	1,85	1,87	1,90	80
15	1,44	1,46	1,48	1,50	1,53	1,55	1,57	1,59	1,61	1,64	1,66	1,68	1,70	1,73	1,75	75
20	1,27	1,29	1,31	1,33	1,35	1,37	1,39	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51	1,53	1,55	70
25	1,07	1,08	1,10	1,12	1,13	1,15	1,17	1,18	1,20	1,22	1,23	1,25	1,27	1,28	1,30	65
30	0,83	0,84	0,85	0,87	0,88	0,89	0,91	0,92	0,93	0,95	0,96	0,97	0,98	1,00	1,01	60
35	0,57	0,58	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,66	0,67	0,68	0,69	55
40	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35	50
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45

Znak poprawki:
 1) ujemny – dla szerokości geograficznych mniejszych niż 45° ,
 2) dodatni – dla szerokości geograficznych większych niż 45°

$P_{b(m)}$ – poprawka wskazań barometru na wysokość menisku uwzględniająca wpływ odchylenia wysokości menisku H_m od normalnej wysokości $h = 1$ mm, którą należy odczytać z tablicy:

Różnica wysokości menisków $H_m - h$ mm	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	+0,2	+0,4	+0,6
$P_{b(m)}$ mmHg	-0,42	-0,30	-0,19	-0,09	0	+0,08	+0,15	+0,21

3. Wilgotność powietrza należy określić przez wyznaczenie ciśnienia pary wodnej w powietrzu e :

- 1) bezpośrednio za pomocą psychrometru Assmana, odczytując najniższe wskazanie termometru zwilżonego t_w i wskazanie termometru suchego t_s (temperatura pomieszczenia) oraz obliczając według wzoru:

$$e = e_{nw} - 0,5(t_s - t_w) ,$$

gdzie e_{nw} jest wartością ciśnienia pary wodnej nasyconej w temperaturze t_w , w mmHg, którą należy odczytać z tablicy:

Temperatura otoczenia °C	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Ciśnienie pary nasyconej mmHg	9,2	9,8	10,5	11,5	12	12,8	13,6	14,5	15,5	16,5	17,5	18,7	19,8	21,1	22,4	23,8

- 2) lub pośrednio przez pomiar wilgotności względnej powietrza za pomocą higrometru; ciśnienie pary wodnej e należy obliczyć według wzoru:

$$e = f \cdot E / 100 ,$$

gdzie:

f – wilgotność względna, w %,

E – ciśnienie pary wodnej nasyconej w powietrzu w mmHg odczytane z tablicy, jak w pkt 1.

§12. Poprawka długości płytki wzorcowej wynikająca z różnorodności materiałów płytki wzorcowej i płytki odniesienia p_f wyznaczona doświadczalnie wynosi:

- 1) $+0,04 \mu\text{m}$ – dla płytki wzorcowej stalowej przywartej do płytki odniesienia wykonanej z kwarcu,
- 2) $+0,06 \mu\text{m}$ – dla płytki wzorcowej stalowej przywartej do płytki odniesienia wykonanej ze szkła.

§ 13. Poprawkę długości płytki wzorcowej zależną od wielkości szczeliny wejściowej interferometru p_s , należy obliczyć według wzorów:

- 1) dla szczeliny prostokątnej:

$$p_s = [(b^2 + h^2) / 24 f_o^2] \cdot N \cdot 10^3 \mu\text{m} ,$$

- 2) dla szczeliny okrągłej:

$$p_s = 1/16 (d / f_o)^2 \cdot N \cdot 10^3 \mu\text{m} ,$$

gdzie:

- b – szerokość szczeliny, w mm,
- h – wysokość szczeliny, w mm,
- d – średnica szczeliny, w mm,
- f_o – ogniskowa obiektywu kolimatora, w mm,
- N – długość nominalna płytki wzorcowej, w mm.

Przykład

Obliczenie poprawki p_s przy pomiarze płytki wzorcowej o długości nominalnej 100 mm sprawdzanej na interferometrze Kőstera ze szczeliną prostokątną:

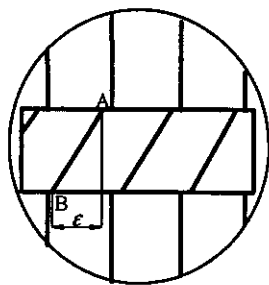
$h = 0,1 \text{ mm}$, $b = 0,5 \text{ mm}$, $f_o = 230 \text{ mm}$.

$$p_s = [(0,5^2 + 0,1^2) / 24 \cdot 230^2] \cdot 100 \cdot 10^3 = 0,02 \mu\text{m} .$$

Sprawdzanie odchylenia od równoległości powierzchni pomiarowych

§ 14. Odchylenie od równoległości r powierzchni pomiarowych płytki wzorcowej wyznacza się określając odchylenie od równoległości prążków interferencyjnych widocznych na płytce wzorcowej względem prążków interferencyjnych widocznych na płytce odniesienia w następujący sposób:

- 1) ustawić prążki interferencyjne na płytce odniesienia za pomocą manipulatorów stolika interferometru tak, aby były równoległe do krótszej krawędzi płytki wzorcowej,
- 2) określić długość odcinka ε , będącego rzutem punktów końcowych prążka A i B na dłuższą krawędź płytki wzorcowej, przyjmując za jednostkę długości odległość między prążkami na płytce odniesienia, jak przedstawiono na rysunku:



- 3) obliczyć wartość odchylenia od równoległości r powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej według wzoru:

$$r = \varepsilon \cdot \lambda / 2 ,$$

gdzie λ – długość fali światła stosowanego do uzyskania interferencji, w μm .

Dokumentowanie wyników sprawdzania

§ 15.1. Wyniki sprawdzenia płytki wzorcowej należy odnotować w zapisce sprawdzania, której wzór przedstawiono w załączniku nr 3 do instrukcji.

2. Jeżeli sprawdzana płytka wzorcowa odpowiada wymaganiom przepisów metrologicznych o płytkach wzorcowych, o których mowa w § 2 niniejszego zarządzenia, należy wystawić świadectwo uwierzytelnienia.

Załącznik nr 1
do instrukcji sprawdzania płytek wzorcowych
metodą bezwzględna na interferometrze Köstersa.

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych izotopu ⁸⁶ Kr											
Długość nominalna mm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarańczowa	Żółto-zielona	Fioletowa	Długość nominalna mm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarańczowa	Żółto-zielona	Fioletowa
0,0005	55	56	65	77	22	0,996	35	29	21	92	33
0,001	10	11	30	54	44	0,997	45	41	52	46	77
0,002	20	23	60	08	88	0,998	54	52	82	00	21
0,003	29	34	91	62	33	0,999	64	64	12	54	66
0,004	39	46	21	16	77	0,9995	19	19	77	31	88
0,005	49	57	51	70	21	1	74	75	42	08	10
0,006	59	69	81	24	65	1,0001	05	06	75	43	54
0,007	68	80	12	78	09	1,0002	36	37	08	79	99
0,008	78	92	42	32	54	1,0003	67	69	41	14	43
0,009	88	03	72	86	98	1,0004	98	00	75	50	87
0,01	98	15	02	40	42	1,0005	29	31	08	85	32
0,05	89	74	12	00	10	1,0006	60	62	41	20	76
0,1	77	48	24	01	21	1,0007	91	93	74	56	21
0,2	55	95	48	02	42	1,0008	22	24	07	91	65
0,3	32	43	73	02	63	1,0009	53	55	40	27	10
0,4	10	90	97	03	84	1,001	84	87	73	62	54
0,405	58	47	48	73	05	1,002	93	98	03	16	98
0,41	07	05	99	43	26	1,0025	48	54	68	93	20
0,42	05	20	02	83	68	1,003	03	09	33	70	42
0,43	03	34	04	23	10	1,004	13	21	63	24	87
0,44	01	49	07	63	52	1,005	23	32	94	78	31
0,45	98	64	09	04	94	1,006	33	44	24	32	75
0,46	96	79	12	44	36	1,007	42	55	54	86	19
0,47	94	93	14	84	79	1,0075	97	11	19	63	41
0,48	91	08	16	24	21	1,008	52	67	84	40	63
0,49	89	23	19	64	63	1,009	62	78	15	94	08
0,5	87	38	21	04	05	1,01	72	90	45	43	52
0,6	64	85	45	05	26	1,02	69	05	47	88	94
0,7	42	33	70	06	47	1,03	67	19	50	28	36
0,8	19	80	94	06	68	1,04	65	34	52	68	78
0,9	96	28	18	07	89	1,05	63	49	55	08	20
0,91	94	42	21	47	31	1,06	60	64	57	48	62
0,92	92	57	23	87	73	1,07	58	78	59	89	04
0,93	90	72	25	27	15	1,08	56	93	62	29	46
0,94	87	87	28	67	57	1,09	54	08	84	69	89
0,95	85	01	30	08	99	1,1	51	23	67	09	31
0,96	83	16	33	48	41	1,11	49	37	69	49	73
0,97	81	31	35	88	83	1,12	47	52	71	89	15
0,98	78	46	38	28	26	1,13	44	67	74	29	57
0,99	76	60	40	68	68	1,14	42	82	76	69	99
0,991	86	72	70	22	12	1,15	40	96	79	09	41
0,992	96	83	00	76	56	1,16	38	11	81	49	83
0,993	05	95	31	30	00	1,17	35	26	84	89	25
0,994	15	06	61	84	44	1,18	33	41	86	29	67
0,995	25	18	91	38	89	1,19	31	55	88	69	10

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych izotopu ^{86}Kr

Długość nominalna mm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarańczowa	Żółtozielona	Fioletowa	Długość nominalna mm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarańczowa	Żółtozielona	Fioletowa
1,2	29	70	91	10	52	1,992	70	58	43	84	66
1,21	26	85	93	50	94	1,993	79	70	73	38	10
1,22	24	00	96	90	36	1,994	89	81	03	92	54
1,23	22	14	98	30	78	1,995	99	93	34	46	98
1,24	20	29	01	70	20	1,996	09	04	64	00	43
1,25	17	44	03	10	62	1,997	18	16	94	54	87
1,26	15	59	05	50	04	1,998	28	27	24	08	31
1,27	13	73	08	90	46	1,999	38	39	55	62	75
1,28	11	88	10	30	88	1,9995	93	94	20	39	97
1,29	08	03	13	70	31	2	48	50	85	16	19
1,3	06	18	15	10	73	2,0005	03	06	50	93	42
1,31	04	32	18	50	15	2,001	58	62	15	70	64
1,32	02	47	20	90	57	2,002	67	73	45	24	08
1,33	99	62	22	31	99	2,003	77	85	76	78	52
1,34	97	77	25	71	41	2,004	87	96	06	32	96
1,35	95	91	27	11	83	2,005	97	07	36	86	40
1,36	92	06	30	51	25	2,006	06	19	66	40	85
1,37	90	21	32	91	67	2,007	16	30	97	94	29
1,38	88	36	35	31	09	2,008	26	42	27	48	73
1,39	86	50	37	71	52	2,009	36	53	57	02	17
1,4	83	65	39	11	94	2,01	45	65	87	56	62
1,41	81	80	42	51	36	2,02	43	80	90	96	04
1,42	79	95	44	91	78	2,03	41	94	92	36	46
1,43	77	09	47	31	20	2,04	39	09	95	76	88
1,44	74	24	49	71	62	2,05	36	24	97	16	30
1,45	72	39	51	12	04	2,06	34	39	99	56	72
1,46	70	54	54	52	46	2,07	32	53	02	96	14
1,47	68	68	56	92	88	2,08	30	68	04	37	56
1,48	65	83	59	32	30	2,09	27	83	07	77	98
1,49	63	98	61	72	72	2,1	25	98	09	17	40
1,5	61	13	64	12	15	2,5	35	88	06	20	24
1,6	38	60	88	13	36	3	22	25	27	24	29
1,7	16	08	12	14	57	3,5	09	63	48	28	34
1,8	93	55	36	14	77	4	96	00	70	32	39
1,9	70	03	61	15	98	4,5	83	38	91	36	44
1,91	68	17	63	55	41	5	69	75	12	40	49
1,92	66	32	65	95	83	5,5	56	13	33	44	54
1,93	64	47	68	35	25	6	43	50	54	48	59
1,94	61	62	70	75	67	6,5	30	88	76	52	64
1,95	59	76	73	16	09	7	17	25	97	56	68
1,96	57	91	75	56	51	7,5	04	63	18	60	73
1,97	55	06	78	96	93	8	91	00	39	64	78
1,98	52	21	80	36	35	8,5	78	38	60	68	83
1,99	50	35	82	76	77	9	65	76	82	72	88
1,991	60	47	13	30	22	9,5	52	13	03	76	93

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych izotopu ⁸⁶ Kr											
Długość nominalna mm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarańczowa	Żółtozielona	Fioletowa	Długość nominalna mm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarańczowa	Żółtozielona	Fioletowa
9,9	62	03	00	79	77	14	35	51	94	11	37
9,91	59	18	02	19	19	14,5	22	88	15	15	42
9,92	57	33	05	59	61	15	08	26	36	19	47
9,93	55	47	07	99	03	15,5	95	63	57	23	51
9,94	53	62	10	39	45	16	82	01	79	27	56
9,95	50	77	12	79	87	16,5	69	38	00	31	61
9,96	48	92	14	19	29	17	56	76	21	35	66
9,97	46	06	17	59	71	17,5	43	14	42	39	71
9,98	44	21	19	99	14	18	30	51	63	43	76
9,99	41	36	22	39	56	18,5	17	89	85	47	81
9,991	51	47	52	93	00	19	04	26	06	51	86
9,992	61	59	82	47	44	19,5	91	64	27	55	91
9,993	71	70	12	01	80	20	78	01	48	59	95
9,994	80	82	43	55	32	20,5	65	39	69	63	00
9,995	90	93	73	09	77	21	52	76	91	67	05
9,996	00	05	03	63	21	21,5	39	14	12	71	10
9,997	10	16	33	17	65	22	26	51	33	75	15
9,998	19	28	64	71	09	22,5	13	89	54	79	20
9,999	29	39	94	25	53	23	00	26	75	83	25
10	39	51	24	80	98	23,5	87	64	97	87	30
10,001	49	62	54	34	42	24	74	01	18	91	34
10,002	59	74	85	88	86	24,5	61	39	39	95	39
10,003	68	85	15	42	30	25	47	76	60	99	44
10,004	78	97	45	96	75	30	17	52	72	38	93
10,005	88	08	75	50	19	40	56	02	96	18	91
10,006	98	19	06	04	63	50	95	53	20	97	88
10,007	07	31	36	58	07	60	34	04	44	77	86
10,008	17	42	60	12	51	70	73	54	69	56	84
10,009	27	54	96	66	96	75	42	29	81	96	33
10,01	37	65	27	20	40	80	12	05	93	36	82
10,02	34	80	29	60	82	90	51	55	17	15	79
10,03	32	95	31	00	24	100	90	06	41	95	77
10,04	30	10	34	40	66	125	37	82	01	94	21
10,05	28	24	36	80	08	150	85	59	61	92	65
10,06	25	39	39	20	50	175	32	35	21	91	10
10,07	23	54	41	60	92	200	80	12	82	90	54
10,08	21	69	43	00	34	250	75	65	02	87	42
10,09	19	83	46	40	77	300	70	18	22	85	31
10,1	16	98	48	80	19	400	60	24	63	80	08
10,5	26	88	45	83	03	500	50	30	04	75	85
11	13	26	66	87	07	600	40	36	45	70	62
11,5	00	63	88	91	12	700	30	42	86	65	39
12	87	01	09	95	17	750	25	95	06	62	27
12,5	74	38	30	99	22	800	20	48	26	60	16
13	61	76	51	03	27	900	10	54	67	55	93
13,5	48	13	73	07	32	1000	00	60	08	50	70

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych izotopu ^{114}Cd

Długość nominalna mm	Czerwona	Zielona	Błękitna	Niebieska	Długość nominalna mm	Czerwona	Zielona	Błękitna	Niebieska
0,0005	55	97	08	14	0,995	78	92	89	80
0,001	11	93	17	28	0,996	89	75	06	07
0,002	21	86	33	55	0,997	99	68	22	35
0,003	32	80	50	83	0,998	10	62	39	62
0,004	43	73	67	10	0,999	21	55	56	90
0,005	53	66	83	38	0,9995	76	52	64	04
0,006	64	59	00	65	1	31	48	72	17
0,007	74	53	17	93	1,0001	62	87	14	60
0,008	85	46	33	20	1,0002	93	27	56	03
0,009	96	59	50	48	1,0003	24	66	97	46
0,01	06	32	67	75	1,0004	55	05	39	88
0,05	32	62	34	76	1,0005	87	45	81	31
0,1	63	25	67	52	1,0006	18	84	22	74
0,2	26	50	34	03	1,0007	49	23	64	17
0,3	89	74	02	55	1,0008	80	63	06	59
0,4	52	99	69	07	1,0009	11	02	47	02
0,405	06	65	52	44	1,001	42	41	89	45
0,41	59	32	36	82	1,002	52	35	06	72
0,42	65	64	02	57	1,0025	08	31	14	86
0,43	71	97	69	32	1,003	63	28	22	00
0,44	78	29	36	08	1,004	74	22	39	27
0,45	84	62	02	83	1,005	84	14	56	55
0,46	90	94	69	58	1,006	95	08	72	82
0,47	97	27	36	33	1,007	06	01	89	10
0,48	03	59	03	08	1,0075	61	97	97	24
0,49	09	92	69	83	1,008	16	94	06	37
0,5	16	24	36	59	1,009	27	87	22	65
0,6	79	49	03	10	1,01	38	81	39	92
0,7	42	74	71	62	1,02	44	13	06	68
0,8	05	99	38	14	1,03	50	46	72	43
0,9	68	23	05	66	1,04	56	78	39	18
0,91	74	56	72	41	1,05	63	11	06	93
0,92	81	88	38	16	1,06	69	43	73	68
0,93	87	21	05	91	1,07	75	75	39	43
0,94	93	53	72	66	1,08	82	08	06	19
0,95	00	86	39	41	1,09	88	40	73	94
0,96	06	18	05	17	1,1	94	73	39	69
0,97	12	51	72	92	1,11	01	05	06	44
0,98	19	83	39	67	1,12	07	38	73	19
0,99	25	16	05	42	1,13	13	70	40	94
0,991	36	09	22	70	1,14	20	03	06	70
0,992	46	02	39	97	1,15	26	35	73	45
0,993	57	95	56	25	1,16	32	68	40	20
0,994	67	89	72	52	1,17	39	00	06	95

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych izotopu ^{114}Cd									
Długość nominalna mm	Czerwona	Zielona	Błękitna	Niebieska	Długość nominalna mm	Czerwona	Zielona	Błękitna	Niebieska
1,18	45	31	73	70	1,98	50	31	11	84
1,19	51	65	40	46	1,99	56	64	78	59
1,2	57	98	07	21	1,991	67	57	94	87
1,21	64	30	73	96	1,992	77	50	11	14
1,22	70	63	40	71	1,993	88	44	28	42
1,23	76	95	07	46	1,994	99	37	44	69
1,24	83	28	74	21	1,995	09	30	61	97
1,25	89	60	40	97	1,996	20	23	78	24
1,26	95	93	07	72	1,997	31	17	94	52
1,27	02	25	74	47	1,998	41	10	11	79
1,28	08	58	40	22	1,999	52	03	28	07
1,29	14	90	07	97	1,9995	07	00	36	21
1,3	21	23	74	72	2	62	96	44	35
1,31	27	55	41	48	2,0005	18	93	53	48
1,32	33	88	07	23	2,001	73	90	61	62
1,33	40	20	74	98	2,002	84	83	78	90
1,34	46	52	41	73	2,003	94	76	94	17
1,35	52	85	07	48	2,004	05	69	11	45
1,36	58	17	74	23	2,005	16	63	28	72
1,37	65	50	41	99	2,006	26	56	44	00
1,38	71	82	08	74	2,007	37	49	61	27
1,39	77	15	74	49	2,008	48	42	78	55
1,4	84	47	41	24	2,009	58	35	94	82
1,41	90	80	08	99	2,01	69	29	11	10
1,42	96	12	75	74	2,02	75	61	78	85
1,43	03	45	41	50	2,03	81	94	45	60
1,44	09	77	08	25	2,04	88	26	11	35
1,45	15	10	75	00	2,05	94	59	78	10
1,46	22	42	41	75	2,06	00	91	45	86
1,47	28	75	08	50	2,07	07	24	11	61
1,48	34	07	75	26	2,08	13	56	78	36
1,49	41	40	42	01	2,09	19	89	45	11
1,5	47	72	08	76	2,1	26	21	12	86
1,6	10	97	76	28	2,5	78	20	81	93
1,7	73	22	43	79	3	94	44	17	52
1,8	36	47	10	31	3,5	09	68	53	10
1,9	99	71	77	83	4	25	93	89	69
1,91	06	04	44	58	4,5	41	17	25	28
1,92	12	36	11	33	5	56	41	61	86
1,93	18	69	77	08	5,5	72	65	97	45
1,94	25	01	44	83	6	87	89	33	04
1,95	31	34	11	59	6,5	03	13	69	62
1,96	37	66	78	34	7	19	37	06	21
1,97	44	99	44	09	7,5	34	61	42	79

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych izotopu ^{114}Cd									
Długość nominalna mm	Czerwona	Zielona	Błękitna	Niebieska	Długość nominalna mm	Czerwona	Zielona	Błękitna	Niebieska
8	50	85	78	38	11	44	29	94	90
8,5	65	09	14	97	11,5	59	53	31	48
9	81	33	50	55	12	75	78	67	07
9,5	97	57	86	14	12,5	90	02	03	66
9,9	49	57	55	21	13	06	26	39	24
9,91	55	89	22	96	13,5	22	50	75	83
9,92	62	22	88	71	14	37	74	11	42
9,93	68	54	55	46	14,5	53	98	47	00
9,94	74	87	92	22	15	68	22	83	59
9,95	81	19	89	97	15,5	84	46	19	18
9,96	87	51	55	72	16	00	70	56	76
9,97	93	84	22	47	16,5	15	94	92	35
9,98	00	16	89	22	17	31	18	28	93
9,99	06	49	55	97	17,5	47	42	64	52
9,991	17	42	72	25	18	62	66	00	11
9,992	27	35	89	52	18,5	78	90	36	69
9,993	38	29	05	80	19	93	14	72	28
9,994	49	22	22	07	19,5	09	39	08	87
9,995	59	15	39	35	20	25	63	44	45
9,996	70	08	56	63	20,5	40	87	81	04
9,997	80	02	72	90	21	56	11	17	62
9,998	91	95	89	18	21,5	71	35	53	21
9,999	02	88	06	45	22	87	59	89	80
10	12	81	22	73	22,5	03	83	25	38
10,001	23	75	39	00	23	18	07	61	97
10,002	34	68	56	28	23,5	34	31	97	56
10,003	44	61	72	55	24	50	55	33	14
10,004	55	54	89	83	24,5	65	79	69	73
10,005	65	48	06	10	25	81	03	05	31
10,006	76	41	22	38	30	37	44	67	18
10,007	87	34	39	65	40	49	26	89	90
10,008	97	27	56	93	50	61	07	11	63
10,009	08	21	72	20	60	74	88	33	36
10,01	19	14	89	48	70	86	70	55	08
10,02	25	46	56	23	75	42	10	16	94
10,03	31	79	22	98	80	98	51	78	81
10,04	38	11	89	73	90	11	33	00	53
10,05	44	44	56	48	100	23	14	22	26
10,06	50	76	23	24	125	04	17	27	57
10,07	56	09	89	99	150	84	21	33	89
10,08	63	41	56	74	175	65	24	38	20
10,09	69	74	23	49	200	46	28	44	52
10,1	75	06	89	24	250	07	35	55	15
10,5	28	05	58	31	300	69	42	66	78

Reszty ułamkowe rzędu interferencji dla linii spektralnych izotopu ^{198}Hg									
Długość nominalna mm	Żółta I	Żółta II	Zielona	Fioletowa	Długość nominalna mm	Żółta I	Żółta II	Zielona	Fioletowa
0,0005	73	73	83	29	0,995	55	10	17	94
0,001	45	47	66	59	0,996	00	56	83	53
0,002	91	93	32	18	0,997	46	03	49	11
0,003	36	40	99	77	0,998	91	49	15	70
0,004	82	87	65	36	0,999	36	96	82	29
0,005	27	33	31	94	0,9995	09	69	65	59
0,006	72	80	97	53	1	82	43	48	88
0,007	18	26	64	12	1,0001	16	77	85	34
0,008	63	73	30	71	1,0002	50	12	21	80
0,009	08	20	96	30	1,0003	85	47	58	26
0,01	54	66	62	89	1,0004	20	81	94	72
0,05	69	32	12	44	1,0005	54	16	31	18
0,1	38	64	25	89	1,0006	89	51	68	63
0,2	76	29	50	78	1,0007	24	85	04	09
0,3	15	93	74	66	1,0008	58	20	41	55
0,4	53	57	99	55	1,0009	93	55	78	01
0,405	80	90	30	50	1,001	27	89	14	47
0,41	07	24	62	44	1,002	73	36	80	06
0,42	60	90	24	33	1,0025	45	09	64	35
0,43	14	56	87	22	1,003	18	83	47	65
0,44	68	23	49	11	1,004	63	29	13	24
0,45	22	89	12	00	1,005	09	76	79	83
0,46	76	56	74	89	1,006	54	23	45	41
0,47	29	22	37	77	1,007	99	69	12	00
0,48	83	89	99	66	1,0075	72	43	95	30
0,49	37	55	61	55	1,008	45	16	78	59
0,5	91	21	24	44	1,009	90	63	44	18
0,6	29	87	49	33	1,01	36	09	10	77
0,7	67	50	73	22	1,02	89	76	73	66
0,8	05	14	98	10	1,03	43	42	35	55
0,9	44	78	23	99	1,04	97	08	98	44
0,91	97	45	86	88	1,05	51	75	60	33
0,92	51	11	48	77	1,06	05	41	23	21
0,93	05	78	11	66	1,07	59	08	85	10
0,94	59	44	73	55	1,08	12	74	48	99
0,95	13	11	36	44	1,09	66	41	10	88
0,96	67	77	98	33	1,1	20	07	73	77
0,97	20	43	60	21	1,11	74	73	35	66
0,98	74	10	23	10	1,12	28	40	98	55
0,99	28	76	85	99	1,13	81	06	60	44
0,991	73	23	52	58	1,14	35	73	23	32
0,992	19	70	18	17	1,15	89	39	85	21
0,993	64	16	84	76	1,16	43	06	48	10
0,994	09	63	50	35	1,17	97	72	10	99

Reszty ułamkowe rzędu interferencji dla linii spektralnych izotopu ^{198}Hg									
Długość nominalna mm	Zółta I	Zółta II	Zielona	Fioletowa	Długość nominalna mm	Zółta I	Zółta II	Zielona	Fioletowa
1,18	51	38	73	88	1,98	56	53	71	98
1,19	04	05	35	77	1,99	10	19	33	87
1,2	58	71	98	66	1,991	55	66	00	46
1,21	12	38	60	55	1,992	01	12	66	05
1,22	66	04	22	44	1,993	46	59	32	64
1,23	20	71	85	32	1,994	91	06	98	23
1,24	73	37	47	21	1,995	37	52	65	82
1,25	28	03	10	10	1,996	82	99	31	41
1,26	81	70	72	99	1,997	27	46	97	00
1,27	35	36	35	88	1,998	73	92	63	58
1,28	89	03	97	77	1,999	18	39	30	17
1,29	43	69	60	66	1,9995	91	12	13	47
1,3	96	36	22	55	2	64	85	96	76
1,31	50	02	85	43	2,0005	36	59	79	06
1,32	04	68	47	32	2,001	09	32	62	35
1,33	58	35	10	21	2,002	54	79	28	94
1,34	12	01	72	10	2,003	00	25	95	53
1,35	65	68	35	99	2,004	45	72	61	12
1,36	19	34	97	88	2,005	90	19	27	71
1,37	73	01	60	77	2,006	36	65	93	30
1,38	27	67	22	66	2,007	81	12	60	88
1,39	81	33	85	54	2,008	27	59	26	47
1,4	35	00	47	43	2,009	72	05	92	06
1,41	88	66	00	32	2,01	17	52	58	65
1,42	42	33	72	21	2,02	71	18	21	54
1,43	96	99	35	10	2,03	25	85	83	43
1,44	50	66	97	99	2,04	79	51	46	32
1,45	04	32	59	88	2,05	33	18	08	21
1,46	57	98	22	77	2,06	86	84	71	09
1,47	11	65	84	66	2,07	40	50	33	98
1,48	65	31	47	54	2,08	94	17	96	87
1,49	19	98	09	43	2,09	48	83	58	76
1,5	73	64	72	32	2,1	02	50	21	65
1,6	11	28	97	21	2,5	54	07	20	20
1,7	49	93	21	10	3	45	28	44	64
1,8	87	57	46	99	3,5	36	50	68	08
1,9	25	21	71	87	4	27	71	92	52
1,91	79	88	34	76	4,5	18	92	16	97
1,92	33	54	96	65	5	09	14	40	41
1,93	87	21	58	54	5,5	00	35	64	85
1,94	41	87	21	43	6	91	56	88	29
1,95	94	53	83	32	6,5	82	78	11	73
1,96	48	20	46	21	7	73	99	35	17
1,97	02	86	08	10	7,5	63	21	59	61

Reszty ułamkowe rzędu interferencji dla linii spektralnych izotopu ^{198}Hg									
Długość nominalna mm	Żółta I	Żółta II	Zielona	Fioletowa	Długość nominalna mm	Żółta I	Żółta II	Zielona	Fioletowa
8	54	42	83	10	11	00	70	27	69
8,5	45	63	07	49	11,5	91	92	51	13
9	36	85	31	93	12	81	71	75	57
9,5	27	06	55	37	12,5	72	34	99	01
9,9	80	63	54	92	13	63	56	22	46
9,91	34	30	17	81	13,5	54	77	47	90
9,92	87	96	79	70	14	45	98	71	34
9,93	41	63	42	59	14,5	36	20	95	78
9,94	95	29	04	48	15	27	41	19	22
9,95	49	95	67	37	15,5	18	63	43	66
9,96	03	62	29	26	16	09	84	67	10
9,97	56	28	92	15	16,5	00	05	91	54
9,98	10	95	54	03	17	90	27	15	98
9,99	64	61	17	92	17,5	81	48	39	42
9,991	09	08	83	51	18	72	69	63	86
9,992	55	54	49	10	18,5	63	91	87	30
9,993	00	01	15	69	19	54	12	10	74
9,994	46	48	82	28	19,5	45	34	34	18
9,995	91	94	48	87	20	36	50	58	62
9,996	36	41	14	46	20,5	27	76	82	06
9,997	82	88	80	05	21	18	98	06	51
9,998	27	34	47	63	21,5	08	19	30	95
9,999	73	81	13	22	22	99	40	54	39
10	18	27	79	81	22,5	90	62	78	83
10,001	63	74	45	40	23	81	83	02	27
10,002	09	21	12	99	23,5	72	05	26	71
10,003	54	67	78	58	24	63	26	50	15
10,004	99	14	44	17	24,5	54	47	74	59
10,005	45	61	10	76	25	45	69	98	03
10,006	90	07	77	35	30	54	82	38	44
10,007	36	54	43	93	40	72	10	17	25
10,008	81	01	09	52	50	89	37	96	06
10,009	26	47	75	11	60	07	65	75	87
10,01	72	94	42	70	70	25	92	54	68
10,02	26	60	04	59	75	34	06	94	9
10,03	79	27	67	48	80	43	20	34	50
10,04	33	93	29	37	85	52	34	73	90
10,05	87	60	92	26	90	61	47	13	31
10,06	41	26	54	14	100	79	75	92	12
10,07	95	92	17	03	125	24	44	90	15
10,08	48	59	79	92	150	68	12	88	18
10,09	02	25	42	81	175	13	81	86	21
10,1	56	92	04	70	200	58	50	84	24
10,5	09	49	03	25					

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych kryptonu naturalnego

Długość nominalna mm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa	Długość nominalna mm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa
0,0005	55	70	77	22	0,994	15	17	84	44
0,001	10	41	54	44	0,995	25	57	38	89
0,002	20	81	08	88	0,996	35	98	92	33
0,003	29	22	62	33	0,997	44	39	46	77
0,004	39	63	16	77	0,998	54	79	00	21
0,005	49	03	70	21	0,999	64	20	54	65
0,006	59	44	24	65	0,9995	19	90	31	88
0,007	68	85	78	10	1	74	61	08	10
0,008	78	25	32	54	1,0001	05	95	43	54
0,009	88	66	86	98	1,0002	36	29	79	98
0,01	98	07	40	42	1,0003	67	63	14	43
0,05	89	33	00	10	1,0004	98	97	49	87
0,1	77	66	01	21	1,0005	29	31	85	32
0,2	55	32	02	42	1,0006	60	65	20	76
0,3	32	98	02	63	1,0007	91	99	56	21
0,4	10	64	03	84	1,0008	22	33	91	65
0,405	58	68	73	05	1,0009	53	67	26	09
0,41	07	71	43	26	1,001	84	01	62	54
0,42	05	77	83	68	1,002	93	42	16	98
0,43	03	84	23	10	1,0025	48	12	93	20
0,44	00	91	63	52	1,003	03	83	70	42
0,45	98	97	04	94	1,004	13	23	24	86
0,46	96	04	44	36	1,005	23	64	78	31
0,47	94	10	84	79	1,006	32	05	32	75
0,48	91	17	24	21	1,007	42	45	86	19
0,49	89	24	64	63	1,0075	97	16	63	41
0,5	87	30	04	05	1,008	52	86	40	63
0,6	64	96	05	26	1,009	62	27	94	08
0,7	42	62	05	47	1,01	72	67	48	52
0,8	19	28	06	68	1,02	69	74	88	94
0,9	96	95	07	89	1,03	67	80	28	36
0,91	94	01	47	31	1,04	65	87	68	78
0,92	92	08	87	73	1,05	63	94	08	20
0,93	90	14	27	15	1,06	60	00	48	62
0,94	87	21	67	57	1,07	58	07	88	04
0,95	85	28	07	99	1,08	56	13	29	46
0,96	83	34	48	41	1,09	53	20	69	89
0,97	81	41	88	83	1,1	51	27	09	31
0,98	78	47	28	25	1,11	49	33	49	73
0,99	76	54	68	68	1,12	47	40	89	15
0,991	86	94	22	12	1,13	44	47	29	57
0,992	96	35	76	56	1,14	42	53	69	99
0,993	05	76	30	00	1,15	40	60	09	41

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych kryptonu naturalnego									
Długość nominalna mm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa	Długość nominalna mm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa
1,16	38	66	49	83	1,95	59	88	15	09
1,17	35	73	89	25	1,96	57	95	55	51
1,18	33	80	29	67	1,97	54	01	95	93
1,19	31	86	69	09	1,98	52	08	36	35
1,2	29	93	09	52	1,99	50	15	76	77
1,21	26	99	50	94	1,991	60	55	30	21
1,22	24	06	90	36	1,992	69	96	84	66
1,23	22	13	30	78	1,993	79	37	38	10
1,24	20	19	70	20	1,994	89	77	92	54
1,25	17	26	10	62	1,995	99	18	46	98
1,26	15	32	50	04	1,996	08	59	00	42
1,27	13	39	90	46	1,997	18	99	54	87
1,28	11	46	30	88	1,998	28	40	08	31
1,29	08	52	70	30	1,999	38	80	62	75
1,3	06	59	10	73	1,9995	93	51	39	97
1,31	04	65	50	15	2	48	21	16	19
1,32	01	72	90	57	2,0005	02	91	93	41
1,33	99	79	30	99	2,001	57	62	70	63
1,34	97	85	71	41	2,002	67	02	24	08
1,35	95	92	11	83	2,003	77	43	78	52
1,36	92	98	51	25	2,004	87	84	32	96
1,37	90	05	91	67	2,005	96	24	86	40
1,38	88	12	31	09	2,006	06	65	40	84
1,39	86	18	71	51	2,007	16	06	94	29
1,4	83	25	11	93	2,008	26	46	48	73
1,41	81	31	51	36	2,009	36	87	02	17
1,42	79	38	91	78	2,01	45	28	56	61
1,43	77	45	31	20	2,02	43	34	96	03
1,44	74	51	71	62	2,03	41	41	36	46
1,45	72	58	11	04	2,04	39	48	76	88
1,46	70	65	51	46	2,05	36	54	16	30
1,47	68	71	92	88	2,06	34	61	56	72
1,48	65	78	32	30	2,07	32	67	96	14
1,49	63	84	72	72	2,08	29	74	36	56
1,5	61	91	12	14	2,09	27	81	76	98
1,6	38	57	13	35	2,1	25	87	16	40
1,7	15	23	13	56	2,5	35	51	20	24
1,8	93	89	14	77	3	21	81	24	29
1,9	70	55	15	98	3,5	08	12	27	34
1,91	68	62	55	40	4	95	42	31	38
1,92	66	68	95	82	4,5	82	72	35	43
1,93	63	75	35	25	5	69	02	39	48
1,94	61	82	75	67	5,5	56	33	43	53

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych kryptonu naturalnego

Długość nominalna mm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa	Długość nominalna mm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa
6	42	63	47	58	10,07	22	51	59	91
6,5	29	93	51	62	10,08	19	58	99	33
7	16	23	55	67	10,09	17	64	39	75
7,5	03	54	59	72	10,1	15	71	79	17
8	90	84	63	77	10,5	24	35	82	01
8,5	77	14	67	82	11	11	65	86	06
9	64	44	71	86	11,5	98	96	90	11
9,5	51	75	74	91	12	85	26	94	15
9,9	60	39	78	75	12,5	72	56	02	20
9,91	58	45	18	17	13	59	86	06	25
9,92	56	52	58	59	13,5	46	17	10	30
9,93	53	59	98	01	14	32	47	10	35
9,94	51	65	38	44	14,5	19	77	14	39
9,95	49	72	78	86	15	06	07	18	44
9,96	47	78	18	28	15,5	93	38	22	49
9,97	44	85	58	70	16	80	68	25	54
9,98	42	92	98	12	16,5	67	98	29	59
9,99	40	98	38	54	17	54	28	33	63
9,991	50	39	92	98	17,5	41	59	37	68
9,992	59	80	46	42	18	27	89	41	73
9,993	69	20	00	87	18,5	14	19	45	78
9,994	79	61	54	31	19	01	49	49	83
9,995	89	02	08	75	19,5	88	80	53	87
9,996	98	42	62	19	20	75	10	57	92
9,997	08	83	16	63	20,5	62	40	61	97
9,998	18	24	70	08	21	49	70	65	02
9,999	28	64	24	52	21,5	36	01	69	07
10	37	05	78	96	22	22	31	72	11
10,001	47	46	32	40	22,5	09	61	76	16
10,002	57	86	86	85	23	96	91	80	21
10,003	67	27	40	29	23,5	83	22	84	26
10,004	77	68	94	73	24	70	52	88	31
10,005	86	08	48	17	24,5	57	82	92	35
10,006	96	49	02	61	25	44	12	96	40
10,007	06	90	56	06	30	12	15	35	88
10,008	16	30	10	50	40	50	20	14	84
10,009	25	71	64	94	50	87	24	92	80
10,01	35	12	18	38	60	25	29	70	77
10,02	33	18	59	80	70	62	34	49	73
10,03	31	25	99	22	75	31	37	88	21
10,04	28	31	39	64	80	00	39	27	69
10,05	26	38	79	07	90	37	44	06	65
10,06	24	45	19	49	100	75	49	84	61

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych helu naturalnego													
Długość nominalna mm	Czerwona	Żółta	Zielona	Zielono-niebieska	Niebieska	Fioletowa	Długość nominalna mm	Czerwona	Żółta	Zielona	Zielono-niebieska	Niebieska	Fioletowa
0,0005	50	70	99	03	12	24	0,993	86	05	56	98	72	46
0,001	99	40	99	06	24	47	0,994	86	45	55	04	97	93
0,002	99	81	97	13	49	95	0,995	85	86	54	11	21	41
0,003	98	21	96	19	73	42	0,996	85	26	53	17	46	88
0,004	98	62	95	25	97	89	0,997	84	67	51	23	70	35
0,005	97	02	94	32	22	36	0,998	84	07	50	30	94	83
0,006	97	42	92	38	46	84	0,999	83	47	49	36	19	30
0,007	96	83	91	44	70	31	0,9995	33	18	48	39	31	53
0,008	96	23	90	51	95	70	1	83	88	48	42	43	77
0,009	95	63	89	57	19	25	1,0001	12	22	87	83	85	22
0,01	95	04	87	63	43	73	1,0002	42	56	27	24	28	67
0,05	74	19	37	17	17	64	1,0003	72	90	67	64	70	11
0,1	48	39	75	34	34	28	1,0004	02	24	07	05	13	56
0,2	97	78	50	68	69	55	1,0005	32	58	47	46	55	01
0,3	45	16	24	03	03	83	1,0006	62	92	87	86	98	45
0,4	93	55	99	37	37	11	1,0007	92	26	27	27	40	90
0,405	90	57	93	69	59	47	1,0008	22	60	67	68	82	35
0,41	88	59	87	00	81	84	1,0009	52	94	06	08	25	80
0,42	83	63	74	64	24	56	1,001	82	28	46	49	67	24
0,43	77	67	61	27	67	29	1,002	81	69	45	55	92	72
0,44	72	71	49	91	11	02	1,0025	31	39	44	58	04	95
0,45	67	75	36	54	54	75	1,003	81	09	44	62	16	19
0,46	62	78	24	18	98	47	1,004	80	49	43	68	40	66
0,47	57	82	11	81	41	20	1,005	80	90	41	74	65	13
0,48	52	86	99	44	85	93	1,006	79	30	40	81	89	61
0,49	46	90	86	08	28	66	1,007	79	70	39	87	13	08
0,5	41	94	74	71	71	39	1,0075	29	41	38	90	25	32
0,6	90	33	49	05	06	66	1,008	79	11	38	93	38	55
0,7	38	71	23	40	40	94	1,009	78	51	36	00	62	03
0,8	86	10	98	74	74	22	1,01	77	92	35	06	86	50
0,9	34	49	73	08	09	49	1,02	72	96	23	69	30	23
0,91	29	53	60	72	52	22	1,03	67	99	10	33	73	95
0,92	24	57	48	35	95	95	1,04	62	03	98	96	17	68
0,93	19	61	35	99	39	68	1,05	57	07	85	60	60	41
0,94	14	65	23	62	82	40	1,06	51	11	72	23	03	14
0,95	08	68	10	25	26	13	1,07	46	15	60	86	47	87
0,96	03	72	98	89	69	86	1,08	41	19	47	50	90	59
0,97	98	76	85	52	13	59	1,09	36	23	35	13	34	32
0,98	93	80	73	16	56	32	1,1	31	27	22	77	77	05
0,99	88	84	60	79	99	04	1,11	26	30	10	40	21	78
0,991	87	24	59	85	24	52	1,12	20	34	97	04	64	50
0,992	87	65	58	32	48	99	1,13	15	38	85	67	07	23

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych helu naturalnego

Długość nominalna mm	Czerwona	Żółta	Zielona	Zielono-niebieska	Niebieska	Fioletowa	Długość nominalna mm	Czerwona	Żółta	Zielona	Zielono-niebieska	Niebieska	Fioletowa
1,14	10	42	72	30	51	96	1,92	06	45	95	78	38	72
1,15	05	46	60	94	94	69	1,93	01	48	83	41	82	45
1,16	00	50	47	57	38	41	1,94	96	52	70	04	25	18
1,17	95	54	35	21	81	14	1,95	91	56	58	68	69	90
1,18	89	58	22	84	25	87	1,96	86	60	45	31	12	63
1,19	84	61	10	48	68	60	1,97	81	64	33	95	56	36
1,2	79	65	97	11	11	33	1,98	75	68	20	58	99	09
1,21	74	69	85	74	55	05	1,99	70	72	08	22	42	81
1,22	69	73	72	38	98	78	1,991	70	12	06	28	67	29
1,23	64	77	60	01	42	51	1,992	69	52	05	34	91	76
1,24	58	81	47	65	85	24	1,993	69	93	04	41	15	23
1,25	53	85	34	28	29	96	1,994	68	33	03	47	40	71
1,26	48	89	22	92	72	69	1,995	68	74	01	53	64	18
1,27	43	92	09	55	15	42	1,996	67	14	00	60	88	65
1,28	38	96	97	18	59	15	1,997	67	54	99	66	13	12
1,29	32	00	84	82	03	87	1,998	66	95	98	72	37	60
1,3	27	04	72	45	46	60	1,999	66	35	96	79	61	07
1,31	22	08	59	09	89	33	1,9995	15	05	96	82	74	31
1,32	17	12	47	72	33	06	2	65	76	95	85	86	54
1,33	12	16	34	36	76	79	2,0005	15	46	95	88	98	78
1,34	07	20	22	99	19	51	2,001	65	16	94	91	10	01
1,35	01	24	09	62	63	24	2,002	64	56	93	98	34	49
1,36	96	27	97	26	06	97	2,003	64	97	91	04	59	96
1,37	91	31	84	89	50	70	2,004	63	37	90	10	83	43
1,38	86	35	72	53	93	42	2,005	62	77	89	17	08	91
1,39	81	39	59	16	37	15	2,006	62	18	88	23	32	38
1,4	76	43	47	79	80	88	2,007	61	58	86	29	56	85
1,41	70	47	34	43	23	61	2,008	61	99	85	36	81	32
1,42	65	51	22	06	67	33	2,009	60	39	84	42	05	80
1,43	60	55	09	70	10	06	2,01	60	79	83	48	29	27
1,44	55	58	97	33	54	79	2,02	55	83	70	12	73	00
1,45	50	62	84	97	97	52	2,03	50	87	58	75	16	73
1,46	44	66	71	60	41	25	2,04	44	91	45	39	60	45
1,47	39	70	59	23	84	97	2,05	39	95	33	02	03	18
1,48	34	74	46	87	27	70	2,06	34	99	20	66	46	91
1,49	29	78	34	50	71	43	2,07	29	03	08	29	90	64
1,5	24	82	21	14	14	16	2,08	24	07	95	92	33	36
1,6	72	20	96	48	49	43	2,09	18	10	82	56	77	09
1,7	20	59	71	82	83	71	2,1	13	14	70	19	20	82
1,8	69	98	46	16	17	99	2,5	06	69	69	56	57	93
1,9	17	37	20	51	52	27	3	48	63	43	27	29	31
1,91	12	41	08	14	95	99	3,5	89	57	17	99	00	70

Reszty ułamkowe dla linii spektralnych helu naturalnego

Długość nominalna mm	Czerwo- na	Żółta	Zielona	Zielono- niebieska	Niebie- ska	Fiole- towa	Długość nominalna mm	Czerwo- na	Żółta	Zielona	Zielono- niebieska	Niebie- ska	Fiole- towa
4	30	51	90	70	72	08	10,01	20	82	63	88	72	44
4,5	71	45	64	41	43	47	10,02	15	86	51	52	16	17
5	13	39	38	12	14	86	10,03	10	89	38	15	59	89
5,5	54	33	12	84	86	24	10,04	05	93	26	79	03	62
6	95	27	86	55	57	63	10,05	99	97	13	42	46	35
6,5	36	21	59	26	29	01	10,06	94	01	01	05	90	08
7	78	14	33	97	00	40	10,07	89	05	88	69	33	80
7,5	19	08	07	69	72	78	10,08	84	09	76	32	76	53
8	60	02	81	40	43	17	10,09	79	13	63	96	20	26
8,5	02	96	55	11	15	55	10,1	74	17	51	59	63	99
9	43	90	28	82	86	94	10,5	67	72	50	96	00	10
9,5	84	84	02	54	58	33	11	08	66	24	67	72	48
9,9	77	39	01	91	95	43	11,5	49	59	97	39	43	87
9,91	72	43	89	54	38	16	12	90	53	71	10	15	25
9,92	67	47	76	18	82	89	12,5	32	47	45	81	86	64
9,93	62	51	64	81	25	62	13	73	41	19	52	58	02
9,94	56	55	51	44	68	34	13,5	14	35	93	24	29	41
9,95	51	58	39	08	12	07	14	55	29	66	95	01	80
9,96	46	62	26	71	55	80	14,5	97	23	40	66	72	18
9,97	41	66	14	35	99	53	15	38	17	14	37	43	57
9,98	36	70	01	98	42	26	15,5	79	11	88	09	15	95
9,99	30	74	89	61	86	98	16	20	04	62	80	86	34
9,991	30	14	87	68	10	46	16,5	62	98	35	51	58	72
9,992	29	55	86	74	34	93	17	03	92	09	22	29	11
9,993	29	95	85	81	59	40	17,5	44	86	83	94	01	04
9,994	28	35	84	87	83	87	18	86	80	57	65	72	88
9,995	28	76	82	93	07	35	18,5	27	74	31	36	44	27
9,996	27	16	81	00	32	82	19	68	68	04	07	15	65
9,997	27	57	80	06	56	29	19,5	09	62	78	79	87	04
9,998	26	97	79	12	80	77	20	51	56	52	50	58	42
9,999	26	37	77	19	05	24	20,5	92	49	26	21	29	81
10	25	78	76	25	29	71	21	33	43	00	92	01	19
10,001	25	18	75	31	53	18	21,5	74	37	73	64	72	58
10,002	24	59	73	38	78	66	22	16	31	47	35	44	96
10,003	24	99	72	44	02	13	22,5	57	25	21	06	15	35
10,004	23	39	71	50	26	60	23	98	19	95	77	87	74
10,005	23	80	70	57	51	07	23,5	39	13	69	49	58	12
10,006	22	20	68	63	75	55	24	81	07	42	20	30	51
10,007	22	61	67	69	99	02	24,5	22	01	16	91	01	89
10,008	21	01	66	76	24	49	25	63	94	90	62	72	28
10,009	21	41	65	82	48	97	30	76	33	28	75	87	13

Reszty ułamkowe rzędu interferencji dla linii spektralnych neonu naturalnego											
Długość mm	Ciemnoczerwona	Czerwona	Pomarańczowa	Żółta	Żółtozielona	Długość mm	Ciemnoczerwona	Czerwona	Pomarańczowa	Żółta	Żółtozielona
0,0005	56	63	65	70	71	0,993	02	90	48	45	41
0,001	12	26	29	40	42	0,994	15	16	77	85	83
0,002	25	51	59	80	83	0,995	27	41	06	25	25
0,003	37	77	88	20	25	0,996	39	67	35	65	66
0,004	50	02	17	60	67	0,997	52	92	65	05	08
0,005	62	28	46	00	09	0,998	64	18	94	45	50
0,006	74	53	76	40	50	0,999	77	43	23	85	92
0,007	87	79	05	80	92	0,9995	33	06	88	55	63
0,008	99	05	34	20	34	1	89	69	52	25	33
0,009	11	30	63	60	76	1,0001	20	02	85	59	68
0,01	24	56	93	00	17	1,0002	51	34	18	93	02
0,05	19	78	63	01	87	1,0003	83	67	51	27	36
0,1	39	57	25	02	73	1,0004	14	99	84	61	70
0,2	78	14	50	05	47	1,0005	45	32	17	95	04
0,3	17	71	76	07	20	1,0006	76	64	50	29	38
0,4	56	28	01	10	93	1,0007	08	97	83	63	73
0,405	18	55	47	10	03	1,0008	39	29	16	97	07
0,41	79	83	94	10	11	1,0009	70	62	49	31	41
0,42	03	39	86	10	28	1,001	01	95	82	65	75
0,43	27	95	79	11	45	1,002	14	20	11	05	17
0,44	51	50	71	11	63	1,0025	70	83	76	75	88
0,45	75	06	64	11	80	1,003	26	46	40	45	59
0,46	99	62	56	11	97	1,004	38	71	69	85	00
0,47	23	17	49	12	15	1,005	51	97	99	25	42
0,48	47	73	41	12	32	1,006	63	22	28	65	84
0,49	71	29	34	12	49	1,007	76	48	57	05	26
0,5	94	84	26	12	67	1,0075	32	11	22	75	96
0,6	33	41	51	15	40	1,008	88	74	86	45	67
0,7	72	98	77	17	13	1,009	00	99	16	85	09
0,8	11	55	02	20	87	1,01	13	57	45	25	51
0,9	50	12	27	22	60	1,02	37	80	37	25	68
0,91	74	68	20	23	77	1,03	61	36	30	26	85
0,92	98	23	12	23	95	1,04	84	92	23	26	03
0,93	22	79	05	23	12	1,05	08	47	15	26	20
0,94	46	35	97	23	29	1,06	32	03	08	26	37
0,95	69	91	90	24	47	1,07	56	59	00	27	55
0,96	93	46	82	24	64	1,08	80	14	93	27	72
0,97	17	02	75	24	81	1,09	04	70	85	27	89
0,98	41	58	67	24	99	1,1	28	26	78	27	07
0,99	65	13	60	25	16	1,11	52	82	70	28	24
0,991	77	39	89	65	58	1,12	76	37	63	28	41
0,992	90	64	18	05	00	1,13	99	93	55	28	59

Reszty ułamkowe rzędu interferencji dla linii spektralnych neonu naturalnego											
Długość mm	Ciemno- czerwona	Czerwona	Pomarań- czowa	Żółta	Żółto- zielona	Długość mm	Ciemno- czerwona	Czerwona	Pomarań- czowa	Żółta	Żółto- zielona
1,14	23	49	48	28	76	1,92	87	92	64	48	28
1,15	47	04	40	29	93	1,93	11	48	56	48	45
1,16	71	60	33	29	11	1,94	34	04	49	48	63
1,17	95	16	25	29	28	1,95	58	60	41	49	80
1,18	19	71	18	29	45	1,96	82	15	34	49	97
1,19	43	27	10	30	63	1,97	06	71	27	49	15
1,2	67	83	03	30	80	1,98	30	27	19	49	32
1,21	91	38	95	30	97	1,99	54	82	12	50	49
1,22	14	94	88	30	15	1,991	66	08	41	90	91
1,23	38	50	81	31	32	1,992	79	33	70	30	33
1,24	62	06	73	31	49	1,993	91	59	99	70	75
1,25	86	61	66	31	67	1,994	03	85	29	10	16
1,26	10	17	58	31	84	1,995	16	10	58	50	58
1,27	34	73	51	32	01	1,996	28	36	87	90	00
1,28	58	28	43	32	19	1,997	41	61	16	30	42
1,29	82	84	36	32	36	1,998	53	87	46	70	83
1,3	06	40	28	32	53	1,999	65	12	75	10	25
1,31	29	95	21	33	71	1,9995	22	75	39	80	96
1,32	53	51	13	33	88	2	78	38	04	50	67
1,33	77	07	06	33	05	2,0005	34	01	69	20	38
1,34	01	62	98	33	23	2,001	90	64	33	90	09
1,35	25	18	91	34	40	2,002	03	89	63	30	50
1,36	49	74	83	34	57	2,003	15	15	92	70	92
1,37	73	30	76	34	75	2,004	27	40	21	10	34
1,38	97	85	68	34	92	2,005	40	66	50	50	75
1,39	21	41	61	35	09	2,006	52	91	80	90	17
1,4	44	97	53	35	27	2,007	65	17	09	30	59
1,41	68	52	46	35	44	2,008	77	43	38	70	01
1,42	92	08	38	35	61	2,009	89	68	67	10	42
1,43	16	64	31	36	79	2,01	02	37	97	50	84
1,44	40	19	23	36	96	2,02	26	49	89	50	01
1,45	64	75	15	36	13	2,03	49	05	82	51	19
1,46	88	31	08	36	31	2,04	73	61	74	51	36
1,47	12	86	01	37	48	2,05	97	16	67	51	53
1,48	36	42	93	37	65	2,06	21	72	59	51	71
1,49	59	98	86	37	83	2,07	45	28	52	52	88
1,5	83	53	78	37	00	2,08	69	84	44	52	05
1,6	22	10	03	40	73	2,09	93	39	37	52	23
1,7	61	67	28	42	47	2,1	17	95	29	52	40
1,8	00	24	54	45	20	2,5	72	22	30	62	34
1,9	39	81	79	47	93	3	67	07	56	75	00
1,91	63	37	71	48	11	3,5	61	91	82	87	67

Reszty ułamkowe rzędu interferencji dla linii spektralnych neonu naturalnego											
Długość mm	Ciemnoczerwona	Czerwona	Pomarańczowa	Żółta	Żółtozielona	Długość mm	Ciemnoczerwona	Czerwona	Pomarańczowa	Żółta	Żółtozielona
4	56	76	08	00	34	10,01	13	46	17	49	51
4,5	50	60	34	12	00	10,02	37	01	10	49	69
5	44	45	60	24	67	10,03	61	57	02	50	86
5,5	39	29	86	37	34	10,04	85	13	95	50	03
6	33	14	12	49	00	10,05	08	68	87	50	21
6,5	28	98	38	62	67	10,06	32	24	80	50	38
7	22	83	64	74	34	10,07	56	80	72	51	55
7,5	17	67	90	87	01	10,08	80	36	65	51	73
8	11	52	16	99	67	10,09	04	91	57	51	90
8,5	06	36	42	12	34	10,1	28	47	50	51	07
9	00	21	68	24	01	10,5	83	74	47	61	01
9,5	95	05	94	36	67	11	78	59	73	74	68
9,9	50	33	99	46	61	11,5	72	43	99	86	34
9,91	74	89	92	47	78	12	67	28	25	99	01
9,92	98	44	84	47	95	12,5	61	12	51	11	68
9,93	22	00	77	47	13	13	56	97	77	24	01
9,94	46	56	69	47	30	13,5	50	81	03	36	68
9,95	70	12	62	48	47	14	45	66	29	48	34
9,96	93	67	54	48	65	14,5	39	50	55	61	34
9,97	17	23	47	48	82	15	33	35	81	73	01
9,98	41	79	39	48	99	15,5	28	19	07	86	68
9,99	65	34	32	49	17	16	22	04	33	98	35
9,991	77	60	61	89	58	16,5	17	88	59	11	01
9,992	90	85	90	29	00	17	11	73	85	23	68
9,993	02	11	20	69	42	17,5	06	57	11	36	35
9,994	15	37	49	09	84	18	00	42	37	48	01
9,995	27	62	78	49	25	18,5	95	26	63	60	68
9,996	39	88	07	89	67	19	89	11	89	73	35
9,997	48	13	37	29	09	19,5	84	95	15	85	01
9,998	64	39	66	69	51	20	78	80	41	98	68
9,999	77	64	95	09	92	20,5	72	64	67	10	35
10	89	90	20	49	34	21	67	49	93	23	02
10,001	01	16	54	89	76	21,5	61	33	19	35	68
10,002	14	41	83	29	18	22	56	18	45	48	35
10,003	26	67	12	69	59	22,5	50	02	71	60	02
10,004	39	92	42	9	01	23	45	87	97	72	68
10,005	51	18	71	49	43	23,5	39	71	23	85	35
10,006	63	43	00	89	85	24	34	56	49	97	02
10,007	76	69	29	29	26	24,5	28	40	75	10	69
10,008	88	95	59	69	68	25	22	25	01	62	35
10,009	01	20	88	09	10						

Załącznik nr 2
do instrukcji sprawdzania płytek wzorcowych
metodą bezwzględną na interferometrze Köstersa.

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych izotopu ⁸⁶ Kr											
Błąd długości środkowej μm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarań- czowa	Żółto- zielona	Fioletowa	Błąd długości środkowej μm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarań- czowa	Żółto- zielona	Fioletowa
0,01	03	03	03	04	04	0,47	46	46	55	66	09
0,02	06	06	07	07	09	0,48	49	50	59	70	13
0,03	09	09	10	11	13	0,49	52	53	62	73	18
0,04	12	12	13	14	18	0,5	55	56	65	77	22
0,05	15	16	17	18	22	0,51	58	59	68	81	27
0,06	19	19	20	21	27	0,52	61	62	72	84	31
0,07	22	22	23	25	31	0,53	64	65	75	88	35
0,08	25	25	26	28	36	0,54	67	68	78	91	40
0,09	28	28	30	32	40	0,55	70	71	82	95	44
0,1	31	31	33	35	44	0,56	73	74	85	98	49
0,11	34	34	36	39	49	0,57	77	78	88	02	53
0,12	37	37	40	42	53	0,58	80	81	92	05	58
0,13	40	40	43	46	58	0,59	83	84	95	09	62
0,14	43	44	46	50	62	0,6	86	87	98	12	67
0,15	46	47	50	53	67	0,61	89	90	01	16	71
0,16	50	50	53	57	71	0,62	92	93	05	19	75
0,17	53	53	56	60	76	0,63	95	96	08	23	80
0,18	56	56	59	64	80	0,64	98	99	11	27	84
0,19	59	59	63	67	84	0,65	01	02	15	30	89
0,2	62	62	66	71	89	0,66	04	06	18	34	93
0,21	65	65	69	74	93	0,67	08	09	21	37	98
0,22	68	69	73	78	98	0,68	11	12	25	41	02
0,23	71	72	76	81	02	0,69	14	15	28	44	07
0,24	74	75	79	85	07	0,7	17	18	31	48	11
0,25	77	78	83	89	11	0,71	20	21	34	51	15
0,26	81	81	86	92	15	0,72	23	24	38	55	20
0,27	84	84	89	96	20	0,73	26	27	41	58	24
0,28	87	87	92	99	24	0,74	29	30	44	62	29
0,29	90	90	96	03	129	0,75	32	34	48	66	33
0,3	93	93	99	06	33	0,76	35	37	51	69	38
0,31	96	97	02	10	38	0,77	39	40	54	73	42
0,32	99	00	06	13	42	0,78	42	43	58	76	46
0,33	02	03	09	17	47	0,79	45	46	61	80	51
0,34	05	06	12	20	51	0,8	48	49	64	83	55
0,35	08	09	16	24	55	0,81	51	52	67	87	60
0,36	12	12	19	27	60	0,82	54	55	71	90	64
0,37	15	15	22	31	64	0,83	57	59	74	94	69
0,38	18	18	25	35	69	0,84	60	62	77	97	73
0,39	21	21	29	38	72	0,85	63	65	81	01	78
0,4	24	25	32	42	78	0,86	66	68	84	04	82
0,41	27	28	35	45	82	0,87	70	71	87	08	86
0,42	30	31	39	49	87	0,88	73	74	91	12	91
0,43	33	34	42	52	91	0,89	76	77	94	15	95
0,44	36	37	45	56	95	0,9	79	80	97	19	00
0,45	39	40	49	59	00	0,91	82	83	01	22	04
0,46	42	43	52	63	04	0,92	85	87	04	26	09

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych izotopu ⁸⁶Kr

Błąd długości środkowej μm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarańczowa	Żółto-zielona	Fioletowa	Błąd długości środkowej μm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarańczowa	Żółto-zielona	Fioletowa
0,93	88	90	07	29	13	1,45	49	52	82	13	44
0,94	91	93	10	33	18	1,46	52	55	85	17	49
0,95	94	96	14	36	22	1,47	55	58	89	20	53
0,96	97	99	17	40	26	1,48	58	61	92	24	57
0,97	00	02	20	43	31	1,49	62	64	92	27	62
0,98	04	05	24	47	35	1,5	65	67	95	31	66
0,99	07	08	27	50	40	1,51	68	70	99	35	71
1	10	11	30	54	44	1,52	71	73	02	38	75
1,01	13	15	34	58	49	1,53	74	77	05	42	80
1,02	16	18	37	61	55	1,54	77	80	09	45	84
1,03	19	21	40	64	58	1,55	80	83	12	49	89
1,04	22	24	43	68	62	1,56	83	86	15	52	93
1,05	25	27	47	72	66	1,57	86	89	18	56	97
1,06	28	30	50	75	71	1,58	89	92	22	59	02
1,07	31	33	53	79	75	1,59	93	95	25	63	06
1,08	35	36	57	82	80	1,6	96	98	28	66	11
1,09	38	40	60	86	84	1,61	99	01	32	70	15
1,1	41	43	63	89	89	1,62	02	05	35	73	20
1,11	44	46	67	93	93	1,63	05	08	38	77	24
1,12	47	49	70	96	98	1,64	08	11	42	81	29
1,13	50	52	73	00	02	1,65	11	14	45	84	33
1,14	53	55	76	04	06	1,66	14	17	48	88	37
1,15	56	58	80	07	11	1,67	17	20	52	91	42
1,16	59	61	83	11	15	1,68	20	23	55	95	46
1,17	62	64	86	14	20	1,69	24	26	58	98	51
1,18	66	68	90	18	24	1,7	27	30	61	02	55
1,19	69	71	93	21	29	1,71	30	33	65	05	60
1,2	72	74	96	25	33	1,72	33	36	68	09	64
1,21	75	77	00	28	37	1,73	36	39	71	12	68
1,22	78	80	03	32	42	1,74	39	42	75	16	73
1,23	81	83	06	35	46	1,75	42	45	78	20	77
1,24	84	86	10	39	51	1,76	45	48	81	23	82
1,25	87	89	13	43	55	1,77	48	51	85	27	86
1,26	90	92	16	46	60	1,78	51	54	88	30	91
1,27	93	96	19	50	64	1,79	54	58	91	34	95
1,28	97	99	23	53	69	1,8	58	61	94	37	00
1,29	00	02	26	57	73	1,81	61	64	98	41	04
1,3	03	05	29	60	77	1,82	64	67	01	44	08
1,31	06	08	33	64	82	1,83	67	70	04	48	13
1,32	09	11	36	67	86	1,84	70	73	08	51	17
1,33	12	14	39	71	91	1,85	73	76	11	55	22
1,34	15	17	43	74	95	1,86	76	79	14	58	26
1,35	18	20	46	78	00	1,87	79	82	18	62	31
1,36	21	24	49	81	04	1,88	82	86	21	66	35
1,37	24	27	52	85	09	1,89	85	89	24	69	40
1,38	27	30	56	89	13	1,9	89	92	27	73	44
1,39	31	33	59	92	17	1,91	92	95	31	76	48
1,4	34	36	62	96	22	1,92	95	98	34	80	53
1,41	37	39	66	99	26	1,93	98	01	37	83	57
1,42	40	42	69	03	31	1,94	01	04	41	87	62
1,43	43	45	76	06	35	1,95	04	07	44	90	66
1,44	46	49	79	10	40	1,96	07	10	47	94	71

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych izotopu ⁸⁶Kr

Błąd długości środkowej μm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarańczowa	Żółtozielona	Fioletowa	Błąd długości środkowej μm	Czerwona I	Czerwona II	Pomarańczowa	Żółtozielona	Fioletowa
1,97	10	14	51	97	75	2,49	71	76	22	81	06
1,98	13	17	54	01	80	2,5	74	79	26	85	11
1,99	16	20	57	04	84	2,51	78	82	29	89	15
2	20	23	60	08	88	2,52	81	85	32	92	19
2,01	23	26	64	12	93	2,53	84	88	36	96	24
2,02	26	29	67	15	97	2,54	87	91	39	99	28
2,03	29	32	70	19	02	2,55	90	94	42	03	33
2,04	32	35	74	22	06	2,56	93	97	45	06	37
2,05	35	39	77	26	11	2,57	96	00	49	10	42
2,06	38	42	80	29	15	2,58	99	04	52	13	46
2,07	41	45	84	33	20	2,59	02	07	55	17	50
2,08	44	48	87	36	24	2,6	05	10	59	20	55
2,09	47	51	90	40	28	2,61	09	13	62	24	59
2,1	51	54	93	43	33	2,62	12	16	65	27	64
2,11	54	57	97	47	37	2,63	15	19	69	31	68
2,12	57	60	00	50	42	2,64	18	22	72	35	73
2,13	60	63	03	54	46	2,65	21	25	75	38	77
2,14	63	67	07	58	51	2,66	24	28	78	42	82
2,15	66	70	10	61	55	2,67	27	32	82	45	86
2,16	69	73	13	65	59	2,68	30	35	85	49	90
2,17	72	76	17	68	64	2,69	33	38	88	52	95
2,18	75	79	20	72	68	2,7	36	41	92	56	99
2,19	78	82	23	75	73	2,71	39	44	95	59	04
2,2	82	85	27	79	77	2,72	43	47	98	63	08
2,21	85	88	30	82	81	2,73	46	50	02	66	13
2,22	88	91	33	86	86	2,74	49	53	05	70	17
2,23	91	95	36	89	91	2,75	52	56	08	73	22
2,24	94	98	40	93	95	2,76	55	60	11	77	26
2,25	97	01	43	97	99	2,77	58	63	15	81	30
2,26	00	04	46	00	04	2,78	61	66	18	84	35
2,27	03	07	50	04	08	2,79	64	69	21	88	39
2,28	06	10	53	07	13	2,8	67	72	25	91	44
2,29	09	13	56	11	17	2,81	70	75	28	95	48
2,3	12	16	60	14	22	2,82	74	78	31	98	53
2,31	16	19	63	18	26	2,83	77	81	34	02	57
2,32	19	23	66	21	31	2,84	80	85	38	05	62
2,33	22	26	69	25	35	2,85	83	88	41	09	66
2,34	25	29	73	28	39	2,86	86	91	44	12	70
2,35	28	32	76	32	44	2,87	89	94	48	16	75
2,36	31	35	79	35	48	2,88	92	97	51	20	79
2,37	34	38	83	39	53	2,89	95	00	54	23	84
2,38	37	41	86	43	57	2,9	98	03	58	27	88
2,39	40	44	89	46	62	2,91	01	06	61	30	93
2,4	43	48	93	50	66	2,92	05	10	64	34	97
2,41	47	51	96	53	71	2,93	08	13	68	37	02
2,42	50	54	99	57	75	2,94	11	16	71	41	06
2,43	53	57	02	60	79	2,95	14	19	74	44	10
2,44	56	60	06	64	84	2,96	17	22	78	48	15
2,45	59	63	09	67	88	2,97	20	25	81	51	19
2,46	62	66	12	71	93	2,98	23	28	84	55	24
2,47	65	69	16	74	97	2,99	26	31	87	58	28
2,48	68	72	19	78	02	3	29	34	91	62	33

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych izotopu ^{114}Cd

Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Zielona	Błękitna	Niebieska	Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Zielona	Błękitna	Niebieska
0,01	03	04	04	04	0,51	58	01	13	18
0,02	06	08	08	09	0,52	62	04	17	22
0,03	09	12	13	13	0,53	65	08	21	27
0,04	12	16	17	17	0,54	68	12	25	31
0,05	16	20	21	21	0,55	71	16	29	35
0,06	19	24	25	26	0,56	74	20	33	39
0,07	22	28	29	30	0,57	77	24	38	44
0,08	25	31	33	34	0,58	80	28	42	48
0,09	28	35	38	38	0,59	83	32	46	52
0,1	31	39	42	43	0,6	86	36	50	57
0,11	34	43	46	47	0,61	89	40	54	61
0,12	37	47	50	51	0,62	93	44	58	65
0,13	40	51	54	56	0,63	96	48	63	69
0,14	43	55	58	60	0,64	99	52	67	74
0,15	47	59	63	64	0,65	02	56	71	78
0,16	50	63	67	68	0,66	05	60	75	82
0,17	53	67	71	73	0,67	08	63	79	86
0,18	56	71	75	77	0,68	11	67	83	91
0,19	59	75	79	81	0,69	14	71	88	95
0,2	62	79	83	86	0,7	17	75	92	99
0,21	65	83	88	90	0,71	21	79	96	04
0,22	68	87	92	94	0,72	24	83	00	08
0,23	71	90	96	98	0,73	27	87	04	12
0,24	75	94	00	03	0,74	30	91	08	16
0,25	78	98	04	07	0,75	33	95	13	21
0,26	81	02	08	11	0,76	36	99	17	25
0,27	84	06	13	15	0,77	39	03	21	29
0,28	87	10	17	20	0,78	42	07	25	33
0,29	90	14	21	24	0,79	45	11	29	38
0,3	93	18	25	28	0,8	49	15	33	42
0,31	96	22	29	32	0,81	52	19	38	46
0,32	99	26	33	37	0,82	55	22	42	51
0,33	03	30	38	41	0,83	58	26	46	55
0,34	06	34	42	45	0,84	61	30	50	59
0,35	09	38	46	50	0,85	64	34	54	63
0,36	12	42	50	54	0,86	67	38	58	68
0,37	15	46	54	58	0,87	70	42	63	72
0,38	18	49	58	62	0,88	73	46	67	76
0,39	21	53	63	67	0,89	76	50	71	80
0,4	24	57	67	71	0,9	80	54	75	85
0,41	27	61	71	75	0,91	83	58	79	89
0,42	30	65	75	80	0,92	86	62	83	93
0,43	34	69	79	84	0,93	89	66	88	98
0,44	37	73	83	88	0,94	92	70	92	02
0,45	40	77	88	92	0,95	95	74	96	06
0,46	43	81	92	97	0,96	98	78	00	10
0,47	46	85	96	01	0,97	01	81	04	15
0,48	49	89	00	05	0,98	04	85	08	19
0,49	52	93	04	09	0,99	08	89	13	23
0,5	55	97	08	14	1	11	93	17	28

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych izotopu ^{114}Cd									
Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Zielona	Błękitna	Niebieska	Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Zielona	Błękitna	Niebieska
1,01	14	97	21	32	1,51	69	94	29	46
1,02	17	01	25	36	1,52	72	98	33	50
1,03	20	05	29	40	1,53	75	02	38	54
1,04	23	09	33	45	1,54	78	06	42	58
1,05	26	13	38	49	1,55	81	10	46	63
1,06	29	17	42	53	1,56	85	13	50	67
1,07	32	21	46	57	1,57	88	17	54	71
1,08	35	25	50	62	1,58	91	21	58	65
1,09	39	29	54	66	1,59	94	25	63	80
1,1	42	33	58	70	1,6	97	29	67	84
1,11	45	37	63	75	1,61	00	33	71	88
1,12	48	40	67	79	1,62	03	37	75	93
1,13	51	44	71	83	1,63	06	41	79	97
1,14	54	48	75	87	1,64	09	45	83	01
1,15	57	52	79	92	1,65	13	49	88	05
1,16	60	56	83	96	1,66	16	53	92	10
1,17	63	60	88	00	1,67	19	57	96	14
1,18	67	64	92	04	1,68	22	61	00	18
1,19	70	68	96	09	1,69	25	65	04	23
1,2	73	72	00	13	1,7	28	69	08	27
1,21	76	76	04	17	1,71	31	72	13	31
1,22	79	80	08	22	1,72	34	76	17	35
1,23	82	84	13	26	1,73	37	80	21	40
1,24	85	88	17	30	1,74	40	84	25	44
1,25	88	92	21	34	1,75	44	88	29	48
1,26	91	95	25	39	1,76	47	92	33	52
1,27	95	99	29	43	1,77	50	96	38	57
1,28	98	03	33	47	1,78	53	00	42	61
1,29	01	07	38	51	1,79	56	04	46	65
1,3	04	11	42	56	1,8	59	08	50	70
1,31	07	15	46	60	1,81	62	12	54	74
1,32	10	19	50	64	1,82	65	16	58	78
1,33	13	23	54	69	1,83	68	20	63	82
1,34	16	27	58	73	1,84	72	24	67	87
1,35	19	31	63	77	1,85	75	28	71	91
1,36	22	35	67	81	1,86	78	31	75	95
1,37	26	39	71	86	1,87	81	35	79	99
1,38	29	43	75	90	1,88	84	39	83	04
1,39	32	47	79	94	1,89	87	43	88	03
1,4	35	51	83	99	1,9	90	47	92	12
1,41	38	54	88	03	1,91	93	51	96	17
1,42	41	58	92	07	1,92	96	55	00	21
1,43	44	62	96	11	1,93	00	59	04	25
1,44	47	66	00	16	1,94	03	63	08	29
1,45	50	70	04	20	1,95	06	67	13	34
1,46	54	74	08	24	1,96	09	71	17	38
1,47	57	78	13	28	1,97	12	75	21	42
1,48	60	82	17	33	1,98	15	79	25	46
1,49	63	86	21	37	1,99	18	83	29	51
1,5	66	90	25	41	2	21	86	33	55

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych izotopu ¹⁹⁸ Hg									
Błąd długości środkowej μm	Żółta I	Żółta II	Zielona	Fioletowa	Błąd długości środkowej μm	Żółta I	Żółta II	Zielona	Fioletowa
0,01	03	03	04	05	0,51	76	77	87	34
0,02	07	07	07	09	0,52	80	80	90	39
0,03	10	10	11	14	0,53	83	84	94	43
0,04	14	14	15	18	0,54	87	87	98	48
0,05	17	17	18	23	0,55	90	91	01	52
0,06	21	21	22	28	0,56	93	94	05	57
0,07	24	24	26	32	0,57	97	98	09	62
0,08	28	28	29	37	0,58	00	01	12	66
0,09	31	31	33	41	0,59	04	05	16	71
0,1	35	35	37	46	0,6	07	08	20	75
0,11	38	38	40	50	0,61	11	11	23	80
0,12	41	42	44	55	0,62	14	15	27	85
0,13	45	45	48	60	0,63	18	18	31	89
0,14	48	49	51	64	0,64	21	22	34	94
0,15	52	52	55	69	0,65	24	25	38	98
0,16	55	55	59	73	0,66	28	29	42	03
0,17	59	59	62	78	0,67	31	32	45	07
0,18	62	62	66	83	0,68	35	36	49	12
0,19	66	66	70	87	0,69	38	39	53	17
0,2	69	69	73	92	0,7	42	43	55	21
0,21	73	73	77	96	0,71	45	46	60	26
0,22	76	76	81	01	0,72	49	50	64	30
0,23	79	80	84	60	0,73	52	53	67	35
0,24	83	83	88	10	0,74	56	57	71	40
0,25	86	87	92	15	0,75	59	60	75	44
0,26	90	90	95	19	0,76	62	63	78	49
0,27	93	94	99	24	0,77	66	67	82	53
0,28	97	97	03	28	0,78	69	70	86	58
0,29	00	01	06	33	0,79	73	74	89	63
0,3	04	04	10	38	0,8	76	77	93	67
0,31	07	07	14	42	0,81	80	81	97	72
0,32	11	11	17	47	0,82	83	84	00	76
0,33	14	14	21	51	0,83	87	88	04	81
0,34	17	18	25	56	0,84	90	91	08	85
0,35	21	21	28	61	0,85	94	95	11	90
0,36	24	25	32	65	0,86	97	98	15	95
0,37	28	28	36	70	0,87	00	02	19	99
0,38	31	32	39	74	0,88	04	05	22	04
0,39	35	35	43	79	0,89	07	09	26	08
0,4	38	39	46	84	0,9	11	12	30	13
0,41	42	42	50	88	0,91	14	15	33	18
0,42	45	46	54	93	0,92	18	19	37	22
0,43	49	49	57	97	0,93	21	22	41	27
0,44	52	53	61	02	0,94	25	26	44	31
0,45	55	56	65	06	0,95	28	29	48	36
0,46	59	59	68	11	0,96	32	33	52	41
0,47	62	63	72	16	0,97	35	36	55	45
0,48	65	66	76	20	0,98	38	40	59	50
0,49	69	70	79	25	0,99	42	43	63	54
0,5	73	73	83	29	1	45	43	66	59

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych izotopu ¹⁹⁸ Hg									
Błąd długości środkowej μm	Żółta I	Żółta II	Zielona	Fioletowa	Błąd długości środkowej μm	Żółta I	Żółta II	Zielona	Fioletowa
1,01	49	50	70	63	1,51	22	23	53	93
1,02	52	54	74	68	1,52	25	27	57	98
1,03	56	57	77	73	1,53	28	30	60	02
1,04	59	61	81	77	1,54	32	34	64	07
1,05	63	64	85	82	1,55	35	37	68	11
1,06	66	67	88	86	1,56	39	41	71	16
1,07	70	71	92	91	1,57	42	44	75	20
1,08	73	74	96	96	1,58	46	48	79	25
1,09	76	78	99	00	1,59	49	51	82	30
1,1	80	81	03	05	1,6	53	55	86	34
1,11	83	85	07	09	1,61	56	58	90	39
1,12	87	88	10	14	1,62	60	62	93	43
1,13	90	92	14	19	1,63	63	65	97	48
1,14	94	95	18	23	1,64	66	68	01	53
1,15	97	99	21	28	1,65	70	72	04	57
1,16	01	02	25	32	1,66	73	75	08	62
1,17	04	06	29	37	1,67	77	79	12	66
1,18	08	09	32	41	1,68	80	82	15	71
1,19	11	13	36	46	1,69	84	86	19	76
1,2	14	16	39	51	1,7	87	89	23	80
1,21	18	19	43	55	1,71	91	93	26	85
1,22	21	23	47	60	1,72	94	96	30	89
1,23	25	26	50	64	1,73	98	00	34	94
1,24	28	30	54	69	1,74	01	03	37	98
1,25	32	33	58	74	1,75	04	07	41	03
1,26	35	37	61	78	1,76	08	10	45	08
1,27	39	40	65	83	1,77	11	14	48	12
1,28	42	44	69	87	1,78	15	17	52	17
1,29	46	47	72	92	1,79	18	20	56	21
1,3	49	51	76	97	1,8	22	24	59	26
1,31	52	54	80	01	1,81	25	27	63	31
1,32	56	58	83	06	1,82	29	31	67	35
1,33	59	61	87	10	1,83	32	34	70	40
1,34	63	65	91	15	1,84	36	38	74	44
1,35	66	68	94	19	1,85	39	41	78	49
1,36	70	71	98	24	1,86	42	45	81	54
1,37	73	75	02	29	1,87	46	48	85	58
1,38	77	78	05	33	1,88	49	52	89	63
1,39	80	82	09	38	1,89	53	55	92	67
1,4	84	85	13	42	1,9	56	59	96	72
1,41	87	89	16	47	1,91	60	62	00	76
1,42	90	92	20	52	1,92	63	66	03	81
1,43	94	96	24	56	1,93	67	69	07	86
1,44	97	99	27	61	1,94	70	72	11	90
1,45	01	03	31	65	1,95	73	76	14	95
1,46	04	06	35	70	1,96	77	79	18	99
1,47	08	10	38	75	1,97	80	83	22	04
1,48	11	13	42	79	1,98	84	86	25	09
1,49	15	16	46	84	1,99	87	90	29	13
1,5	18	20	49	88	2	91	93	32	18

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych kryptonu naturalnego									
Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa	Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa
0,01	03	03	04	04	0,35	08	19	24	55
0,02	06	07	07	09	0,36	12	23	27	60
0,03	09	10	11	13	0,37	15	26	31	64
0,04	12	14	14	18	0,38	18	29	35	69
0,05	15	17	18	22	0,39	21	33	38	73
0,06	19	20	21	27	0,4	24	36	42	78
0,07	22	24	25	31	0,41	27	40	45	82
0,08	25	27	28	36	0,42	30	43	49	87
0,09	28	31	32	40	0,43	33	46	52	91
0,1	31	34	35	44	0,44	36	50	56	95
0,11	34	37	39	49	0,45	39	53	59	00
0,12	37	41	42	53	0,46	42	57	63	04
0,13	40	44	46	58	0,47	46	60	66	09
0,14	43	48	50	62	0,48	49	64	70	13
0,15	46	51	53	67	0,49	52	67	73	18
0,16	50	55	57	71	0,5	55	70	77	22
0,17	53	58	60	76	0,51	58	74	81	27
0,18	56	61	64	80	0,52	61	77	84	31
0,19	59	65	67	84	0,53	64	81	88	35
0,2	62	68	71	89	0,54	67	84	91	40
0,21	65	72	74	93	0,55	70	87	95	44
0,22	68	75	78	98	0,56	73	91	98	49
0,23	71	78	81	02	0,57	77	94	02	53
0,24	74	82	85	07	0,58	80	98	05	58
0,25	77	85	89	11	0,59	83	01	09	62
0,26	81	89	92	15	0,6	86	04	12	67
0,27	84	92	96	20	0,61	89	08	16	71
0,28	87	95	99	24	0,62	92	11	19	75
0,29	90	99	03	29	0,63	95	15	23	80
0,3	93	02	06	33	0,64	98	18	27	84
0,31	96	06	10	38	0,65	01	21	30	89
0,32	99	09	13	42	0,66	04	25	34	93
0,33	02	12	17	47	0,67	08	28	37	98
0,34	05	16	20	51	0,68	11	32	41	02

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych kryptonu naturalnego									
Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa	Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa
0,69	14	35	44	07	1,02	16	47	61	53
0,7	17	38	48	11	1,03	19	51	65	58
0,71	20	42	51	15	1,04	22	54	68	62
0,72	23	45	55	20	1,05	25	58	72	66
0,73	26	49	58	24	1,06	28	61	75	71
0,74	29	52	62	29	1,07	31	65	79	75
0,75	32	55	66	33	1,08	35	68	82	80
0,76	35	59	69	38	1,09	38	71	86	84
0,77	39	62	73	42	1,1	41	74	89	89
0,78	42	66	76	46	1,11	44	78	93	93
0,79	45	69	80	51	1,12	47	82	96	98
0,8	48	73	83	55	1,13	50	85	00	02
0,81	51	76	87	60	1,14	53	88	04	06
0,82	54	79	90	64	1,15	56	92	07	11
0,83	57	83	94	69	1,16	59	95	11	15
0,84	60	86	97	73	1,17	62	99	14	20
0,85	63	90	01	78	1,18	66	02	18	24
0,86	66	93	04	82	1,19	69	05	21	29
0,87	70	96	08	86	1,2	72	09	25	33
0,88	73	00	12	91	1,21	75	12	28	37
0,89	76	03	15	95	1,22	78	16	32	42
0,9	79	07	19	00	1,23	81	19	35	46
0,91	82	10	22	04	1,24	84	22	39	51
0,92	85	13	26	09	1,25	87	26	43	55
0,93	88	17	29	13	1,26	90	29	46	60
0,94	91	20	33	18	1,27	93	33	50	64
0,95	94	24	36	22	1,28	97	36	53	69
0,96	97	27	40	26	1,29	00	39	57	73
0,97	00	30	43	31	1,3	03	43	60	77
0,98	04	34	47	35	1,31	06	46	64	82
0,99	07	37	50	40	1,32	09	50	67	86
1	10	41	54	44	1,33	12	53	71	91
1,01	13	44	58	49	1,34	15	56	74	95

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych kryptonu naturalnego

Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa	Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Żółtozielona	Fioletowa
1,35	18	60	78	00	1,68	20	72	95	46
1,36	21	63	81	04	1,69	24	76	98	51
1,37	24	67	85	09	1,7	27	79	02	55
1,38	27	70	89	13	1,71	30	83	05	60
1,39	31	74	92	17	1,72	33	86	09	64
1,4	34	77	96	22	1,73	36	89	12	68
1,41	37	80	99	26	1,74	39	93	16	73
1,42	40	84	03	31	1,75	42	96	20	77
1,43	43	87	06	35	1,76	45	00	23	82
1,44	46	91	10	40	1,77	48	03	27	86
1,45	49	94	13	44	1,78	51	06	30	91
1,46	52	97	17	49	1,79	54	10	34	95
1,47	55	01	20	53	1,8	58	13	37	00
1,48	58	04	24	57	1,81	61	17	41	04
1,49	62	08	27	62	1,82	64	20	44	08
1,5	65	11	31	66	1,83	67	23	48	13
1,51	68	14	35	71	1,84	70	27	51	17
1,52	71	18	38	75	1,85	73	30	55	22
1,53	74	21	42	80	1,86	76	34	58	26
1,54	77	25	45	84	1,87	79	37	62	31
1,55	80	28	49	89	1,88	82	40	66	35
1,56	83	31	52	93	1,89	85	44	69	40
1,57	86	35	56	97	1,9	89	47	73	44
1,58	89	38	59	02	1,91	92	51	76	48
1,59	93	42	63	06	1,92	95	54	80	53
1,6	96	45	66	11	1,93	98	57	83	57
1,61	99	48	70	15	1,94	01	61	87	62
1,62	02	52	73	20	1,95	04	64	90	66
1,63	05	55	77	24	1,96	07	68	94	71
1,64	08	59	81	29	1,97	10	71	97	75
1,65	11	62	84	33	1,98	13	75	01	80
1,66	14	65	88	37	1,99	16	78	04	84
1,67	17	69	91	42	2	20	81	08	88

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych helu													
Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Zielona	Zielono-niebieska	Niebieska	Fioletowa	Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Zielona	Zielono-niebieska	Niebieska	Fioletowa
0,01	03	03	04	04	04	04	0,35	05	19	40	42	49	57
0,02	06	07	08	08	08	09	0,36	08	23	44	46	53	61
0,03	09	10	12	12	13	13	0,37	11	26	48	50	57	65
0,04	12	14	16	16	17	18	0,38	14	29	52	54	61	70
0,05	15	17	20	20	21	22	0,39	17	33	56	58	65	74
0,06	18	20	24	24	25	27	0,4	20	36	59	63	70	79
0,07	21	24	28	28	30	31	0,41	23	40	63	67	74	83
0,08	24	27	32	32	34	36	0,42	26	43	67	71	78	88
0,09	27	31	36	37	38	40	0,43	29	46	71	75	82	92
0,1	30	34	40	41	42	45	0,44	32	50	75	79	87	97
0,11	33	37	44	45	47	49	0,45	35	53	79	83	91	01
0,12	36	41	48	49	51	54	0,46	38	57	83	87	95	06
0,13	39	44	52	53	55	58	0,47	41	60	87	91	99	10
0,14	42	48	56	57	59	63	0,48	44	63	91	95	04	15
0,15	45	51	60	61	64	67	0,49	47	67	95	99	08	19
0,16	48	54	64	65	68	72	0,5	50	70	99	03	12	24
0,17	51	58	68	69	72	76	0,51	53	74	03	07	16	28
0,18	54	61	72	73	76	81	0,52	56	77	07	11	21	33
0,19	57	65	76	77	81	85	0,53	59	80	11	15	25	37
0,2	60	68	80	81	85	89	0,54	62	84	15	19	29	42
0,21	63	71	84	85	89	94	0,55	65	87	19	23	33	46
0,22	66	75	88	89	93	98	0,56	68	91	23	28	33	50
0,23	69	78	92	93	98	03	0,57	71	94	27	32	42	55
0,24	72	82	96	98	02	07	0,58	74	97	31	36	46	59
0,25	75	85	00	02	06	12	0,59	77	01	35	40	50	64
0,26	78	89	04	06	10	16	0,6	80	04	39	44	55	68
0,27	81	92	08	10	15	21	0,61	83	08	43	48	59	73
0,28	84	95	12	14	19	25	0,62	86	11	47	52	63	77
0,29	87	99	16	18	23	30	0,63	89	14	51	56	67	82
0,3	90	02	20	22	27	34	0,64	92	18	55	60	72	85
0,31	93	06	24	26	32	39	0,65	95	21	59	64	76	91
0,32	96	09	28	30	36	43	0,66	98	25	63	68	80	95
0,33	99	12	32	34	40	48	0,67	01	28	67	72	84	00
0,34	02	16	36	38	44	52	0,68	04	31	71	76	89	04

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych helu													
Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Zielona	Zielono-niebieska	Niebieska	Fioletowa	Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Zielona	Zielono-niebieska	Niebieska	Fioletowa
0,69	07	35	75	80	93	09	1,02	05	47	07	14	33	56
0,7	10	38	79	84	97	13	1,03	08	51	11	19	37	61
0,71	13	42	83	89	01	18	1,04	11	54	15	23	41	65
0,72	16	45	87	93	06	22	1,05	14	57	19	27	46	70
0,73	19	48	91	97	10	27	1,06	17	61	23	31	50	74
0,74	22	52	95	01	14	31	1,07	20	64	27	35	54	79
0,75	25	55	99	05	18	35	1,08	23	68	31	39	58	83
0,76	28	59	03	09	23	40	1,09	26	71	35	43	63	88
0,77	31	62	07	13	27	44	1,1	29	74	39	47	67	92
0,78	34	66	11	17	31	49	1,11	32	78	43	51	71	96
0,79	37	69	15	21	35	53	1,12	35	81	47	55	75	01
0,8	40	72	19	25	39	58	1,13	38	85	51	59	80	05
0,81	43	76	23	29	44	62	1,14	41	88	55	63	84	10
0,82	46	79	27	33	48	67	1,15	44	91	59	67	88	14
0,83	49	83	31	37	52	71	1,16	47	95	63	71	92	19
0,84	52	86	35	41	56	76	1,17	50	98	67	75	96	23
0,85	55	89	39	45	61	80	1,18	53	02	71	79	01	28
0,86	58	93	43	49	65	85	1,19	56	05	75	84	05	32
0,87	61	96	47	54	69	89	1,2	59	08	78	88	09	37
0,88	64	00	51	58	73	94	1,21	62	12	82	92	13	41
0,89	67	03	55	62	78	98	1,22	65	15	86	96	18	46
0,9	70	06	59	66	82	03	1,23	68	19	90	00	22	50
0,91	73	10	63	70	86	07	1,24	71	22	94	04	26	55
0,92	76	13	67	74	90	11	1,25	74	25	98	08	30	59
0,93	79	17	71	78	95	16	1,26	77	29	02	12	35	64
0,94	82	20	75	82	99	20	1,27	80	32	06	16	39	68
0,95	85	23	79	86	03	25	1,28	83	36	10	20	43	73
0,96	88	27	83	90	07	29	1,29	86	39	14	24	47	77
0,97	90	30	87	94	12	34	1,3	89	43	18	28	52	81
0,98	93	34	91	98	16	38	1,31	92	46	22	32	56	86
0,99	96	37	95	02	20	43	1,32	95	49	26	36	60	90
1	99	40	99	06	24	47	1,33	98	53	30	40	64	95
1,01	02	44	03	10	29	52	1,34	01	56	34	44	69	99

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych helu

Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Zielona	Zielono-niebieska	Niebieska	Fioletowa	Błąd długości środkowej μm	Czerwona	Żółta	Zielona	Zielono-niebieska	Niebieska	Fioletowa
1,35	04	60	38	49	73	04	1,68	03	72	70	83	13	51
1,36	07	63	42	53	77	08	1,69	06	75	74	87	17	56
1,37	10	66	46	57	81	13	1,7	09	79	78	91	21	60
1,38	13	70	50	61	86	17	1,71	12	82	82	95	26	65
1,39	16	73	54	65	90	22	1,72	15	85	86	99	30	69
1,4	19	77	58	69	94	26	1,73	18	89	90	03	34	74
1,41	22	80	62	73	98	31	1,74	21	92	94	07	38	78
1,42	25	83	66	77	03	35	1,75	24	96	98	11	43	83
1,43	28	87	70	81	07	40	1,76	27	99	02	15	47	87
1,44	31	90	74	85	11	44	1,77	30	02	06	19	51	92
1,45	34	94	78	89	15	49	1,78	33	06	10	23	55	96
1,46	37	97	82	93	20	53	1,79	36	09	14	27	60	01
1,47	40	00	86	97	24	57	1,8	39	13	18	31	64	05
1,48	43	04	90	01	28	62	1,81	42	16	22	35	68	10
1,49	46	07	94	05	32	66	1,82	45	20	26	40	72	14
1,5	49	11	98	10	37	71	1,83	48	23	30	44	77	19
1,51	52	14	02	14	41	75	1,84	51	26	34	48	81	23
1,52	55	17	06	18	45	80	1,85	54	30	38	52	85	27
1,53	58	21	10	22	49	84	1,86	57	33	42	56	89	32
1,54	61	24	14	26	53	89	1,87	60	37	46	60	94	36
1,55	64	28	18	30	58	93	1,88	63	40	50	64	98	41
1,56	67	31	22	34	62	98	1,89	66	43	54	68	02	45
1,57	70	34	26	38	66	02	1,9	69	47	58	72	06	50
1,58	73	38	30	42	70	07	1,91	72	50	62	76	10	54
1,59	76	41	34	46	75	11	1,92	75	54	66	80	15	59
1,6	79	45	38	50	79	16	1,93	78	57	70	84	19	62
1,61	82	48	42	54	83	20	1,94	81	60	74	88	23	68
1,62	85	51	46	58	87	25	1,95	84	64	78	92	27	72
1,63	88	55	50	62	92	29	1,96	87	67	82	96	32	77
1,64	91	58	54	66	96	34	1,97	90	71	86	00	36	81
1,65	94	62	58	70	00	38	1,98	93	74	90	05	40	86
1,66	97	65	62	75	04	42	1,99	96	77	94	09	44	90
1,67	00	68	66	79	09	47	2	99	81	97	13	49	95

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych neonu naturalnego											
Długość mm	Ciemnoczerwona	Czerwona	Pomarańczowa	Żółta	Żółtozielona	Długość mm	Ciemnoczerwona	Czerwona	Pomarańczowa	Żółta	Żółtozielona
0,01	03	03	03	03	03	0,35	09	14	15	19	20
0,02	06	06	07	07	07	0,36	12	17	19	22	23
0,03	09	10	10	10	10	0,37	16	20	22	26	26
0,04	12	13	13	14	14	0,38	19	24	25	29	30
0,05	16	16	16	17	17	0,39	22	27	28	33	33
0,06	19	20	20	20	21	0,4	25	30	32	36	37
0,07	22	23	23	24	24	0,41	28	33	35	39	40
0,08	25	26	26	27	27	0,42	31	37	38	43	44
0,09	28	29	30	31	31	0,43	34	40	42	46	47
0,1	31	33	33	34	34	0,44	37	43	45	50	50
0,11	34	36	36	37	38	0,45	41	47	48	53	54
0,12	37	39	40	41	41	0,46	44	50	51	56	57
0,13	41	42	43	44	44	0,47	47	53	55	60	61
0,14	44	46	46	48	48	0,48	50	56	58	63	64
0,15	47	49	49	51	51	0,49	53	60	61	67	67
0,16	50	52	53	54	55	0,5	56	63	65	70	71
0,17	53	55	56	58	58	0,51	59	66	68	73	74
0,18	56	59	59	61	62	0,52	62	69	71	77	78
0,19	59	62	63	65	65	0,53	66	73	75	80	81
0,2	62	65	66	68	68	0,54	69	76	78	84	85
0,21	66	68	69	71	72	0,55	72	79	81	87	88
0,22	69	72	72	75	75	0,56	75	82	84	90	91
0,23	72	75	76	78	79	0,57	78	86	88	94	95
0,24	75	78	79	82	82	0,58	81	89	91	97	98
0,25	78	81	82	85	85	0,59	84	92	94	01	02
0,26	81	85	86	88	89	0,6	87	95	98	04	05
0,27	84	88	89	92	92	0,61	91	99	01	07	08
0,28	87	91	92	95	96	0,62	94	02	04	11	12
0,29	91	94	95	99	99	0,63	97	05	07	14	15
0,3	94	98	99	02	03	0,64	00	08	11	18	19
0,31	97	01	02	05	06	0,65	03	12	14	21	22
0,32	00	04	05	09	09	0,66	06	15	17	24	26
0,33	03	07	09	12	13	0,67	09	18	21	28	29
0,34	06	11	12	16	16	0,68	12	21	24	31	32

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych neonu naturalnego											
Długość mm	Ciemno- czerwona	Czerwona	Pomarań- czowa	Żółta	Żółto- zielona	Długość mm	Ciemno- czerwona	Czerwona	Pomarań- czowa	Żółta	Żółto- zielona
0,69	16	25	27	35	36	1,02	19	32	36	47	49
0,7	19	28	30	38	39	1,03	22	35	39	50	52
0,71	22	31	34	41	43	1,04	25	39	42	54	55
0,72	25	34	37	45	46	1,05	28	42	46	57	59
0,73	28	38	40	48	49	1,06	31	45	49	60	62
0,74	31	41	44	52	53	1,07	34	48	52	64	66
0,75	34	44	47	55	56	1,08	37	52	56	67	69
0,76	37	47	50	58	60	1,09	41	55	59	71	72
0,77	41	51	54	62	63	1,1	44	58	62	74	76
0,78	44	54	57	65	67	1,11	47	61	65	77	79
0,79	47	57	60	69	70	1,12	50	65	69	81	83
0,8	50	60	63	72	73	1,13	53	68	72	84	86
0,81	53	64	67	75	77	1,14	56	71	75	88	90
0,82	56	67	70	79	80	1,15	59	74	79	91	93
0,83	59	70	73	82	84	1,16	62	78	82	94	96
0,84	62	73	77	86	87	1,17	65	81	85	98	00
0,85	66	77	80	89	90	1,18	69	84	89	01	03
0,86	69	80	83	92	94	1,19	72	87	92	05	07
0,87	72	83	86	96	97	1,2	75	91	95	08	10
0,88	75	87	90	99	01	1,21	78	94	98	11	13
0,89	78	90	93	03	04	1,22	81	97	02	15	17
0,9	81	93	96	06	08	1,23	84	00	05	18	20
0,91	84	96	00	09	11	1,24	87	04	08	22	24
0,92	87	00	03	13	14	1,25	90	07	12	25	27
0,93	91	03	06	16	18	1,26	94	10	15	28	31
0,94	94	06	09	20	21	1,27	97	13	18	32	34
0,95	97	09	13	23	25	1,28	00	17	21	35	37
0,96	00	13	16	26	28	1,29	03	20	25	39	41
0,97	03	16	19	30	31	1,3	06	23	28	42	44
0,98	06	19	23	33	35	1,31	09	26	31	45	48
0,99	09	22	26	37	38	1,32	12	30	35	49	51
1	12	26	29	40	42	1,33	15	33	38	52	55
1,01	16	29	33	43	45	1,34	19	36	41	56	58

Różnice reszt ułamkowych dla linii spektralnych neonu naturalnego											
Długość mm	Ciemnoczerwona	Czerwona	Pomarańczowa	Żółta	Żółtozielona	Długość mm	Ciemnoczerwona	Czerwona	Pomarańczowa	Żółta	Żółtozielona
1,35	22	40	44	59	61	1,68	25	47	53	71	74
1,36	25	43	48	62	65	1,69	28	50	56	75	78
1,37	28	46	51	66	68	1,7	31	53	60	78	81
1,38	31	49	54	69	72	1,71	34	57	63	81	84
1,39	34	53	58	73	75	1,72	37	60	66	85	88
1,4	37	56	61	76	78	1,73	40	63	70	88	91
1,41	40	59	64	79	82	1,74	44	66	73	92	95
1,42	44	62	68	83	85	1,75	47	70	76	95	98
1,43	47	66	71	86	89	1,76	50	73	79	98	01
1,44	50	69	74	90	92	1,77	53	76	83	02	05
1,45	53	72	77	93	96	1,78	56	80	86	05	08
1,46	56	75	81	96	99	1,79	59	83	89	09	12
1,47	59	79	84	00	02	1,8	62	86	93	12	15
1,48	62	82	87	03	06	1,81	65	89	96	15	19
1,49	65	85	91	07	09	1,82	69	93	99	19	22
1,5	69	88	94	10	13	1,83	72	96	03	22	25
1,51	72	92	97	13	16	1,84	75	99	06	26	29
1,52	75	95	00	17	19	1,85	78	02	09	29	32
1,53	78	98	04	20	23	1,86	81	06	12	32	36
1,54	81	01	07	24	26	1,87	84	09	16	36	39
1,55	84	05	10	27	30	1,88	87	12	19	39	42
1,56	87	08	14	30	33	1,89	90	15	22	43	46
1,57	90	11	17	34	37	1,9	94	19	26	46	49
1,58	94	14	20	37	40	1,91	97	22	29	49	53
1,59	97	18	24	41	43	1,92	00	25	32	53	56
1,6	00	21	27	44	47	1,93	03	28	35	56	60
1,61	03	24	30	47	50	1,94	06	32	39	60	63
1,62	06	27	33	51	54	1,95	09	35	42	63	66
1,63	09	31	37	54	57	1,96	12	38	45	66	70
1,64	12	34	40	58	60	1,97	15	47	49	70	73
1,65	15	37	43	61	64	1,98	19	45	52	73	77
1,66	19	40	47	64	67	1,99	22	48	55	77	80
1,67	22	44	50	68	71	2	25	51	59	80	83

141

ZARZĄDZENIE NR 133
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 28 czerwca 1996 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych
o manometrach obciążnikowo-tłokowych.

Na podstawie art. 8 pkt 1 i 2 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 manometrach obciążnikowo-tłokowych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać manometry obciążnikowo-tłokowe podlegające kontroli metrologicznej, metody ich sprawdzania, 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

w z. Włodzimierz Kamiński

Załącznik do zarządzenia nr 133
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 28 czerwca 1996 r. (poz. 141)

PRZEPISY METROLOGICZNE
O MANOMETRACH OBCIĄŻNIKOWO-TŁOKOWYCH

Postanowienia ogólne

- § 1. Przepisy dotyczą manometrów obciążnikowo-tłokowych zwanych dalej „manometrami”.
- § 2. Wymagania, jakim powinny odpowiadać manometry, oraz metody ich sprawdzania określone są w normie PN-89/M-42336 Manometry obciążnikowo-tłokowe.

Warunki właściwego stosowania

- § 3. Manometry powinny być stosowane w następujących warunkach:
 - 1) temperatura otoczenia: od 10 °C do 30 °C,
 - 2) wilgotność względna powietrza: nie przekraczająca 80 %.

Dowody kontroli metrologicznej

- § 4.1. Dowodem uwierzytelnienia manometru jest świadectwo uwierzytelnienia.
 2. Świadectwo uwierzytelnienia traci ważność w razie uszkodzenia manometru.
 3. Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia manometrów klasy dokładności 0,02 wynosi 37 miesięcy, licząc od pierwszego dnia tego miesiąca, w którym dokonano uwierzytelnienia.

4. Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia manometrów klasy dokładności 0,05, 0,1 i 0,2 wynosi 5 lat, licząc od 1 stycznia tego roku, w którym dokonano uwierzytelnienia.
5. Termin, do którego manometry zatwierdzonego typu mogą być wprowadzone do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

Dokumentowanie wyników sprawdzania

- § 5. Wyniki sprawdzenia manometru należy udokumentować w zapisie sprawdzenia.

Postanowienia przejściowe

- § 6. Manometry, wprowadzone do obrotu lub użytkowania przed dniem wejścia w życie niniejszych przepisów, o górnych granicach zakresów pomiarowych innych niż określone w normie wymienionej w § 2, mogą być uwierzytelnione, o ile spełniają pozostałe wymagania niniejszych przepisów.

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: 9 zł 60 gr (96 000 zł)