

OPTYKA, MECHANIKA PRECYZYJNA I PRZYRZĄDY POMIAROWE	N O R M A B R A Ń O W A	BN-82 5531-03
	Termometry szklane Termometry rurkowe nastawne Wymagania i badania	
	Zamiast BN-73/5531-03 Grupa katalogowa 1321	

1 WSTĘP

1 1 Przedmiot normy Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące termometrów rurkowych nastawnych stosowanych w układach sterowania, regulacji i sygnalizacji temperatury

1 2 Określenia

1 2 1 termometr rurkowy nastawny — termometr rtęciowy zawierający styk stały oraz styk ruchomy umożliwiający zamykanie lub przerywanie obwodu elektrycznego w dowolnym punkcie podziałki termometrycznej

1 2 2 styk ruchomy — drut wsunięty w kapilarę pomiarową i połączony z mechanizmem umożliwiającym jego przesuwanie i ustawianie w dowolnym punkcie podziałki termometrycznej

1 2 3 temperatura zadana — temperatura, na wysokości której znajduje się dolna część styku ruchomego. Przybliżoną temperaturę zadaną wskazuje dolna krawędź nakrętki wodzącej

1 2 4 nakrętka wodząca — nakrętka znajdująca się na gwincie trzpienia, do której przymocowany jest styk ruchomy

1 2 5 Pozostałe określenia — wg PN-76/M-53851, PN-80/M-53750, BN-78/5531-28

2 PODZIAŁ I OZNACZENIE

2 1 Podział W zależności od kąta odgięcia części zbiornikowej rozróżnia się termometry

P — proste,

K 90 — kątowe, o kącie odgięcia części zbiornikowej 90°

Po uzgodnieniu z zamawiającym dopuszcza się produkcję termometrów o innym kącie odgięcia

2 2 Budowa oznaczenia W oznaczeniu termometru rurkowego nastawnego należy podać kolejno

a) część słowną **TERMOMETR RURKOWY NASTAWNY**,

b) znak podziału wg 2 1,

c) zakres pomiarowy,

d) wartość działki elementarnej,

e) nominalne zanurzenie, R,

f) numer normy przedmiotowej

2 3 Przykład oznaczenia termometru rurkowego nastawnego kąтового o kącie odgięcia części zbiornikowej 90°, o zakresie pomiarowym od minus 38 °C, do plus 30 °C, działce elementarnej 1 °C i nominalnym zanurzeniu 200 mm

TERMOMETR RURKOWY NASTAWNY K 90/-38 — +30/1/200
BN-82/5531-03

3 WYMAGANIA

3 1 Wymagania metrologiczne

3 1 1 Zakresy pomiarowe i wartości działek elementarnych podano w tabl 1

Tablica 1

Zakres pomiarowy °C	Wartość działki elementarnej, °C
-55 — +30	1
-38 — +30	1
-38 — +110	1
0 — +30	1
0 — +50	1
0 — +100	1 i 2
0 — +150	2
0 — +200	2 i 5
+90 — +210	2 i 5
0 — +300	2 i 5
+100 — +300	2 i 5
0 — +400	5
0 — +500	5 i 10

3 1 2 Warunki wzorcowania i sprawdzania Termometry powinny być wyzorcowane w stopniach Celsjusza, °C, w odniesieniu do nominalnego zanurzenia termometru

Sprawdzone punkty termometru podano w tabl 2

Tablica 2

Zakres pomiarowy °C	Sprawdzone punkty termometru °C
-55 — +30	-30 0 20
-38 — +30	-30 0 20
-38 — +100	-30 0 20 100
0 — +30	0 20, 30
0 — +50	0 20 50
0 — +100	0 50 100

Zgłoszona przez Zakład Badawczy Konstrukcyjno-Technologiczny Przetwórstwa Szkła w Poznaniu
 Ustanowiona przez Prezesa Zarządu Krajowego Związku Spółdzielni Sprzętu Medycznego i Laboratoryjnego
 dnia 10 listopada 1982 r
 jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1983 r
 (Dz Norm i Miar nr 1/1983 poz 1)

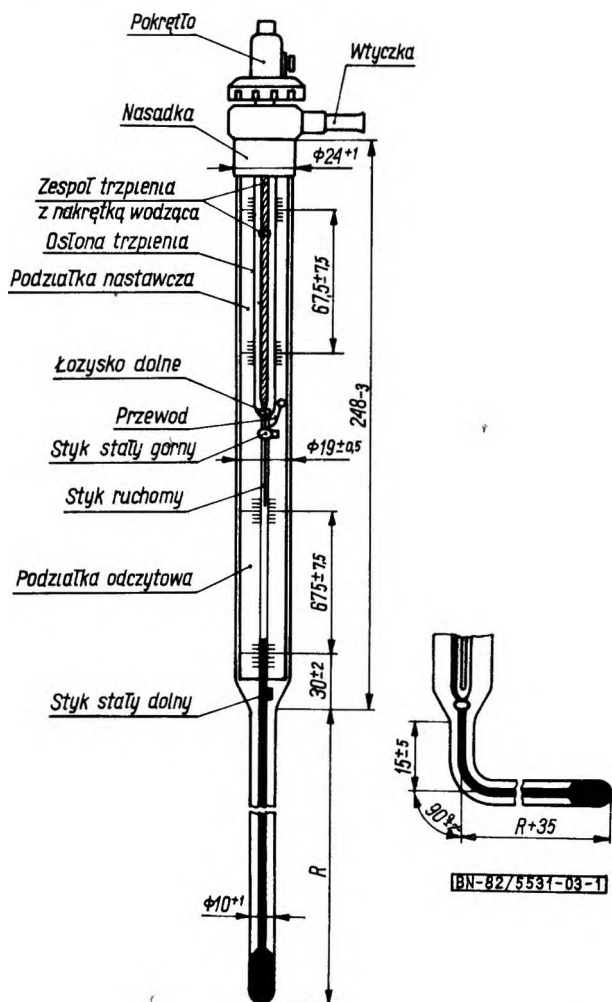
cd tabl 2

Zakres pomiarowy °C	Sprawdzone punkty termometru °C
0 - +150	0 100 150
0 - +200	0 100 200
+90 - +210	100 150 200
0 - +300	0 100 200 300
+100 - +300	100 200, 300
0 - +400	0 100 200 300 400
0 - +500	0 100 200 300 400 500

3 1 3 Nominalne zanurzenie Głębokość zanurzenia powinna wynosić

a) dla termometrów prostych — wartość R — wg rys 1 i tabl 3,

b) dla termometrów kątowych — wartość ($R + 35$ mm) wg rys 1 i tabl 3



Rys 1

Tablica 3

Nominalne zanurzenie R mm	
50	-5
80	
100	
125	

cd tabl 3

Tablica 3

Nominalne zanurzenie R mm	
160	-10
200	
250	
315	
400	
500	

3 1 4 Dopuszczalny błąd wskazan termometrów nie powinien przekraczać wartości odpowiadającej jednej działce elementarnej

3 2 Wymagania konstrukcyjne

3 2 1 Kształt i podstawowe wymiary, w mm — wg rys 1 i 2 i wymagania wg PN-80/M-53750



Rys 2

3 2 2 Zamknięcie termometru — wg rys 2 Osłona termometru powinna być zamknięta lepiszczem zapewniającym nieprzenikliwość wilgoci

3 3 Materiały, z których powinny być wykonane części termometru, zestawiono w tabl 4

Tablica 4

Nazwa części	Materiał
Zbiornik termometru i pozostałe części szklane	wg PN-80/M-53750
Podzielnia	szkło mleczne płaskie o grubości 0,8 — 2 mm
Ciecz termometryczna	w zależności od zakresu pomiarowego stosuje się a) rtęć (o zawartości zanieczyszczeń nie większej niż 0,010 %) — w przypadku termometrów o dolnej granicy zakresu pomiarowego minus 38 °C b) eutektyczny stop rtęci i talu (8,5 % wagowych talu) — w przypadku termometrów o dolnej granicy zakresu pomiarowego między minus 38 °C i minus 55 °C
Gaz	wodór wg PN 61/C-84908
Farby i lakiery	wg PN-80/M-53750

cd tabl 4

Nazwa części		Materiał
Korek		korek naturalny lub tworzywo sztuczne
Lepiszczce		wg PN-80/M-53750
Pokrętko z magnesem	pokrętko	tworzywo sztuczne dielektryczne
	magnes	Alnico 400
	wkręt	stal lub mosiądz zabezpieczone galwanicznie
Wtyczka	obudowa	tworzywo sztuczne dielektryczne
	tuleja	stal lub mosiądz zabezpieczone galwanicznie
	wkładka do ciskowa	preszpan
	wkręt z łbem walcowym	wg PN-74/M 82227 niklowa
	nakrętka	wg PN-75/M-82144 niklowa
Nasadka-komplet	nasadka	tworzywo sztuczne dielektryczne
	pokrywa	
	wkręt z łbem walcowym	stal lub mosiądz zabezpieczone galwanicznie
	nakrętka sześciokątna	
	sworzen	
Zespół trzpienia z nakrętką wodzącą		stal nierdzewna wg PN-71/H-86020
Łożysko dolne		stal nierdzewna szkło lub tworzywo ceramiczne
Styk stały — dolny i górny		drut platynowy
Styk ruchomy		drut wolframowy
Przewody		drut miedziany wg PN-80/H-93830
Koszulki izolacyjne		tworzywo sztuczne dielektryczne

3 4 Wykonanie

3 4 1 Powierzchnie zbiornika, kapilary, osłony i podzielnik termometru powinny być bez szkodliwych wad wpływających na trwałość termometru, utrudniających odczytanie lub zniekształcających wskazania termometru

3 4 2 Napełnianie gazem Przestrzeń kapilary ponad słupkiem rtęci oraz część termometru, w której znajduje się trzpień powinna być wypełniona suchym wodorem

Cisnienie wodoru powinno być takie, aby nie nastąpiło oddestylowanie się cieczy podczas ogrzewania termometru w najwyższej temperaturze jego zakresu pomiarowego

3 4 3 Kapilara pomiarowa — wg PN-80/M-53750

3 4 4 Kapilara łącząca — wg PN-80/M-53750

3 4 5 Podzielnik Na podzielnik termometru powinny znajdować się dwie jednakowe podziałki odczytowa i nastawcza, naniesiona jedna nad drugą — wg rys 1

3 4 6 Podziałki termometru Podziałka odczytowa powinna zaczynać się i kończyć w odległości co najmniej 10 mm od miejsc łączenia lub wygięcia kapilary

Kreski podziałek powinny być nanoszone pod kątem $90 \pm 1^\circ$ do osi termometru

Podziałki termometru powinny być przedłużone poza obie granice zakresu pomiarowego nie mniej niż o trzy podziałki elementarne

3 4 7 Układ kresek i ocyfrowane podziałki — wg PN-80/M-53750

3 4 8 Długość i szerokość kresek podziałki — wg PN-80/M-53750

3 4 9 Długość działki elementarnej nie powinna być mniejsza niż 0,4 mm

3 4 10 Zamocowanie kapilary i podzielnik oraz zamknięcie termometru powinno zapewniać

a) prostopadłe ustawienie kapilary i trzpienia względem kresek podziałki,

b) przyleganie kapilary do podzielnik, dopuszcza się maksymalny przeswit 2 mm,

c) niezmiennosc położenia kapilary względem podzielnik,

d) swobodne rozszerzanie podzielnik i kapilary w kierunku wzdłużnym

3 4 11 Osłona termometru powinna być zamknięta Powietrze wewnątrz termometru przed zamknięciem osłony powinno być tak osuszone, aby w zadanej temperaturze zakresu pomiarowego na jego ściankach nie osiadały krople rosy

3 4 12 Starzenia termometru — wg PN-80/M-53750

3 4 13 Nakrętka wodząca na trzpieniu gwintowanym powinna przemieszczać się między skrajnymi położeniami bez zatarć i zatrzyman

Powierzchnia trzpienia i nakrętki nie powinna zawierać śladów rdzy i innych nalotów widocznych nieuzbrojonym okiem

3 4 14 Części metalowe powinny mieć powierzchnię gładką i błyszczącą bez widocznych okiem nieuzbrojonym rys oraz łuszczeń warstwy galwanicznej

3 4 15 Części z tworzywa sztucznego nie powinny zawierać na swej powierzchni jam usadowych, pękaczy, pęknięć, przypalen, obcych wtrąceń i innych wad obniżających wytrzymałość i estetykę

3 4 16 Styki stałe powinny być połączone z przewodami miedzianymi w sposób trwały Przy połączeniach lutowanych należy stosować odpowiednie spoiwa

a) dla połączeń przewodów miedzianych ze stykiem stałym dolnym — spoiwo odporne na działanie temperatury o wartości górnej granicy zakresu pomiarowego termometru,

b) pozostałe połączenia styków, przewodów, sworzni, nienarazone na działanie wysokiej temperatury, należy wykonywać za pomocą lutu miękkiego cynowo-ołowiowego wg PN-76/M-69401

3 4 17 Udzwig magnesu znajdującego się w pokrętko powinien wynosić minimum 300 g

3 4 18 Histereza rozwierania zestyku nie może być większa niż 0,8 °C

3 4 19 Liczba złączeń i rozłączeń termometru nie może być mniejsza niż 50000

3 4 20 Rezystancja układu termometru Rezystancja styków i połączeń całego układu termometru nie powinna przekraczać 20 Ω

3 5 Wymagania użytkowe Termometr powinien pracować przy obciążeniu prądem zmiennym o maksymalnym natężeniu 0,03 A i napięciu do 220 V lub przy obciążeniu prądem stałym o maksymalnym natężeniu 0,03 A i napięciu do 110 V

Zaleca się takie ustawienie termometru, aby część odczytowa znajdowała się w pozycji pionowej. Dopuszcza się maksymalne odchylenie 15°

W celu zwiększenia dokładności regulowanej temperatury zaleca się używanie termometru rurkowego nastawnego łącznie z termometrem kontrolnym, na podstawie którego nastawia się zadaną temperaturę

3 6 Znaki i napisy Na podzielnikach termometrów powinny być umieszczone w sposób trwały następujące napisy

a) na przedniej stronie, pomiędzy dwoma podziałkami, symbol jednostki temperatury °C oraz wartość maksymalnego napięcia i natężenia 220 V, 0,03 A,

b) na tylnej stronie znak producenta, miesiąc i rok wykonania termometru

4 PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4 1 Pakowanie

4 1 1 Opakowanie jednostkowe Termometr rurkowy nastawny powinien być umieszczony w futerale kartonowym z przykrywką. Przykrywka i dno futerału powinno być wyłożone miękkim materiałem wyściółkowym uniemożliwiającym przesuwanie się termometru w futerale

4 1 2 Opakowania zbiorcze — wg PN-80/M-53750 p 4 1 2 Zaleca się pionowe ustawienie części odczytowej termometru

4 1 3 Opakowania transportowe — wg PN-80/M-53750 p 4 1 3

4 1 4 Znakowanie opakowań jednostkowych — wg PN-80/M-53750 p 4 1 4

4 1 5 Znakowanie opakowań zbiorczych — wg PN-80/M-53750 p 4 1 5

4 1 6 Znakowanie opakowań transportowych — wg PN-80/M-53750 p 4 1 6

4 2 Przechowywanie — wg PN-80/M-53750 p 4 2

4 3 Transport — wg PN-80/M-53750 p 4 3 Zaleca się transportowanie termometrów przy pionowym ustawieniu części odczytowej

5 BADANIA

5 1 Program badań

5 1 1 Badania pełne Zakres badań i kolejność badań — wg tabl 5

Badania pełne należy wykonać co najmniej raz na rok oraz przy każdej zmianie stosowanych materiałów i metod technologicznych lub konstrukcyjnych mogących mieć wpływ na wynik badań, a także w przypadkach spornych

5 1 2 Badania niepełne należy przeprowadzić w celu sprawdzenia podstawowych właściwości wyprodukowanych termometrów

Zakres badań niepełnych — wg tabl 5 z wyjątkiem lp 1, 2, 5, 7, 8, 11 i 12

Badaniom niepełnym podlega każdy wyprodukowany termometr

5 2 Pobieranie próbek do badań pełnych Do badań wg 5 1 1 należy pobrać w sposób losowy, zgodnie z PN/N-03010, próbkę o liczności zależnej od liczności przedstawionej do badań partii termometrów — wg tabl 6, dla kontroli normalnej planu jednostopniowego — wg PN-79/N-03021 i wadliwości w_2 — 1 %

Tablica 5

Lp	Rodzaj badania	Badania		Wymagania wg	Opis badania wg
		pełne	niepełne		
1	2	3	4	5	6
1	Sprawdzenie opakowania	+	-	4 1	5 3 1
2	Sprawdzenie jakości użytych materiałów	+	-	3 3 3 4 16	5 3 2
3	Oględziny zewnętrzne	+	+	3 1 1 3 2 2 3 4 1 3 4 2 3 4 3, 3 4 4, 3 4 5, 3 4 6, 3 4 7 3 4 1 1 3 4 1 3 3 4 1 4 3 4 1 5 3 4 1 6 3 6	5 3 3
4	Sprawdzenie zamocowania podzielnik i kapilary	+	+	3 4 1 0	5 3 4
5	Sprawdzenie wymiarów	+	-	3 1 3 3 2 1, 3 2 2 3 4 8 3 4 9	5 3 5
6	Sprawdzenie działania mechanizmu przesuwne-go	+	+	3 4 1 3	5 3 6
7	Sprawdzenie udźwigu magnesu	+	-	3 4 1 7	5 3 7
8	Sprawdzenie starzenia termometrów	+	-	3 4 1 2	5 3 8
9	Sprawdzenie dokładności wskazan	+	+	3 1 2 3 1 4	5 3 9
10	Sprawdzenie histerezy rozwierania zestyku	+	+	3 4 1 8	5 3 1 0
11	Sprawdzenie ilości złączeń i rozłączeń	+	-	3 4 1 9	5 3 1 1
12	Sprawdzenie rezystancji układu termometru	+	+	3 3 2 0	5 3 1 2

Tablica 6

Liczność partii N	Liczność próbek n	Liczba kwalifikująca m_1	Liczba dyskwalifikująca m_2
sztuk			
2 – 8	2	0	1
9 – 15	3	0	1
16 – 25	5	0	1
26 – 50	8	0	1
51 – 90	13	0	1
91 – 150	20	0	1
151 – 280	32	1	2
281 – 300	50	1	2

5 3 Opis badan

5 3 1 Sprawdzenie opakowania należy przeprowadzić wg PN-80/M-53750 p 5 3 1

5 3 2 Sprawdzenie jakości użytych materiałów należy wykonać wg PN-80/M-53750 p 5 3 2

5 3 3 Oględziny zewnętrzne należy wykonać zgodnie z instrukcją o sprawdzaniu termometrów szklanych kontrolnych II i III rzędu oraz termometrów użytkowych w zakresie temperatur od minus 55 °C do plus 630 °C¹⁾

5 3 4 Sprawdzenie zamocowania podzieln i kapilary należy wykonać wg PN-80/M-53750 p 5 3 4

5 3 5 Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzać wg PN-80/M-53750 p 5 3 5

5 3 6 Sprawdzenie działania mechanizmu przesuwne-go Za pomocą pokrętła należy przesunąć nakrętkę wodzącą w skrajne położenie, a następnie przesunąć ją wzdłuż całej podziałki. Przesuwanie nakrętki powinno odbywać się płynnie, bez zatarć i chwilowych unieruchomien

5 3 7 Sprawdzenie udźwigu magnesu wykonuje się przez przyłożenie zwory stalowej o masie minimum 300 g. Ostrożnie podniesione pokrętło z magnesem i zworą na wysokość 0,5 m powinno tę zworę utrzymać

5 3 8 Sprawdzenie starzenia termometru należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją o sprawdzaniu termometrów szklanych kontrolnych II i III rzędu oraz termometrów użytkowych w zakresie temperatur od minus 55 °C do plus 630 °C¹⁾

5 3 9 Sprawdzenie dokładności wskazań należy przeprowadzić wg instrukcji o sprawdzaniu termometrów szklanych II i III rzędu oraz termometrów użytkowych w zakresie temperatury od minus 55 °C do plus 630¹⁾

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe

Styk ruchomy podczas sprawdzania powinien znajdować się powyżej sprawdzanej temperatury

5 3 10 Sprawdzenie histerezy rozwierania zestyku Badany termometr należy umieścić w termostacie, którego temperatura jest niższa o 5 działek elementarnych od temperatury nastawionej na termometrze i włączyć w obwód elektryczny z obciążeniem nieprzekraczającym podanego w 3 5. Obwód elektryczny powinien być zaopatrzony w lampkę kontrolną, a termostat w termometr kontrolny. Temperaturę kąpeli należy podnosić z maksymalną szybkością 1 °C/min i odczytać na termometrze kontrolnym wartość temperatury w chwili zapalenia się lampki. Następnie temperaturę kąpeli obniżyć z maksymalną szybkością 1 °C/min i odczytać na termometrze kontrolnym temperaturę w chwili wygaszenia lampki.

Próbę należy powtórzyć trzy razy, w dowolnej temperaturze

Różnica temperatury zwierania i rozwierania zestyków nie powinna być większa niż 0,8 °C

5 3 11 Sprawdzenie liczby złączeń i rozłączeń przeprowadza się przez podłączenie termometru do układu zaopatrzonego w licznik złączeń. Sprawdzenie należy przeprowadzić w temperaturze otoczenia lub najbliższej temperaturze otoczenia

Po wykonaniu 50 000 złączeń i rozłączeń termometr powinien odpowiadać wymaganiom wg 3 4 18. Słupek rtęci nie powinien ulec przerwaniu oraz na ścianie kapilary w miejscu gdzie następowało złączenie obwodu nie powinien powstawać czarny osad

5 3 12 Sprawdzenie rezystancji układu termometru przeprowadza się przez podłączenie wolnych końców przewodów miedzianych termometru do omomierza. Styk ruchomy należy przesunąć w dół przez pokręćcie pokrętłem z magnesem. Zbiornik termometru należy ogrzewać do chwili uzyskania połączenia styków poprzez słupek cieczy termometrycznej. Termometr powinien odpowiadać wymaganiom wg 3 4 20

5 4 Oceny wyników badan

5 4 1 Oceny termometru Badany termometr należy uznać za dobry, jeżeli przejdzie badania wg 5 1 2 z wynikiem dodatnim

Badany termometr należy uznać za niedobry, jeżeli chociaż jedno z badan wg 5 1 2 nie da wyniku dodatniego

5 4 2 Ocena partii Badaną partię termometrów należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk termometrów niedobrych nie przekracza liczby kwalifikującej m_1 wg tabl 6

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1 Instytucja opracowująca normę — Zakład Badawczy Konstrukcyjno-Technologiczny Przetwórstwa Szkła Branżowy Ośrodek Normalizacyjny w Poznaniu

2 Istotne zmiany w stosunku do BN-73/5521-03

- a) zmieniono tytuł normy
- b) wprowadzono podstawowe określenia
- c) rozszerzono wymagania dotyczące materiałów
- d) rozszerzono wymagania dotyczące konstrukcji termometrów
- e) określono zakresy pomiarowe termometrów
- f) rozszerzono program badań

3 Normy i dokumenty związane

PN-70/C 13100 Rurki termometryczne szklane łatwotopliwe Wspólne wymagania i badania

PN-61/C-84908 Wodor techniczny sprężony

PN-71/H-86020 Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna) Gatunki

PN-80/H-93830 Miedź Mosiądz Druty

PN 80/M-53750 Termometry szklane Wspólne wymagania i badania

PN-76/M 53851 Termometry szklane Nazwy i określenia

PN-76/M 69401 Spawalnictwo Spoiwa cynowo-olowiowe do lutowania miękkiego

PN 75/M-82144 Nakrętki szescioątne

PN 74/M-82227 Wkręty ze łbem walcowym z gwintem na całej długości

PN/N 03010 Statyczna kontrola jakości Losowy wybór sztuk do próbek

PN 79/N 03021 Statystyczna kontrola jakości Kontrola odbiorcza według ocen alternatywnej Planu badania

BN-78/5531-28 Termometry szklane Termometry pałeczkowe z zestykami stałymi Wymagania i badania

Instrukcja nr 10 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji Miar i Jakości z dnia 25 sierpnia 1980 r o sprawdzaniu termometrów szklanych kontrolnych II i III rzędu oraz termometrów użytkowych w zakresie temperatur od minus 55 °C do plus 630 °C (Dz Norm i Miar nr 20 z 3 listopada 1980 r)

4 Normy zagraniczne

ZSRR ГОСТ 9871-75 Термометры стеклянные ртутные Электроконтактные

CSRS ČSN 258105 Sklenene teploměry se spínacími kontakty pro teploty -35 °C +360 °C Společna ustanovení

CSRS ČSN 258181 Teplomery se staviteľným spínacím kontaktem

NRD TGL 35178 Flüssigkeitsglasthermometer Kontaktthermometer

Einschlußform Temperaturbereich -58 bis +600 °C

NRD TGL 35180 Flüssigkeitsglasthermometer Kontaktthermometer

Einstellmagnet

NRD TGL-35181 Flüssigkeitsglasthermometer Kontaktthermometer

Zweipolige Kragenkleinsteckdose

5 Symbol wg SWW — 0945-217