



DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 9 kwietnia 1996 r.

Nr 9

TREŚĆ:

Poz.

ZARZĄDZENIA

| | |
|--|-----|
| 44 - Nr 37 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o dawkomierzach terapeutycznych promieniowania X i γ | 273 |
| 45 - Nr 38 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania dawkomierzy terapeutycznych promieniowania X i γ | 285 |
| 46 - Nr 39 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o pipetach do badania opadu krwi | 293 |
| 47 - Nr 40 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania pipet kontrolnych do badania opadu krwi | 296 |
| 48 - Nr 41 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania pipet użytkowych do badania opadu krwi | 301 |
| 49 - Nr 42 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o waleczkach pomiarowych do gwintów | 305 |
| 50 - Nr 43 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 kwietnia 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania waleczków pomiarowych do gwintów | 308 |

44

ZARZĄDZENIE NR 37 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 5 kwietnia 1996 r.

o sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych
o dawkomierzach terapeutycznych promieniowania X i γ .

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 dawkomierzach terapeutycznych promieniowania X i γ , stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać dawkomierze terapeutyczne promieniowania X i γ podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.

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

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 37
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 5 kwietnia 1996 r. (poz. 44)

PRZEPISY METROLOGICZNE O DAWKOMIERZACH TERAPEUTYCZNYCH PROMIENIOWANIA X i γ

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą dawkomierzy terapeutycznych promieniowania X i γ , zwanych dalej „dawkomierzami”, w których detektorami promieniowania są komory jonizacyjne, służących do pomiaru dawki ekspozycyjnej lub mocy dawki ekspozycyjnej oraz innych związanych wielkości charakteryzujących promieniowanie X i γ , stosowanych w terapii radiacyjnej w zakresie:
- 1) energii fotonów odpowiadającej promieniowaniu X generowanemu przy napięciach od 10 kV do 3 MV i energii fotonów promieniowania γ od 5 keV do 3 MeV,
 - 2) mocy dawki ekspozycyjnej od ok. 3 $\mu\text{A/kg}$ (10^{-2}R/s) do ok. 30 mA/kg (10^2R/s),
 - 3) dawki ekspozycyjnej od ok. 0,3 mC/kg (1 R) do ok. 3 C/kg (10^4R).
2. Przepisy dotyczą dawkomierzy:
- 1) kontrolnych służących do sprawdzania dawkomierzy użytkowych; wskazania dawkomierzy kontrolnych odniesione są do państwowego wzorca jednostki dawki ekspozycyjnej promieniowania X i γ ,
 - 2) użytkowych służących do pomiarów w terapii powierzchniowej, pomiarów wewnątrz jam ciała, pomiarów fantomowych lub pomiarów wiązki promieniowania X i γ w powietrzu.
- Jeżeli w przepisach podawane będą wartości charakterystyk ujęte w nawias, to będą one dotyczyły dawkomierzy użytkowych.
3. Jeśli w niniejszych przepisach podawane są wymagane niepewności pomiarów, to ich poziom ufności ma wynosić 0,99 (0,95).
- § 2. Przez jakość promieniowania X rozumie się widmo energetyczne promieniowania określone maksymalnym napięciem lampy rentgenowskiej (kV) i grubością warstwy połówkowej aluminium lub miedzi w mm. Przy określaniu jakości promieniowania X można jeszcze dodatkowo podać efektywną energię fotonów, tzn. wartość energii fotonów (keV) monoenergetycznego promieniowania o identycznej warstwie połówkowej.

Konstrukcja i wykonanie

- § 3. Dawkomierz składa się z następujących elementów podstawowych:
- 1) jednego lub więcej zespołów komory jonizacyjnej naporstkowej lub okienkowej,
 - 2) urządzenia pomiarowego,
 - 3) jednego lub więcej urządzeń do kontroli stabilności dawkomierza.

Zespół komory jonizacyjnej

- § 4.1. Zespół komory jonizacyjnej składa się z następujących części podstawowych:
- 1) komory jonizacyjnej,

- 2) trzonka.
2. Komora jonizacyjna może mieć podłączony kabel lub może być bez kabla; komora bez kabla jest odejmowana od urządzenia pomiarowego na czas napromieniania (komora kondensatorowa).
3. Komora jonizacyjna może być szczelna lub może mieć połączenie z atmosferą; komory szczelne nie powinny być stosowane w dawkomierzach kontrolnych.
4. Konstrukcja i dobór materiałów konstrukcyjnych powinny zapewnić długookresową stabilność komory przy wszystkich określonych dla niej jakościach promieniowania, przy napromienieniu dawką 300 C/kg (10^6 R) i przy mocy dawki do 3 mA/kg (10 R/s); w ciągu trzech lat roczne zmiany współczynnika wzorcowania komory nie powinny przekraczać 0,5 % (1,0 %).
5. Elektroda ochronna w komorze jonizacyjnej powinna przecinać wszystkie możliwe drogi prądu upływu w materiale izolacyjnym między elektrodą potencjalną i pomiarową.
6. Konstrukcja i grubość ścianek komory powinny być takie, aby elektrony padające z zewnątrz nie mogły powodować mierzalnego prądu jonizacyjnego w komorze; można dodatkowo stosować nasadkę na komorę.
7. Zespół komory służący do pomiarów w fantomie powinien mieć kształt i wymiary zewnętrzne komory oraz trzonka takie, aby po wsunięciu komory do fantomu nie występowały szczeliny powietrzne większe niż wynikające z wymiarowych tolerancji wykonawczych.
8. Wytwórca powinien dołączyć do zespołu komory uchwyt umożliwiający jej pewne umieszczenie w przestrzeni pod dowolnym kątem lub podać opis umożliwiający jego wykonanie. Uchwyt nie powinien mieć wpływu na pomiar, a jeżeli taki wpływ występuje, wtedy powinno to być opisane i uwzględnione przy wzorcowaniu.
9. Komora mająca połączenie z atmosferą powinna być tak skonstruowana, aby nie ulegała przypadkowemu uszczelnieniu.
10. Efekty mikrofonowania kabli zespołu komory jonizacyjnej nie powinny zakłócać pomiaru w normalnych warunkach.

Urządzenie pomiarowe

- § 5.1. Zmiana współczynnika wzorcowania urządzenia pomiarowego nie powinna przekraczać 0,5 % (1 %) w ciągu roku. Urządzenie pomiarowe powinno być wyposażone w urządzenie do kontroli stabilności z możliwością korygowania jego czułości.
2. Jeżeli urządzenie pomiarowe jest wyposażone w element osuszający, to powinien on być łatwo dostępny w celu regeneracji.
- § 6.1. Podziałka miernika w dawkomierzach użytkowych z komorą jonizacyjną podłączoną na stałe do urządzenia pomiarowego może być wyskalowana w jednostkach promieniowania jonizującego; w tym przypadku współczynnik wzorcowania dawkomierza powinien być ustalony według średniej wartości dla całego zakresu jakości promieniowania określonego dla komory.
2. Dawkomierze kontrolne powinny mieć podziałkę niemianowaną.
- § 7.1. Miernik analogowy powinien mieć klasę nie gorszą niż:
- 1) 0,5 – w przypadku dawkomierza kontrolnego,
 - 2) 1,5 – w przypadku dawkomierza użytkowego.
2. Maksymalny zakres ruchów wskazówki powinien przekraczać długość podziałki co najmniej o 3 %.
 3. Gdy dawkomierz jest ustawiony na najbardziej czuły zakres, a na wejściu miernika wystąpi sygnał odpowiadający maksimum podziałki w najmniej czułym zakresie pomiarowym dawkomierza, wówczas miernik nie powinien ulec uszkodzeniu; wskazówka powinna pozostawać powyżej maksimum podziałki co najmniej przez czas trwania sygnału na wejściu.

- § 8.1. Mechaniczne wskaźniki cyfrowe powinny mieć zdolność prawidłowego reagowania na prądy co najmniej o 10 % większe od górnej granicy zakresu prądowego.
2. Różnica wskazań spowodowana luzem potencjometru powinna być mniejsza od $\pm 0,2\%$ ($\pm 0,5\%$) dolnej granicy zakresu dawkomierza.
- § 9. Stosunek górnej granicy zakresu pomiarowego do dolnej powinien wynosić co najmniej 10 : 1.
- § 10. Rozdzielczość urządzenia pomiarowego nie powinna być większa niż $\pm 0,2\%$ ($\pm 0,5\%$) dolnej granicy każdego zakresu pomiarowego.
- § 11. Jeżeli potrzebne jest dokładne ustawienie urządzenia pomiarowego w granicach odchylenia podłoża od poziomu do $\pm 5^\circ$, to urządzenie powinno być wyposażone w poziomnicę.
- § 12.1. Dawkomierz bateryjny powinien mieć wskaźnik stanu baterii; w razie potrzeby należy zastosować regulator umożliwiający kompensowanie zmian napięcia baterii.
2. Baterie nie nadające się do doładowywania powinny mieć trwałość zapewniającą co najmniej 4 godziny pracy przez 6 dni.
- § 13. Nominalne napięcie i częstotliwość zasilania dawkomierza sieciowego powinny być dobrane spośród następujących: 110 V lub 120 V i 220 V lub 240 V oraz 50 Hz i 60 Hz.

Urządzenie do kontroli stabilności

- § 14.1. Dawkomierz powinien być wyposażony w urządzenie kontrolne ze źródłem promieniotwórczym do napromieniania komory jonizacyjnej. Może być również stosowane dodatkowe urządzenie do kontroli samego tylko urządzenia pomiarowego.
2. Wykonanie urządzenia kontrolnego ze źródłem promieniotwórczym powinno odpowiadać zasadom ochrony przed promieniowaniem; w szczególności powinny być spełnione następujące wymagania dotyczące:
- 1) wartości mocy dawki w określonej odległości,
 - 2) zabezpieczenia przed ogniem,
 - 3) oznakowania.
- § 15.1. Urządzenie typu elektrycznego do kontroli stabilności urządzenia pomiarowego powinno spełniać następujące wymagania:
- 1) efekty związane z podłączaniem powinny zanikać do wartości nieznaczących w ciągu trzech minut,
 - 2) dla przyrządów pomiarowych do pomiarów dawki czas potrzebny do osiągnięcia wskazania kontrolnego nie powinien być znacząco dłuższy niż czas zwykłego pomiaru.
2. Urządzenie kontrolne ze źródłem promieniotwórczym do kontroli stabilności urządzenia pomiarowego powinno spełniać wymagania podane w ust. 1; czas rozpadu połowkowego nuklidu powinien wynosić co najmniej 5 lat.
- § 16. Urządzenie do kontroli stabilności ze źródłem promieniotwórczym do napromieniania komory jonizacyjnej powinno spełniać następujące wymagania:
- 1) umożliwiać pomiar temperatury komory jonizacyjnej w czasie napromieniania,
 - 2) okres połowicznego zaniku radionuklidu w urządzeniu powinien wynosić co najmniej 5 lat,
 - 3) czystość radionuklidu w urządzeniu powinna być na tyle duża, że zmieniona moc dawki ekspozycyjnej nie powinna odbiegać po trzech latach od ustalonej przez wytwórcę wartości oczekiwanej więcej niż o 1,5 %,
 - 4) dla przyrządów pomiarowych do pomiarów dawki czas osiągnięcia wskazania kontrolnego powinien być najwyżej trzykrotnie dłuższy niż czas zwykłego pomiaru,

- 5) dla przyrządów pomiarowych do pomiarów mocy dawki wskazanie kontrolne powinno być co najmniej trzykrotnie większe od dolnej granicy zakresu pomiarowego,
- 6) otwór urządzenia przeznaczony do wkładania komory powinien być blokowany, gdy komora jest wyjęta.

Oznaczenia

§ 17. Na zespole komory jonizacyjnej powinny być podane oznaczenia:

- 1) nazwa wytwórcy lub znak firmowy,
- 2) typ,
- 3) numer seryjny,
- 4) informacja o szczelności komory,
- 5) ostrzeżenie, że zespół komory nie może mieć kontaktu z ciałem pacjenta, jeżeli nie spełnia odpowiednich wymagań,
- 6) znak określający punkt odniesienia komory,
- 7) górna granica zakresu dawki, gdy komora przeznaczona jest do współdziałania z określonym urządzeniem pomiarowym (dotyczy to w szczególności komór kondensatorowych),
- 8) zakres jakości promieniowania.

§ 18.1. Na urządzeniu pomiarowym powinny być podane oznaczenia:

- 1) nazwa wytwórcy lub znak firmowy,
- 2) typ,
- 3) numer seryjny,
- 4) jeżeli na podziałce miernika podane są jednostki promieniowania jonizującego, powinna ona być oznaczona napisem „niekorygowane” (“uncorrected”),
- 5) funkcja każdego złącza regulatora i wskaźnika,
- 6) w przypadku przyrządu analogowego, wielozakresowego, przełączniki zakresów powinny być oznaczone na każdej pozycji wartościami górnej granicy wskazań,
- 7) ostrzeżenie, że zespół komory jonizacyjnej podłączony do urządzenia pomiarowego nie może mieć kontaktu z ciałem pacjenta, jeżeli przyrząd lub zespół komory nie spełnia odpowiednich wymagań bezpieczeństwa elektrycznego,
- 8) napięcie i częstotliwość sieci zasilającej (jeżeli dawkomierz jest zasilany z sieci).

2. Jeżeli dawkomierz współpracuje z więcej niż jedną komorą jonizacyjną, zaleca się podawać na urządzeniu pomiarowym odpowiednie znaki informacyjne.

§ 19.1. Na urządzeniu kontrolnym powinny być naniesione oznaczenia:

- 1) nazwa wytwórcy lub znak firmowy,
 - 2) typ,
 - 3) numer seryjny.
2. Jeżeli urządzenie zawiera źródło promieniotwórcze, to powinno ono być oznaczone znaczkiem z koniczynką; gdy urządzenie to jest wbudowane w urządzenie pomiarowe, to oznaczenie powinno być umieszczone na płycie czołowej; oznaczony powinien być również futerał dawkomierza oraz futerał oddzielnego urządzenia kontrolnego; na znaczku z koniczynką powinien być podany rodzaj nuklidu i jego aktywność w określonym dniu.
3. Na urządzeniu z odsłanianym dostępem do napromienianej wnęki powinien być umieszczony napis przypominający o konieczności zastaniania pola promieniowania.

Charakterystyki metrologiczne

§20.1. Wartości odniesienia:

- 1) temperatura powietrza +20 °C,
 - 2) ciśnienie atmosferyczne 1013 hPa,
 - 3) wilgotność względna powietrza 50 %,
 - 4) postronne promieniowanie jonizujące (promieniowania otoczenia) – zero,
 - 5) napięcie zasilania – wartość nominalna,
 - 6) częstotliwość napięcia zasilania – wartość nominalna.
2. Wartości odniesienia innych wielkości wpływających określa wytwórca.

Charakterystyki metrologiczne zespołu komory jonizacyjnej

§21.1. Zakres energetyczny komór jonizacyjnych naporstkowych o objętości od 0,1 cm³ do 1,0 cm³ określają następujące wymagania:

- 1) dla komory przeznaczanej do pomiaru promieniowania w zakresie średnich energii fotonów – zakres energetyczny określony warstwami połówkowymi, aluminium i miedzi powinien być nie mniejszy niż od 2 mm aluminium do 3 mm miedzi, co odpowiada od ok. 70 kV do ok. 250 kV napięcia na lampie rentgenowskiej; w tym zakresie zmiany współczynnika wzorcowania komory powinny mieścić się w granicach $\pm 2\%$ ($\pm 3\%$),
 - 2) dla komory przeznaczanej do pomiaru promieniowania w zakresie wysokich energii fotonów – całkowita grubość ścianki komory (z ewentualnym użyciem nasadki) powinna być taka, aby był spełniony warunek równowagi elektronowej dla promieniowania γ kobaltu ⁶⁰Co lub promieniowania X wytwarzanego przy napięciach do 3 MV; zakres energetyczny komory powinien również uwzględniać promieniowanie γ cezu ¹³⁷Cs; różnica między wartością współczynnika wzorcowania komory, z użyciem nasadki, dla promieniowania γ kobaltu ⁶⁰Co a wartością współczynnika wzorcowania komory dla promieniowania X o warstwie połówkowej 1,8 mm miedzi (ok. 200 kV) nie powinna być większa niż 5 %.
2. Zakres wymiaru przekroju poprzecznego wiązki promieniowania komór jonizacyjnych naporstkowych określają następujące wymagania:
- 1) wpływ promieniowania rozproszonego przez trzonek komory na jej prąd jonizacyjny – w przewidzianym dla komory zakresie wymiarów przekroju poprzecznego wiązki promieniowania – nie powinien przekraczać $\pm 1\%$ ($\pm 2\%$) w odniesieniu do prądu jonizacyjnego komory umieszczonej w wiązce promieniowania o wymiarach odniesienia,
 - 2) jeżeli wpływ promieniowania rozproszonego przez trzonek komory przekracza $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$), wtedy należy podać współczynniki korekcyjne w funkcji poprzecznych wymiarów wiązki, obciążone niepewnością nie przekraczającą $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$),
 - 3) wpływ prądu upływu wytworzonego przez promieniowanie w trzonku komory – w przewidzianym dla komory zakresie wymiarów przekroju poprzecznego wiązki promieniowania – nie powinien przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$).
3. Wpływ zmian katowej orientacji komory naporstkowej określają następujące wymagania:
- 1) przy obrocie komory wokół własnej osi, gdy oś komory jest prostopadła do osi wiązki promieniowania, wartość prądu jonizacyjnego komory nie powinna zmienić się więcej niż o $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$),
 - 2) minimalny zakres dopuszczalnego odchylenia osi komory od prostopadłości do osi wiązki wynosi $\pm 5^\circ$; w tym zakresie zmiany prądu jonizacyjnego komory nie powinny przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$).
4. W zakresie odległości między źródłem promieniowania a komorą jonizacyjną, od 25 cm do 300 cm, zmiany współczynnika wzorcowania komory w powietrzu nie powinny przekraczać $\pm 0,2\%$ ($\pm 0,5\%$).

§22.1. Dla komór jonizacyjnych okienkowych o objętości do $0,5 \text{ cm}^3$, przeznaczonych do pomiaru promieniowania w zakresie niskich energii fotonów, zakres energetyczny określony warstwami półwkowymi aluminium nie powinien być mniejszy niż od ok. $0,05 \text{ mm}$ (napięcie lampy rentgenowskiej ok. 12 kV) do ok. 2 mm (napięcie lampy rentgenowskiej ok. 70 kV); w tym zakresie zmiany współczynnika wzorcowania komory nie powinny przekraczać $\pm 2 \%$ ($\pm 4 \%$).

2. Minimalny zakres dopuszczalnego odchylenia od prostopadłości płaszczyzny okna wejściowego komory jonizacyjnej okienkowej do osi wiązki promieniowania wynosi $\pm 5^\circ$ w dowolnym kierunku; w tym zakresie zmiany prądu jonizacyjnego komory nie powinny przekraczać $\pm 0,5 \%$ ($\pm 1 \%$).
3. W zakresie odległości między źródłem promieniowania a komorą jonizacyjną okienkową, od 5 cm do 50 cm , zmiany współczynnika wzorcowania komory w powietrzu nie powinny przekraczać $\pm 0,2 \%$ ($\pm 0,5 \%$).

§23. Komory jonizacyjne z kablem powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) prąd upływności nie napromienionej komory nie powinien przekraczać $\pm 0,5 \%$ ($\pm 1 \%$) wartości prądu odpowiadającego dolnej granicy zakresu mocy dawki dawkomierza,
- 2) między piętnastą minutą a szóstą godziną od przyłożenia napięcia polaryzacji zmiana współczynnika wzorcowania komory w stosunku do współczynnika wzorcowania komory po pierwszej godzinie od przyłożenia napięcia polaryzacji nie powinna przekraczać $\pm 0,5 \%$ ($\pm 1 \%$),
- 3) po upływie 5 sekund od zakończenia dziesięciominutowego napromieniania komory indukowany promieniowaniem prąd upływności powinien zmaleć do $\pm 0,5 \%$ ($\pm 1 \%$) wartości prądu jonizacyjnego, jaki płynął w czasie tego napromieniania,
- 4) niepełne nasycenie prądu jonizacyjnego komory, odpowiadającego górnej granicy zakresu mocy dawki, w stosunku do prądu nasycenia komory powinno być mniejsze niż 1% (2%),
- 5) wpływ promieniowania rozproszonego od elementów zespołu komory nie znajdujących się w użytecznej wiązce promieniowania:
 - a) nie powinien wystąpić większy niż o 5% (10%) wzrost prądu komory, jeżeli część elementów zespołu komory, która w czasie normalnych pomiarów znajduje się poza użyteczną wiązką promieniowania w odległości nie większej niż 50 cm od punktu odniesienia komory (ale w zasięgu promieniowania rozproszonego), zostanie umieszczona w użytecznej wiązce promieniowania,
 - b) nie powinien wystąpić większy niż o 25% (50%) wzrost prądu komory, jeżeli część elementów zespołu komory, która w czasie normalnych pomiarów znajduje się poza użyteczną wiązką promieniowania, w odległości większej niż 50 cm od punktu odniesienia komory (ale w zasięgu promieniowania rozproszonego), zostanie umieszczona w użytecznej wiązce promieniowania;

spełnienie wymagań określonych w pkt a i b odpowiada w przybliżeniu założeniu, że elementy zespołu komory napromieniane promieniowaniem rozproszonym w czasie pomiarów nie przyczyniają się do większej niepewności niż $\pm 0,5 \%$ ($\pm 1 \%$),

- 6) prąd upływności między elektrodą ochronną i pomiarową – po przyłożeniu napięcia 1 V między nimi – nie powinien po upływie 15 minut przekroczyć $\pm 0,5 \%$ ($\pm 1 \%$) wartości prądu jonizacyjnego komory, odpowiadającego dolnej granicy zakresu mocy dawki,
- 7) po upływie 15 minut od ustania działania naprężeń mechanicznych w kablu prąd indukowany powinien zmaleć do $\pm 0,5 \%$ ($\pm 1 \%$) prądu odpowiadającego dolnej granicy zakresu mocy dawki,
- 8) po upływie 15 minut od podłączenia kabla komory do urządzenia pomiarowego prąd indukowany powinien zmaleć do $\pm 0,5 \%$ ($\pm 1 \%$) prądu odpowiadającego dolnej granicy zakresu mocy dawki.

§24. Komory jonizacyjne kondensatorowe powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) prąd upływności komory nie powinien przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) wartości prądu odpowiadającego dolnej granicy zakresu mocy dawki,
- 2) między piętnastą minutą a szóstą godziną po naładowaniu komory zmiana współczynnika wzorcowania komory w stosunku do współczynnika wzorcowania komory po pierwszej godzinie od naładowania komory nie powinna przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$),
- 3) po dziesięciu kolejnych ładowaniach i napromieniowaniach komory każdorazowo maksymalną przewidzianą dla komory dawką i przy maksymalnej mocy dawki prąd upływności po dziesięciu minutach od zakończenia napromieniania nie powinien przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) wartości dolnego zakresu prądu komory,
- 4) wkład do niepewności pomiaru spowodowany niepełnym nasyceniem (tj. nieliniowością prądu jonizacyjnego w zależności od mocy dawki) nie powinien przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$),
- 5) umieszczenie w użytecznej wiązce promieniowania elementów zespołu komory, które w czasie pomiarów znajdują się poza użyteczną wiązką, ale w zasięgu promieniowania rozproszonego, nie powinno powodować większego wzrostu prądu jonizacyjnego niż o 5% (10%); spełnienie tego wymagania odpowiada w przybliżeniu założeniu, że elementy zespołu komory napromienione promieniowaniem rozproszonym w czasie pomiarów nie przyczyniają się do większej niepewności pomiaru niż $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$),
- 6) niepewność pomiaru, wynikająca z nieliniowości zależności ładunku od wartości dawki w zakresie pomiarowym nie powinna przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$),
- 7) niepewność pomiaru, wynikająca z odłączania komory od urządzenia pomiarowego, zasłaniania i odsłaniania jej gniazda osłonką ochronną i ponownego podłączenia jej do urządzenia pomiarowego, nie powinna przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu dawki.

§25. Komory jonizacyjne mające połączenie z atmosferą powinny spełniać podane niżej wymagania:

- 1) czas wyrównywania 90% początkowej różnicy ciśnień wewnątrz i na zewnątrz komory nie powinien przekraczać 10 s ,
- 2) zakres temperatury użytkowania komory powinien wynosić od $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, o ile wytwórca nie poda innego; w przyjętym zakresie zmiana współczynnika wzorcowania komory nie powinna przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$), po uwzględnieniu poprawki na gęstość powietrza,
- 3) w czasie pomiarów komorą maksymalna wartość wilgotności otaczającego powietrza powinna wynosić co najmniej 75% wilgotności względnej; zmiana prądu upływności komory przeniesionej z powietrza o wilgotności względnej 50% do powietrza o wilgotności względnej 75% na 12 godzin , nie powinna przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu prądu komory.

§26. Komory jonizacyjne szczelne powinny spełniać podane wymagania:

- 1) zmiana współczynnika wzorcowania po 1 godzinie od zmiany zewnętrznego ciśnienia o 10% nie powinna przekraczać ($\pm 1\%$),
- 2) zakres temperatury pracy komory powinien wynosić od $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, o ile wytwórca nie poda innego; w przyjętym zakresie zmiana współczynnika wzorcowania komory nie powinna przekraczać ($\pm 1\%$) lub powinna być określona współczynnikami poprawkowymi o niepewności nie przekraczającej ($\pm 1\%$).

Charakterystyki metrologiczne urządzenia pomiarowego

§27. Powtarzalność wyników pomiarów powinna być taka, że odchylenie standardowe pojedynczego pomiaru, wynikające z krótkookresowej fluktuacji i płynięcia wskazań urządzenia pomiarowego, nie powinno przekraczać $0,2\%$ ($0,5\%$) wskazań.

§28.1. W urządzeniu pomiarowym przeznaczonym do stosowania z komorą jonizacyjną z kablem, które jest nastawione na pomiar dawki

- 1) płynięcie zera nie powinno przekraczać:

- a) w pozycji zerowej przełącznika roboczego $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu prądowego,
 - b) w pozycji pomiarowej przełącznika roboczego z odłączoną komorą jonizacyjną i z osłoniętym wejściem lub z podłączoną komorą jonizacyjną o znikomej upływności $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu prądowego,
- 2) skok wskazań spowodowany zmianą pozycji przełącznika roboczego z pozycji zerowej do pomiarowej nie powinien przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresów pomiarowych.
2. W urządzeniu pomiarowym przeznaczonym do stosowania z komorą jonizacyjną z kablem, które jest nastawione na pomiar mocy dawki
 - 1) płynięcie zera w ciągu dziesięciu minut w pozycji zerowej przełącznika roboczego nie powinno przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu wskazań,
 - 2) skok zera nie powinien przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu pomiarowego, w czasie przełączania z pozycji zerowej na pozycję pomiarową przełącznika roboczego – w warunkach na wejściu opisanych w ust. 1 pkt 1 lit. b.
 3. Płynięcie zera urządzenia pomiarowego z podłączoną komorą kondensatorową – w czasie takim samym jak czas zwykłego pomiaru – nie powinno przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) różnicy wskazań odpowiadającej dolnej granicy zakresu prądowego.
- §29. Jeżeli w urządzeniu pomiarowym występuje kondensator pomiarowy, jego prąd upływności nie powinien przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu prądu wejściowego.
- §30. Między piętnastą minutą a szóstą godziną od włączenia urządzenia, jego współczynnik wzorcowania nie powinien się zmienić więcej niż o $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) w stosunku do współczynnika wzorcowania po pierwszej godzinie od włączenia.
- §31. Dla wszystkich zakresów pomiarowych – dla określonej komory jonizacyjnej – współczynnik wzorcowania urządzenia pomiarowego powinien być określony z niepewnością nie przekraczającą $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$).
- §32. Nieliniowość wskazań urządzenia pomiarowego w każdym zakresie pomiarowym, tzn. odchylenie od wskazania wynikającego ze współczynnika wzorcowania, o którym mowa w § 31, nie powinna przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) wskazania, jeśli jednak jest większa, wtedy powinny być znane współczynniki poprawkowe z niepewnością nie większą niż $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) wskazania.
- §33. Jeżeli urządzenie pomiarowe zawiera układ trigerowy sterujący cyklicznie ładowaniem i rozładowaniem kondensatora pomiarowego, wpływ czasu martwego na wskazania nie powinien przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$).
- §34. Czas ustalania się wskazań urządzenia pomiarowego nastawionego na pomiar mocy dawki powinien być taki, aby dochodzenie wskazówki do 90 % wychylenia nie trwało dłużej niż 3 sekundy dla każdego zakresu i każdej komory jonizacyjnej; w razie możliwości regulacji szybkości ustalania wymaganie to odnosi się do najkrótszego czasu.
- §35. Odchylenie urządzenia pomiarowego od poziomu, określone przez wytwórcę, nie powinno powodować zmiany wskazań większych niż $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$).
- §36.1. Zakres temperatury użytkowania urządzenia pomiarowego powinien wynosić co najmniej od $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$; w tym zakresie wpływ temperatury na wskazania nie powinien przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) lub należy zastosować współczynniki poprawkowe.
2. Dla urządzeń pomiarowych do pomiarów dawki zwiększenie się płynięcia zera, spowodowane zmianą temperatury w zakresie określonym w ust.1, nie powinno przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu prądowego.

3. Dla urządzeń pomiarowych do pomiarów mocy dawki zwiększenie się płynięcia zera w ciągu dziesięciu minut i skoku zera, spowodowane zmianą temperatury w zakresie określonym w ust.1, nie powinno przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu pomiarowego.
- §37.1. Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej użytkownika urządzenia pomiarowego powinien wynosić co najmniej od 20 % do 75 %; w tym zakresie wpływ wilgotności na wskazania nie powinien przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$).
2. Dla urządzeń pomiarowych do pomiarów dawki zwiększenie się płynięcia zera, spowodowane zmianą wilgotności w zakresie wymienionym w ust. 1, nie powinno przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu prądowego.
 3. Dla urządzeń pomiarowych do pomiarów mocy dawki płynięcie zera, w ciągu dziesięciu minut i skok zera spowodowany zmianami wilgotności w zakresie określonym w ust. 1, nie powinny przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu pomiarowego.
- §38.1. Dla urządzeń pomiarowych do pomiarów dawki płynięcie zera, przy promieniowaniu otoczenia do $1,5 \mu\text{A/kg}$ (20 mR/h) może się zwiększyć w stosunku do płynięcia zera przy promieniowaniu otoczenia mniejszym niż 70 pA/kg (1 mR/h) o $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu prądowego.
2. Dla urządzeń pomiarowych do pomiaru mocy dawki ograniczenie określone w ust. 1 odnosi się do płynięcia zera i skoku zera.
- §39. Zmiany wskazań dawkomierza dla skrajnych wskazań wskaźnika stanu baterii nie powinny przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$).
- §40.1. Zakres zmian napięcia zasilania sieciowego powinien mieścić się w granicach od -12% do $+10\%$ wartości napięcia nominalnego; w tym zakresie zmiana wskazań dawkomierza nie powinna przekraczać $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$).
2. Stabilność napięcia polaryzacji komory powinna zapewniać stałość wskazań $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$), gdy napięcie zasilania zmienia się w granicach dopuszczalnych w ciągu 30 s.
 3. Dopuszczalna zmiana częstotliwości sieci w stosunku do nominalnej powinna wynosić najwyżej $\pm 1 \text{ Hz}$; w dopuszczalnym zakresie częstotliwości powinna być zapewniona stałość wskazań nie gorsza niż $\pm 0,5\%$ ($\pm 1\%$) dolnej granicy zakresu pomiarowego.

Charakterystyka metrologiczna urządzenia do kontroli stabilności

- §41. Odchylenie standardowe pojedynczego pomiaru, wyznaczone przy wielokrotnym wkładaniu komory jonizacyjnej do urządzenia do kontroli stabilności, nie powinno przekraczać $0,3\%$ ($0,7\%$).

Niepewność złożona pomiaru

- §42. Zespół komory jonizacyjnej i urządzenie pomiarowe lub kompletny dawkomierz powinny być wywzorcowane dla różnych jakości promieniowania tak, aby w warunkach odniesienia wkład niepewności tego wzorcowania do niepewności złożonej pomiaru tym dawkomierzem nie przekraczał $\pm 1,5\%$ ($\pm 2,5\%$) wartości mierzonej.
- §43.1. Niepewność złożoną pojedynczego pomiaru dawkomierzem wyznacza się przez geometryczne sumowanie niepewności składowych:
- 1) niepewności wynikającej ze wzorcowania dawkomierza lub zespołu komory i urządzenia pomiarowego dawkomierza,
 - 2) wszystkich tych niepewności, które należy przyjąć niezależnie od wartości wielkości wpływających,
 - 3) wszystkich tych niepewności, które mogą być oszacowane zależnie od wartości wielkości wpływających.

2. Niepewności określone w ust.1 w pkt 3 (zależne od wielkości wpływających) mogą być wyznaczone przez pomnożenie dopuszczalnej zmiany związanej z granicznymi odchyleniami wielkości wpływającej przez współczynnik wagowy zależny od konkretnych wartości wielkości wpływającej w czasie pomiarów.

Instrukcja obsługi

- §44. Wytwórca powinien dołączyć do dawkomierza instrukcję obsługi, zawierającą co najmniej następujące informacje:
- 1) nazwa wytwórcy,
 - 2) nazwa typu i numery fabryczne elementów dawkomierza,
 - 3) w przypadku dawkomierza kontrolnego – stwierdzenie, że dawkomierz spełnia odpowiednie wymagania,
 - 4) warunki odniesienia i warunki znamionowe użytkowania dawkomierza,
 - 5) w przypadku dawkomierza przeznaczonego do działania w specjalnych warunkach – odpowiednia informacja,
 - 6) w przypadku dawkomierza nie spełniającego wymagań dotyczących możliwości pomiarowych w razie kontaktu z ciałem pacjenta – odpowiednie ostrzeżenie,
 - 7) opis kształtów oraz wymiary zewnętrzne i wewnętrzne komory jonizacyjnej,
 - 8) grubość, gęstość i rodzaj materiału ścianek komory,
 - 9) rodzaj złączy elektrycznych komory jonizacyjnej,
 - 10) wymiary i rodzaj materiału nasadek na komorę, jeżeli takie występują oraz zakres ich stosowania,
 - 11) położenie punktu odniesienia komory w stosunku do określonego jej miejsca (np. czubka komory naparstkowej),
 - 12) o ewentualnej elektrodzie ochronnej,
 - 13) o szczelności komory,
 - 14) o możliwości użycia komory w fantomie,
 - 15) zalecenia o kątowej orientacji komory w wiązce i informacje o zależności wskazań od orientacji komory w wiązce,
 - 16) użytkowy zakres napięcia polaryzacji komory,
 - 17) maksymalne napięcie polaryzacji nie powodujące uszkodzenia komory ani wzmocnienia jonizacji,
 - 18) czas, jaki należy odczekać przed pomiarem po następujących czynnościach i zjawiskach:
 - a) włączeniu napięcia polaryzacji,
 - b) podłączeniu do urządzeń elektrycznych,
 - c) poruszeniu kabla,
 - d) nagłej zmianie ciśnienia i temperatury,
 - e) czynnościach transportowych,
 - 19) metody korygowania wskazań komór mających łączność z atmosferą ze względu na ciśnienie i temperaturę,
 - 20) o reakcjach komory (prąd jonizacyjny, upływność) na wielkości wpływające, w ich dopuszczalnym zakresie zmian:
 - a) jakości promieniowania,
 - b) wymiarów przekroju wiązki promieniowania,
 - c) odległości komory od źródła promieniowania,
 - d) mocy dawki ekspozycyjnej,
 - e) dawki (dla komory kondensatorowej),

- f) temperatury,
 - g) wilgotności,
 - h) długoczasowej stabilności,
- 21) różnica potencjałów między ziemią a elektrodą potencjalną i elektrodą ochronną,
 - 22) zakres napięcia i częstotliwości zasilania dla dawkomierzy sieciowych,
 - 23) prawidłowe położenie urządzenia pomiarowego i wpływ odchylenia urządzenia od poziomu na jego działanie,
 - 24) czas oczekiwania po następujących czynnościach i zjawiskach:
 - a) włączeniu do sieci (czas stabilizacji),
 - b) podłączeniu elementów elektrycznych,
 - c) nagłych zmianach temperatury lub wilgotności,
 - d) czynnościach transportowych,
 - 25) wartość oporności opornika buforowego w zasilaczu napięcia polaryzacji komory lub ostrzeżenie o potrzebie stosowania takiego opornika,
 - 26) w przypadku urządzenia pomiarowego, które ma podziałkę oznakowaną w jednostkach promieniowania jonizującego – ostrzeżenie o konieczności uwzględnienia współczynników korekcyjnych do wartości wskazywanej,
 - 27) dane o urządzeniu pomiarowym:
 - a) rozdzielczość wskazań,
 - b) powtarzalność kolejnych pomiarów,
 - c) zakres pomiarowy,
 - d) nieliniowość,
 - e) niepewność związana ze zmianami zakresów,
 - f) czas ustalania się wskazań w przyrządach pomiarowych do pomiarów mocy dawki,
 - g) dopuszczalny zakres prądu wejściowego lub mocy dawki ekspozycyjnej i niepewność związana ze zmianami tych wielkości dla przyrządów pomiarowych do pomiarów dawki,
 - 28) niepewności pomiarów oraz płynięcie zera i zmiana zera urządzenia pomiarowego, spowodowane zmianami temperatury i wilgotności,
 - 29) spodziewana trwałość baterii w razie używania i składowania,
 - 30) wpływ zmian napięcia sieci na wskazania,
 - 31) spodziewana stabilność długoczasowa urządzenia pomiarowego,
 - 32) w przypadku urządzenia elektrycznego do kontroli stabilności – opis sposobu przeprowadzania kontroli i spodziewana powtarzalność wyników kontroli,
 - 33) w przypadku urządzenia ze źródłem promieniotwórczym do kontroli stabilności – informacje:
 - a) o konstrukcji urządzenia,
 - b) nazwa, okres półrozpadu, aktywność, czystość nuklidu promieniotwórczego oraz data ustalenia wartości aktywności,
 - c) wartości mocy dawki ekspozycyjnej w odległości 2 cm lub 10 cm od powierzchni osłony,
 - d) o możliwości zabezpieczenia przed promieniowaniem w przypadku przechowywania urządzenia oraz w przypadkach mechanicznego uszkodzenia lub pożaru,
 - e) zastosowana metoda i wyniki kontroli zanieczyszczeń radioaktywnych,
 - f) wyniki pomiarów z urządzeniem do kontroli stabilności, z datą ważności oraz informacją o korekcji ze względu na rozpad radionuklidu,
 - g) spodziewana powtarzalność wyników pomiarów kontrolnych,
 - 34) w przypadku urządzenia ze źródłem promieniotwórczym do kontroli stabilności dawkomierza – informacja o:
 - a) dokładnym umiejscowieniu komory jonizacyjnej w czasie kontroli,

- b) ustalaniu się jej temperatury,
- c) częstotliwości i sposobie wykonywania kontroli oraz
- d) ostrzeżenie przed długotrwałym pozostawieniem komory w urządzeniu kontrolnym.

Dowody kontroli metrologicznej

- §45.1. Jeżeli dawkomierz odpowiada wymaganiom niniejszych przepisów, wydaje się świadectwo uwierzytelnienia.
- 2. Okres ważności uwierzytelnienia dawkomierza wynosi trzy lata; okres ważności może być skrócony zależnie od stanu dawkomierza.
 - 3. Termin, do którego dawkomierze zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu i użytkowania, jest określony w decyzji o zatwierdzeniu typu.

45

**ZARZĄDZENIE NR 38
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 5 kwietnia 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania
dawkomierzy terapeutycznych promieniowania X i γ .**

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 dawkomierzy terapeutycznych promieniowania X i γ , stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja określa metody sprawdzania zgodności właściwości dawkomierzy terapeutycznych promieniowania X i γ z wymaganiami przepisów metrologicznych o dawkomierzach terapeutycznych promieniowania X i γ wprowadzonych zarządzeniem nr 37 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 kwietnia 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 9, poz. 44), zwanych dalej „przepisami”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 38
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 5 kwietnia 1996 r. (poz. 45)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA DAWKOMIERZY TERAPEUTYCZNYCH PROMIENIOWANIA X i γ

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Sprawdzanie dawkomierzy promieniowania X wykonuje się na stanowisku pomiarowym w skład którego wchodzi:

- 1) aparat rentgenowski z generatorem napięcia stałego o niewielkich tętnieniach, przystosowany do pracy ciągłej; zakresy napięć na lampie rentgenowskiej powinny wynosić:
 - a) od 12 kV do 70 kV – w przypadku promieniowania X o niskich energiach fotonów,
 - b) od 70 kV do 250 kV – w przypadku promieniowania X o średnich energiach fotonów; krótkoczasowa niestabilność wysokiego napięcia i prądu lampy rentgenowskiej powinna się mieścić w granicach $\pm 2\%$,
 - 2) osłona kołpaka lampy rentgenowskiej i przesłona wiązki promieniowania (migawka) powinny osłabiać promieniowanie co najmniej w stosunku 2000 do 1; czas działania migawki (otwieranie, zamykanie) nie powinien przekraczać 0,2 s,
 - 3) komplet filtrów umożliwiających dobranie odpowiednich jakości promieniowania określonych warstwami połówkowymi, z niepewnością $\pm 4\%$ grubości warstwy, przy poziomie ufności 0,99,
 - 4) ława pomiarowa sprzęgnięta sztywno z kołpakiem lampy rentgenowskiej, umożliwiająca odtwarzalne ustawienie w określonych warunkach geometrycznych komór: wzorcowej (kontrolnej), sprawdzanej i ewentualnie monitorowej; ława powinna być wyposażona w urządzenia optyczne lub mechaniczne do kontroli ustawienia komór jonizacyjnych,
 - 5) komora monitorowa z układem elektrometrycznym umożliwiającym powtarzalne porcjowanie dawki promieniowania X.
- § 2. Sprawdzanie dawkomierzy promieniowania γ wykonuje się na stanowisku pomiarowym w skład którego wchodzi:
- 1) zamknięte źródła promieniotwórcze kobaltowe ^{60}Co i cezowe ^{137}Cs ; do uwierzytelniania dawkomierzy wystarczy źródło kobaltowe,
 - 2) pojemnik i osłony przed promieniowaniem zapewniające osłabienie promieniowania w stosunku co najmniej 2000 do 1,
 - 3) ława pomiarowa sprzęgnięta sztywno z obudową źródła promieniotwórczego, umożliwiająca odtwarzalne ustawienie w wiązce promieniowania w określonych warunkach geometrycznych komory jonizacyjnej wzorcowej (kontrolnej) i komory sprawdzanej; ława powinna być wyposażona w urządzenia optyczne lub przyrządy do kontroli ustawienia komór.
- § 3.1. Do wzorcowania dawkomierzy kontrolnych stosuje się układ pomiarowy składający się z wzorcowej komory jonizacyjnej i układu elektrometrycznego o niepewności złożonej $\pm 1,2\%$ przy poziomie ufności 0,99 %.
2. Do wzorcowania dawkomierzy użytkowych stosuje się dawkomierze kontrolne o niepewności złożonej $\pm 2,0\%$ przy poziomie ufności 0,99 %.
- § 4. Stanowisko pomiarowe powinno być ponadto wyposażone w następujące uwierzytelnione przyrządy pomiarowe:
- 1) stoper co najmniej II klasy dokładności, z działką elementarną o wartości nie przekraczającej 0,1 s,
 - 2) termometr laboratoryjny o zakresie pomiarowym co najmniej od $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, z działką elementarną o wartości nie przekraczającej 0,1 $^{\circ}\text{C}$,
 - 3) barometr laboratoryjny o zakresie pomiarowym od 950 hPa do 1050 hPa, błędzie granicznym dopuszczalnym $\pm 1\text{ hPa}$,
 - 4) przyrząd do pomiaru wilgotności powietrza.
- § 5. W razie oddzielnego sprawdzania zespołu komory jonizacyjnej i urządzenia pomiarowego dawkomierza potrzebne są następujące przyrządy:
- 1) urządzenie elektrometryczne,
 - 2) stabilne źródło prądowe przystosowane do podawania sygnału do urządzenia pomiarowego dawkomierza,

- 3) wysokostabilny zasilacz napięcia polaryzacji komory jonizacyjnej.
- § 6. Do badań zatwierdzania typu potrzebne są również specjalistyczne urządzenia laboratoryjne, jak np. komora klimatyczna.

Warunki sprawdzania

- § 7.1. Sprawdzanie należy przeprowadzać w następujących warunkach atmosferycznych:
- 1) temperatura otoczenia – od +20 °C do +25 °C, przy czym zmiana temperatury w ciągu dnia roboczego nie powinna przekraczać 2 °C,
 - 2) wilgotność powietrza – od 40 % do 60 % wilgotności względnej.
2. W czasie sprawdzania sieć zasilająca powinna spełniać następujące warunki:
- 1) zmiany napięcia nie powinny przekraczać ± 2 %,
 - 2) zmiany częstotliwości nie powinny przekraczać ± 1 Hz.

Przebieg sprawdzania

- § 8. Sprawdzanie dawkomierza obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne i sprawdzanie działania,
 - 2) sprawdzanie charakterystyk metrologicznych dawkomierza.

Oględziny zewnętrzne i sprawdzanie działania

- § 9.1. Podczas oględzin należy sprawdzić, czy dawkomierz spełnia wymagania przepisów dotyczące:
- 1) kompletności przyrządu,
 - 2) zespołu urządzenia pomiarowego,
 - 3) zespołów komór jonizacyjnych,
 - 4) urządzenia kontrolnego,
 - 5) instrukcji obsługi.
2. W czasie oględzin należy sprawdzić, czy dawkomierz i jego wyposażenie nie mają uszkodzeń, wad i zabrudzeń (np. złączy).
- § 10.1. Podczas sprawdzania należy uruchomić dawkomierz zgodnie z instrukcją obsługi i sprawdzić działanie przełączników, regulatorów, miernika i złączy przy braku napromienienia i przy napromienieniu komory jonizacyjnej.
2. Należy sprawdzić wymiary komory jonizacyjnej pod względem dopasowania do fantomu zgodnie z § 4 ust. 7 przepisów oraz dopasowania innych części dawkomierza z elementami wyposażenia.

Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych urządzenia pomiarowego

- § 11. Przeciężalność urządzenia wskazującego określona § 7 ust. 3 i § 8 ust. 1 przepisów, sprawdza się korzystając z oddzielnego źródła prądu, przy czym próbę zgodnie z wymaganiem § 7 ust. 3 przepisów wykonuje się przez podanie sygnału na wejście urządzenia pomiarowego w jak najkrótszym czasie.
- § 12.1. Płynięcie zera i skok zera urządzenia pomiarowego przeznaczonego do pracy z komorą jonizacyjną z kablem opisane w § 28 ust. 1, 2 przepisów sprawdza się po co najmniej dwóch godzinach od wyłączenia zasilania urządzenia pomiarowego; pomiary płynięcia i skoku zera przeprowadza się po piętnastu minutach, po jednej godzinie i po sześciu godzinach od chwili włączenia urządzenia pomiarowego; czas pomiaru powinien być taki jak czas zwykłego pomiaru.

2. Płynięcie zera urządzenia pomiarowego przeznaczonego do pracy z komorą kondensatorową opisane § 28 ust. 3 przepisów sprawdza się po pełnym naładowaniu komór jonizacyjnych użytych do badania i po co najmniej dwóch godzinach od wyłączenia zasilania urządzenia pomiarowego; następnie należy włączyć urządzenie pomiarowe, doładować komory jonizacyjne i badać upływność po piętnastu minutach, po jednej godzinie i po sześciu godzinach. Badanie należy przeprowadzić z każdym typem komory, uwzględniając upływność komór; czas pomiaru płynięcia zera urządzenia pomiarowego z komorą nie powinien być mniejszy niż dwukrotny czas zwykłego pomiaru z odczytem włączenie.
- § 13. Prąd upływności kondensatora pomiarowego w urządzeniu pomiarowym dawkomierza sprawdza się po jego naładowaniu do 90 % maksymalnego ładunku występującego w czasie zwykłych pomiarów.
- § 14. Czas stabilizacji urządzenia pomiarowego z dołączoną komorą jonizacyjną należy sprawdzić po co najmniej dwugodzinnej przerwie jego zasilania przy użyciu stabilnego źródła promieniowania. Sprawdzenia należy dokonać po upływie piętnastu minut, dwóch godzin i sześciu godzin od włączenia zasilania. Reakcję urządzenia pomiarowego na jednakowe sygnały wejściowe należy zmierzyć dla wskazania zbliżonego do wskazań stosowanych przy wzorcowaniu.
- § 15. Wpływ czasu martwego na wynik pomiaru dawkomierza z układem trigerowym sprawdza się podczas co najmniej pięciu cykli pomiarowych i przy co najmniej pięciu wartościach prądów wejściowych odpowiadających wskazaniom równomiernie rozłożonym w zakresie pomiarowym dawkomierza. W celu uniknięcia wpływu nieliniowości zespołu komory jonizacyjnej prąd wejściowy powinien być dostarczony ze źródła prądowego o znanej dokładności.
- § 16. Czas ustalania się wskazań sprawdza się stosując skokową zmianę sygnału wejściowego.
- § 17. Powtarzalność wyników pomiarów sprawdza się na podstawie wyników dziesięciu kolejnych pomiarów.
- § 18. Nieliniowość urządzenia pomiarowego sprawdza się przy co najmniej pięciu równomiernie rozłożonych wskazaniach w użytkowej części podziałki każdego zakresu pomiarowego. Zaleca się przeprowadzenie tych pomiarów przy użyciu źródła prądowego o znanej dokładności.
- § 19. Współczynniki wzorcowania urządzenia pomiarowego, skorygowane do znamionowych warunków odniesienia, należy sprawdzić we wszystkich zakresach pomiarowych dla zbliżonych wybranych punktów podziałki. Wyznaczone wartości powinny spełniać wymagania § 31 przepisów.
- § 20. Zmiany wskazań dawkomierza przy skrajnych położeniach wskaźnika stanu baterii lub skrajnych napięciach zasilania z sieci sprawdza się dla wskazań w punktach zbliżonych do wybranych przy wzorcowaniu.
- § 21. Okres użytkowania baterii określony w § 12 ust. 2 przepisów sprawdza się przy użyciu dawkomierza włączonego na najmniej czuły zakres pomiarowy, korzystając ze wskaźnika stanu baterii.
- § 22. Wpływ zmian napięcia sieci w czasie pomiarów na stabilność napięcia polaryzacji komory opisany w § 40 ust. 2 przepisów sprawdza się z komorą jonizacyjną o najwyższym napięciu polaryzacji. Przy ustawieniu urządzenia pomiarowego na najczulszy zakres należy zmieniać napięcie zasilania w dopuszczalnym zakresie w ciągu najwyżej 30 s.
- § 23. Wpływ położenia urządzenia pomiarowego na jego wskazania opisany w § 35 przepisów sprawdza się dla co najmniej trzech punktów w każdym zakresie pomiarowym.
- § 24. Wpływ promieniowania otoczenia na płynięcie lub skok zera urządzenia pomiarowego określony w § 38 przepisów sprawdza się stosując promieniowanie o energii fotonów wynoszącej co najmniej 0,6 MeV.
- § 25. Wpływ temperatury otoczenia na wskazania urządzenia pomiarowego sprawdza się dla dolnej i górnej granicy zakresu temperatury użytkowania oraz w pobliżu temperatury odniesienia i przy wilgotności w pobliżu wartości odniesienia. Sprawdzenia należy dokonać dla każdego zakresu

pomiarowego. Można przy tym użyć komory jonizacyjnej i urządzenia kontrolnego znajdujących się w stałej temperaturze i wilgotności.

- §26. Wpływ wilgotności powietrza na wskazania urządzenia pomiarowego sprawdza się dla dolnej i górnej granicy wilgotności. Aby wykonać pomiary w warunkach o określonej wilgotności powietrza, urządzenie pomiarowe powinno znajdować się w tych warunkach przez co najmniej dwanaście godzin. W czasie pomiarów temperatura powietrza powinna wynosić co najmniej +27 °C. Jako źródła prądowego można użyć komory jonizacyjnej z urządzeniem kontrolnym przy stałej temperaturze, ciśnieniu i wilgotności powietrza (lub z uwzględnieniem zmian tych parametrów).

Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych zespołów komór jonizacyjnych

- §27.1. Uptywność zespołu komory jonizacyjnej z kablem sprawdza się po co najmniej dwugodzinnym zwarciu elektrod komory. Należy przyłożyć maksymalne napięcie polaryzacji dopuszczalne dla danej komory i zmierzyć prąd upływności po piętnastu minutach, po jednej godzinie i po sześciu godzinach.
2. Uptywność w materiale izolacyjnym elektrody ochronnej, o której mowa w § 23 pkt 6 przepisów sprawdza się przy elektrodzie polaryzacyjnej zwartej z elektrodą ochronną.
 3. Uptywność komory kondensatorowej sprawdza się po co najmniej dwóch godzinach od rozładowania komory. Następnie powinna zostać naładowana komora i nałożona osłonka zabezpieczająca gniazdo komory. Uptywność należy zmierzyć po piętnastu minutach, po jednej godzinie i po sześciu godzinach od naładowania. Rozładowanie komory spowodowane upływnością należy zmierzyć urządzeniem pomiarowym z uwzględnieniem jego własnej upływności oraz efektu rozłączania. Przed każdorazowym pomiarem należy komorę doładować.
- §28. Uptywność komory jonizacyjnej po napromienieniu uwzględniając wymagania § 23 pkt 3 i § 24 pkt 3 przepisów sprawdza się stosując promieniowanie o największej energii fotonów, o największej wartości mocy dawki i o maksymalnym dopuszczalnym wymiarze wiązki dla danej komory; komorę kondensatorową należy naładować po dziesiątym napromienieniu.
- §29. Wpływ naprężeń kabla komory jonizacyjnej na wyniki pomiarów uwzględniając wymaganie § 23 pkt 7 przepisów sprawdza się w następujący sposób:
- 1) zwinąć kabel w zwój o średnicy ok. 30 cm i pozostawić na 12 godzin,
 - 2) rozwinąć i zmierzyć urządzeniem pomiarowym indukowany prąd.
- W czasie gdy kabel jest zwinięty, elektrody komory powinny być ze sobą połączone.
- §30. Zanikanie prądów indukowanych w zespole komory po jej dołączeniu do urządzenia pomiarowego zgodnie z wymaganiem § 23 pkt 8 przepisów, sprawdza się odczytując wskazanie urządzenia pomiarowego po piętnastu minutach od zakończenia pięciokrotnego podłączania i odłączania kabla komory, wykonanego w ciągu 1 minuty.
- §31. Stabilizowanie się współczynnika wzorcowania komory jonizacyjnej po przyłożeniu napięcia polaryzacji uwzględniając wymagania § 23 pkt 2 i § 24 pkt 2 przepisów sprawdza się po dwugodzinnym zwarciu elektrod. Pomiary należy przeprowadzić przy maksymalnym dopuszczalnym dla komory napięciu polaryzacji po piętnastu minutach, jednej godzinie i po sześciu godzinach od przyłożenia napięcia polaryzacji. Stosując w pomiarach urządzenie pomiarowe dawkomierza, należy uwzględnić jego upływność i efekt rozłączania.
- §32. Wpływ napromienienia promieniowaniem rozproszonym elementów zespołu komory na jej prąd jonizacyjny uwzględniając wymaganie § 23 pkt 5 lub § 24 pkt 5 przepisów sprawdza się stosując promieniowanie o największej energii fotonów przewidzianej dla danej komory. Komorę należy umieścić w wiązce tak, aby jej punkt odniesienia znajdował się w stałym miejscu blisko brzegu wiązki. Pomiary polegają na porównaniu wskazań dawkomierza w sytuacji, gdy badane elementy komory znajdują się w obrębie wiązki, a następnie poza nią.

- §33.1. Wpływ promieniowania rozproszonego przez trzonek komory na prąd jonizacyjny komory naporstkowej opisanego w § 21 ust. 2 pkt 1 i 2 przepisów sprawdza się dla promieniowania o różnej energii fotonów. Pomiary polegają na wyznaczeniu wpływu promieniowania rozproszonego od imitacji trzonka komory na jej prąd jonizacyjny. Imitację trzonka przystawia się do badanej komory symetrycznie względem punktu odniesienia.
2. Wpływ prądu jonizacyjnego wytworzonego w napromienianej części trzonka komory naporstkowej na jej całkowity prąd jonizacyjny sprawdza się promieniowaniem o różnych energiach fotonów. Pomiary polegają na napromienianiu trzonka na różnej długości przy jednakowym napromienianiu komory jonizacyjnej. Należy przy tym uwzględnić wpływ promieniowania rozproszonego od trzonka.
3. Wpływ napromienienia trzonka komory okienkowej przy różnych średnicach wiązki promieniowania sprawdza się dla promieniowania o różnej energii fotonów. Pomiary polegają na porównaniu prądów komory badanej i komory porównawczej, przy czym trzonek komory badanej należy osłaniać w różnym stopniu przed promieniowaniem.
- §34. Wpływ obrotu wokół własnej osi komory jonizacyjnej naporstkowej na jej prąd jonizacyjny zgodnie z § 21 ust. 3 pkt 1 przepisów sprawdza się dla czterech pozycji kątowych (co 90°) komory względem źródła promieniowania. Do badań należy użyć promieniowania o niskiej i wysokiej energii fotonów w zakresie przewidzianym dla danej komory. Wiązka promieniowania powinna mieć minimalny przekrój.
- §35. Wpływ kąta nachylenia komory jonizacyjnej do osi wiązki promieniowania zgodnie z § 21 ust. 3 pkt 2 lub § 22 ust. 2 przepisów sprawdza się promieniowaniem o niskiej i wysokiej energii fotonów przy małym wymiarze przekroju poprzecznego wiązki i w możliwie dużej odległości komory jonizacyjnej od źródła promieniowania.
- §36. Wpływ odległości komory jonizacyjnej od źródła promieniowania na współczynnik wzorcowania komory określony w § 21 ust. 4 lub § 22 ust. 3 przepisów sprawdza się wykorzystując komorę jonizacyjną o znanej zależności współczynnika wzorcowania od odległości.
- §37. Niepełne nasycenie prądu komory jonizacyjnej określone w § 23 pkt 4 lub § 24 pkt 4 przepisów sprawdza się przy maksymalnej i minimalnej mocy dawki ekspozycyjnej przewidzianej dla danej komory. Pomiary przeprowadza się metodą przez porównanie prądów badanej komory z prądem komory o znanej zależności od mocy dawki lub metodą ekstrapolacji prądu w funkcji potęgowej napięcia polaryzacji. Wyniki pomiarów należy odnieść do napięcia polaryzacji występującego w dawkomierzu.
- §38. Nieliniowość prądu komory jonizacyjnej kondensatorowej w zależności od wartości dawki określonej w § 24 pkt 6 przepisów sprawdza się dla promieniowania o maksymalnej energii fotonów przy maksymalnej mocy dawki i maksymalnym wymiarze przekroju wiązki. Stosując do pomiarów urządzenie pomiarowe dawkomierza, należy uwzględnić jego nieliniowość.
- §39. Wpływ odłączania i podłączania komory jonizacyjnej kondensatorowej na wyniki pomiarów określony w § 24 pkt 7 przepisów sprawdza się po uprzednim co najmniej piętnastominutowym naładowaniu kondensatora pełnym ładunkiem; czas pomiędzy rozłączeniem a ponownym podłączeniem komory powinien być możliwie krótki.
- §40.1. Charakterystykę energetyczną komory jonizacyjnej, o której mowa w § 21 ust. 1 lub § 22 ust. 1 przepisów sprawdza się przeprowadzając jej wzorcowanie, tzn. wyznaczając zależność współczynników wzorcowania od jakości promieniowania. Wzorcowanie komory należy przeprowadzić przez pomiary porównawcze z wzorcem jednostki dawki ekspozycyjnej (w przypadku dawkomierza użytkowego przez porównanie z dawkomierzem kontrolnym), stosując co najmniej trzy jakości promieniowania X w zakresie niskich energii fotonów, pięć jakości w zakresie średnich energii i dwie jakości w zakresie wysokich energii fotonów. Zalecane są następujące parametry promieniowania jonizującego:

- 1) warstwy połówkowe promieniowania X o niskiej energii fotonów dla aluminium:
 - a) od 0,02 mm do 0,05 mm,
 - b) od 0,2 mm do 0,5 mm,
 - c) od 1,0 mm do 2,0 mm,
 - 2) warstwy połówkowe promieniowania X o średniej energii fotonów dla miedzi:
 - a) 0,06 mm,
 - b) 0,16 mm,
 - c) 0,42 mm,
 - d) 1,1 mm,
 - e) 3,0 mm,
 - 3) promieniowanie γ ^{137}Cs i ^{60}Co ; w przypadku uwierzytelniania dawkomierza można stosować tylko promieniowanie γ ^{60}Co .
2. Wartości mocy dawek promieniowań stosowanych przy wzorcowaniu powinny być zbliżone do siebie.
3. Pomiary porównawcze przeprowadza się:
- 1) metodą bezpośredniego porównania, polegającą na jednoczesnym pomiarze prądów jednocześnie napromienianych komór (wzorcowej i sprawdzanej), umieszczonych w jednakowej odległości od ogniska lampy rentgenowskiej (źródła promieniowania), przy czym pole promieniowania w przekroju poprzecznym wiązki promieniowania musi być w płaszczyźnie pomiarowej równomierne; komory nie powinny oddziaływać wzajemnie na siebie, albo
 - 2) metodą przez podstawienie, polegającą na pomiarze najpierw jedną, a następnie drugą komorą; komory muszą być w tym samym punkcie pomiarowym w wiązce promieniowania; musi być zapewniona powtarzalność dawki i innych parametrów promieniowania; dla zapewnienia powtarzalności dawki promieniowania X zaleca się stosowanie urządzenia monitorowego z przelotową komorą jonizacyjną (komorą - świadkiem).
- §41.1. Wyrównywanie się ciśnienia wewnątrz komory z ciśnieniem na zewnątrz komory, w przypadku komory mającej kontakt z atmosferą – opisane w § 25 pkt 1 przepisów – sprawdza się przy użyciu urządzenia kontrolnego, mierząc reakcję prądu jonizacyjnego na nagłą zmianę ciśnienia na zewnątrz komory wynoszącą $(5 \pm 10) \%$.
2. Wpływ ciśnienia atmosferycznego na prąd jonizacyjny komory szczelnej zgodnie z § 26 pkt 1 przepisów, sprawdza się przy napromienianiu komory z niewielkiej odległości promieniowaniem γ ^{137}Cs i ^{60}Co .
- §42. Wpływ temperatury na prąd jonizacyjny komory podany w § 25 pkt 2 lub § 26 pkt 2 przepisów sprawdza się dla skrajnych wartości temperatur i dla wartości bliskiej temperatury odniesienia. Jako źródła promieniowania można użyć urządzenia kontrolnego.
- §43. Wpływ wilgotności na prąd jonizacyjny komory mającej kontakt z atmosferą zgodnie z § 25 pkt 3 przepisów sprawdza się przy temperaturze co najmniej $+27^\circ\text{C}$; napięcie polaryzacji komory powinno być maksymalne dopuszczalne dla danej komory.

Sprawdzanie charakterystyki metrologicznej urządzenia do kontroli stabilności dawkomierza

- §44. Odchylenie standardowe pomiaru kontrolnego określone w § 41 przepisów wyznacza się na podstawie dziesięciu pomiarów kontrolnych, dokonanych w możliwie krótkim czasie przy powtarzaniu wszystkich czynności z komorą jonizacyjną, jakie są wykonywane przy pojedynczym pomiarze kontrolnym. Należy przy tym wprowadzić korekcję ze względu na zmiany temperatury i ciśnienia powietrza. Wyniki tych pomiarów należy wykorzystać do wyznaczenia wartości kontrolnego wskazania dawkomierza.

Sprawdzanie kompletnego dawkomierza

- §45. W przypadku sprawdzania charakterystyk metrologicznych, gdy zespół komory jonizacyjnej jest podłączony do urządzenia pomiarowego, zmiany wskazań dawkomierza spowodowane przez czynniki wpływające porównuje się z wartościami wypadkowych dopuszczalnych zmian wskazań określonych w przepisach; wypadkowe wartości wyznacza się jako geometryczne sumy dopuszczalnych zmian spowodowanych tymi samymi czynnikami, odnoszących się odpowiednio do zespołu komory jonizacyjnej i urządzenia pomiarowego.

Zakres sprawdzania

- §46.1. Przy zatwierdzaniu typu dawkomierza dokonuje się wszystkich sprawdzeń podanych w instrukcji, przy czym zaleca się również sprawdzenie dawkomierza kompletnego, tzn. urządzenia pomiarowego z podłączoną komorą jonizacyjną.
2. Przy uwierzytelnianiu dawkomierza należy sprawdzać kompletny dawkomierz; dokonuje się sprawdzeń podanych w § 9, 10 ust. 1, § 12, 13, 17 - 19, § 27 ust. 1 i 3, § 40 i 44 instrukcji.
 3. Przy uwierzytelnianiu po naprawie zakres sprawdzania dawkomierza może być rozszerzony poza sprawdzenia wymienione w ust. 2.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- §47.1. Wyniki sprawdzenia należy zapisać w zapisce sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:
- 1) dane identyfikacyjne dawkomierza,
 - 2) nazwę zgłaszającego dawkomierz,
 - 3) nominalną wartość kontrolnego wskazania dawkomierza z datą pomiaru i rodzajem nuklidu,
 - 4) parametry i warunki pomiarów,
 - 5) parametry promieniowania jonizującego.
2. Jeżeli w wyniku sprawdzenia stwierdzono, że dawkomierz odpowiada wymaganiom przepisów, to należy wystawić świadectwo uwierzytelnienia.
 3. W świadectwie uwierzytelnienia należy podać okres ważności świadectwa.

46

**ZARZĄDZENIE NR 39
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 5 kwietnia 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych
o pipetach do badania opadu krwi.**

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 pipetach do badania opadu krwi, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać pipety do badania opadu krwi podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 39
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 5 kwietnia 1996 r. (poz. 46)

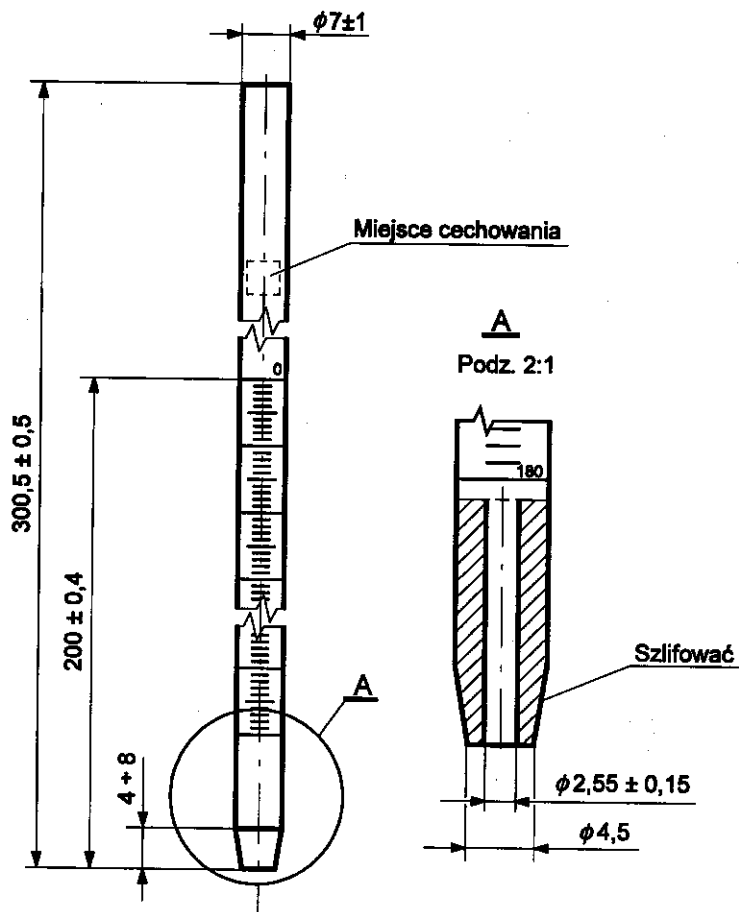
**PRZEPISY METROLOGICZNE
O PIPETACH DO BADANIA OPADU KRWI**

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą pipet użytkowych oraz kontrolnych typu Westergrena, zwanych dalej „pipetami”, stosowanych do określania prędkości opadania czerwonych krwinek.
- 2. Pipety powinny odpowiadać wymaganiom zalecenia OIML R 78 (1989) Westergren tubes for measurement of erythrocyte sedimentation rate (Pipety Westergrena do pomiaru prędkości opadania czerwonych krwinek) w punktach dotyczących pipet użytkowych Westergrena.

Materiał, konstrukcja i wykonanie

- § 2.1. Pipeta powinna być wykonana w postaci rurki ze szkła lub przezroczystego tworzywa.
- 2. Materiał, z którego wykonana jest pipeta, powinien być bezbarwny, przezroczysty, bez pęcherzy i innych wad utrudniających poprawne jej użytkowanie oraz nie powinien oddziaływać na krew i substancję stosowaną do oznaczania opadu krwi.
- 3. Na powierzchniach zewnętrznych pipety nie powinno być rys i wyszczerbień.
- 4. Powierzchnie czołowe pipety powinny być gładko oszlifowane i prostopadłe do jej osi.
- 5. Kształt i wymiary pipety przedstawione są na rysunku:



6. Dopuszcza się pipety bez części stożkowej o wymiarach zewnętrznych zgodnych z dokumentacją wytwórcy, jeśli są stosowane w zestawach do określania prędkości opadania czerwonych krwinek.
- § 3.1. Pipeta powinna mieć na części cylindrycznej naniesioną trwale podziałkę kreskową o wartości działki elementarnej 1 mm.
2. Zakres podziałki powinien wynosić co najmniej 180 mm.
 3. Kreski podziałki powinny być wyraźne, o jednakowej szerokości, nieścieralne w warunkach normalnego użytkowania i prostopadłe do osi symetrii pipety.
 4. Szerokość kresek dla pipet użytkowych nie powinna przekraczać 0,3 mm, a dla pipet kontrolnych powinna wynosić $(0,20 \pm 0,05)$ mm.
 5. Zaleca się następujące długości kresek:
 - 1) 6 mm (kreski długie) – kreska zerowa i każda kreska dziesiąta,
 - 2) 4 mm (kreski średnie) – kreski odpowiadające nieparzystym wielokrotnościom 5 mm,
 - 3) 2,5 mm (kreski krótkie) – kreski pozostałe.
 6. Kreski długie powinny być oznaczone odpowiadającymi im wartościami liczbowymi. Dopuszcza się oznaczenie co drugiej kreski długiej.

Oznaczenia

§ 4.1. Na pipecie powinny być wykonane trwałe oznaczenia:

- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
- 2) „mm” obok kreski oznaczonej „0”,
- 3) nadany znak zatwierdzenia typu.

2. Na opakowaniu z pipetami jednorazowego użycia powinna być umieszczona nalepka z następującymi napisami:
 - 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) nazwa wyrobu,
 - 3) liczba sztuk,
 - 4) numer serii,
 - 5) data ważności,
 - 6) nadany znak zatwierdzenia typu.

Charakterystyki metrologiczne

- § 5.1. Błąd odległości kreski zerowej od powierzchni czołowej dolnej pipety nie powinien przekraczać $\pm 0,4$ mm.
2. Błąd długości dowolnego odcinka podziałki, licząc od zera oraz dowolnej działki elementarnej, nie powinien przekraczać $\pm 0,2$ mm.
 3. Odchylenie od prostoliniowości tworzących pipety nie powinno przekraczać:
 - 1) 0,5 mm – dla pipety użytkowej,
 - 2) 0,3 mm – dla pipety kontrolnej.
 4. Błędy graniczne dopuszczalne wskazań pipety użytkowej przy przesuwaniu słupa cieczy w pipecie kontrolnej wynoszą:
 - 1) ± 5 mm – przy przesuwaniu o każde 50 mm,
 - 2) ± 20 mm – przy przesuwaniu w całym zakresie pomiarowym.
 5. Wprowadzenie do pipety kontrolnej spirytusu zabarwionego o objętości równej $98,1 \text{ mm}^3$ powinno spowodować przesunięcie menisku o $(20,0 \pm 0,5)$ mm .
 6. Wprowadzenie do pipety kontrolnej spirytusu zabarwionego o objętości równej $981,0 \text{ mm}^3$ powinno spowodować przesunięcie menisku o $(200,0 \pm 4,0)$ mm .

Warunki właściwego stosowania

- § 6.1. Pipety należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi.
2. Pipety jednorazowego użycia powinny być przechowywane w szczelnych opakowaniach.
 3. Pipety należy przechowywać w miejscu czystym i suchym.

Okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej

- § 7.1. Pipety użytkowe podlegają obowiązkowi uwierzytelnienia jeden raz po wyprodukowaniu.
2. Okres ważności uwierzytelnienia pipet kontrolnych wynosi 25 miesięcy, licząc od pierwszego dnia tego miesiąca, w którym uwierzytelnienie zostało dokonane.
 3. Uwierzytelnienie traci ważność w razie uszkodzenia pipety.
 4. Termin, do którego pipety zatwierdzonego typu mogą być wprowadzone do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

47

**ZARZĄDZENIE NR 40
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 5 kwietnia 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania pipet kontrolnych
do badania opadu krwi.**

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 pipet kontrolnych do badania opadu krwi, zwanych dalej „pipetami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości pipet kontrolnych do badania opadu krwi z wymaganiami przepisów metrologicznych o pipetach do badania opadu krwi, wprowadzonych zarządzeniem nr 39 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 kwietnia 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 9, poz. 46), zwanych dalej „przepisami o pipetach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

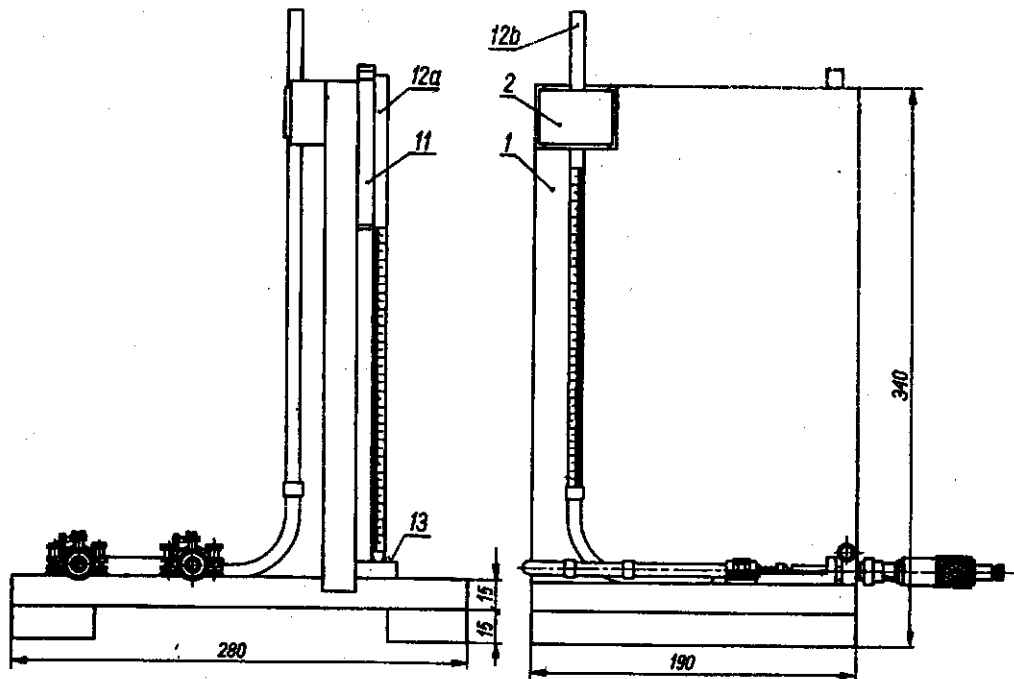
Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 40
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 5 kwietnia 1996 r. (poz. 47)

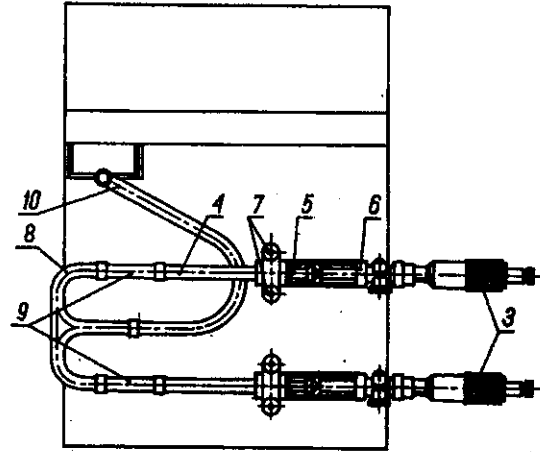
**INSTRUKCJA SPRAWDZANIA PIPET KONTROLNYCH
DO BADANIA OPADU KRWI**

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

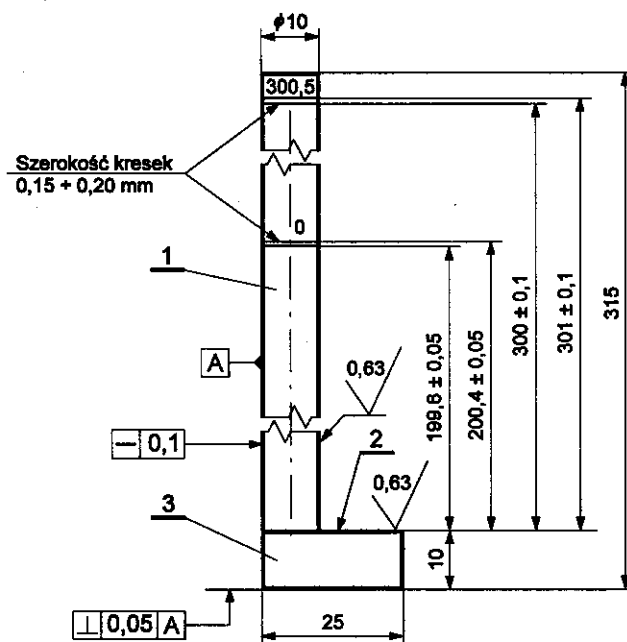
- § 1. Do sprawdzania pipet potrzebne są:
 - 1) przyrząd przedstawiony na rysunku:



- 1 - korpus
- 2 - uchwyt do pipety
- 3 - głowica mikrometryczna
- 4 - cylinderek szklany o średnicy wewnętrznej 5 mm i długości 80 mm
- 5 - tłoczek szklany o średnicy 5 mm i długości 75 mm
- 6 - uchwyt do głowicy mikrometrycznej
- 7 - nakrętki moletowane
- 8 - łącznik szklany
- 9 - przewód elastyczny o średnicy 6 mm
- 10 - przewód elastyczny o średnicy 6 mm
- 11 - sprawdzian
- 12 - sprawdzana pipeta
 - a - sprawdzanie długości
 - b - sprawdzanie dokładności wykonania otworu
- 13 - powierzchnia pomiarowa sprawdzianu



2) sprawdzian przedstawiony na rysunku:



1 - sprawdzian, 2 - powierzchnia pomiarowa, 3 - podstawa.

- 3) suwmiarka o górnej granicy zakresu pomiarowego 400 mm i noniuszu 0,05 mm,
- 4) mikroskop pomiarowy z działką elementarną o wartości 0,01 mm,
- 5) płyta pomiarowa klasy dokładności 2 lub liniał powierzchniowy klasy dokładności 2,
- 6) szczelinomierz,
- 7) gruszka gumowa o pojemności około 25 cm³,
- 8) spirytus zabarwiony, np. denaturat,
- 9) mieszanina chromowa i woda destylowana.

Warunki sprawdzania

§ 2.1. Pomieszczenie, w którym są sprawdzane pipety, powinno być wolne od drgań i wstrząsów.

2. Temperatura powietrza powinna wynosić $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Przebieg sprawdzania

§ 3. Sprawdzenie pipet obejmuje:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzenie odchylenia od prostoliniowości tworzących pipety,
- 3) sprawdzenie szerokości kreski podziałki,
- 4) sprawdzenie podziałki,
- 5) sprawdzenie długości pipety,
- 6) sprawdzenie odległości kreski zerowej podziałki od powierzchni czołowej dolnej,
- 7) sprawdzenie dokładności wykonania otworu przelotowego.

§ 4.1. Przed sprawdzaniem pipety szklanej należy przemyć ją mieszaniną chromową i przepłukać wodą destylowaną lub czystym spirytusem, dokładnie oczyszczając otwór przelotowy.

2. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) pipeta jest wykonana z materiału bezbarwnego i przezroczystego oraz czy materiał ten nie zawiera pęcherzy lub innych skaz wewnętrznych utrudniających odczytanie położenia menisku,
- 2) powierzchnie pipety nie mają wyszczerbień, rys lub innych wad utrudniających obserwację podziałki,
- 3) odchylenia od płaskości i prostopadłości powierzchni odniesienia i powierzchni górnej względem osi pipety są niedostrzegalne przy obserwacji bezpośredniej,
- 4) pipeta zakończona jest stożkiem od strony powierzchni czołowej dolnej,
- 5) podziałka jest wykonana zgodnie z wymaganiami § 3 przepisów o pipetach,
- 6) kreski podziałki są kontrastowe, proste, równoległe względem siebie, o obrzeżach prostoliniowych,
- 7) oznaczenia liczbowe podziałki są wyraźne i zapewniają jednoznaczne odczytanie wskazania,
- 8) środki kreski podziałki leżą na wspólnej tworzącej pipety (przy obserwacji bezpośredniej).

§ 5.1. Odchylenie od prostoliniowości tworzących pipety należy sprawdzić za pomocą szczelinomierza, umieszczając pipetę na powierzchni pomiarowej płyty lub liniału.

2. Największa szczelina między tworzącą pipety a powierzchnią płyty wyznaczona za pomocą szczelinomierza (przy obrotach pipety wokół jej osi) stanowi odchylenie od prostoliniowości tworzących pipety.

§ 6. Szerokość kreski podziałki należy sprawdzić za pomocą mikroskopu pomiarowego. Oceny dokonuje się na podstawie pomiaru kilku wyrywkowo wybranych kreski w całym zakresie pomiarowym podziałki.

- § 7. Za pomocą mikroskopu pomiarowego należy zmierzyć długości kilku odcinków podziałki rozpoczynających się od zera oraz kilku działek elementarnych w całym zakresie podziałki.
- § 8.1. Długość pipety należy sprawdzić za pomocą sprawdzianu przedstawionego w § 1 pkt 2, zamocowanego na przyrządzie do sprawdzania pipet zgodnie z § 1 pkt 1.
2. Sprawdzaną pipetę należy ustawić powierzchnią czołową dolną na powierzchni pomiarowej sprawdzianu stycznie do jego powierzchni walcowej.
 3. Długość pipety odpowiada wymaganiam przepisów o pipetach, jeżeli jej powierzchnia czołowa górna znajduje się między dwiema kreskami sprawdzianu oznaczonymi liczbą „300,5”.
 4. Długość pipety można również sprawdzić suwmiarką.
- § 9.1. Odległość kreski zerowej podziałki od powierzchni czołowej dolnej pipety należy sprawdzić za pomocą sprawdzianu przedstawionego w § 1 pkt 2, zamocowanego na przyrządzie do sprawdzania pipet zgodnie z § 1 pkt 1 w sposób opisany w § 8 ust. 2.
2. Położenie kreski zerowej podziałki pipety odpowiada wymaganiam przepisów o pipetach, jeżeli kreska ta znajduje się między dwiema kreskami sprawdzianu oznaczonymi cyfrą „0”.
 3. Parametr ten można również sprawdzić za pomocą suwmiarki.
- § 10.1. Dokładność otworu przelotowego sprawdza się za pomocą przyrządu przedstawionego w § 1 pkt 1.
2. Przyrząd do sprawdzania pipet należy przygotować w następujący sposób:
 - 1) wyjąć z uchwytów (6) dwa cylinderki (4) przez odkręcenie nakrętek (7),
 - 2) wyciągnąć z cylinderków (4) tłoczki (5),
 - 3) napełnić za pomocą gruszki elastycznej obydwie cylinderki, łącznik (8) i przewody (9) spirytusem denaturowym tak, aby poziom spirytusu znajdował się na wysokości krawędzi otworów cylinderków,
 - 4) włożyć do cylinderków tłoczki tak, aby do spirytusu nie dostały się pęcherzyki powietrza; przewody elastyczne powinny być przezroczyste, aby umożliwić obserwację,
 - 5) zamocować cylinderki w uchwytach (6),
 - 6) nastawić obie głowice mikrometryczne na wskazanie 25 mm i odciągnąć ręcznie oba cylinderki do zetknięcia z powierzchniami pomiarowymi wrzecion,
 - 7) uzupełnić za pomocą gruszki elastycznej przewód spirytusem, aby poziom spirytusu znajdował się około 5 mm poniżej krawędzi przewodu,
 - 8) zamocować w uchwycie (2) sprawdzaną pipetę łącząc jej dolny koniec z przewodem (10),
 - 9) poziom spirytusu wprowadzonego wstępnie do pipety powinien ustalić się na wysokości około 190 mm.
 3. Dokładność otworu przelotowego sprawdza się przez przesuwanie menisku spirytusu w pipecie za pomocą tłoczków urządzenia mikrometrycznego.
 4. Pipetę należy sprawdzać w całym zakresie pomiarowym, zmniejszając stopniowo wskazania na głowicach mikrometrycznych o 4,955 mm i odczytując każdorazowo przesunięcie menisku spirytusu w pipecie.
 5. Otwór przelotowy powinien być tak wykonany, aby:
 - 1) przesunięcie tłoczka o 4,955 mm, odczytane na głowicy mikrometrycznej, powodowało przesunięcie menisku spirytusu o 20 mm, co odpowiada objętości 98,10 mm³,
 - 2) przesunięcie tłoczka o 49,55 mm, odczytane na głowicy mikrometrycznej, powodowało przesunięcie menisku spirytusu o 200 mm, co odpowiada objętości 981,0 mm³.

6. Wyznaczanie błędów wskazań pipety dla wybranych wskazań przedstawia tablica:

| Wskazanie głowicy pierwszej | Wskazanie głowicy drugiej | Poprawne wskazanie pipety | Odczytane wskazanie pipety | Błąd wskazania pipety |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|
| mm | | | | |
| 25,000 | 25,000 | 192 | 192,0 | 0 |
| 20,045 | 25,000 | 172 | 171,8 | -0,2 |
| 15,090 | 25,000 | 152 | 151,6 | -0,4 |
| 10,135 | 25,000 | 132 | 131,5 | -0,5 |
| 5,180 | 25,000 | 112 | 111,5 | -0,5 |
| 0,225 | 25,000 | 92 | 91,7 | -0,3 |
| 0,225 | 20,045 | 72 | 71,8 | -0,2 |
| 0,225 | 15,090 | 52 | 52,2 | +0,2 |
| 0,225 | 10,135 | 32 | 32,4 | +0,4 |
| 0,225 | 5,180 | 12 | 12,5 | +0,5 |

7. W razie mimowolnego przekroczenia określonego wskazania na głowicy mikrometrycznej należy cofnąć śrubę mikrometryczną o kilkanaście działek, odciągnąć ręcznie tłoczek do zetknięcia z powierzchnią pomiarową wrzeczona i powtórnie doprowadzić do określonego wskazania.
8. Pomiary zaleca się dokonać co najmniej trzykrotnie, myjąc pipetę przed każdym pomiarem zgodnie z wymaganiami § 4 ust. 1.
9. Aby podczas odczytywania położenia menisku uniknąć błędu paralaksy, oko sprawdzającego powinno się znajdować na wysokości tej kreski, przy której będzie się ustawiać menisk. Obserwacja jest wolna od paralaksy, jeżeli przy niewielkim przesuwaniu oka menisk nie zmienia swego położenia względem podziałki.
10. Odczytanie położenia menisku powinno nastąpić po spłynięciu spirytusu pozostałego na powierzchni otworu przelotowego.

Dokumentowanie wyników sprawdzania

- § 11.1. Jeżeli w wyniku sprawdzenia stwierdzono, że pipeta odpowiada wymaganiom przepisów o pipetach, należy na jej powierzchni walcowej powyżej zera umieścić cechę urzędu.
2. Wyniki sprawdzenia pipety należy odnotować w zapisce sprawdzania pipety. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:
 - 1) nazwę wyrobu,
 - 2) nazwę wytwórcy,
 - 3) datę i podpis sprawdzającego,
 - 4) wyniki sprawdzenia.

ZARZĄDZENIE NR 41
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 5 kwietnia 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania pipet użytkowych
do badania opadu krwi.**

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 pipet użytkowych do badania opadu krwi, zwanych dalej „pipetami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości pipet użytkowych do badania opadu krwi z wymaganiami przepisów metrologicznych o pipetach do badania opadu krwi, wprowadzonych zarządzeniem nr 39 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 kwietnia 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 9, poz. 46), zwanych dalej „przepisami o pipetach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

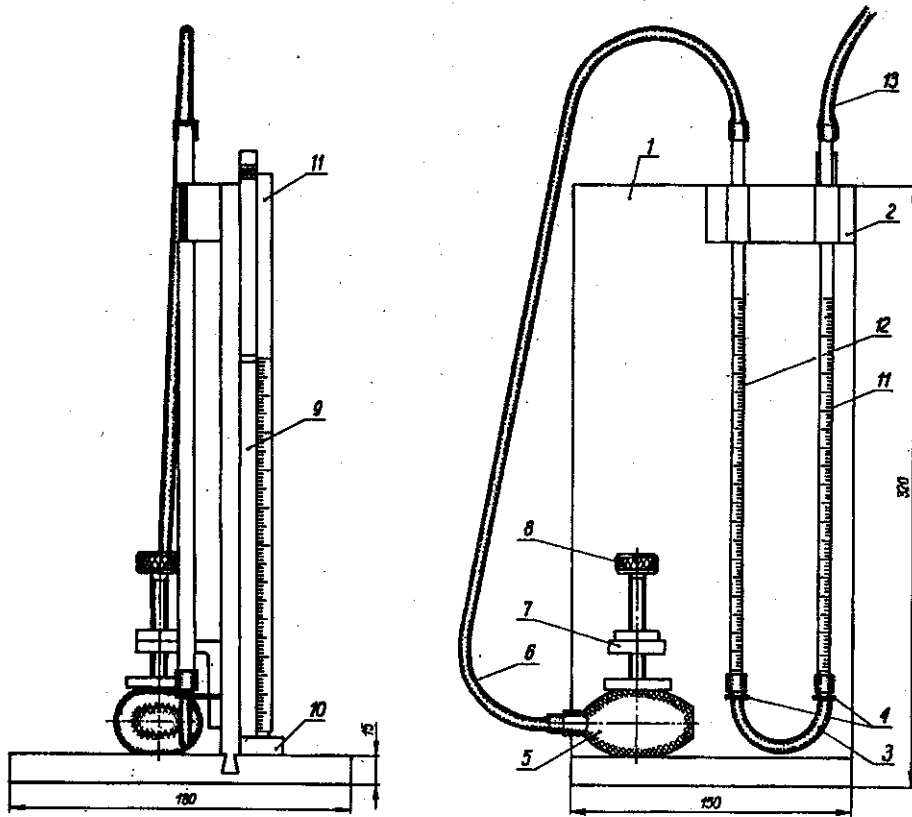
Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 41
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 5 kwietnia 1996 r. (poz. 48)

**INSTRUKCJA SPRAWDZANIA PIPET UŻYTKOWYCH
DO BADANIA OPADU KRWI**

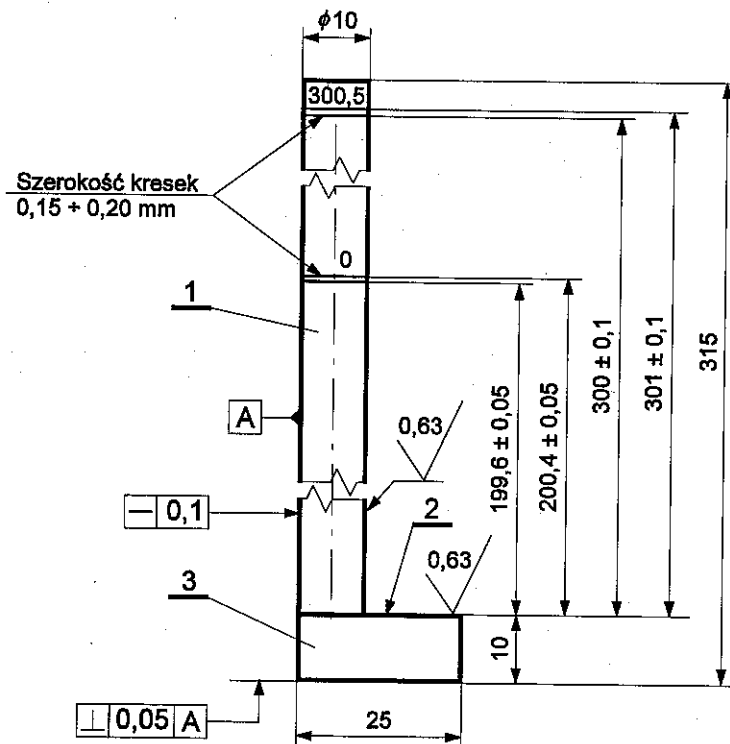
**Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze
stosowane do sprawdzania**

- § 1. Do sprawdzania pipet potrzebne są:
 - 1) przyrząd przedstawiony na rysunku:



- 1 - korpus, 2 - uchwyt do pipet, 3 - przewód elastyczny o średnicy wewnętrznej 6 mm, 4 - zamocowanie przewodu, 5 - gruszka elastyczna, 6 - przewód elastyczny o średnicy wewnętrznej 6 mm, 7 - obsada śruby dociskowej, 8 - śruba dociskowa M8×70, 9 - sprawdzian, 10 - podstawa sprawdzianu, 11 - pipeta sprawdzana, 12 - pipeta kontrolna, 13 - przewód pomocniczy o średnicy wewnętrznej 6 mm.

- 2) pipeta kontrolna,
3) sprawdzian przedstawiony na rysunku:



1 - sprawdzian, 2 - powierzchnia pomiarowa, 3 - podstawa.

- 4) suwmiarka o górnej granicy zakresu pomiarowego 400 mm i noniuszu 0,05 mm,
- 5) płyta pomiarowa klasy dokładności 3 lub liniał powierzchniowy klasy dokładności 2,
- 6) szczelinomierz,
- 7) gruszka gumowa o pojemności około 25 cm³,
- 8) spirytus zabarwiony, np. denaturat, służący jako płyn roboczy do wyznaczania wskazań pipety.

Warunki sprawdzania

- § 2.1. Pomieszczenie, w którym są sprawdzane pipety, powinno być wolne od drgań i wstrząsów.
2. Temperatura powietrza powinna wynosić $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Przebieg sprawdzania

- § 3.1. Sprawdzenie pipety obejmuje :

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzenie odchylenia od prostoliniowości tworzących pipety,
- 3) sprawdzenie długości pipety,
- 4) sprawdzenie odległości kreski zerowej podziałki od powierzchni czołowej dolnej pipety,
- 5) wyznaczenie błędów wskazań pipety.

2. Sprawdzenia pipet jednorazowego użycia należy dokonać metodą statystyczną. Próbkę do badań powinny być pobierane losowo zgodnie z wymaganiami normy PN-83/N-03010 Losowy wybór jednostek produktu do próbkę, z partii przedstawionej do uwierzytelnienia. Liczność próbkę do badań oraz liczby kwalifikującą i dyskwalifikującą określa norma PN-79/N-03021 Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania.

- § 4. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) pipeta jest wykonana z materiału bezbarwnego i przezroczystego oraz czy materiał ten nie zawiera pęcherzy lub innych skaz wewnętrznych utrudniających odczytanie położenia menisku,
- 2) powierzchnie pipety nie mają wyszczerbień, rys lub innych wad utrudniających obserwację podziałki,
- 3) powierzchnie czołowe pipety (dolna i górna) przy obserwacji bezpośredniej nie wykazują odchylenia od płaskości i prostopadłości w odniesieniu do osi pipety,
- 4) zakończenie pipety od strony powierzchni czołowej dolnej tworzy powierzchnię stożkową,
- 5) podziałka pipety jest wykonana zgodnie z wymaganiami § 3 przepisów o pipetach,
- 6) kreski podziałki są kontrastowe, proste, równoległe względem siebie, o obrzeżach prostoliniowych,
- 7) oznaczenia liczbowe podziałki są wyraźne, zapewniają jednoznaczne odczytanie wskazań,
- 8) środki kresek podziałki leżą na wspólnej tworzącej pipety (przy obserwacji bezpośredniej).

- § 5.1. Odchylenie od prostoliniowości tworzących pipety należy sprawdzić za pomocą szczelinomierza, umieszczając pipetę na powierzchni pomiarowej płyty lub liniału.

2. Największa szczelina między tworzącą pipety a powierzchnią płyty wyznaczona za pomocą szczelinomierza (przy obrotach pipety wokół jej osi) stanowi odchylenie od prostoliniowości tworzących pipety.

- § 6.1. Długość pipety należy sprawdzić za pomocą sprawdzianu przedstawionego w § 1 pkt 3, zamocowanego na przyrządzie do sprawdzania pipet zgodnie z § 1 pkt 1.

2. Sprawdzaną pipetę należy ustawić powierzchnią czołową dolną na powierzchni pomiarowej sprawdzianu stycznie do jego powierzchni walcowej.
 3. Długość pipety odpowiada wymaganiom przepisów o pipetach, jeżeli powierzchnia czołowa górna sprawdzanej pipety znajdzie się między dwiema kreskami sprawdzianu oznaczonymi liczbą „300,5”.
 4. Długość pipety można również sprawdzić suwmiarką.
- § 7.1. Odległość kreski zerowej podziałki od powierzchni czołowej dolnej pipety należy sprawdzić za pomocą sprawdzianu przedstawionego w § 1 pkt 3, zamocowanego na przyrządzie do sprawdzania pipet zgodnie z § 1 pkt 1 w sposób opisany w § 6 ust. 2.
2. Położenie kreski zerowej podziałki pipety odpowiada wymaganiom przepisów o pipetach, jeżeli kreska znajdzie się między dwiema kreskami sprawdzianu oznaczonymi cyfrą „0”.
 3. Parametr ten można również sprawdzić za pomocą suwmiarki.
- § 8.1. Błędy wskazań pipety wyznacza się za pomocą pipety kontrolnej zamocowanej w przyrządzie przedstawionym w § 1 pkt 1.
2. Przyrząd do sprawdzania pipet należy przygotować w następujący sposób:
 - 1) zamocować w uchwycie (2) pipetę kontrolną (12) i dolny jej koniec połączyć z przewodem (3),
 - 2) połączyć górny koniec pipety kontrolnej z przewodem (6) gruszką elastyczną (5),
 - 3) ścisnąć za pomocą śruby dociskowej (8) gruszkę (5) do połowy jej objętości,
 - 4) napełnić za pomocą dodatkowej gruszki elastycznej przewód (3) i pipetę kontrolną spirytusem zabarwionym tak, aby menisk spirytusu znajdował się na wysokości kreski zerowej podziałki; spirytus należy wprowadzać do przewodu (3) i pipety kontrolnej za pomocą dodatkowej gruszki elastycznej z jednoczesnym odkręcaniem śruby dociskowej (8) – będzie on wówczas wypełniał pipetę kontrolną,
 - 5) zamocować w uchwycie (2) sprawdzaną pipetę (11) i połączyć dolny koniec tej pipety z przewodem (3) w taki sposób, aby kreski zerowe obu pipet znajdowały się w przybliżeniu na jednej wysokości; menisk spirytusu w pipecie sprawdzanej powinien się znajdować na wysokości 190 mm,
 - 6) odpowietrzyć napełnione pipety przez podłączenie do górnego końca pipety (11) przewodu pomocniczego, do którego należy wtłoczyć spirytus z pipet przez ściśnięcie gruszki (5) za pomocą śruby (8) – pęcherzyki powietrza powinny wydostać się wówczas na powierzchnię spirytusu; następnie przez odkręcenie śruby (8) wciągnąć spirytus do pipet i odłączyć przewód pomocniczy.
 3. Pipety napełnia się spirytusem tylko przed rozpoczęciem sprawdzania pierwszej pipety; przed zamocowaniem następnych pipet spirytus ze sprawdzanej pipety (11) należy wciągnąć do pipety kontrolnej (12) i odłączyć sprawdzaną pipetę.
 4. Ewentualne braki spirytusu należy uzupełnić przed zamocowaniem każdej następnej sprawdzanej pipety, wprowadzając spirytus do otwartego końca przewodu (3) łączącego pipety.
 5. Po zakończeniu pomiarów śrubę (8) należy doprowadzić do pozycji zwalniającej gruszkę (5) od jej nacisku.
 6. W celu wyznaczenia błędów wskazań pipety należy do pipety kontrolnej wciągnąć spirytus za pomocą gruszki (5) tak, aby najniższy punkt menisku był styczny do kreski zerowej podziałki; poziom spirytusu w sprawdzanej pipecie (11) powinien się znajdować na wysokości 190 mm.
 7. Przez dokręcanie śruby (8) należy przesuwając spirytus w pipecie kontrolnej co 20 mm i każdorazowo określać położenie menisku w sprawdzanej pipecie w odniesieniu do wskazania pipety kontrolnej.

8. Aby podczas odczytywania położenia menisku uniknąć błędu paralaksy, oko sprawdzającego powinno zawsze się znajdować na wysokości tej kreski, przy której będzie się ustawiać menisk. Obserwacja jest wolna od paralaksy, jeżeli przy niewielkim przesuwaniu oka menisk nie zmienia swego położenia względem podziałki.
9. Odczytanie położenia menisku powinno nastąpić po spłynięciu spirytusu pozostałego na powierzchni otworu przelotowego pipety.

Dokumentowanie wyników sprawdzania

- § 9.1. Jeżeli w wyniku sprawdzenia stwierdzono, że pipeta odpowiada wymaganiom przepisów o pipetach, nakłada się cechę uwierzytelnienia na powierzchni walcowej pipety szklanej powyżej kreski zerowej lub na nalepce umieszczonej na opakowaniu pipet jednorazowego użycia.
2. Wyniki sprawdzenia pipety należy odnotować w zapisce sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:
 - 1) nazwę wyrobu,
 - 2) nazwę wytwórcy,
 - 3) datę i podpis sprawdzającego,
 - 4) wyniki sprawdzenia.

49

**ZARZĄDZENIE NR 42
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 5 kwietnia 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych
o wałeczkach pomiarowych do gwintów.**

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 przepisy metrologiczne o wałeczkach pomiarowych do gwintów, zwanych dalej „wałeczkami” stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wałeczki pomiarowe do gwintów podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania, oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 42
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 5 kwietnia 1996 r. (poz. 49)

PRZEPISY METROLOGICZNE O WAŁECZKACH POMIAROWYCH DO GWINTÓW

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Wałeczki są przyrządami z walcową powierzchnią pomiarową o ustalonej średnicy, stosowanymi do pomiaru średnicy podziałowej gwintów zewnętrznych.
2. Trójka wałeczków jest to zespół trzech wałeczków o jednakowej średnicy nominalnej d_w .

Materiał, konstrukcja, wykonanie

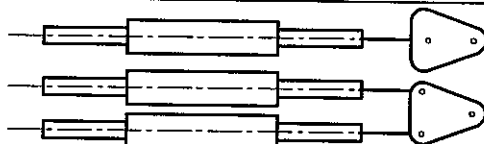

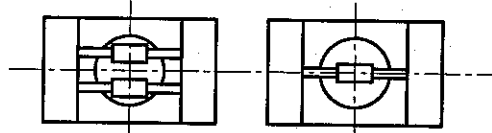
- § 2.1. Wałeczki powinny być wykonane ze stali o współczynniku rozszerzalności liniowej

$$\alpha = (12 \pm 2) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}.$$

2. Twardość powierzchni pomiarowej powinna wynosić co najmniej 58 HRC; wymaganie sprawdza się przy zatwierdzaniu typu.
3. Chropowatość powierzchni pomiarowej powinna być taka, aby wartość parametru R_a nie przekraczała $0,04 \mu\text{m}$; wymaganie sprawdza się przy zatwierdzaniu typu.
- § 3. Średnice nominalne wałeczków d_w , w mm, podane są w tabelicy:

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,170 | 0,195 | 0,220 | 0,250 | 0,290 | 0,335 | 0,390 |
| 0,455 | 0,530 | 0,620 | 0,725 | 0,895 | 1,100 | 1,350 |
| 1,650 | 2,050 | 2,550 | 3,200 | 4,000 | 5,050 | 6,350 |

- § 4.1. Rodzaje trójek wałeczków przedstawiono w tabelicy:

| Trójka wałeczków | |
|------------------|--|
| z zaczepami |  |
| bez zaczepów |  |
| w oprawkach |  |

2. Nitka łącząca wałeczek z zaczepem powinna zapewniać swobodne zwisanie wałeczka.
3. Konstrukcja oprawki powinna zapewniać swobodne przyleganie wałeczka do boków bruzdy gwintów.

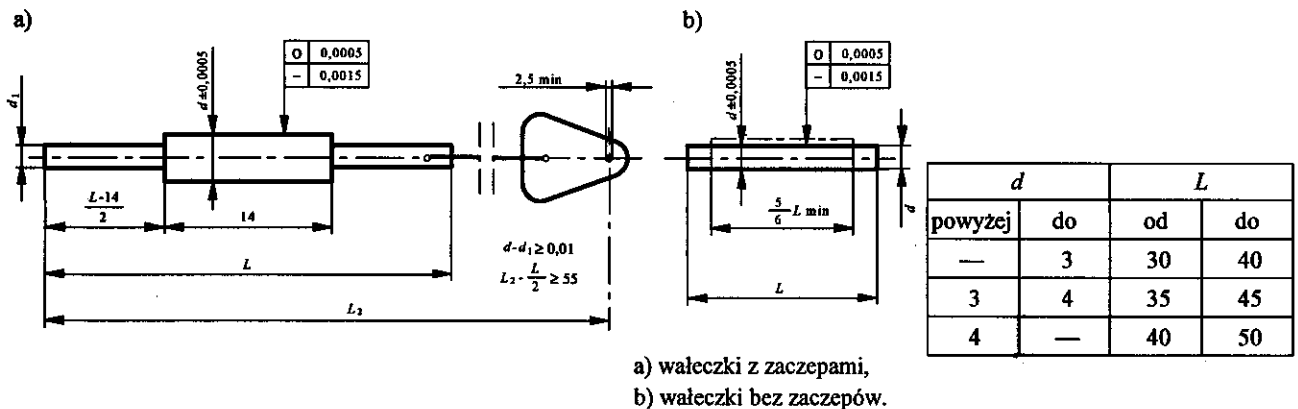
4. Nominalna średnica D otworu w oprawce powinna wynosić 8 mm lub 11 mm.
- § 5. Wałeczki i oprawki nie powinny wytwarzać pola magnetycznego.
- § 6. Kompletu wałeczków powinny być umieszczone w pudełkach chroniących przed uszkodzeniami.

Oznaczenia

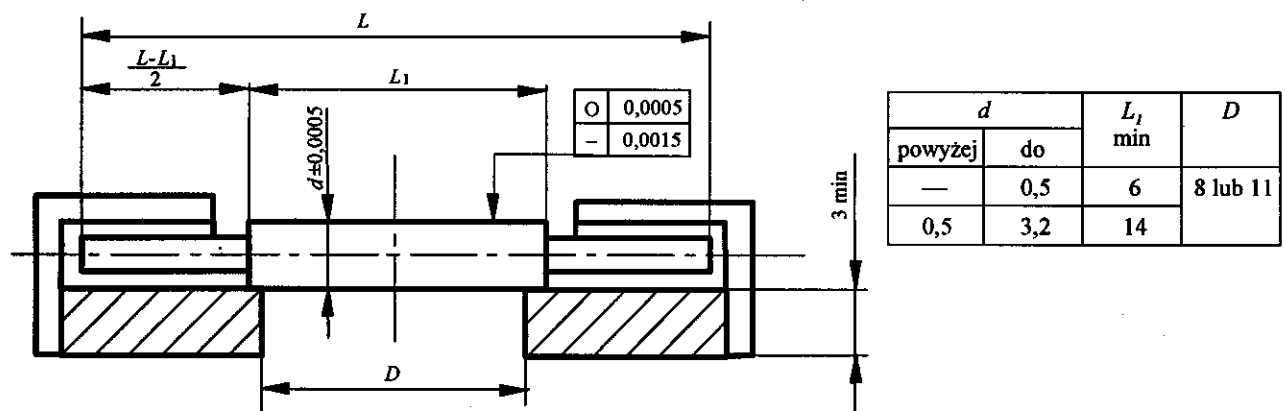
- § 7.1. Na zaczepach, oprawkach i opakowaniu wałeczków powinny być umieszczone trwale oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) średnica nominalna wałeczka d_w w mm.
2. Dopuszcza się umieszczenie oznaczeń jak w ust. 1 bezpośrednio na wałeczku poza powierzchnią pomiarową.
3. Dodatkowo na opakowaniu wałeczków powinny być w sposób trwały naniesione oznaczenia:
- 1) numer fabryczny lub inwentarzowy,
 - 2) nadany znak zatwierdzenia typu.

Charakterystyki metrologiczne

- § 8.1. Wymiary wałeczków z zaczepami i bez zaczepów, w mm, oraz graniczne błędy dopuszczalne podano na rysunku i w tabelcy:



2. Wymiary wałeczków w oprawkach i graniczne błędy dopuszczalne, w mm, podano na rysunku i w tabelcy:



Warunki właściwego stosowania

- § 9. Wałeczki powinny być przechowywane w miejscu suchym i czystym, w pudełkach chroniących przed uszkodzeniem.

Dowody kontroli metrologicznej

- §10.1. Dowodem kontroli metrologicznej wałeczków, zgłoszonych do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego, jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Ważność świadectwa wygasa z chwilą stwierdzenia, że wałeczki nie spełniają wymagań niniejszych przepisów.
 3. Termin, do którego wałeczki zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

50

**ZARZĄDZENIE NR 43
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 5 kwietnia 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania
wałeczków pomiarowych do gwintów.**

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 wałeczków pomiarowych do gwintów, zwanych dalej „wałeczkami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości wałeczków z wymaganiami przepisów metrologicznych o wałeczkach pomiarowych do gwintów, wprowadzonych zarządzeniem nr 42 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 kwietnia 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 9, poz. 49), zwanych dalej „przepisami o wałeczkach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

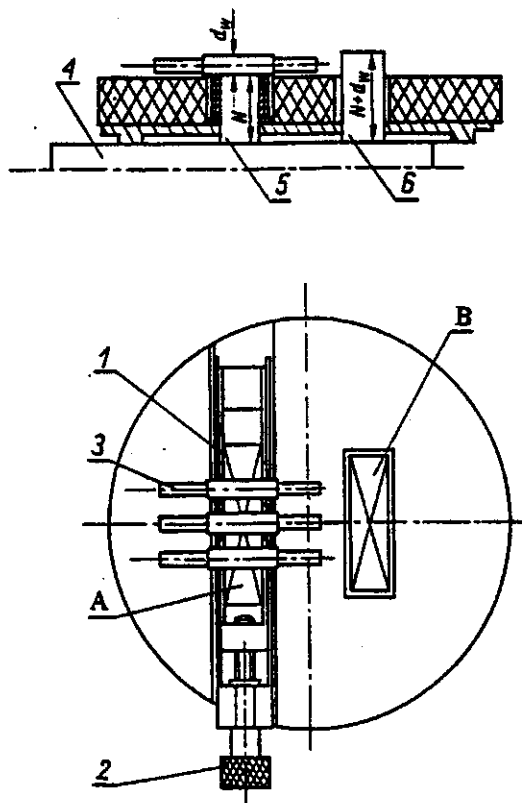
Załącznik do zarządzenia nr 43
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 5 kwietnia 1996 r. (poz. 50)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA WAŁECZKÓW POMIAROWYCH DO GWINTÓW

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 1. Do sprawdzania wałeczków potrzebne są:

- 1) mikointerferometr,
- 2) płytki wzorcowe,
- 3) czujnik, z działką elementarną o wartości nie przekraczającej $0,2 \mu\text{m}$, na kolumnie pionowej, z pochylnym stolikiem pomiarowym,
- 4) nasadka pomiarowa pryzmatyczna,
- 5) pryzmy wymienne stosowane w mikrometrach zewnętrznych do pomiaru średnic podziałowych gwintów metrycznych,
- 6) podstawka do mocowania pryzm,
- 7) płytka interferencyjna lub urządzenie pomocnicze pokazane na rysunku:



1 - separator, 2 - pokrętko, 3 - sprawdzany wałeczek, 4 - stolik czujnika, 5 - płytka wzorcowa (N),
6 - stos płytek wzorcowych ($N + d_w$), A - gniazdo do umieszczania płytki wzorcowej (N),
B - gniazdo do umieszczania wzorca odniesienia w postaci stosu płytek wzorcowych ($N + d_w$).

Warunki sprawdzania

- § 2.1. Temperatura w pomieszczeniu powinna wynosić $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.
2. Wałeczki i przyrządy pomiarowe powinny się znajdować w pomieszczeniu przez co najmniej 3 godziny przed rozpoczęciem sprawdzania.
 3. Wałeczki i przyrządy pomiarowe powinny być starannie oczyszczone ze środka konserwującego.

Przebieg sprawdzania

§ 3. Sprawdzanie wałeczków obejmuje:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzenie wykonania,
- 3) sprawdzenie charakterystyk metrologicznych.

Oględziny zewnętrzne

§ 4. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:

- 1) czy pod względem materiału i konstrukcji wałeczki odpowiadają wymaganiom przepisów o wałeczkach,
- 2) poprawność oznaczeń.

Sprawdzenie wykonania

§ 5. Chropowatość powierzchni pomiarowej wałeczka należy sprawdzić za pomocą mikrointerferometru.

Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

Sprawdzanie odchylenia od prostoliniowości

§ 6.1. Odchylenie od prostoliniowości tworzącej należy wstępnie sprawdzić przykładając wałeczek do powierzchni płytki wzorcowej. Obracając wałeczek i przesuwając go nieco wzdłuż jego osi, należy obserwować, czy między powierzchniami płytki i wałeczka jest widoczna szczelina. Jeżeli szczelina nie pojawi się, odchylenie od prostoliniowości mieści się w granicach dopuszczalnych.

2. W przypadku występowania widocznej szczeliny należy wyznaczyć odchylenie od prostoliniowości.

§ 7.1. Odchylenie od prostoliniowości tworzącej wałeczka wyznacza się za pomocą czujnika i nasadki przyrządowej; w tym celu należy:

- 1) na powierzchni stolika umieścić płytkę wzorcową o długości 10 mm; ustawić stół tak, aby powierzchnie pomiarowe płytki wzorcowej i nasadki były równoległe,
- 2) na powierzchni płytki położyć wałeczek, dłuższe boki nasadki powinny być w przybliżeniu prostopadłe do osi znajdującego się na jej powierzchni wałeczka,
- 3) doprowadzić nasadkę czujnika do zetknięcia z wałeczkiem,
- 4) obracać wałeczek wokół jego osi i obserwować wskazania czujnika.

2. Jako odchylenie od prostoliniowości przyjmuje się największą różnicę wskazań podczas pełnego obrotu wałeczka.

Sprawdzanie średnicy pomiarowej wałeczka

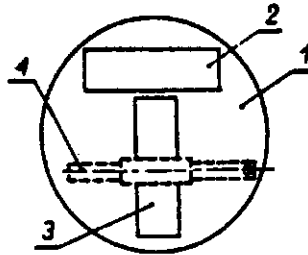
§ 8.1. Średnicę pomiarową wałeczka należy sprawdzić za pomocą czujnika. Przed przystąpieniem do pomiarów konieczne jest równoległe ustawienie względem siebie powierzchni pomiarowych nasadki i stolika.

2. Średnicę pomiarową d_w wałeczka wyznacza się przez porównanie z płytką wzorcową (lub ze stosem płytek) o tym samym wymiarze nominalnym co sprawdzany wałeczek. Należy uwzględnić błędy długości płytek wzorcowych.

3. Jeżeli stosuje się urządzenie pomocnicze, należy:

- 1) w gnieździe A urządzenia umieścić płytkę wzorcową o wymiarze 11 mm,
- 2) w gnieździe B umieścić wzorzec odniesienia w postaci stosu płytek wzorcowych; długość wzorca powinna być równa sumie średnicy d_w sprawdzanego wałeczka i wymiaru N płytki wzorcowej znajdującej się w gnieździe A,

- 3) wałeczki położyć na powierzchni płytki znajdującej się w gnieździe A (separator utrzymuje wałeczki w ustalonych położeniach),
 - 4) ustawić wskazanie zerowe A_0 czujnika, gdy powierzchnia nasadki styka się z powierzchnią wzorca odniesienia,
 - 5) przesuwając urządzenie pomocnicze, wprowadzić pod nasadkę czujnika sprawdzany wałeczek,
 - 6) odczytać wskazanie A czujnika.
4. Jeżeli do sprawdzania średnicy wałeczków stosuje się płaskorównoległą płytkę interferencyjną, to należy:
- 1) płytkę interferencyjną z przywartymi do niej płytkami wzorcowymi umieścić na stoliku czujnika, jak przedstawiono na rysunku:



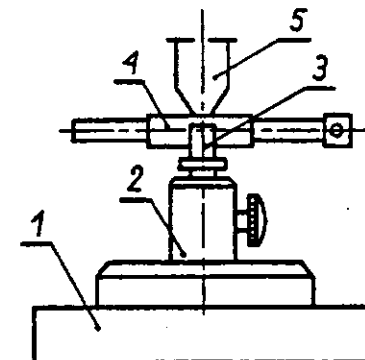
1 - płytka interferencyjna, 2 - płytka wzorcowa ($N + d_w$), 3 - płytka wzorcowa (N), 4 - wałeczek sprawdzany.

- 2) ustawić wskazanie zerowe A_0 czujnika, gdy powierzchnia nasadki styka się z powierzchnią wzorca odniesienia,
 - 3) przesuwając płytkę interferencyjną, wprowadzić pod nasadkę pomiarową sprawdzany wałeczek,
 - 4) odczytać wskazanie A czujnika.
5. Pomiary należy wykonać dla każdego wałeczka w trzech przekrojach: pośrodku i w odległości około 1,5 mm od brzegów średnicy pomiarowej. Pomiar należy powtórzyć po obróceniu wałeczka o kąt 90° .
6. Jako odchylenie średnicy pomiarowej od wymiaru nominalnego wałeczka przyjmuje się największą różnicę między wskazaniem A_0 i wskazaniem A czujnika.

Sprawdzenie graniastości średnicy pomiarowej

§ 9.1. Graniastość średnicy pomiarowej wałeczków sprawdza się za pomocą pryzm o kącie 60° , czujnika i nasadki pomiarowej pryzmatycznej; w tym celu należy:

- 1) pryzmy mocować w oprawce, jak pokazano na rysunku:



1 - stolik, 2 - oprawka, 3 - pryzma, 4 - wałeczek, 5 - nasadka pomiarowa.

- 2) w rowku przyzmy umieścić sprawdzany wałeczek i doprowadzić do zetknięcia powierzchni nasadki z wałeczkiem,
 - 3) obracać wałeczek wokół jego osi i obserwować wskazanie czujnika.
2. Graniastość średnicy wałeczka jest największą różnicą wskazań przy pełnym obrocie wałeczka.
- § 10.1. Po sprawdzeniu wałeczków należy je przemyć w czystej benzynie, wytrzeć do sucha i pokryć cienką warstwą wazeliny technicznej.
2. Zabezpieczone przed korozją wałeczki należy przechowywać w przeznaczonym do tego celu pudełku w miejscu suchym i czystym.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- § 11. Wyniki sprawdzenia wałeczków należy odnotować w zapisce sprawdzenia. Zapiska sprawdzenia powinna zawierać co najmniej:
- 1) numer zgłoszenia,
 - 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
 - 3) numer identyfikacyjny wałeczków,
 - 4) średnice nominalne wałeczków,
 - 5) wyniki pomiarów sprawdzanych wałeczków,
 - 6) nazwisko sprawdzającego,
 - 7) datę sprawdzenia.

Redakcja: Biuro Prawne Głównego Urzędu Miar, 00-139 Warszawa, ul. Elektoralna 2.
Druk, prenumerata i kolportaż: Wydawnictwa Normalizacyjne „ALFA” – „WERO” Sp. z o.o.

00-511 Warszawa, ul. Nowogrodzka 22

Pojedyncze egzemplarze Dziennika Urzędowego można nabywać
w Centralnej Księgarni Norm, 00-820 Warszawa, ul. Sienna 63, tel. 620 45 00, 620 71 31

Tłoczono z polecenia Prezesa Głównego Urzędu Miar

cena: 4 zł 80 gr (48 000 zł)