

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Zakład Pomiaru Ciśnienia i Temperatury

442

BE 10

Główny wykonawca inż. Wiesław Juzwa

Wykonawcy mgr inż. Leszek Guzy, mgr inż. Halina Kiedrzynek

Konsultant

Nr zlecenia

U-22.02.03

Opracowanie i wdrożenie do produkcji termometrów manometrycznych gazowych wskazujących opartych na termometrach manometrycznych rtęciowych.

Etap 5.5. Opracowanie warunków technicznych oraz kryteriów oceny poziomu jakości dla termometrów gazowych oraz dla odbioru materiałów, części i zespołów istotnych dla jakości termometrów gazowych.

Zleceńodawca Kujawska Fabryka Manometrów MERA-KFM

Pracę rozpoczęto dnia

zakończono dnia 15.10.1981

Kierownik Zakładu

inż. W. Juzwa

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

Egz. 1 MERA-PIAP BOINTE

rysunków

Egz. 2 MERA-KFM

fotografii

Egz. 3 MERA-KFM

tabel

Egz. 4 MERA-PIAP DPP

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 6858

Analiza deskryptorowa

Analiza dokumentacyjna

Tytuły poprzednich sprawozdań

UKD

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

W ramach realizacji etapu 5.5 „Opracowanie warunków technicznych oraz kryteriów oceny poziomu jakości dla termometrów gazowych oraz dla odbioru materiałów, części i zespołów istotnych dla jakości termometrów gazowych” opracowano:

1. Projekt Normy Zakładowej ZN-.../MPC/...-... Termometry manometryczne gazowe wskazujące zwykle TGR 160, TGT 160, TGZ 160,
2. WT1. Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości półfabrykatu na kapilary termometrów manometrycznych gazowych.
3. WT2. Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości półfabrykatu na pomiarową sprężynę spiralną - Boyss'a termometrów manometrycznych gazowych.
4. WT3. Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości półfabrykatu /termobimetalu/ na płytkę nr cz.53.462 termometrów manometrycznych gazowych.
5. WT4. Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości zespołu pomiarowej sprężyny spiralnej - Boyss'a termometrów manometrycznych gazowych.
6. WT5. Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości zespołu części zanurzalnej termometrów manometrycznych gazowych.
7. WT6. Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości zespołu mechanizmu termometrów manometrycznych gazowych.

KUJAWSKA FABRYKA MANOMETRÓW WŁOCŁAWEK	NORMA ZAKŁADOWA	<u>ZN- ...</u>
	Termometry manometryczne gazowe wskazujące zwykle TGR 160, TGT 160, TGZ 160	MERA-

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące termometrów manometrycznych gazowych wskazujących zwykłych z czujnikiem połączonym bezpośrednio z miernikiem w obudowie okrągłej o powierzchni czołowej równej 160 mm typu TGR 160, TGT 160, TGZ 160.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

- wg PN-75/M-42356.

3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania metrologiczne

3.1.1. Klasa dokładności - 2,5.

3.1.2. Błąd podstawowy wskazań wyrażony w procentach wartości zakresu wskazań nie powinien przekraczać wartości $\pm 2,5$.

3.1.3. Histereza pomiarowa wskazań nie powinna przekraczać wartości bezwzględnej dopuszczalnych błędów podstawowych wskazań.

3.1.4. Błąd tarcisty nie powinien przekraczać połowy wartości bezwzględnej dopuszczalnych podstawowych błędów wskazań.

3.1.5. Zmienność wskazań nie powinna przekraczać połowy wartości bezwzględnej dopuszczalnych błędów podstawowych wskazań.

3.1.6. Zakres pomiarowy powinien być równy zakresowi wskazań.

3.1.7. Wartości i granice zakresów wskazań - wg tabl. 1.

Tablica 1

Wartość zakresu wskazań	Granice zakresu wskazań	
	dolna	górna
	°C	
100	-20	80
	0	100
150	0	150
250	0	250
400	0	400

Po uzgodnieniu z zamawiającym dopuszcza się inne wartości i granice zakresów wskazań zgodnych z PN-75/M-42356.

3.1.8. Podziałka

3.1.8.1. Równomierność i jednostajność podziałki. Podziałka powinna być równomierna i jednostajna, a stosunek długości najdłuższej i najkrótszej działki elementarnej tej samej podziałki nie powinien przekroczyć 1,2.

3.1.8.2. Wartości działek elementarnych, układ kres i oznaczeń liczbowych podziałki - wg ZN-.../MPC/...7... „Termometry manometryczne gazowe wskazujące i wskazująco-rejestrujące. Wykonanie podzielniki”.

3.1.9. Zmiana wskazań Δ , wyrażona w procentach zakresu wskazań, wywołana odchyleniem temperatury otoczenia Δt od temperatury odniesienia

$$\Delta = \pm /X + 0.05 \cdot \Delta t/$$

w którym:

X - wartość liczbową dopuszczalnej zmienności wskazań wg 3.1.5.,

t - bezwzględna wartość różnicy temperatury,

$$\Delta t = /t - t_0/, \text{ przy czym}$$

t - wartość temperatury otoczenia z przedziału $5+40^{\circ}\text{C}$,

t_0 - wartość temperatury odniesienia, przy której wyznaczono podstawowe błędy wskazań.

3.1.10. Wytrzymałość na przeciążenie. Termometry obciążone w czasie 15 minut temperaturą przekraczającą o 10% górną granicę zakresu wskazań powinny spełniać wymagania wg 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4.

3.2. Wymagania konstrukcyjne

3.2.1. Półfabrykat na kapilary - wg WT1. „Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości półfabrykatu na kapilary”.

3.2.2. Półfabrykat na pomiarową sprężynę spiralną /Boyss'a/ - wg WT2. „Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości półfabrykatu na pomiarową sprężynę spiralną /Boyss'a/”.

3.2.3. Półfabrykat na termobimetal - wg WT3. „Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości półfabrykatu na płytkę nr cz. 53.462”.

3.2.4. Materiały - części termometrów powinny być wykonane z materiałów odpornych lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją w warunkach użytkowania i powinny być zgodne z dokumentacją konstrukcyjną.

3.2.5. Zespół pomiarowej sprężyny spiralnej /Boyss'a/ - wg WT4. „Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości zespołu pomiarowej sprężyny spiralnej /Boyss'a/”.

3.2.6. Zespół części zanurzalnej /zespół termometryczny/ - wg WT5. „Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości zespołu części zanurzalnej”.

3.2.7. Zespół mechanizmu - wg WT6. „Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości zespołu mechanizmu”.

3.2.8. Długość czujnika należy wybierać z ciągu liczb:
160₋₂; 200₋₂; 250₋₂; 315₋₄; 400₋₄; 500₋₄; 630₋₄; 800₋₄; 1000₋₅ mm.

3.2.9. Średnica zewnętrzna czujnika zmierzona w odległości 50 mm od końca czujnika i bez pokrycia ochronnego powinna wynosić 15h11.

3.2.10. Pozostałe wymiary czujnika - wg PN-75/M-42356 z tym, że wymiar pod klucz nakrętki czujnika powinien wynosić 32 mm.

3.2.11. Wytrzymałość czujnika na ciśnienie. Czujnik powinien być wytrzymały na działanie otaczającego ciśnienia o wartości 6,4 MPa.

3.2.12. Odległość wskazówki od podzielnicy powinna wynosić $1,5 \text{ mm} \pm 0,01 \cdot l$, gdzie l - długość wskazówki od osi obrotu w mm, jednak nie więcej niż 3 mm.

3.2.13. Mimosrodowość osadzenia wskazówki względem osi podzielnicy nie powinna przekraczać 0,5 mm.

3.2.14. Przesłanianie kreski podziałki. Wskazówka swoim końcem powinna przesłaniać nie mniej niż $1/3$ i nie więcej niż $2/3$ długości najkrótszych kreski podziałki w całym jej obszarze.

3.2.15. Płynność ruchu i wychylenie wskazówki. Koniec wskazówki przy wzrastającej temperaturze powinien przesuwac się w kierunku prawym i mieć możliwość wychylenia się co najmniej o wartość odpowiadającą podwójnej wartości dopuszczalnego błędu wskazań poza skrajne kreski podziałki. Ruch wskazówki powinien być płynny, bez widocznych zacięć i zatrzymań na całej długości podziałki.

Skoki nie powinny przekraczac połowy bezwzględnej wartości dopuszczalnego błędu podstawowego.

3.2.16. Barwa wskazówki powinna być czarna.

3.2.17. Sprężyna spiralna płaska. Sprężyna powinna być tak zamontowana, aby podczas obrotu wskazówki w całym zakresie wskazań poszczególne zwoje sprężyny nie stykały się ze sobą, a płaszczyzna zwojów była prostopadła do osi obrotu wskazówki. Pozostałe wymagania - wg PN-70/M-53523.

3.2.18. Stała czasowa termometrów - wg tabl. 2.

Tablica 2

Powietrze lub gaz		Woda lub ciecz o zbliżonych do wody współczynnikach przewodzenia ciepła	
Uspokojone /nie mieszane/	Poruszające się z prędkością 7 m/s	Uspokojone /nie mieszane/	Poruszające się z prędkością 7 m/s
S			
500	60	15	3

3.2.19. Pozycja pracy miernika - NP 90 wg PN-80/M-42020.

3.2.20. Wykończenie

3.2.20.1. Powierzchnie zewnętrzne termometru nie powinny mieć wad obniżających właściwości użytkowe lub pogarszających wygląd. Powłoka ochronna powinna dobrze przylegać do podłoża, a wady powłoki /np. odpryski, pęcherze, złuszczenia, zaparzenia, plamy/ obnażające chroniony metal są niedopuszczalne.

3.2.20.2. Podzielnia. Podzielnę należy wykonywać zgodnie z ZN-.../MPC/...-... „Termometry manometryczne gazowe wskazujące i wskazująco-rejestrujące. Wykonanie podzielni”. Podzielnia powinna być barwy białej matowej. Napisy, oznaczenia i kreski podziałki powinny być rozmieszczone w sposób estetyczny i czytelny, zapewniający odczytanie wskazań z wymaganą dokładnością, wykonane starannie i naniesione w sposób trwały o nieprzerwanych i wyraźnych liniach i jednakowym natężeniu barwy.

3.2.21. Znakowanie. Wykonanie znakowania powinno być zgodne z wymaganiami normy PN-80/M-42020. Znakowanie powinno być trwałe i czytelne. Znakowanie powinno być wykonane w sposób trwały i wyraźny. Znakowanie powinno być wykonane w sposób trwały i wyraźny. Znakowanie powinno być wykonane w sposób trwały i wyraźny.

3.2.21. Znakowanie. Na podzielni powinny znajdować się co najmniej następujące dane:

- a/ znak wytwórni,
- b/ oznaczenie klasy dokładności,
- c/ jednostka temperatury,
- d/ znak pozycji pracy,
- e/ temperatura odniesienia, jeżeli jest inna niż 20°C,
- f/ numer fabryczny, w którym dwie pierwsze cyfry oznaczają rok produkcji,

g/ symbol TG,

h/ długość czujnika.

- Dopuszcza się umieszczenie danych wymienionych w a/ + i/ z wyjątkiem c/ na obudowie lub tabliczce znamionowej. Dopuszcza się umieszczenie danych wymienionych w h/ na nakrętce czujnika.

3.3. Wymagania środowiskowe

3.3.1. Warunki użytkowania - wg tabl. 3.

Tablica 3

Narażenie lub nazwa parametru	Symbol lokalizacji lub próby lub symbol pozycji pracy	Wartości liczbowe narażenia lub parametru
Temperatura i wilgotność otoczenia	B ₂ wg PN-80/M-42020	Temperatura 5 + 40°C; wilgotność względna 10 + 75%; maksymalna zawartość pary wodnej 0,020 kg na 1 kg suchego powietrza
Ciśnienie atmosferyczne	P ₁ wg PN-80/M-42020	86 + 106 kPa
Wibracje sinusoidalne	N ₁ wg PN-80/M-42020	Częstotliwość 10 + 55Hz. Amplituda przemieszczenia 0,15 mm.
Odchylenie miernika od nominalnej pozycji pracy 90°	NP 90	± 5°
Głębokość zanurzenia czujnika		Wg dokumentacji techniczno-ruchowej
Ciśnienie ośrodka Mierzonego		do 6,4 MPa

3.3.2. Odporność na zimno. Termometry poddane działaniu temperatury 5 ± 3 °C powinny spełniać wymagania wg 3.1.9.

3.3.3. Odporność na suche gorąco. Termometry poddane działaniu temperatury 40 ± 2 °C powinny spełniać wymagania wg 3.1.9.

3.3.4. Wytrzymałość na zimno. Termometry w opakowaniu transportowym powinny być wytrzymałe na działanie temperatury -25 ± 3 °C a po próbie wg 5.4.17 powinny spełniać wymagania wg 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4 i 3.2.15.

3.3.5. Wytrzymałość na suche gorąco. Termometry w opakowaniu transportowym powinny być wytrzymałe na działanie temperatury 55 ± 2 °C a po próbie wg 5.4.18 powinny spełniać wymagania wg 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4; 3.2.15.

3.3.6. Wytrzymałość na wilgotne gorąco stałe. Termometry powinny być wytrzymałe na temperaturę 40 ± 2 °C i wilgotność względną otaczającego powietrza 93 ± 3 % a po próbie wg 5.4.19 powinny spełniać wymagania wg 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4; 3.2.15, oraz nie powinny wykazywać uszkodzeń i śladów korozji.

3.3.7. Odporność na wibracje sinusoidalne. Termometry powinny być odporne na wibracje sinusoidalne charakteryzujące się częstotliwością w przedziale 10 + 55 Hz i amplitudą przemieszczenia 0,15 mm /N₁ wg PN-80/M-42020/. W czasie działania wibracji amplituda drgań końca wskazówki nie powinna przekraczać wartości bezwzględnej dopuszczalnych błędów podstawowych wskazań a zmiana wskazania wywołana działaniem wibracji nie powinna przekraczać 1% wartości zakresu wskazań. Częstotliwości rezonansowe, przy których

11

nie jest możliwe zachowanie wymagania dotyczącego amplitudy drgań końca wskazówki, powinny być odnotowane w instrukcji użytkowania.

3.3.8. Wytrzymałość na wibracje sinusoidalne. Termometry w opakowaniu transportowym powinny być wytrzymałe na wibracje sinusoidalne charakteryzujące się częstotliwością w przedziale $10 + 55$ Hz i amplitudą przemieszczenia $0,35$ mm /N₂ wg PN-80/M-42020/. Po próbie wg 5.4.21 termometry powinny spełniać wymagania wg 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4; 3.2.15 oraz nie wykazywać uszkodzeń.

3.3.9. Wytrzymałość na udary mechaniczne. Termometry w opakowaniu transportowym powinny być wytrzymałe na udary mechaniczne działające kolejno wzdłuż trzech prostopadłych osi opakowania i charakteryzujące się:

- przyspieszeniem szczytowym udaru - 98 m/s²,
- czasem trwania udaru - 16 ms,
- liczbą uderzeń dla każdego kierunku - 1000 ± 10

Po próbie wg 5.4.22 termometry powinny spełniać wymagania wg 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4; 3.2.15 oraz nie wykazywać uszkodzeń.

3.3.10. Stopień ochrony obudowy miernika - IP50 wg PN-79/E-08106, kategoria druga obudowy /obudowa, w której nie występuje obniżone ciśnienie w stosunku do ciśnienia atmosferycznego w otoczeniu/.

3.4. Gwarancja. Wytwórca powinien gwarantować co najmniej 12-miesięczną bezawaryjną pracę urządzenia w normalnych warunkach

użytkowania licząc od daty zainstalowania, lecz nie dłużej niż 18 miesięcy licząc od daty produkcji.

3.5. Dokumentacja techniczna dołączona do każdego termometru powinna zawierać dokumentację techniczno-ruchową oraz dokumenty handlowe wraz z kartą gwarancyjną.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

- wg PN-71/M-42009.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne należy przeprowadzać dla oceny nowych konstrukcji, bądź w przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych, technologicznych lub materiałowych mogących mieć wpływ na właściwości termometrów oraz okresowo co najmniej raz na 3 lata. Zakres i kolejność badań pełnych wg tabl. 4.

5.1.2. badania niepełne należy przeprowadzać w celu sprawdzenia podstawowych właściwości wyprodukowanego termometru lub partii termometrów.

Zakres i kolejność badań niepełnych wg tabl. 4.

W przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych, technologicznych lub materiałowych mających wpływ na określone właściwości termometrów, należy przeprowadzić badania niepełne rozszerzone o badania umożliwiające ocenę wprowadzonych zmian.

Tablica 4

Lp	Rodzaje badań	Badania		Wymagania wg	Opis badań wg
		pełne	niepełne		
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny zewnętrzne	+	+	3.1.7; 3.2.16; 3.2.20; 3.2.21; 3.4; 3.5.	5.4.1.
2	Sprawdzenie głównych wymiarów	+	-	3.2.8; 3.2.9; 3.2.10.	5.4.2.
3	Sprawdzenie materiałów	+	-	3.2.4.	5.4.3.
4	Sprawdzenie błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności	+	+	3.1.2; 3.1.1.	5.4.7.
5	Sprawdzenie histerezy pomiarowej wskazań	+	+	3.1.3.	5.4.8.
6	Sprawdzenie błędu tarcia	+	+	3.1.4.	5.4.9.
7	Sprawdzenie przesłaniania kresek podziałki	+	+	3.2.14.	5.4.10.
8	Sprawdzenie płynności ruchu i wychYLENIA wskazówki	+	+	3.2.15.	5.4.10.
9	Sprawdzenie zmienności wskazań	+	-	3.1.5.	5.4.11.
10	Sprawdzenie wytrzymałości na przeciążenie	+	-	3.1.10.	5.4.12.
11	Sprawdzenie stałej czasowej	+	-	3.2.18.	5.4.13.
12	Sprawdzenie zmiany wskazań Δ / wywołanej odchyleniem temperatury otoczenia Δt / od temperatury odniesienia	+	-	3.1.9.	5.4.16.
13	Sprawdzenie odporności na zimno	+	-	3.3.2.	5.4.14.

c.d. Tablicy 4

1	2	3	4	5	6
14	Sprawdzenie odporności na suche gorąco	+	-	3.3.3.	5.4.15.
15	Sprawdzenie wytrzymałości na zimno	+	-	3.3.4.	5.4.17.
16	Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco	+	-	3.3.5.	5.4.18.
17	Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe	+	-	3.3.6.	5.4.19.
18	Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne	+	-	3.3.7.	5.4.20.
19	Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje sinusoidalne	+	-	3.3.8.	5.4.21.
20	Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne	+	-	3.3.9.	5.4.22.
21	Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy miernika	+	-	3.3.10.	5.4.23.
22	Sprawdzenie wytrzymałości czujnika na ciśnienie	+	-	3.2.11.	5.4.24.
23	Oględziny wewnętrzne	+	-	3.2.12; 3.2.13; 3.2.17.	5.4.1.

Znak + oznacza badanie, które należy przeprowadzić.

Znak - oznacza badanie, którego nie przeprowadza się.

5.1.3. Badania półfabrykatów i zespołów istotnych dla jakości termometrów należy przeprowadzać w czasie procesu wytwórczego termometru. Zakres badań wg tabl. 5.

Tablica 5 .

Lp	Rodzaje badań	Wymaga- nie wg	Opis badań wg
1	Sprawdzenie półfabrykatu na kapilary	3.2.1	5.4.25
2	Sprawdzenie półfabrykatu na pomiarową sprężynę spiralną /Boyss a/	3.2.2	5.4.26
3	Sprawdzenie półfabrykatu na termobimetal	3.2.3	5.4.27
4	Sprawdzenie zespołu pomiarowej sprężyny spiralnej /Boyss a/	3.2.5	5.4.4
5	Sprawdzenie zespołu części zanurzalnej	3.2.6	5.4.5
6	Sprawdzenie zespołu mechanizmu	3.2.7	5.4.6

5.2. Kontrola jakości

5.2.1. Skład i liczność partii. Do partii zalicza się termometry o tej samej konstrukcji, o tym samym zakresie wskazań i tych samych właściwościach użytkowych oraz z pomiarowymi sprężynami spiralnymi /Boyss'a/ i z termobimetalami wykonanymi z tej samej partii dostawczej.

Liczność partii nie powinna przekraczać 1200 sztuk.

5.2.2. Sposób pobierania próbek do badań pełnych. Badaniom pełnym należy poddać wszystkie prototypy lub próbki pobrane sposobem losowym wg PN/N-03010. Liczność próbek powinny być takie, aby każde z badań wykonane było na co najmniej 3 termometrach. Badania niszczące lub wymagające demontażu nie powinny być wykonywane na tych samych termometrach, aby uniknąć wzajemnego nakładania się skutków tych badań.

5.2.3. Sposób pobierania próbek do badań niepełnych. Badaniom niepełnym należy poddać wszystkie termometry lub próbki o liczności określonej wg PN-79/N-03021, pobrane sposobem losowym wg PN/N-03010.

5.2.4. Poziom kontroli - II ogólny wg PN-79/N-03021.

5.2.5. Wadliwość dopuszczalna - wg tabl. 5.6

Tablica 6

Grupa wymagań	Wymagania	Wadliwość dopuszczalna	
		oznaczenie	%
1	3.2.14; 3.2.15; 3.2.16; 3.2.20; 3.2.21; 3.4; 3.5.	W ₂	2,5
2	3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4; 3.1.7.	W ₂	1,5

5.2.6. Wybór i stosowanie planów badania dla kontroli normalnej, obostrzonej i ulgowej - wg tabl. 7 dla wadliwości dopuszczalnej 2,5% i wg tabl. 8 dla wadliwości dopuszczalnej 1,5%.

Tablica 67

Licz- ność partii	Rodzaj kontroli								
	normalna			obostrzona			ulgowa		
	Licz- ność prób- ki	Licz- ba kwa- lifi- kują- ca	Licz- ba dys- kwa- lifi- kują- ca	Licz- ność prób- ki	Licz- ba kwa- lifi- kują- ca	Licz- ba dys- kwa- lifi- kują- ca	Licz- ność prób- ki	Licz- ba kwa- lifi- kują- ca	Licz- ba dys- kwa- lifi- kują- ca
N	n	m ₁	m ₂	n	m ₁	m ₂	n	m ₁	m ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 + 8	2	0	1	2	0	1	2	0	1
9 + 15	3	0	1	3	0	1	2	0	1
16 + 25	5	0	1	5	0	1	2	0	1
26 + 50	8	0	1	8	0	1	3	0	1
51 + 90	13	1	2	13	1	2	5	0	2
91 + 150	20	1	2	20	1	2	8	0	2
131 + 280	32	2	3	32	1	2	13	1	3
281 + 500	50	3	4	50	2	3	20	1	4
501 + 1200	80	5	6	80	3	4	32	2	5

Tablica X8

Licz- ność partii	Rodzaj kontroli								
	normalna			obostrzona			ulgowa		
	Licz- ność prób- ki	Licz- ba kwa- lifi- kują- ca	Licz- ba dys- kwa- lifi- kują- ca	Licz- ność prób- ki	Licz- ba kwa- lifi- kują- ca	Licz- ba dys- kwa- lifi- kują- ca	Licz- ność prób- ki	Licz- ba kwa- lifi- kują- ca	Licz- ba dys- kwa- lifi- kują- ca
N	n	m ₁	m ₂	n	m ₁	m ₂	n	m ₁	m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 + 8	2	0	1	2	0	1	2	0	1
9 + 15	3	0	1	3	0	1	2	0	1
16 + 25	5	0	1	5	0	1	2	0	1
26 + 50	8	0	1	8	0	1	3	0	1
51 + 90	13	0	1	13	0	1	5	0	1
91 + 150	20	1	2	20	1	2	8	0	2
151 + 280	32	1	2	32	1	2	13	0	2
281 + 500	50	2	3	50	1	2	20	1	3
501 + 1200	80	3	4	80	2	3	32	1	4

5.2.7. Warunki przejścia z jednego rodzaju kontroli na inny
- wg PN-79/N-03021.

5.3. Warunki badań

5.3.1. Warunki odniesienia

- a/ temperatura otoczenia 20 ± 5 °C,
- b/ wilgotność względna $45 + 75\%$,
- c/ ciśnienie atmosferyczne $86 + 106$ kPa,
- d/ wibracje nie powinny występować lub ich występowanie nie powinno powodować podwójnej amplitudy /wychylenia/ drgań wskazówki, przekraczającej 0,1 długości działki elementarnej,
- e/ głębokość zanurzenia czujnika - wg dokumentacji techniczno-ruchowej,
- f/ odchylenie od nominalnej pozycji pracy $\pm 5^\circ$,
- g/ ciśnienie ośrodka, w którym znajduje się czujnik powinno być mniejsze od wartości 6,4 MPa,
- h/ termometry powinny być przetrzymane przed próbami przez 24 h w temperaturze otoczenia wg „a”.

5.3.2. Termometr kontrolny powinien mieć błąd co najmniej 4-krotnie mniejszy od dopuszczalnego błędu podstawowego wskazań wg 2.1.2.

5.3.3. Termostaty cieczowe powinny zapewniać stabilność temperatury z dokładnością $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

5.3.4. Inne warunki badań - wg opisów podanych w poszczególnych sprawdzieniach.

5.4. Opis badań

5.4.1. Oględziny zewnętrzne i wewnętrzne należy przeprowadzić okiem nieuzbrojonym zwracając szczególną uwagę na estetykę wykonania w tym pokryć ochronnych i znakowania.

5.4.2. Sprawdzenie głównych wymiarów należy wykonywać za pomocą uniwersalnych narzędzi pomiarowych warsztatowych lub sprawdzianów.

5.4.3. Sprawdzenie materiałów należy wykonywać wg świadectw hutniczych /atestów/ lub specyfikacji.

5.4.4. Sprawdzenie zespołu pomiarowej sprężyny spiralnej /Boyss'a/ - wg WT4. „Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości zespołu pomiarowej sprężyny spiralnej /Boyss'a/”.

5.4.5. Sprawdzenie zespołu części zanurzalnej - wg WT5. „Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości zespołu części zanurzalnej”.

5.4.6. Sprawdzenie zespołu mechanizmu - wg WT6. „Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości zespołu mechanizmu”

5.4.7. Sprawdzenie błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności należy przeprowadzić w warunkach odniesienia wg 5.3.1. Sprawdzenie polega na porównaniu wskazań termometru sprawdzanego ze wskazaniami termometru kontrolnego w co najmniej 5 punktach zakresu wskazań. Punkty te powinny być rozłożone równomiernie w zakresie wskazań przy czym jednym z tych punktów powinna być dolna granica zakresu wskazań, a drugim punktem górną granicą zakresu wskazań.

Sprawdzenie należy przeprowadzić najpierw przy wzroście tempera-

tury. Po osiągnięciu przez czujnik temperatury odpowiadającej górnej granicy zakresu wskazań należy przetrzymać czujnik termometru sprawdzanego przez okres 5 minut w tej temperaturze a następnie dokonać sprawdzenia wskazań przy spadku temperatury czujnika.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 3.1.2 i 3.1.1.

Termometr badany należy przetrzymywać co najmniej przez 3 minuty w każdym sprawdzonym punkcie zakresu wskazań przed dokonaniem odczytu wskazania. Wzrost lub spadek temperatury czujnika należy osiągać poprzez wzrost lub spadek temperatury w termostacie lub poprzez przenoszenie termometru badanego z jednego do drugiego termostatu w czasie 1 + 3 s.

5.4.8. Sprawdzenie histerezy pomiarowej wskazań należy przeprowadzić podczas sprawdzania błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności wg 5.4.7.

Histerezę pomiarową wskazań należy obliczyć jako różnicę wskazań termometru sprawdzanego w tych samych punktach zakresu wskazań przy temperaturze czujnika malejącej i wzrastającej.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione jest wymaganie wg 3.1.3.

5.4.9. Sprawdzenie błędu tarcia należy przeprowadzić podczas sprawdzania błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności wg 5.4.7 dokonując po każdym odczycie wskazań termometru sprawdzanego lekkiego opukania miernika termometru sprawdzanego. Błąd tarcia należy obliczyć jako różnicę wskazań termometru sprawdzanego przed i po opukaniu miernika.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione jest wymaganie wg 3.1.4.

✓

5.4.10. Sprawdzenie przesłaniania kresek podziałki oraz płynności ruchu i wychylenia wskazówki należy przeprowadzić podczas sprawdzania błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności wg 5.4.7.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 3.2.15.

5.4.11. Sprawdzenie zmienności wskazań. W celu sprawdzenia zmienności wskazań należy przeprowadzić powtórne sprawdzenie termometru wg 5.4.7. Zmienność wskazań należy wyliczyć wg wzoru

$$Z_w = W_1 - W_2$$

w którym:

Z_w - zmienność wskazań,

W_1 - błąd podstawowy wskazań w danym punkcie pomiarowym podziałki wyznaczony przy pierwszym sprawdzaniu wg 5.4.7.

W_2 - błąd podstawowy wskazań w tym samym punkcie pomiarowym podziałki wyznaczony przy powtórnym sprawdzaniu wg 5.4.7.

Sprawdzenie zmienności wskazań należy wykonać przy temperaturze wzrastającej i malejącej, przy czym dla obliczenia Z_w należy przyjmować wartości W_1 i W_2 uwzględniając kierunek zmian temperatury /tylko przy wzrastającej lub tylko przy malejącej temperaturze/.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione jest wymaganie wg 3.1.5.

5.4.12. Sprawdzenie wytrzymałości na przeciążenie. Termometry należy obciążyć zgodnie z wymaganiem wg 3.1.10. Po 1 h od ustania obciążenia należy sprawdzić błąd podstawowy wskazań i klasę dok-

ładności wg 5.4.7, histerezę pomiarową wskazań wg 5.4.8 oraz błąd tarcia wg 5.4.9.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 3.1.10.

5.4.13. Sprawdzenie stałej czasowej. Czujnik termometru należy umieścić w termostacie lub w komorze termostatycznej /piecu/. W termostacie lub komorze termostatycznej /piecu/ powinna być utrzymana stała temperatura odpowiadająca górnej granicy zakresu wskazań. Po osiągnięciu przez czujnik temperatury odpowiadającej górnej granicy zakresu wskazań i ustaleniu się wskazań termometru należy uruchomić sekundomierz, po czym w czasie nie dłuższym niż 1 s przełożyć czujnik do drugiego termostatu z wodą o temperaturze ok. 0°C lub o temperaturze pokojowej lub pozostawić termometr w powietrzu o temperaturze pokojowej w pozycji pracy $90 \pm 5^{\circ}$.

Woda w termostacie lub powietrze powinny być uspokojone /nie mieszane/.

Po zmianie wskazań termometru o 63% różnicy temperatur między górną granicą zakresu ^{wskazań} a temperaturą panującą w drugim termostacie lub w powietrzu należy zatrzymać sekundomierz i odczytać czas stanowiący stałą czasową sprawdzanego termometru.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione jest wymaganie wg 3.2.18.

5.4.14. Sprawdzenie odporności na zimno. Mierniki termometrów należy umieścić w komorze termostatycznej o warunkach odniesienia i sprawdzić błąd wskazań w dolnej i górnej oraz w połowie zakresu wskazań. Następnie zgodnie z PN-73/E-04550.01 należy obniżyć temperaturę w komorze z szybkością $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$, uśrednioną w okresach

nie większych niż 5 min do wartości 5 ± 3 °C. Po uzyskaniu przez termometry stabilności temperatur /po 2 h/ należy przetrzymać termometry przez 2 h i po tym okresie należy sprawdzić wskazania termometrów w dolnej i górnej granicy oraz w połowie zakresu wskazań.

Wynik próby należy uznać za dodatni jeżeli spełnione jest wymaganie wg 3.1.9.

5.4.15. Sprawdzenie odporności na suche gorąco należy przeprowadzić wg 5.4.14. z tym, że po sprawdzeniu błędu podstawowego wskazań należy zwiększyć temperaturę w komorze termostatycznej do 40 ± 3 °C /zgodnie z PN-73/E-04550.02.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione jest wymaganie wg 3.1.9.

5.4.16. Sprawdzenie zmiany wskazań / Δ / wywołanej odchyleniem temperatury otoczenia / Δt / od temperatury odniesienia należy przeprowadzić podczas sprawdzenia odporności na zimno wg 5.4.14. oraz na suche gorąco wg 5.4.15.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione jest wymaganie wg 3.1.9.

5.4.17. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno. Termometry należy poddać sprawdzeniu błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności wg 3.1.1. i 3.1.2, histerezy pomiarowej wskazań wg 3.1.3, błędu tarcia wg 3.1.4 i płynności ruchu wskaźówki wg 3.2.15.

Następnie termometry w opakowaniu transportowym spełniające wymagania wg 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3 i 3.1.4 /^{3.2.15} należy umieścić w komorze klimatycznej o temperaturze 15 ± 35 °C, wilgotności względnej $45 \pm 75\%$ i ciśnieniu atmosferycznym 86 ± 106 kPa.

Temperaturę w komorze klimatycznej należy obniżyć do -25^{+3} °C z szybkością nie większą niż 1°C/min, uśrednioną w okresach nie większych niż 5 min.

Po uzyskaniu przez termometry stabilności temperatur, /po 2 h/ należy przetrzymać termometry w temperaturze -25^{+3} °C przez 8 h. Następnie temperaturę komory należy doprowadzić z szybkością nie większą niż 1°C/min, uśrednioną w okresach nie większych niż 5 min, do wartości $15 + 35$ °C.

Po osiągnięciu temperatury $15 + 35$ °C należy wyjąć termometry z komory i po okresie 2 h należy usunąć opakowanie transportowe. Następnie po okresie co najmniej 24 h przetrzymania termometrów w warunkach odniesienia należy przeprowadzić sprawdzenie błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności wg 3.1.1. i 3.1.2., histerezy pomiarowej wskazań wg 3.1.3., błędu tarcia wg 3.1.4. i płynności ruchu wskazówki wg 3.2.15.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 3.3.2.

5.4.18. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco należy przeprowadzić wg 5.4.17 z tym, że temperaturę w komorze klimatycznej zamiast obniżyć do -25^{+3} °C należy podwyższyć do 55^{+2} °C. Wilgotność względna w komorze w czasie trwania próby powinna wynosić co najwyżej 20%.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 3.3.3.

5.4.19. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe. Termometry należy poddać sprawdzeniu błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności wg 3.1.1. i 3.1.2., histerezy pomiarowej wg 3.1.3., błędu tarcia wg 3.1.4. i płynności ruchu wskazówki

wg 3.2.15. Następnie termometry /bez opakowania transportowego/ spełniające wymagania wg 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4 i 3.2.15 należy umieścić w komorze klimatycznej o temperaturze $15 \pm 35^{\circ}\text{C}$, wilgotności względnej $45 \pm 75\%$ i ciśnieniu atmosferycznym 86 ± 106 kPa, zgodnie z PN-73/E-04550.03. Temperaturę komory należy podwyższyć do wartości $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i utrzymać przez czas niezbędny do uzyskania stabilności temperatur /2 h/.

Następnie wilgotność względną komory należy doprowadzić do wartości $93 \pm 3\%$ i utrzymać przy temperaturze $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ przez 4 doby.

Po tym okresie należy wyjąć termometry z komory i po okresie 2 h należy je umieścić w warunkach odniesienia. Po okresie 24 h od momentu umieszczenia termometrów w warunkach odniesienia należy przeprowadzić sprawdzenie błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności wg 3.1.1. i 3.1.2., histerezy pomiarowej wskazań wg 3.1.3., błędu tarcia wg 3.1.4. oraz płynności ruchu wskazówki wg 3.2.15. Po wyżej wymienionym sprawdzeniu należy przeprowadzić oględziny wewnętrzne i zewnętrzne termometrów.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 3.3.6.

5.4.20. Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne.

Termometry należy zamocować w pozycji pionowej / $90 \pm 5^{\circ}\text{C}$ / na stole wstrząsarki wibracyjnej. Następnie należy odnotować wskazania termometrów i poddać termometry działaniu wibracji przy stałej amplitudzie 0,15 mm oraz o częstotliwościach zmieniających się w przedziale od 10 do 55 Hz i odwrotnie od 55 do 10 Hz, stanowiącym 1 cykl probierczy, mierząc częstotliwości rezonansowe z dokładnością $\pm 0,5\%$ jeżeli one wystąpią. Częstotliwość wibracji należy zmieniać w sposób ciągły i logarytmiczny z szybkością 1 oktawy na minutę zgodnie z PN-73/E-04550.06. W przypadku

braku możliwości zmiany częstotliwości wibracji w sposób ciągły i logarytmiczny należy sprawdzenia dokonać przy częstotliwościach 10, 20, 30, 40, 50 i 55 Hz, przetrzymując termometr przy każdej z w/w częstotliwości przez okres umożliwiający wyznaczenie zmiany wskazań termometru wywołanej wibracjami.

W trakcie działania wibracji należy ustalić zmianę wskazań wywołaną jej działaniem jako różnicę wskazania odnotowaną przed działaniem wibracji oraz uzyskaną w warunkach działania wibracji.

W przypadku drgania wskazówki, wywołanego działaniem wibracji wskazanie termometru należy wyznaczyć odczytując dwie skrajne wartości położenia wskazówki. Średnia arytmetyczna tych wartości stanowi wskazanie termometru w warunkach wibracji a połowa ich różnicy jest amplitudą drgań wskazówki.

W okresie od odnotowania wskazania termometru po jego zamocowaniu na stole wstrząsarki do momentu ustalenia zmiany wskazań temperatura czujnika nie powinna ulegać wahaniom większym niż $\pm 0,2\%$ wartości zakresu wskazań termometru.

Wynik próby należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 3.3.7.

5.4.21. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje sinusoidalne.

Termometry należy poddać sprawdzeniu błędów podstawowych wskazań i klasy dokładności wg 3.1.1; 3.1.2, histerezy pomiarowej wskazań wg 3.1.3, błędów tarcia wg 3.1.4 oraz płynności ruchu wskazówki wg 3.2.15.

Następnie termometry w opakowaniu transportowym, spełniające wymagania wg 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4 i 3.2.15 należy poddać przez okres 4,5 h działaniu wibracji wzdłuż 3 osi opakowania /po 1,5 h wzdłuż każdej osi/, przy stałej amplitudzie 0,35 mm oraz o częstotliwościach zmieniających się w przedziale od 10

do 55 Hz i odwrotnie od 55 do 10 Hz, stanowiącym 1 cykl probierczy. Częstotliwość wibracji, należy zmienić w sposób ciągły i logarytmiczny z szybkością 1 oktawy na minutę zgodnie z PN-73/E-04550.06. W przypadku braku możliwości zmiany częstotliwości w sposób ciągły i logarytmiczny należy przeprowadzić sprawdzenie przy stałej częstotliwości 40 Hz.

Po próbie należy przeprowadzić sprawdzenie błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności wg 3.1.1. i 3.1.2., histerezy pomiarowej wskazań wg 3.1.3., błędu tarcia wg 3.1.4. oraz płynności ruchu wskazówki wg 3.2.15.

Po wyżej wymienionym sprawdzeniu należy dokonać oględzin wewnętrznych i zewnętrznych termometrów.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 3.3.8.

5.4.22. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne.

Termometry należy poddać sprawdzeniu błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności wg 3.1.1. i 3.1.2. histerezy pomiarowej wskazań wg 3.1.3., błędu tarcia wg 3.1.4. oraz płynności ruchu wskazówki wg 3.2.15.

Następnie termometry w opakowaniu transportowym, spełniające wymagania wg 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4 i 3.2.15. należy zamocować na stole wstrząsarki udarowej i poddać udom o kształcie połowy sinusoidy wg rys. 4, Polskiej Normy PN-75/E-04550.05 i o parametrach wg 3.3.9. Po próbie należy przeprowadzić sprawdzenie błędu podstawowego wskazań i klasy dokładności wg 3.1.1. i 3.1.2., histerezy pomiarowej wskazań wg 3.1.3, błędu tarcia wg 3.1.4. i płynności ruchu wskazówki wg 3.2.15.

Po wyżej wymienionym sprawdzeniu należy dokonać oględzin wewnętrznych i zewnętrznych termometrów.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 3.3.9.

5.4.23. Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy należy przeprowadzić wg PN-79/E-08106 dla drugiej kategorii obudowy /dla obudowy, w której nie występuje obniżenie ciśnienia w stosunku do ciśnienia atmosferycznego w otoczeniu/.

Po próbie należy przeprowadzić sprawdzenie błęd podstawowego wskazań i klasy dokładności wg 3.1.1. i 3.1.2., histerezy pomiarowej wskazań wg 3.1.3., błęd tarcia wg 3.1.4. i płynności ruchu wskazówki wg 3.2.15. Po w/w sprawdzeniu należy dokonać oględzin wewnętrznych.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 3.3.10. oraz jeżeli ilość talku zgromadzonego wewnątrz obudowy i jego rozłożenie jest takie, że nie może zakłócać normalnej pracy termometru w przypadku każdego innego pyłu.

5.4.24. Sprawdzenie wytrzymałości czujnika na ciśnienie należy przeprowadzić poddając czujnik przez 15 min działaniu ciśnienia wg 3.2.11.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli czujnik nie ulegnie uszkodzeniu lub deformacjom.

5.4.25. Sprawdzenie półfabrykatu na kapilary - wg WT1., „Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości półfabrykatu na kapilary termometrów manometrycznych gazowych”.

5.4.26. Sprawdzenie półfabrykatu na pomiarową sprężynę spiralną /Boyss'a/ - wg WT2., „Warunki techniczne oraz kryteria

oceny poziomu jakości półfabrykatu na pomiarową sprężynę spiralną - Boyss'a termometrów manometrycznych gazowych".

5.4.27. Sprawdzenie półfabrykatu na termobimetal - wg WT3.

„Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości półfabrykatu na płytkę nr cz. 53.462 termometrów manometrycznych gazowych”.

5.5. Ocena wyników badań

5.5.1. Ocena termometru. Badany termometr należy uznać za dobry, jeżeli przejdzie przez wszystkie badania wg 5.1.1. i 5.1.2. z wynikiem dodatnim.

5.5.2. Ocena partii. Partię należy uznać, za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbce jest mniejsza od liczby dyskwalifikującej.

5.5.3. Ocena półfabrykatów i zespołów istotnych dla jakości termometrów - wg WT1, WT2, WT3, WT4, WT5, WT6 wymienionych odpowiednio w 5.4.25; 5.4.26; 5.4.27; 5.4.4; 5.4.5; 5.4.6.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów MERA-PIAP, Warszawa.

2. Normy związane
 - PN-73/E-04550.01 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.
Próba A - zimno
 - PN-73/E-04550.02 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.
Próba B - suche gorąco
 - PN-73/E-04550.03 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.
Próba Ca - wilgotne gorąco stałe
 - PN-73/E-04550.05 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.
Próba E - udary mechaniczne
 - PN-73/E-04550.06 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.
Próba Fc - wibracje sinusoidalne
 - PN-79/E-08106 Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony. Podział. Wymagania i badania
 - PN-75/M-42356 Krajowy System Automatyki i Pomiarów POIMATIK.
Termometry manometryczne wskazujące zwykle
 - PN/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do próbek
 - PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania
 - ZN-.../MPC/...-... Termometry manometryczne gazowe wskazujące i wskazująco-rejestrujące. Wykonanie podzielni

WT1. Warunki techniczne oraz kryteria oceny
poziomu jakości półfabrykatu na kapilary
termometrów manometrycznych gazowych

1. PRZEDMIOT WT

Przedmiotem warunków technicznych oraz kryteriów oceny poziomu jakości są kapilary termometrów manometrycznych gazowych.

2. WYMAGANIA

2.1. Powierzchnia. Powierzchnia zewnętrzna kapilar bez osłony powinna być gładka i wolna od śladów korozji. Zagłębienia w postaci karbów i zgnieceń miejscowych są niedopuszczalne. Dopuszcza się ślady usuwania miejscowych wad oraz rysy, jeżeli głębokość ich jest w granicach odchyłki średnicy zewnętrznej. Powierzchnia osłony kapilary powinna być gładka, bez załamania oraz wolna od nalotów śnieży. Końce kapilary /pojedynczej lub podwójnej/ powinny być zakleszczone.

2.2. Wymiary. Średnica zewnętrzna i wewnętrzna powinna być zgodna z dokumentacją konstrukcyjną. Ovalność średnicy zewnętrznej powinna być zawarta w granicach odchyłek średnicy zewnętrznej.

2.3. Materiał kapilary i osłony kapilary. Kapilara powinna być wykonana ze stali szwedzkiej węglowo-drzewnej ROT/2. Osłona kapilary powinna być wykonana z miedzi lub stali kwasoodpornej.

2.4. Wytrzymałość na przeginięcie. Kapilara bez osłony powinna wytrzymać bez uszkodzeń 15 przegięć o promieniu 20 mm,

a z osłoną 7 przegięć o tym samym promieniu.

2.5. Drożność. Kapilary powinny być drożne na całej swej długości.

3. PRZECHOWYWANIE

Kapilary powinny być przechowywane w suchych i czystych pomieszczeniach zabezpieczających przed wilgocią i aktywnymi chemikaliami.

4. BADANIA

4.1. Program badań - wg tablicy 1.

Tablica 1

Lp	Rodzaje badań	Badanie		Wyma- ganie	Opis badań
		100%	pobra- nych próbek		
1	2	3	4	5	6
1	Sprawdzenie powierzchni zewnętrznej		+	2.1	4.3.1
2	Sprawdzenie wymiarów		+	2.2	4.3.2
3	Sprawdzenie materiału	+		2.3	4.3.3
4	Sprawdzenie wytrzymałości na przeginanie		+	2.4	4.3.4
5	Sprawdzenie drożności		+	2.5	4.3.5

Umieszczenie znaku „+” w kolumnie 4 oznacza przeprowadzenie badań ~~na całym kręgu kapilary zaś w kolumnie 4 tylko na pobranych próbkach.~~

4.2. Kontrola poziomu jakości

4.2.1. Partia. Partię stanowią kręgi kapilary o jednakowych wymiarach przekroju poprzecznego. Masa partii nie powinna przekraczać 300 kg.

4.2.2. Skład, sposób pobierania i liczność próbki do badań.

W skład próbki przeznaczonej do sprawdzenia wymagań wg 2.1 i 2.2 wchodzi odcinki kapilary ucięte z końca ^{kręgów/} kapilary, w sposób nie powodujący odkształceń odcinków: kapilary i prostopadłe do osi kapilary. Długość ^{każdego} odcinków kapilary powinna wynosić $1000 \pm 0,5$ mm

W skład próbki przeznaczonej do sprawdzenia wymagania wg 2.4 wchodzi odcinki kapilary ucięte z dowolnego miejsca w kręgach kapilary. Długości próbki do sprawdzenia wymagania wg 2.4 nie określa się; jest ona zależna od sposobów zamocowania końców odcinka kapilary w urządzeniu do sprawdzania przeginania wg 4.3.4.

Kręgi kapilary, z których pobiera się odcinki kapilary wchodzące w skład w/w próbek należy pobierać sposobem losowym wg PN/N-03010. Liczność próbek wg PN-79/N-03021.

W skład próbki przeznaczonej do sprawdzenia wymagania wg 2.5 wchodzi kręgi kapilary pobrane sposobem losowym wg PN/N-03010. Liczność próbki wg PN-79/N-03021.

4.2.3. Poziom kontroli - II ogólny wg PN-79/N-03021.

4.2.4. Wadliwość dopuszczalna

Wadliwość dopuszczalna W_2 powinna wynosić 1,5%.

4.2.5. Wybór i stosowanie planów badania dla kontroli normalnej, obostrzonej i ulgowej - wg tabl. 2.

Tablica 2

Liczność partii <i>/kryterium kwalifikacji/</i>	Rodzaj kontroli								
	normalna			obostrzona			ulgowa		
N	n	m ₁	m ₂	n	m ₁	m ₂	n	m ₁	m ₂
2 + 8	2	0	1	2	0	1	2	0	1
9 + 15	3	0	1	3	0	1	2	0	1
16 + 25	5	0	1	5	0	1	2	0	1
26 + 50	8	0	1	8	0	1	3	0	1

m - liczność próbki, *m*₁ - liczba kwalifikująca,
*m*₂ - liczba dyskwalifikująca.

4.2.6. Warunki przejścia z jednego rodzaju kontroli na inny
- wg PN-79/N-03021.

4.3. Opis badań

4.3.1. Sprawdzenie powierzchni zewnętrznej należy dokonać poprzez oględziny okiem nieuzbrojonym.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione jest wymaganie wg 2.1.

4.3.2. Sprawdzenie wymiarów należy wykonywać za pomocą uniwersalnych narzędzi pomiarowych warsztatowych lub sprawdzianów.

a/ średnicę wewnętrzną oblicza się wg wzoru:

$$d_w = \sqrt{d_z^2 - \frac{4000 \cdot m}{L \cdot S \cdot \pi}}$$

gdzie:

*d*_w - średnica wewnętrzna, w mm,

*d*_z - średnica zewnętrzna w mm, zmierzona z dokładnością do 0,01 mm,

m - masa próbki w g o długości L wg 4.2.2 zważona z dokładnością do 0,02 g,

ρ - gęstość materiału równa 7,85 g/cm³,

L - długość próbki wg 4.2.2,

b/ owalność czyli różnicę średnicy zewnętrznej, zmierzona w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, w tym samym przekroju należy zmierzyć w 3 miejscach każdej próbki,

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione są wymagania wg 2.2.

4.3.3. Sprawdzenie materiału należy przeprowadzić na podstawie kontroli odpowiedniego świadectwa /atestu/ lub specyfikacji producenta /dostawcy/.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione jest wymaganie wg 2.3.

4.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości na przeginięcie - wg PN-75/M-80002 „Próba przeginięcia drutu i walcówki” z tym, że promień wałka zginającego R powinien wynosić 20 mm; wymiar h powinien wynosić 75 mm a pozostałe wymiary przyrządu do przeginięcia powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej kapilary badanej.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione jest wymaganie wg 2.4.

4.3.5. Sprawdzenie drożności. Krąg kapilary, po obcięciu zakleszczonych końców, należy przedmuchać argonem lub powietrzem przy ciśnieniu o wartości około 0,5 MPa w czasie 60 s.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli z końca kapilary, do którego nie doprowadza się ciśnienia, wydostaje się argony^{lub powietrze} co oznacza spełnienie wymagania wg 2.5.

4.4. Ocena wyników badań

Partię kręgów kapilary należy uznać za zgodną z wymaganiami jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbce jest mniejsza od liczby dyskwalifikującej przy sprawdzeniu wg 4.3.1; 4.3.2; 4.3.4 i 4.3.5; oraz jeżeli uzyskano wynik dodatni przy sprawdzeniu wg 4.3.3.

WT2. Warunki techniczne oraz kryteria oceny

poziomu jakości półfabrykatu na pomiarową
sprężynę spiralną - Boyss'a termometrów
manometrycznych gazowych

1. PRZEDMIOT WT

Przedmiotem warunków technicznych oraz oceny poziomu jakości jest rura, którą należy stosować jako półfabrykat na pomiarową sprężynę spiralną - Boyss'a /sprężynę rurkową nr cz. 8.35/ termometrów manometrycznych gazowych.

2. WYMAGANIA

2.1. Materiał. Rura powinna być wykonana ze stali 25CrMo4 wg DIN 17200.

2.2. Stan dostawy - rura okrągła, przewodowa precyzyjnie ciągnięta na zimno bez szwu, czysta wg katalogu La National 5A poz. 603. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwałcowań i naderwań. Dopuszczalne są rysy wynikające z procesu wytwarzania, względnie ślady po prostowaniu w prostownicy, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Powierzchnia powinna być bez zgorzeliny, lecz z dopuszczalnymi barwami nalotowymi. Rury powinny być zewnętrznie i wewnętrznie oliwione.

2.3. Wymiary

2.3.1. Średnica zewnętrzna rury d_z powinna mieć wymiar $8^{+0,025}$ mm.

2.3.2. Grubość ścianki rury powinna mieć wymiar $1^{+0,05}$ mm.

2.3.3. Owalność średnic i nierównomierność grubości ścianek rur nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek średnicy zewnętrznej i grubości ścianki.

2.3.4. Długość rury powinna być zgodna z zamówieniem.

2.4. Własności wytrzymałościowe rur w stanie dostawy powinny wynosić: $R_m = 50 + 57 \text{ kg/mm}^2$, $A_{10} = 20 + 30\%$, $HV = 160 + 220$.

2.5. Spłaszczanie. Rury poddane próbie spłaszczania do styku ścianek nie powinny wykazywać na powierzchni i na krawędziach próbki pęknięć lub naderwań widocznych nieuzbrojonym okiem.

3. PRZECHOWYWANIE

Rury powinny być przechowywane w suchych i czystych pomieszczeniach zabezpieczających je przed wilgocią i aktywnymi chemikaliami.

4. BADANIA

4.1. Program badań - wg tablicy 1.

Tablica 1

Lp.	Rodzaje badań	Badanie		Wymagania	Opis badań
		100%	pobranej próbki		
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny		+	2.2.	4.3.1
2	Sprawdzenie wymiarów		+	2.3.	4.3.2
3	Sprawdzenie materiału	+		2.1.	4.3.3.

1	2	3	4	5	6
4	Sprawdzenie własności wytrzymałościowych a/ Rm i A ₁₀ b/ HV		+	2.4	4.3.4
5	Sprawdzenie spłaszczenia		+	2.5.	4.3.5
Umieszczenie znaku + w kolumnie 3 oznacza przeprowadzenie badań na wszystkich rurach, zaś w kolumnie 4 tylko na pobranej próbce.					

4.2. Kontrola poziomu jakości

4.2.1. Liczność partii nie powinna przekraczać 500 szt. rur.

4.2.2. Sposób pobierania i liczność próbki do badań

Próbkę należy pobierać sposobem losowym wg PN/N-03010 z każdej otrzymanej partii rur. Liczność próbki - wg PN-79/N-03021.

4.2.3. Poziom kontroli - II ogólny wg PN-79/N-03021

4.2.4. Wadliwość dopuszczalna W_2 - 0,4%

4.2.5. Wybór i stosowanie planów badania dla kontroli normalnej, obostrzonej i ulgowej - wg tablicy 2

Tablica 2

Liczność partii	Kontrola								
	normalna			obostrzona			ulgowa		
N	M	M1	M2	M	M1	M2	M	M1	M2
2 + 8	2	0	1	2	0	1	2	0	1
9 + 15	3	0	1	3	0	1	2	0	1
16 + 25	5	0	1	5	0	1	2	0	1
26 + 50	8	0	1	8	0	1	3	0	1
51 + 90	13	0	1	13	0	1	5	0	1

42

N	M	MA ₁	MA ₂	M	MA ₁	MA ₂	M	MA ₁	MA ₂
91+150	20	0	1	20	0	1	8	0	1
151+280	32	0	1	32	0	1	13	0	2
281+500	50	0	1	50	0	1	20	0	2

M - liczność próbki; m₁ - liczba kwalifikująca;
m₂ - liczba dyskwalifikująca.

4.2.6. Warunki przejścia z jednego rodzaju kontroli na inny -
wg PN-79/N-03021.

4.3. Opis badań

4.3.1. Oględziny należy przeprowadzić okiem nieuzbrojonym.

Wnętrze rury należy oglądać przy oświetleniu rury kolejno z obu jej końców. Wynik oględzin należy uznać za dodatni jeżeli spełnione jest wymaganie wg 2.2.

4.3.2. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzić za pomocą uniwersalnych narzędzi pomiarowych lub sprawdzianów. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 2.3.

4.3.3. Sprawdzenie materiału należy przeprowadzić na podstawie kontroli odpowiedniego świadectwa /atestu/ producenta /dostawcy/.

4.3.4. Sprawdzenie własności wytrzymałościowych należy przeprowadzić za pomocą odpowiednich maszyn i przyrządów. Sprawdzenie HV należy przeprowadzić na każdej rurze. Sprawdzenie R_m i A₁₀ należy przeprowadzić na pobranej próbce.

4.3.5. Sprawdzenie spłaszczenia. Każda próbka powinna mieć długość 50 mm. Spłaszczenie do styku ścianek należy wykonać na prasie o powierzchniach gładkich, równoległych względem siebie i twardości przekraczającej twardość badanej próbki. Po spłaszczeniu próbki dopuszcza się wewnątrz rury szczeliny o wysokości nie większej niż 0,25 grubości ścianki. Czas spłaszczania powinien być większy od 12 s.

4.4. Ocena wyników badań

4.4.1. Ocena badań 100%. Rury nie odpowiadające wymaganiom należy zbrakować.

4.4.2. Ocena badań na podstawie próbek

Partię należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbce jest mniejsza od liczby dyskwalifikującej.

WT3. Warunki techniczne oraz kryteria oceny
poziomu jakości półfabrykatów na płytke
nr cz. 53.462 termometrów manometrycz-
nych gazowych

1. PRZEDMIOT WT

Przedmiotem WT oraz kryteriów oceny poziomu jakości jest taśma lub pas termobimetalu stanowiące półfabrykat na płytke nr cz. 53.462.

Przedstawione niżej wymagania i badania opracowano na podstawie normy GOST 10533-63. Są to wybrane wymagania, które należy sprawdzać przy odbiorze półfabrykatu. Oparcie się na normie GOST 10533-63 podyktowane jest tym, że półfabrykat na płytke proponuje się sprowadzać z ZSRR.

2. WYMAGANIA

2.1. Wymiary

2.1.1. Grubość taśmy lub pasa powinna być zgodna z zamówieniem i dokumentacją konstrukcyjną i wynosić $0,8_{-0,05}$ mm.

2.1.2. Szerokość taśmy lub pasa powinna być zgodna z zamówieniem. Wg normy GOST 10533-63 szerokość ta powinna być w granicach od 10 do 250 mm; dopuszczalne odchyłki: $\pm 0,5$ mm dla taśmy z obcięzonymi brzegami i $\pm 1,0$ mm dla pasów.

2.1.3. Wygięcie taśm i pasów na długości może być tylko jednostronne o promieniu krzywizny nie mniejszym niż 250 mm.

2.1.4. Promień poprzecznej krzywizny taśmy i pasa powinien być nie mniejszy niż 200 mm.

2.1.5. Skrećenia taśm i pasów na długości nie dopuszcza się.

2.2. Materiał - termobimetal gatunku TB1423 wg GOST 10533-63 "Termobimetale".

2.3. Stan powierzchni. Powierzchnia taśm i pasów powinna być czysta i gładka, bez rys, łusek, pęknięć, naderwań i wgnieceń. Dopuszcza się oddzielne defekty mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych grubości, ciemną barwę oraz występowanie barw nalotowych.

2.4. Trwałość połączenia warstw. Warstwy termometalu powinny być trwałe połączone ze sobą na całej powierzchni styku.

2.5. Ugięcie właściwe /A/ powinno wynosić 0,14 stopień⁻¹ z dopuszczalnymi odchyłkami $\pm 0,12\%$.

Wartość ugięcia właściwego podano dla przedziału temperaturowego: $-30 + 200^{\circ}\text{C}$.

2.6. Znakowanie - podano na odwrocie.

3. PRZECHOWYWANIE

Taśmy i prasy powinny być przechowywane w suchych i czystych pomieszczeniach zabezpieczających^{je} przed wilgocią i aktywnymi chemikaliami.

4. BADANIA

4.1. Program badań - wg tablicy 1.

Tablica 1

Lp.	Rodzaje badań	Badanie		Wy- maga- nia	Opis badań
		100%	pobra- nych próbek		
1	2	3	4	5	6
1.	Sprawdzenie znakowania	+		2.6	4.3.1
2.	Sprawdzenie wymiarów		+	2.1	4.3.2
3.	Sprawdzenie stanu powierzchni		+	2.3	4.3.3
4.	Sprawdzenie materiału	+		2.2	4.3.4
5.	Sprawdzenie trwałości połączenia warstw		+	2.4	4.3.5
6.	Sprawdzenie ugięcia właściwego /A/		+	2.5	4.3.6

Umieszczanie znaku "+" w kolumnie 3 oznacza przeprowadzenie badań na wszystkich taśmach lub pasach termobimetalu, zaś w kolumnie 4 tylko na pobranych próbkach

4.2. Kontrola poziomu jakości

4.2.1. Partia. Partię stanowią taśmy lub pasy termobimetalu o jednakowej szerokości. Masa partii nie powinna przekraczać 300 kg.

4.2.2. Sposób pobierania i licznosc próbki do badań

Taśmy lub pasy przeznaczone do sprawdzenia należy pobierać sposobem losowym wg PN/N-03010. Licznosc taśm lub pasów wg PN-79/N-03021.

Do sprawdzenia wymagania wg 2.4 należy z każdej wylosowanej taśmy lub wylosowanego pasa wyciąć próbki poprzeczne z obydwu końców pasa lub taśmy / 2 próbki/. Szerokosc próbki powinna

wynosić 10 ± 15 mm, a jej grubość powinna odpowiadać grubości taśmy lub pasa.

Do sprawdzenia wymagania wg 2.5 należy z każdej wylosowanej taśmy lub wylosowanego pasa wyciąć próbki wzdłuż kierunku walcowania z obydwu końców pasa lub taśmy /2 próbki/. Szerokość próbki powinna wynosić 5 ± 6 mm, długość 50 mm, a grubość próbki powinna odpowiadać grubości taśmy lub pasa. Długość 50 mm jest długością obliczeniową, nadatku długości próbki na zamocowanie jej nie określa się, jest on zależny od sposobu zamocowania w urządzeniu do sprawdzania ugięcia właściwego.

Zaleca się, aby wycinanie w/w próbek do sprawdzenia wymagań wg 2.4 i 2.5 wykonać przy temperaturze pomieszczenia zawartej w granicach $15 \pm 25^{\circ}\text{C}$. Przy wycinaniu próbek należy tak układać materiał, aby ostrze narzędzia skrawającego zaczęło nacinać najpierw twardszy składnik termobimetalu /składnik pasywny - strona nieoznakowana/. Po wycięciu próbek należy stępić ~~ostrze~~ ^{ostrze} krawędzie próbek, aby na brzegach próbek nie pozostawał "grad".

4.2.3. Poziom kontroli - II ogólny wg PN-79/N-03021.

4.2.4. Wadliwość dopuszczalna W_2 - powinna wynosić 1,5%.

4.2.5. Wybór i stosowanie planów badania dla kontroli normalnej, obostrzonej i ulgowej - wg tabl. 2.

Tablica 2

Liczność partii /taśm lub pasów/	Rodzaj kontroli								
	normalna			obostrzona			ulgowa		
N	n	m ₁	m ₂	n	m ₁	m ₂	n	m ₁	m ₂
2 + 8	2	0	1	2	0	1	2	0	1
9 + 15	3	0	1	3	0	1	2	0	1
16 + 25	5	0	1	5	0	1	2	0	1
26 + 50	8	0	1	8	0	1	3	0	1
51 + 90	13	0	1	13	0	1	5	0	1
91 + 150	20	1	2	20	1	2	8	0	2

n - licznosc próbki,

m₁ - liczba kwalifikujaca,

m₂ - liczba dyskwalifikujaca

4.2.6. Warunki przejścia z jednego rodzaju kontroli na inny - wg PN-79/N-03021.

4.3. Opis badań

4.3.1. Sprawdzenie znakowania polega na sprawdzaniu czy na taśmie lub pasie termobimetalu oraz na przywieszkach doczepionych do nich znajdują się dane wymienione w 2.6.

W przypadku otrzymania w jednej dostawie taśm lub pasów pochodzących z partii o różnych numerach, należy je, po sprawdzeniu znakowania, odpowiednio posegregować i oznaczyć w taki sposób, aby uniknąć pomieszania taśm i pasów pochodzących z różnych partii przy dalszych sprawdzeniach.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione jest wymaganie wg 2.6.

4.3.2. Sprawdzenie wymiarów. Wymiary należy sprawdzać przy pomocy uniwersalnych narzędzi pomiarowych.

Pomiar grubości przeprowadza się w odległości nie mniejszej niż 10 mm od krawędzi, a dla taśm i pasów o szerokości 20 mm i mniejszych - w środku szerokości, w trzech punktach na długości. Zaleca się, by sprawdzenie wykonać przy temperaturze w pomieszczeniu wynoszącej 20 ± 3 °C, a zmiana temperatury w trakcie badań nie powinna być większa niż 1°C.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione jest wymaganie wg 2.1.

4.3.3. Sprawdzenie stanu powierzchni należy dokonać poprzez oględziny okiem nieuzbrojonym, bez stosowania przyrządów powiększających.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione jest wymaganie wg 2.3.

4.3.4. Sprawdzenie materiału należy wykonać ^{kontroli odpowiedniego} na podstawie testu lub specyfikacji producenta / dostawcy /.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione jest wymaganie wg. 2.2.

4.3.5. Sprawdzenie trwałości połączeń warstw. Trwałość połączenia warstw należy sprawdzić próbą wielokrotnego przeginięcia /aż do zniszczenia/ próbki o 180° w imadle, o promieniu zaokrąglenia szcęk 3+5 mm.

Zaleca się, by sprawdzenie wykonać przy temperaturze w pomieszczeniu wynoszącej 20 ± 3 °C, a zmiana temperatury w trakcie badań nie powinna być większa niż 1°C.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli przełom zniszczonej próbki nie wykazuje rozwarstwienia warstw termobimetalu.

4.3.6. Sprawdzenie ugięcia właściwego przeprowadza się na specjalnym urządzeniu pozwalającym zmierzyć strzałkę ugięcia po nagraniu próbki, której jeden koniec jest zamocowany a drugi ugina się swobodnie.

Ugięcie właściwe A w stopień⁻¹ wylicza się ze wzoru

$$A = \frac{f \cdot s \cdot 10^4}{t \cdot l^2}$$

gdzie:

- f - strzałka ugięcia /odchylenie końca swobodnego od położenia początkowego/, mm;
- s - grubość próbki, mm;
- l - obliczeniowa długość próbki, mm;
- t - różnica temperatur badania: końcowej /200°C/ i początkowej /30°C/

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione jest wymaganie wg 2.5.

4.4. Ocena wyników badań

Partię taśm lub pasów termobimetalu należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbce jest mniejszą od liczby dyskwalifikującej przy sprawdzeniu wg 4.3.2,

4.3.3, 4.3.5 i 4.3.6 oraz jeżeli uzyskano wynik dodatni przy sprawdzeniu wg 4.3.1 i 4.3.4.

WT4. Warunki techniczne oraz kryteria oceny
poziomu jakości zespołu pomiarowej
sprężyny spiralnej - Boyss'a

1. PRZEDMIOT WT

Przedmiotem WT oraz kryteriów oceny poziomu jakości jest zespół pomiarowej sprężyny spiralnej - Boyss'a /zespół sprężyny rurkowej Z15.13/ termometrów manometrycznych gazowych.

2. WYMAGANIA

2.1. Wykonawstwo. Części i zespół sprężyny rurkowej Z15.14 wchodzące do zespołu sprężyny rurkowej Z15.13 jak również zespół Z15.13 powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną zarówno pod względem wymiarów i tolerancji, materiału jak i uwag oraz wymagań podanych na rysunkach. Spawy powinny być pełne i gładkie na całym obwodzie. Sprężyna rurkowa nr cz. 8.35 powinna być wykonana z rury /półfabrykatu/ spełniającej wymagania „Warunków technicznych oraz kryteriów oceny poziomu jakości dla półfabrykatów na pomiarową sprężynę rurkową - Boyss'a" /sprężynę rurkową nr cz. 8.35/ /WT2/.

Kapilary nr nr cz. 40.12 i 40.13 powinny być wykonane z półfabrykatu spełniającego wymagania „Warunków technicznych oraz kryteriów oceny poziomu jakości półfabrykatu na kapilary termometrów manometrycznych gazowych" /WT1/.

2.2. Szczelność zespołu. Zespół poddany działaniu ciśnienia 25 MPa nie powinien wykazywać nieszczelności.

2.3. Powierzchnie zewnętrzne po ulepszeniu cieplnym powinny być gładkie, czyste i bez zgorzeliny.

2.4. Wytrzymałość pomiarowej sprężyny spiralnej - Boyss'a /sprężyny rurkowej nr cz. 35/. Sprężyna rurkowa nr cz. 8.35 powinna wytrzymywać działanie ciśnienia stałego o wartości 23 MPa przez okres 168 h oraz powinna wytrzymywać co najmniej 10 000 cykli zmian ciśnienia zmieniającego się w granicach od 17,07 + 17,81 do 21,52 + 22,26 MPa.

3. PRZECHOWYWANIE

Zespoły pomiarowej sprężyny spiralnej - Boyss'a /zespoły sprężyny rurkowej Z15.13/ powinny być przechowywane w suchych i czystych pomieszczeniach zabezpieczających je przed wilgocią i aktywnymi chemikaliami.

4. BADANIA

4.1. Program badań - wg tabl. 1.

Tablica-1

Lp	Rodzaje badań	Badanie		Wymagania	Opis badań
		100%	pobranej próbki		
1	Sprawdzenie wykonstwa	+		2.1	4.3.1
2	Sprawdzenie szczelności		+	2.2	4.3.2
3	Sprawdzenie powierzchni zewnętrznych		+	2.3	4.3.3
4	Sprawdzenie wytrzymałości pomiarowej sprężyny spiralnej-Boyssa /sprężyny rurkowej nr cz. 35/		+ ^{1/}	2.4	4.3.4
<p>^{1/} Sprawdzenie należy przeprowadzić przy badaniach pełnych termometrów oraz w przypadku zmiany konstrukcji i/lub technologii wytwarzania i/lub zmiany materiału względnie przypadku zastępień co do jakości sprężyny rurkowej nr cz. 8.35.</p> <p>+ oznacza przeprowadzenie sprawdzenia.</p>					

4.2. Kontrola poziomu jakości

4.2.1. Liczność partii nie powinna przekraczać 500 szt. zespołów.

4.2.2. Sposób pobierania i liczność próbki do badań.

Próbkę należy pobierać sposobem losowym wg PN/N-03010. Liczność próbki przy sprawdzaniu wymagań wg 2.2 i 2.3 - wg PN-79/N-03021. Przy sprawdzaniu wymagań wg 2.4 liczność próbki powinna wynosić 3.

4.2.3. Poziom kontroli - II ogólny wg PN-79/N-03021.

4.2.4. Wadliwość dopuszczalna.

Wadliwość dopuszczalna W_2 powinna wynosić:

- 1 % dla wymagań wg 2.2,
- 2,5% dla wymagań wg 2.3.

4.2.5. Wybór i stosowanie planów badania dla kontroli normalnej, obostrzonej i ulgowej - wg tabl. 2 dla wadliwości dopuszczalnej $W_2 = 1\%$ i wg tabl. 3 dla wadliwości dopuszczalnej $W_2 = 2,5\%$.

Tablica 2

Dla wadliwości dopuszczalnej $W_2 = 1\%$

Liczność partii	Rodzaj kontroli								
	normalną			obostrzona			ulgowa		
N	n	m_1	m_2	n	m_1	m_2	n	m_1	m_2
2 + 8	2	0	1	2	0	1	2	0	1
9 + 15	3	0	1	3	0	1	2	0	1
16 + 25	5	0	1	5	0	1	2	0	1
26 + 50	8	0	1	8	0	1	3	0	1
51 + 90	13	0	1	13	0	1	5	0	1
91 + 150	20	0	1	20	0	1	8	0	1
151 + 280	32	1	2	32	0	1	13	0	2
281 + 500	50	1	2	50	0	1	20	0	2

*n - liczność próbki,
 m_1 - liczba kwalifikująca,
 m_2 - liczba dyskwalifikująca.*

Tablica 3

Dla wadliwości dopuszczalnej $W_2 = 2,5\%$

Liczność partii	Rodzaj kontroli								
	normalna			obostrzona			ulgowa		
N	n	m_1	m_2	n	m_1	m_2	n	m_1	m_2
2 + 8	2	0	1	2	0	1	2	0	1
9 + 15	3	0	1	3	0	1	2	0	1
16 + 25	5	0	1	5	0	1	2	0	1
26 + 50	8	0	1	8	0	1	3	0	1
51 + 90	13	1	2	13	0	1	5	0	2
91 + 150	20	1	2	20	0	1	8	0	2
151 + 280	32	2	3	32	1	2	13	1	3
281 + 500	50	3	4	50	2	3	20	1	4

m - liczność próbki; *m*₁ - liczba kwalifikująca;
*m*₂ - liczba dyskwalifikująca.

4.2.6. Warunki przejścia z jednego rodzaju kontroli na inny

- wg PN-79/N-03021.

4.3. Opis badań

4.3.1. Sprawdzenie wykonstwa polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją konstrukcyjną. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione są wymagania wg 2.3.

4.3.2. Sprawdzenie szczelności zespołów sprężyny rurkowej.

Przed sprawdzeniem szczelności zespołu sprężyny rurkowej Z15.13 koniec kapilary nr cz. 40.12 należy zaspawać.

Do wnętrza zespołu należy doprowadzić ciśnienie próbne /25 MPa/ powietrza lub innego gazu obojętnego. Zespół umieścić w wannie napełnionej wodą, która go całkowicie pokrywa. Czas wytrzyma-

nia zespołu pod ciśnieniem powinien wynosić co najmniej 60 s. Po zakończeniu, z wynikiem dodatnim, sprawdzenia szczelności zespołu Z15.13 należy odciąć zaspawany koniec kapilary nr cz. 40.12 na długości nie przekraczającej 10 mm od wolnego końca.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli z zanurzonego zespołu sprężyny rurkowej nie wydzielają się poprzez kąpiel wodną pęcherzyki powietrza ujawniające nieszczelność zespołu.

4.4.3. Sprawdzenie powierzchni zewnętrznych po ulepszeniu cieplnym należy wykonać poprzez oględziny okiem nieuzbrojonym. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 2.3.

4.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości sprężyny spiralnej Boyss'a /sprężyny rurkowej nr cz. 8.35/ - należy przeprowadzić przy badaniach pełnych termometrów manometrycznych gazowych oraz w przypadku zmiany jej konstrukcji i/lub technologii wytwarzania i/lub materiału względnie w przypadku zastrzeżeń co do jakości sprężyny rurkowej. W tym celu należy pobrać losowo wg PN/N-03010 trzy zespoły sprężyny rurkowej Z15.13 z tej samej partii sprężyn rurkowych, które zostały wmontowane do termometrów poddanych badaniom pełnym lub z partii rurek zawierającej w/w zmiany lub co, do której istnieją zastrzeżenia jakościowe. W pobranych zespołach Z15.13 zespawać szczelnie koniec „gałązki” a do drugiej rurki przyspawać króciec o wymiarach umożliwiającym zamontowanie go na typowej prasie manometrycznej. Zamontować zespół pomiarowy składający się między innymi z:

- zespołu sprężyny rurkowej Z15.13,

- typowego dla termometru manometrycznego mechanizmu przekładniowego,
- oprawy,
- specjalnej podzielnii z podziałką niemienowaną naniesioną na łuku o kącie 360° i stu działkach elementarnych równomiernie rozłożonych. Co 10 działka powinna być ocyfrowana,
- wskazówki z zakończeniem nożowym.

Zmontowany zespół pomiarowy stanowi manometr, który należy wyregulować tak, aby przy pełnym odkształceniu sprężyny rurkowej w obszarze ciśnień od 0 do 23 MPa, wskazówka wykonywała obrót wzdłuż całej podziałki /od 0 do 360° /.

Sprawdzenie należy przeprowadzić wykonując następujące czynności:

a/ wg manometru kontrolnego doprowadzić do wnętrza sprężyny rurkowej kolejno ciśnienie o wartościach 15, 17, 19, 21, 23 MPa-i odczytać na podzielnii wskazanie przed i po opukaniu. Następnie zwiększyć ciśnienie do 25 MPa i przetrzymać przez 5 min. Po przetrzymaniu należy odczytać wskazania dla tych samych wartości przy spadku ciśnienia.

Z uzyskanych wyników przy spadku i wzroście ciśnienia należy wyznaczyć histerezę sprężyny rurkowej /po opukaniu oprawy/.

Histereza sprężyny nie powinna być większa niż 1,6 działki elementarnej /1,6%/.

Sprężyn rurkowych nie spełniających w/w wymagań nie należy poddawać dalszemu sprawdzeniu,

b/ zadać ciśnienie o wartości 23 MPa i pod tym ciśnieniem przetrzymać sprężynę rurkową przez okres 168 h. Po tym okresie należy obniżyć ciśnienie do 15 MPa i pozostawić pod tym ciśnieniem sprężynę rurkową przez okres co najmniej 1 h. Następnie dokonać sprawdzenia jak w podpunkcie „a”.

Zmiana wskazań po opukaniu nie powinna przekraczać 0,8 działki elementarnej /0,8%/ , a histereza nie powinna być większa od 1,6 działki elementarnej /1,6%/ ,

c/ doprowadzić do wnętrza sprężyny rurkowej ciśnienie zmienne o wartości wg 2.5, z częstotliwością nie przekraczającą 1 Hz. Po zadaniu 10 000 cykli zmian ciśnienia należy pozostawić zespół pomiarowy /manometr/ bez ciśnienia, przez okres co najmniej 1 h a następnie dokonać sprawdzenia wg podpunktu „a”.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli w podpunkcie „c” zmiana wskazań po opukaniu w stosunku do wyników uzyskanych w sprawdzeniu w podpunkcie „b” nie przekracza 0,8 działki elementarnej /0,8%/ ; a histereza nie jest większa od 1,6 działki elementarnej /1,6%/ oraz spełnione są wymagania wymienione w podpunktach „a” i „b”.

5. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

5.1. Ocena sprawdzenia wg 4.3.1.

Za dobre należy uznać tylko te zespoły sprężyny rurkowej Z15.13, które przeszły z wynikiem dodatnim badania wg 4.3.1. Zespoły dobre należy przeznaczyć do dalszego montażu. Zespoły niedobre należy poddać naprawie lub złomować.

5.2. Ocena sprawdzenia wg 4.3.2 i 4.3.3.

Partię zespołów należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba zespołów niedobrych w próbie jest mniejsza od liczby dyskwalifikującej.

5.3. Ocena sprawdzenia wg 4.3.4.

Jeżeli wynik sprawdzenia jest ujemny choćby dla jednego zespołu sprężyny rurkowej Z15.13 to należy uznać te zespoły za niedobre i poddać je szczegółowej analizie celem wykrycia i usunięcia przyczyn powodujących niespełnienie wymagania wg 2.4.

WT5. Warunki techniczne oraz kryteria oceny

poziomu jakości dla zespołu części zanurzalnej termometrów manometrycznych gazowych

1. PRZEDMIOT WT

Przedmiotem warunków technicznych oraz kryteriów oceny poziomu jakości jest zespół części zanurzalnej dla gazowych termometrów manometrycznych radialnych, zgiętych i tylnych. W termometrach manometrycznych tylnych przyjęto uważać za zespół części zanurzalnej, zespół części zanurzalnej wg dokumentacji MERA-KFM z oprawą i z zespołem sprężyny rurkowej.

2. WYMAGANIA

2.1. Wykonawstwo elementów i zespołów wchodzących do zespołu części zanurzalnej

Elementy i zespoły wchodzące do zespołu części zanurzalnej powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną zarówno pod względem wymiarów i tolerancji, materiału oraz uwag i wymagań podanych na rysunkach lub w innych dokumentach.

Zespół sprężyny rurkowej powinien spełniać wymagania zawarte w warunkach technicznych oraz kryteriach oceny poziomu jakości zespołu pomiarowej sprężyny spiralnej - Boyss'a termometrów manometrycznych gazowych (WT4).

Kapilara powinna spełniać wymagania zawarte w warunkach technicznych oraz kryteriach oceny poziomu jakości, półfabrykatu na kapilary termometrów manometrycznych gazowych (WT1).

2.2. Montaż zespołu części zanurzalnej. Montaż zespołu części zanurzalnej należy dokonywać wyłącznie z elementów i zespołów wykonanych zgodnie z wymaganiami wg 2.1 i w kolejności przewidzianej procesem technologicznym.

Wszystkie sprawy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i zapewniać szczelność przy ciśnieniu wg 2.5. Spawy powinny być pełne i gładkie na całym obwodzie.

2.3. Drożność zespołu części zanurzalnej. Zespół części zanurzalnej powinien być drożny na całej długości, tzn. od zespołu sprężyny rurkowej do zbiornika.

2.4. Napełnianie gazem zespołu części zanurzalnej - wg Instrukcji napełniania MERA-PIAP.

2.5. Szczelność zespołu części zanurzalnej. Zespół części zanurzalnej powinien być szczelny przy ciśnieniu, panującym wewnątrz układu, odpowiadającym górnej granicy zakresu wskazań termometru, do którego przewidziany jest dany zespół części zanurzalnej.

2.6. Odkształcenie pomiarowe sprężyny spiralnej Boyss'a w zespole części zanurzalnej. Odkształcenie pomiarowe /kątowe/ sprężyny spiralnej Boyss'a powinno wynosić $14 \pm 2^\circ$ dla całego zakresu wskazań termometru.

2.7. Stabilizacja długotrwałe zespołu części zanurzalnej.
zespół części zanurzalnej powinien być wystabilizowany poprzez poddanie go
zbiornika zespołu części zanurzalnej podczas działania temperatury odpowiadającej górnej granicy zakresu wskazań termometru do którego przewidziany jest dany zespół części zanurzalnej przez okres 168 h.

Stabilizację tą przeprowadza się podczas sprawdzania szczelności.

3. PRZECHOWYWANIE

Zespoły części zanurzalnej powinny być przechowywane w suchych i czystych pomieszczeniach zabezpieczających przed wilgocią i aktywnymi chemikaliami.

4. BADANIA

4.1. Liczność zespołów badanych. Badaniom należy poddać wszystkie wyprodukowane zespoły części zanurzalnej.

4.2. Opis badań

4.2.1. Sprawdzenie wykonawstwa elementów i zespołów wchodzących do zespołu części zanurzalnej. Dział KT MERA-KFM powinien potwierdzić zgodność wykonania z dokumentacją i odpowiednimi wymaganiami wszystkich elementów i zespołów wchodzących do zespołu części zanurzalnej.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 2.1.

Elementy i zespoły nie spełniające wymagań wg 2.1 powinny być zbrakowane lub zwrócone do poprawy.

4.2.2. Sprawdzenie montażu zespołu części zanurzalnej. Każdy zespół przed napełnieniem gazem należy poddać oględzinom zewnętrznym zwracając szczególną uwagę na poprawność wykonania spawów.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione są wymagania wg 2.2.

4.2.3. Sprawdzenie drożności zespołu części zanurzalnej.

Drożność zespołu należy sprawdzić po dokonaniu procesu napełniania i zamknięciu szczalnym całego układu przez zanurzenie zespołu w wodzie w temperaturze umożliwiającej stwierdzenie zmiany położenia swobodnego końca sprężyny pomiarowej. Można to wykonywać przy sprawdzeniu szczelności.

i przeprowadzenie stabilizacji

4.2.4. Sprawdzenie szczelności zespołu części zanurzalnej.

Sprawdzenie szczelności

Należy przeprowadzić odpowiednim wykrywaczem nieszczelności /śladowym analizatorem gazu/. W przypadku braku takiego przyrządu sprawdzenie szczelności należy przeprowadzić w sposób opisany niżej.

Szczelność zespołu sprawdza się po napełnieniu zgodnie z „Instrukcją napełniania”, zanurzając go w wodzie na okres 60 s i obserwując czy nie występuje wydzielanie się pęcherzyków gazu. Za dobre wstępnie należy uznać zespoły, które nie wykazują nieszczelności objawiającej się wydzieleniem pęcherzyków gazu.

Zespoły części zanurzalnej uznane wstępnie za dobre należy poddać dalszemu sprawdzeniu i stabilizacji.

Przed dalszym sprawdzeniem każdy zespół części zanurzalnej powinien być wyposażony w urządzenie umożliwiające stwierdzenie zmian położenia swobodnego końca sprężyny pomiarowej. Zbiornik zespołu części zanurzalnej wprowadzić do ośrodka o temperaturze równej górnej granicy zakresu wskazań i po ok. 0,5 h zaznaczyć położenie swobodnego końca sprężyny pomiarowej. Nie wyjmując zbiornika

✓ należy przeprowadzić stabilizację zespołu poprzez przetrzymanie z osrodka ~~zbiornika~~ przez okres 168 h w w/w temperaturze. Po tym okresie czasu przy temperaturze osrodka takiej samej z odchyłką $\pm 0,2\%$, przy której zaznaczono położenie swobodnego końca sprężyny pomiarowej sprawdzić zmianę położenia swobodnego końca sprężyny pomiarowej. Za dobre ostatecznie należy uznać te zespoły, w których swobodny koniec sprężyny pomiarowej nie zmienił swojego położenia w kierunku wartości ujemnej w stosunku do kierunku odkształcenia.

W przypadku stwierdzenia zmiany swobodnego końca sprężyny pomiarowej w kierunku wartości ujemnej, zespół części zanurzalnej należy uznać za nieszczelny.

W takiej sytuacji należy spróbować naprawy takiego zespołu. W tym celu należy zanurzyć w wodzie cały zespół i obserwować czy nie wydzielają się pęcherzyki powietrza.

✓ Jeżeli nie zaobserwuje się nieszczelności należy otworzyć „gałazkę” i zadać ciśnienie gazu 25 MPa i zanurzyć w wodzie ^{cały zespół} obserwując czy nie wydzielają się pęcherzyki powietrza.

Po ewentualnym umiejscowieniu wycieku gazu dokonać naprawy i powtórzyć cały proces napełniania i sprawdzenia nieszczelności.

4.2.5. Sprawdzenie odkształcenia pomiarowego sprężyny spiralnej

✓ Boyss'a. Po wstępnym sprawdzeniu szczelności zespołu części zanurzalnej ^{wg 4.2.4} należy sprawdzić odkształcenie pomiarowe /kątowe/ sprężyny spiralnej Boyss'a. W tym celu należy zamontować na sprężynie spiralnej - Boyss'a urządzenie do pomiaru odkształcenia tej sprężyny, a następnie zanurzyć zbiornik części zanurzalnej w ośrodku o temperaturze równej dolnej granicy zakresu wskazań termometru. W temperaturze tej przetrzymać zbiornik przez pewien czas, po którym nie obserwuje się zmian odkształcenia sprężyny spiralnej - Boyss'a.

Zanotować lub zaznaczyć położenie swobodnego końca sprężyny spiralnej. Następnie zbiornik zespołu części zanurzalnej umieścić w ^{ośrodku o} temperaturze równej górnej granicy zakresu wskazań termometru, do którego przewidziany jest sprawdzany zespół części zanurzalnej. Po przetrzymaniu w tej temperaturze dokonać pomiaru odkształcenia swobodnego końca sprężyny spiralnej - Boyss'a.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli spełnione jest wymaganie wg 2.6.

4.3. Ocena zespołu części zanurzalnej. Zespoły części zanurzalnej

należy uznać za dobre, jeżeli spełniają wymaganie wg 2 i przeszły badania wg 4 z wynikiem pozytywnym.

Tylko dobre zespoły należy przeznaczyć do dalszego montażu.

Zespoły nie spełniające w/w wymagań należy poddać ~~xxx~~ naprawie lub złomować.

WT6. Warunki techniczne oraz kryteria oceny
poziomu jakości zespołu mechanizmu ter-
mometrów manometrycznych gazowych

1. PRZEDMIOT WT

Przedmiotem WT oraz kryteriów oceny poziomu jakości jest zespół mechanizmu Z4.106 termometrów manometrycznych gazowych.

2. WYMAGANIA

Zespół mechanizmu Z4.106 powinien spełniać wymagania Normy Zakładowej ZN-79/MERA-012/253 „Zespoły mechanizmów do ciśnieniomierzy. Wymagania i badania” w zakresie dotyczącym zespołów mechanizmów do ciśnieniomierzy Ø160 mm.

Płytką nr cz. 53.462 powinna być wykonana z półfabrykatu spełniającego wymagania WT3 „Warunki techniczne oraz kryteria oceny poziomu jakości półfabrykatu na płytkę nr cz. 53.462”.

3. PRZECHOWYWANIE

Przechowywanie wg ZN-79/MERA-012/253.

4. BADANIA

Badania wg ZN-79/MERA-012/253.