

OPTYKA, MECHANIKA PRECYZYJNA I PRZYRZĄDY POMIAROWE	NORMA BRANŻOWA	BN-78 <hr/> 5531-28
	Termometry szklane Termometry pałeczkowe z zestykami stałymi Wymagania i badania	Grupa katalogowa XIII 21

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące termometrów pałeczkowych z zestykami stałymi, stosowanych w układach sterowania, regulacji i sygnalizacji temperatury.

1.2. Określenia

1.2.1. Termometr pałeczkowy z zestykami stałymi — termometr rtęciowy zamykający lub przerywający obwód elektryczny w określonych temperaturach.

1.2.2. Temperatura zwierania — temperatura, pod której wpływem następuje zwarcie zestyku za pomocą słupka rtęci.

1.2.3. Temperatura rozwierania — temperatura, pod której wpływem następuje rozwieranie zestyku za pomocą słupa rtęci.

1.2.4. Nominalna temperatura zwierania zestyku — temperatura zwierania oznaczona na termometrze.

1.2.5. Rzeczywista temperatura zwierania — temperatura zwierania określona za pomocą termometrów kontrolnych.

1.2.6. Błąd zwierania — różnica między nominalną a rzeczywistą temperaturą zwierania.

1.2.7. Zakres wytrzymałości termicznej — zakres temperatury w jakiej może znajdować się termometr bez obawy uszkodzenia.

1.2.8. Styk stały — drut wtopiony w ściankę kapilary doprowadzający prąd elektryczny.

1.2.9. Histereza rozwierania zestyku — różnica temperatur zwierania i rozwierania zestyków.

1.2.10. Pozostałe określenia — wg PN-76/M-53851.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

2.1.1. Typy. W zależności od kąta odgięcia części zbiornikowej rozróżnia się termometry:

- a) proste — P,
- b) kątowe — K.

2.1.2. Rodzaje. W zależności od sposobu połączenia styków z układem regulacji rozróżnia się termometry:

- a) z przewodami — p,
- b) z pierścieniami — O,
- c) z wtyczką — w.

2.1.3. Odmiany. W zależności od liczby styków rozróżnia się termometry:

- a) z dwoma stykami — 2,
- b) z trzema stykami — 3,
- c) z czterema stykami — 4.

Dopuszcza się po uzgodnieniu z odbiorcą produkowanie termometrów z większą liczbą styków.

2.2. Oznaczenie

2.2.1. Sposób budowy oznaczenia. Termometry pałeczkowe z zestykami stałymi oznacza się, podając kolejno:

- a) część słowną TERMOMETR PAŁECZKOWY Z ZESTYKAMI STAŁYMI,
- b) typ, rodzaj i odmianę wg 2.1,
- c) nominalne temperatury zwierania,
- d) błąd zwierania,
- e) zakres wytrzymałości termicznej,
- f) numer normy przedmiotowej.

2.2.2. Przykład oznaczenia termometru pałeczkowego z zestykami stałymi, prostego (P), z przewodami (p), dwoma stykami (2), nominalną temperaturą zwierania 30°C, błędem zwierania $\pm 1^\circ\text{C}$, i zakresem wytrzymałości termicznej 0 ÷ 50°C:

TERMOMETR PAŁECZKOWY Z ZESTYKAMI STAŁYMI Pp2/+30°C $\pm 1^\circ\text{C}$ (0 ÷ 50°C) BN-78/5531-28

Zgłoszona przez Krajowy Związek Spółdzielni Sprzętu Medycznego i Laboratoryjnego w Warszawie
 Ustanowiona przez Prezesa Zarządu Krajowego Związku Spółdzielni Sprzętu Medycznego i Laboratoryjnego
 dnia 19 czerwca 1978 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1979 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 19/1978 poz. 88)

3. WYMAGANIA

3.1. Kształt i wymiary — wg norm przedmiotowych.

3.2. Materiał

3.2.1. Szkło zastosowane do wyrobu termometrów nie powinno mieć wad obniżających ich trwałość, własności metrologiczne oraz estetyczny wygląd. Zbiornik termometru powinien być wykonany ze szkła termometrycznego łatwo topliwego wg PN-70/C-13100. Pozostała część szklana powinna być wykonana ze szkła tego samego rodzaju co zbiornik lub ze szkła innego rodzaju, dobrze stapiającego się ze szkłem zbiornika.

3.2.2. Ciecz termometryczna. W zależności od zakresu wytrzymałości termometru jako ciecz termometryczną stosuje się:

a) rtęć (o zawartości zanieczyszczeń nie większej niż 0,010%) — w przypadku termometrów o dolnej granicy zakresu wytrzymałości do minus 30°C,

b) eutektyczny stop rtęci i talu (8,5% wag. talu) — w przypadku termometrów o dolnej granicy zakresu wytrzymałości między minus 30°C i minus 55°C.

Ciecz termometryczna, kurcząc się, nie powinna pozostawiać śladów na ściankach kapilary.

3.2.3. Gaz. W przestrzeni ponad cieczą termometryczną powinien znajdować się czysty i suchy wodór lub tylko pary rtęci.

3.2.4. Styk stały powinien być wykonany z drutu platynowego.

3.2.5. Przewody doprowadzające napięcie do styków powinny być wykonane z drutu miedzianego izolowanego wg PN-74/H-93830.

3.2.6. Pierścienie powinny być wykonane z blachy miedzianej pobielernej cyną.

3.3. Wykonanie

3.3.1. Powierzchnia zbiornika i kapilary grubościennnej powinna być bez skaz i wad wpływających na trwałość termometru.

3.3.2. Naprężenia. Termometry powinny być poddane procesowi odprężenia. Dopuszczalna dwójłomność na całej długości termometru nie powinna przekraczać 200 nm na 1 cm.

3.3.3. Słupek cieczy termometrycznej w kapilarze nie powinien ulegać przerywaniu.

3.3.4. Zakres wytrzymałości termicznej. Górna i dolna granica wytrzymałości termometru — wg norm przedmiotowych. Ogrzanie termometru do górnej granicy wytrzymałości powinna zapewnić część kapilary wystająca ponad górny styk. Przy ochłodzeniu cieczy termometrycznej do dolnego zakresu wytrzymałości termicznej w termometrach napełnionych gazem, ciecz powinna znajdować się w kanale kapilary.

3.3.5. Podziałka. Podziałkę stanowią styki stałe wtopione w ściankę kapilary w miejscach odpowiadających określonym temperaturom nominalnym.

3.3.6. Błąd zwierania. Maksymalna dopuszczalna wartość błędu zwierania dla poszczególnych styków termometru — wg norm przedmiotowych.

3.3.7. Histereza rozwierania zestyku — wg norm przedmiotowych.

3.3.8. Połączenie styków. Styki powinny być połączone z przewodami miedzianymi lub pierścieniami za pomocą lutu miękkiego cynowo-ołowianego wg PN-64/M-69410.

3.3.9. Zamocowanie pierścieni. Pierścienie powinny być osadzone na kapilarze w sposób uniemożliwiający ich obracanie i przesuwanie względem kapilary.

3.3.10. Odporność na drgania mechaniczne — wg norm przedmiotowych lub uzgodnień pomiędzy zamawiającym i dostawcą.

3.3.11. Odporność na wstrząsy mechaniczne — wg norm przedmiotowych lub uzgodnień pomiędzy zamawiającym i dostawcą.

3.4. Wymagania użytkowe. Termometr powinien pracować w pozycji pionowej, zbiornikiem do dołu, przy obciążeniu prądem zmiennym o maksymalnym natężeniu 30 mA przy napięciu 6 ÷ 220 V lub przy obciążeniu prądem stałym o maksymalnym natężeniu 30 mA przy napięciu 6 ÷ 110 V. Dopuszcza się pracę termometru w pozycji odchylonej od pionu o maksymalny kąt równy 15°.

3.5. Znaki i napisy. Na termometrze powinny być umieszczone w sposób trwały następujące napisy:

a) przy poszczególnych stykach — cyfry oznaczające nominalną temperaturę zestyku w °C,

b) w środkowej lub dolnej części termometru — nazwa lub znak wytwórni,

c) kwartał i rok produkcji.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie

4.1.1. Opakowanie jednostkowe. Każdy termometr powinien być pakowany w oddzielny futerał z przykrywką z kartonu wg BN-70/7326-12. Dno futerału powinno być wyłożone miękkim materiałem wyściółkowym uniemożliwiającym przesuwanie się termometru w futerał.

4.1.2. Opakowanie transportowe. Termometry opakowane zgodnie z 4.1.1 powinny być umieszczone w pudełkach kartonowych wykonanych wg PN-73/O-79401. W przypadku większych partii termometry w pudełkach kartonowych po-

winy być pakowane do skrzyń drewnianych wykonanych wg PN-72/D-79601.

4.1.3. Znakowanie. Na każdym pudełku powinien być umieszczony napis lub naklejka zawierająca następujące dane:

- a) typ i rodzaj termometru,
- b) nazwę lub znak wytwórni,
- c) liczbę sztuk,
- d) znak pakującego.

Na opakowaniu transportowym powinny być umieszczone napisy ostrzegawcze wg PN-76/O-79252 p. 2.4.1 i 2.4.3.

4.2. Przechowywanie. Termometry powinny być przechowywane w pomieszczeniach o wilgotności względnej $60 \pm 15\%$ i temperaturze w granicach od minus 10 do plus 35°C . Zaleca się przechowywanie termometrów w pozycji pionowej.

4.3. Transport. Termometry pakowane wg 4.1 powinny być przewożone w sposób zabezpieczający je przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne (tablica lp. 2 ÷ 10) mają na celu sprawdzenie i ocenę konstrukcji termometru pod względem danych znamionowych, budowy i zastosowanych materiałów.

Badaniom pełnym należy poddać:

- nowe typy termometrów przed uruchomieniem produkcji,
- termometry z produkcji bieżącej, natychmiast po wykonaniu pierwszej serii produkcyjnej,
- termometry z produkcji bieżącej w odstępach czasu nie większych niż jeden rok,
- termometry w celu orzeczenia dopuszczalnych zmian konstrukcyjnych, materiałów lub procesów technologicznych.

5.1.2. Badania niepełne (tablica lp. 1 ÷ 5, 7, 8) mają na celu sprawdzenie jakości wykonania termometru.

5.2. Pobieranie próbek

5.2.1. Liczba termometrów do badań pełnych. Do badań pełnych należy pobrać 5% produkowanej serii, nie mniej jednak niż 3 sztuki.

5.2.2. Liczba termometrów do badań niepełnych. Badaniom podlega każdy wyprodukowany termometr.

5.3. Opis badań

5.3.1. Sprawdzenie opakowania — wg PN-71/M-53750 p. 5.3.2.

5.3.2. Sprawdzenie jakości użytych materiałów — wg PN-71/M-53750 p. 5.3.1.

Lp.	Rodzaj badania	Wymagania wg	Opis badania wg
1	Sprawdzenie opakowania	4.1	5.3.1
2	Sprawdzenie jakości użytych materiałów	3.2, 3.3.3	5.3.2
3	Oględziny zewnętrzne	3.1, 3.3.1, 3.3.3, 3.3.5, 3.3.8, 3.3.9, 3.5	5.3.3
4	Sprawdzenie wymiarów termometru	3.1	5.3.4
5	Sprawdzenie naprężeń	3.3.2	5.3.5
6	Sprawdzenie zakresu wytrzymałości termicznej termometru	3.3.4	5.3.6
7	Sprawdzenie błędu zwierania	3.3.6	5.3.7
8	Sprawdzenie histerezy rozwierania zestyku	3.3.7	5.3.8
9	Sprawdzenie odporności na drgania mechaniczne	3.3.10	5.3.9
10	Sprawdzenie odporności na wstrząsy mechaniczne	3.3.11	5.3.10

5.3.3. Oględziny zewnętrzne — wg PN-71/M-53750 p. 5.3.3.

5.3.4. Sprawdzenie wymiarów termometru — wg PN-71/M-53750 p. 5.3.4.

5.3.5. Sprawdzenie naprężeń należy przeprowadzić na polaryskopie wg PN-67/S-13065.

5.3.6. Sprawdzenie zakresu wytrzymałości termicznej termometru. W celu sprawdzenia zakresu wytrzymałości termicznej termometru, należy umieścić go w termostacie o temperaturze odpowiadającej górnej granicy wytrzymałości termicznej na co najmniej 10 min, a następnie przenieść do termostatu o temperaturze odpowiadającej dolnej granicy wytrzymałości termicznej termometru i przetrzymać w tej temperaturze przez co najmniej 10 min.

Zakres wytrzymałości termicznej termometru powinien być zgodny z podanym w 3.3.4.

5.3.7. Sprawdzanie błędu zwierania. Badany termometr należy umieścić w termostacie, którego temperatura jest niższa o 5°C od nominalnej temperatury zwierania i podłączyć do obwodu elektrycznego zaopatrzonego w lampkę kontrolną. Temperaturę kąpielii należy podnosić z maksymalną szybkością $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ i odczytać na termometrze kontrolnym temperaturę w chwili zapalenia lampki.

Próbe należy powtarzać po 3 razy w każdej temperaturze, umieszczając termometr w pozycji pionowej, oraz po 3 razy w każdej temperaturze przy umieszczeniu termometru w pozycji odchyłonej od pionu o kąt 15° .

Błąd kontaktowania poszczególnych pomiarów nie powinien przekraczać wartości podanej w normie przedmiotowej.

5.3.8. Sprawdzanie histerezy rozwierania zestyku. Badany termometr należy umieścić w termostacie, którego temperatura jest niższa o 5°C od nominalnej temperatury zwierania i podłączyć do obwodu elektrycznego zaopatrzonego w lampkę kontrolną. Temperaturę kąpieli należy podnosić z maksymalną szybkością $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ i odczytać na termometrze kontrolnym temperaturę w chwili zapalenia lampki. Następnie obniżyć temperaturę kąpieli z maksymalną szybkością $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ i odczytać na termometrze kontrolnym temperaturę w chwili wygaszenia lampki.

Próby należy powtarzać po 3 razy w każdej temperaturze, umieszczając termometr w pozycji pionowej, oraz po 3 razy w każdej temperaturze przy umieszczeniu termometru w pozycji odchylonej od pionu o kąt 15° .

Różnica temperatur w chwili zwarcia i rozwarcia styków przy poszczególnych pomiarach nie powinna przekraczać wartości podanej w normie przedmiotowej.

5.3.9. Sprawdzanie odporności na drgania mechaniczne. Badania odporności na drgania mechaniczne należy przeprowadzić na wstrząsarce umożliwiającej otrzymanie drgań o częstotliwości i amplitudzie zgodnej z wymaganiami normy przedmiotowej. Sztywno umocowane termometry należy badać dwukrotnie: w położeniu pionowym zbiornikiem do dołu oraz w położeniu odchylonym od pionu o kąt 15° . Czas każdej próby powinien wynosić co najmniej 2 min. Podczas badania słupek cieczy termometrycznej nie powinien ulec przerwaniu.

5.3.10. Sprawdzanie odporności na wstrząsy mechaniczne. Badanie odporności na wstrząsy mechaniczne należy przeprowadzić na wstrząsarce udarowej umożliwiającej uzyskanie przyspieszeń określonych w normie przedmiotowej. Sztywno umocowane termometry należy badać dwukrotnie: w pozycji pionowej zbiornikiem do dołu oraz w położeniu odchylonym od pionu o kąt 15° . Po osiągnięciu odpowiedniej wielkości przyspieszenia poddać je co najmniej 3 udom następującym bezpośrednio jeden po drugim. Podczas badania słupek cieczy termometrycznej nie powinien ulec przerwaniu.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Krajowy Związek Spółdzielni Sprzętu Medycznego i Laboratoryjnego w Warszawie, Zakład Badawczy Konstrukcyjno-Technologiczny, Poznań.

2. Normy i dokumenty związane

PN-70/C-13100 Rurki termometryczne szklane łatwo topliwe. Wspólne wymagania i badania
 PN-72/D-79601 Skrzynki i komplety skrzynkowe z tarcicy zbijane. Wspólne wymagania
 PN-74/H-93830 Miedź. Mosiądz. Druty
 PN-71/M-53750 Termometry szklane. Ogólne wymagania i badania
 PN-76/M-53851 Termometry. Nazwy i określenia
 PN-64/M-69410 Spoiwa cynowo-ołowiowe do lutowania
 PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe.

Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
 PN-73/O-79401 Opakowania jednostkowe kartonowe i tekturowe. Pudełka

PN-67/S-13065 Szkło i wyroby szklane. Pomiar naprężeń
 BN-70/7326-12 Kartony i tektury pudełkowe oraz intro-ligatorskie

3. Normy zagraniczne

CSRS ČSN 253105 Skleněné teploměry. Skleněné teploměry se spinacími kontakty pro teploty -35 až $+360^{\circ}\text{C}$. Společná ustanovení

ČSN 258183 Teploměry obalové pevnými spinacími kontakty

NRD TGL 4850 Einstellbare Kontaktthermometer

TGL 4849 Nichteinstellbare Kontaktthermometer

ZSRR ГОСТ 9871-75 Термометры стеклянные ртутные электроконтактные

4. Symbol wg SWW — 0945-216.