

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

44-2

BE 10

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. E. Trepczyński, tech. tech. H. Michniewicz;  
H. Pasiński, J. Zalewski.

Konsultant

Nr zlecenia 5384

Badania pełne komory ciepła typ KCW100  
/bez próby zakłóceń radioelektrycznych/

Zlecniodawca Zakład Aparatury Precyzyjno-Medycznej PREMEDI  
ul. Duża 1, Marki-Pustelnik.

Pracę rozpoczęto dnia 1.07.86

zakończono dnia 15.09.86

Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora  
d/s Pomiarów

Kierownik OBN

mgr inż. E. Trepczyński

W. D. S.

dr inż. St. Budzyński

dr inż. J. Winiecki

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 7

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 PREMEDI

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel 5

Egz. 4 PREMEDI

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5644

1

## **Analiza deskryptorowa**

**KOMORA CIEPŁA + BADANIA PEŁNE**

## **Analiza dokumentacyjna**

Sprawozdanie zawiera opis i wyniki badań pełnych komory KCW-100 oraz orzeczenie.

## **Tytuły poprzednich sprawozdań**

nie ma

**UKD**

SIAP-252/03-6000

2

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań była komora ciepła typ KCW-100 nr fabr. 005/85 przeznaczona do suszenia lub wygrzewania w podwyższonych temperaturach w celach technologicznych lub badawczych /bez regulacji wilgotności/.

Celem badań było sprawdzenie zgodności wykonania komory z wymaganiami WTO i PN w zakresie badań pełnych

### 1.2. Normy i dokumenty związane

Warunki Technicznego Odbioru. Komora badań cieplnych KCW-100.

WTO-KCW-100/85/zatwierdzona przez LABIMEX/

PN-80/E-08200.01. Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Bezpieczeństwo użytkowania. Ogólne wymagania i badania.

### 1.3. Wykaz wykonanych badań

- Oględziny zewnętrzne
- Spr. objętości znamionowej
- Próba bezpieczeństwa dotyku
- Spr. znamionowego poboru mocy
- Spr. nagrzewania części konstrukcyjnych
- Próba przeciążalności
- Spr. prądu upływowego
- Próba wytrzymałości elektrycznej izolacji
- Próba trwałości
- Spr. odporności na wilgoć
- Spr. wytrzymałości mechanicznej
- Spr. wytrzymałości mechanicznej połączeń śrubowych
- Spr. temperatury pracy
- Próba zabezpieczenia przewodu przyłączeniowego przez rozciąganiem i skręcaniem żył
- Próba zabezpieczenia przewodu przyłączeniowego przez nadmiernym zginaniem
- Spr. wykonania zacisków przyłączeniowych
- Spr. oporu obwodu ochronnego
- Spr. odporności powłok ochronnych na uderzenia
- Pomiar własności temperaturowych
- Próba nienormalnego użytkowania.

## 2. Wyniki badań

### 2.1. Oględziny zewnętrzne

Oględziny polegały na stwierdzeniu zgodności z WTO:

- cechowania
- wykonania
- sposobu przyłączenia do sieci

Stwierdzono, że cechowanie jest czytelne, wykonane w sposób trwały. Odjęcie tabliczek bez użycia narzędzi jest niemożliwe. Cechowanie oraz wskazania dotyczące położenia wyłączników, regulatorów znajdują się w pobliżu tych urządzeń.

Położenie urządzeń regulacyjnych jest opisane przy pomocy symboli i cyfr z oznaczonymi kierunkami przestawiania /zwiększania lub zmniejszania nastawianej wielkości temperatury lub mocy grzania/. Tabliczka znamionowa zawiera wszystkie cechy zgodnie z pkt 3.26.1 WTO. Stan poszczególnych powierzchni lakierowanych oraz pokryć galwanicznych, a także połączeń nie budzi zastrzeżeń.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.2. Sprawdzenie objętości znamionowej

W wyniku dokonanych pomiarów stwierdzono, że objętość komory wynosi  $96,75 \text{ dcm}^3$  i jest zgodna z wymaganiami /dop.  $100 \text{ dcm}^3 \pm 10 \%$ /.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.3. Próba bezpieczeństwa dotyku

Sprawdzenie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przeprowadzono zgodnie z wymaganiami PN-80/E-08200.01 pkt 8. Stwierdzono, że konstrukcja komory i jej wykonanie zapewniają ochronę przed przypadkowym dotknięciem części pod napięciem. Zarówno przy drzwiach zamkniętych jak i po ich otwarciu dostęp do elementów będących pod napięciem przy użyciu palca probierczego jest niemożliwy.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.4. Sprawdzenie znamionowego poboru mocy

Sprawdzenie poboru mocy wykonano zgodnie z PN-80/E-08200.01 pkt 10. przy napięciu znamionowym i po ustaleniu się temperatury w komorze. Pomierzony pobór mocy wynosił  $P = 2080 \text{ VA}$  /wart.dop.  $2200 \text{ VA} \begin{matrix} +5 \\ -10 \end{matrix} \%$ /.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.5. Sprawdzenie nagrzewania się części konstrukcyjnych

Próbie wykonano zgodnie z p.11 PN-80/E-08200.01.

Komorę ustawiono w kącie probierczym utworzonym przez dwie wzajemnie prostopadłe ściany oraz podłogę w kolorze czarnym-matowym.

Komora była zasilana napięciem równym 1,15 napięcia znamionowego i nastawiona była na pracę w temperaturze znamionowej. Pomiarów dokonano termometrem kontaktowym po okresie ok. 2 godzin pracy komory /w stanie ustalonej temperatury/. Rozkład temperatur na poszczególnych częściach komory przedstawiał się następująco:

	Temperatura części °C	Najwyższa dop. temperatura części °C
obudowa zewnętrzna:	bok lewy	70
	bok prawy	
	drzwi	
	górną	
	38 } 43 } 41 } 50-55 }	
obudowa drzwi w okolicy uchwytu	39	40
uchwyt do otwierania drzwi /tłoczywo/	38	60

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.6. Próba przeciążalności

Komorę zasilono napięciem 1,15 napięcia znamionowego i nastawiono na pracę w temp. 250°C. Następnie komorę poddano 10 cyklom pracy, z których każdy zawierał 3 godzinny okres pracy i okres stygnięcia komory do temperatury otoczenia. Po próbach przeprowadzono oględziny poddając ocenie:

- zniekształcenia zmniejszające odległości izolacyjne
- połączenia i styki
- stan żalawy z wyprowadzeń grzałki

Stwierdzono, że:

- nie wystąpiły zniekształcenia zmniejszające odległości po powierzchni izolacji oraz odstępy izolacyjne w powietrzu
- styki i połączenia nie wykazują obłuzowania
- grzałki nie uległy żadnym uszkodzeniom.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.7. Sprawdzenie prądu upływowego pod obciążeniem

Próbe wykonano zgodnie z pkt 13 PN-80/E-08200.01.

Komorę nastawiono na pracę w temp. 250°C i zasilano napięciem 1,15 napięcia znamionowego.

Prąd upływowy mierzono między każdym biegunem sieci zasilającej a metalową obudową komory, przy czym rezystancja obwodu pomiarowego wynosiła 2000 Ω.

Prąd upływowy mierzony w temperaturze roboczej komory 250°C był równy 1,40 mA /wart.dop. 2,5 mA/.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.8. Próba wytrzymałości elektrycznej izolacji

Próbe wykonano zgodnie z pkt. 13.3 PN-80/E-08200.01 dla komory nagrzałej do temp. 250°C przy użyciu transformatora probierczego TP5S o mocy 500 VA napięciem o wartości 1000 V przyłożonym między zwarte ze sobą bolce wtyczki a metalową obudową komory.

Podczas próby trwającej 1 minutę nie stwierdzono przebicia izolacji ani wystąpienia innych objawów.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.9. Sprawdzenie odporności na wilgoć

Próbe przeprowadzono zasilając komorę napięciem znamionowym 220 V i nastawiając na pracę w temp. 100°C. Zamknięto otwór przewietrzający a na spodzie komory ustawiono naczynie z wodą o powierzchni parowania równej połowie powierzchni podłogi komory. W tych warunkach komora pracowała przez 100 godzin. Bezpośrednio po nawilgoceniu wykonano próby:

- sprawdzenie prądu upływowego
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji
- oględziny

Stwierdzono, że wartość prądu upływowego jest równa 1,5 mA.

Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej napięciem probierczym o wartości 1250 V nie wykazało przebicia izolacji.

W wyniku oględzin nie stwierdzono żadnych zmian korozyjnych materiałów i pokryć.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.10. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej

Próbie przeprowadzono zgodnie z pkt 21 PN-80/E-08200.01.

Sprawdzeniu poddano wszystkie elementy konstrukcyjne komory dostępne dla użytkownika bez przeprowadzania demontażu.

Wykonano po 3 uderzenia młotkiem probierczym w następujące miejsca:

- uchwyt drzwi komory
- pokrętło regulatora temperatury
- pokrętło regulatora mocy
- osłony lampek sygnalizacyjnych
- przyciski.

Po próbie badane miejsca nie wykazały żadnych uszkodzeń.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.11. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej połączeń śrubowych

Próbie i ocenę wykonano zgodnie z pkt 28 PN-80/E-08200.01.

Pięciokrotnie dokręcano i luzowano wkręty stwierdzając, że nie wystąpiło uszkodzenie połączeń gwintowanych uniemożliwiająca dalsze użytkowanie połączeń gwintowych.

Wynik próby pozytywny.

## 2.12. Sprawdzenie temperatury pracy

Przy nastawieniu komory na temperaturę 250°C stwierdzono, że komora osiąga ustaloną temperaturę po 1 h 25 min.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.13. Próba zabezpieczenia przewodu przyłączeniowego przed rozciąganiem i skręcaniem żył oraz przed nadmiernym zginaniem

Próbie i ocenę wykonano zgodnie z pkt 25 PN-80/E-08200.01.

Komora jest podłączona do zasilania z sieci przewodem przyłączeniowym jednostronnie rozłączalnym z izolacją poliwinilową.

Przewód spełnia wymagania odnośnie wytrzymałości izolacji.

Przewód posiada jedną żyłę z izolacją barwy zielono-żółtej połączoną z zaciskiem ochronnym komory i stykiem ochronnym wtyczki sieciowej.

W miejscu wejścia przewodu do obudowy przewód przyłączeniowy ma odgiętkę /o długości przekraczającej 5-krotną średnicę przewodu/ zamocowaną w sposób trwały do obudowy, zabezpieczającą przed nadmiernym zginaniem przewodu.

Próby na rozciąganie /25-krotne naciąganie siłą 100 N/ i skręcanie /1 min. skręcanie momentem 0,35 Nm/ nie spowodowały uszkodzenia przewodu.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.14. Sprawdzenie wykonania zacisków przyłączeniowych

Zaciski przewodu przyłączeniowego są wykonane zgodnie z wymaganiami pkt 25 PN-80/E-08200.01, tzn. zabezpieczają przed obluzowaniem połączeń przewodów.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.15. Sprawdzenie oporu obwodu ochronnego

Pomiar oporu obwodu ochronnego wykonano metodą techniczną wymuszając przepływ prądu o wartości 25 A o napięciu 12 V między stykiem ochronnym wtyczki a metalową obudową komory.

Wartość oporu obwodu ochronnego obliczona z ilorazu spadku napięcia /1,750 V/ i natężenia prądu wynosi 0,07  $\Omega$  /wart.dop. 0,1  $\Omega$ /.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.16. Sprawdzenie odporności powłok ochronnych na uderzenia

Próbe wykonano na powłokach lakierowych i galwanicznych.

Powłokę lakierową uderzano opuszczając swobodnie /1 raz/ z wysokości 10 cm kulkę stalową o średnicy 24 mm i masie 56 g.

Powłoki galwaniczne sprawdzano uderzając /jednorazowo/ młotkiem probierczym z energią 5 Nm.

W żadnym przypadku nie stwierdzono uszkodzenia powłoki.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.17. Pomiar własności temperaturowych

Badania wykonano zgodnie z p. 5.4.22 WTO.

Do pomiaru użyto 15 termometrów elektrycznych z termoelementami NiCrNi /klasa S/.

Siły termoelektryczne mierzono muliwoltomierzem cyfrowym o impedancji wej 2000  $M\Omega$  i odczycie 0,001 mA. Punkty pomiarowe były zgodne z wymaganiami p. 5.4.23 WTO /podział na 3 płaszczyzny i 5 pkt pomiarowych/.

Dokonano po 10 odczytów w każdym punkcie pomiarowym /w odstępach czasowych 6'/' po 2 h pracy komory w stanie ustalonym.



Pomierzono też czas rozgrzewania do zadanej temperatury.

Dla pomiarów z ostatniej godziny próby wyliczono:

- temperaturę pracy  $T_p$
- uchyb statyczny  $\delta_T$
- nierównomierność temperatury  $\Delta T_p$
- rozrzut temperatury R

Komorę przebadano dla temperatur zadanych: 50, 100, 150, 200, 250°C.

Wyniki pomiarów zestawiono w tab. 1, 2, 3, 4, 5.

Stwierdzono, że pomierzone wartości własności temperaturowych są zgodne z wymaganiami p. 3.13, 3.14, 3.15, 3.16 i 3.17 WTO.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.18. Próba nienormalnego użytkowania

Badanie wykonano zgodnie z p. 5.4.24 WTO /komora ze zwartym triakiem/.

W wyniku próby maksymalny pomierzony przyrost temperatury w kącie probierczym był równy 26°C /wart. dop.  $\leq$  150°C/.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.19. Próba trwałości

Komorę w położeniu normalnym i nastawie temp. 250°C oraz przy zasilaniu napięciem znamionowym w warunkach oddawania ciepła do otoczenia poddano 500 h pracy ciągłej. Podczas próby nie wystąpiły żadne nieprawidłowości w pracy komory. Po próbie po ochłodzeniu komorę ponownie włączono na temperaturę nastawy 250°C. Stwierdzono, że uzyskanie temperatury następuje po 1 h 22'.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 3. Orzeczenie

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań stwierdza się, że badana komora ciepła KCW-100 spełnia wymagania WTO-KCW100/85 w zakresie przeprowadzonych w MERA-PIAP badań.

L.p.	Pomiar temp. w pt. A Punkt pomiarowy					Pomiar temp. w pt. B Punkt pomiarowy					Pomiar temp. w pt. C Punkt pomiarowy				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	54,6	54,7	55,0	54,6	54,1	53,8	54,5	54,5	53,6	53,2	52,8	54,1	54,1	53,8	53,2
2	54,7	54,8	55,0	54,6	54,1	53,9	54,6	54,7	53,5	53,4	52,9	54,2	54,1	53,9	53,2
3	54,8	54,8	55,1	54,7	54,2	53,9	54,7	54,7	53,5	53,2	53,0	54,2	54,0	53,8	53,1
4	54,7	54,8	55,0	54,7	54,2	53,8	54,6	54,6	53,5	53,2	53,0	54,0	54,0	53,8	53,1
5	54,6	54,7	54,9	54,7	54,1	53,8	54,6	54,6	53,5	53,2	52,8	54,0	54,0	53,8	53,0
6	54,6	54,6	54,9	54,7	54,1	53,8	54,6	54,6	53,5	53,2	52,8	53,9	54,0	53,7	53,0
7	54,5	54,5	54,8	54,6	54,1	53,7	54,6	54,5	53,4	53,1	52,7	53,9	53,8	53,7	53,0
8	54,5	54,5	54,8	54,6	54,1	53,7	54,5	54,5	53,4	53,0	52,6	53,9	53,8	53,6	52,9
9	54,4	54,4	54,8	54,5	54,0	53,7	54,5	54,5	53,3	53,0	52,6	53,8	53,7	53,6	52,9
10	54,3	54,4	54,7	54,5	53,9	53,6	54,4	54,5	53,3	52,9	52,5	53,8	53,7	53,5	52,9
$T_n$	54,7	54,6	54,9	54,6	54,1	53,7	54,5	54,5	53,4	53,1	52,8	53,0	53,9	53,7	53,0

Wyniki pomiarów własności temperaturowych  
 $t_n = 50^\circ\text{C}$

$$T_p = 53,9^\circ\text{C}$$

$$\delta T = +3,9^\circ\text{C}$$

$$\Delta T'_p \text{ max.} = +1,2^\circ\text{C}$$

$$\Delta T'_p \text{ min.} = -1,4^\circ\text{C}$$

$$R = 0,5^\circ\text{C}$$

Tab. 1

10

L.p.	Pomiar temp. w pt. A Punkt pomiarowy					Pomiar temp. w pt. B Punkt pomiarowy					Pomiar temp. w pt. C Punkt pomiarowy				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	105.2	105.2	105.2	105.1	105.3	104.8	105.0	104.7	104.6	104.4	103.2	103.4	103.1	103.1	103.0
2	105.2	105.2	105.2	105.1	105.2	104.7	105.0	104.7	104.5	104.4	103.0	103.3	103.1	103.1	102.9
3	105.1	105.2	105.1	105.1	105.2	104.7	105.0	104.6	104.5	104.4	103.1	103.3	103.1	102.0	102.8
4	105.1	105.0	105.1	105.1	105.2	104.7	104.9	104.6	104.5	104.3	103.0	103.2	103.0	103.0	102.7
5	105.0	105.0	105.0	105.0	105.1	104.6	104.9	104.6	104.4	104.2	103.0	103.2	103.0	103.0	102.7
6	105.0	105.0	105.0	105.0	105.1	104.6	104.9	104.5	104.4	104.2	103.0	103.1	102.9	102.9	102.6
7	105.0	105.1	105.0	105.0	105.1	104.5	104.7	104.4	104.3	104.1	102.9	103.1	102.8	102.9	102.6
8	104.9	105.0	104.9	105.0	105.1	104.5	104.7	104.4	104.3	104.0	102.8	103.0	102.7	102.8	102.5
9	104.9	104.9	104.9	104.9	105.1	104.4	104.7	104.3	104.3	104.0	102.7	103.0	102.7	102.8	102.5
10	104.8	104.8	104.8	104.9	105.0	104.4	104.6	104.3	104.2	103.9	102.6	103.0	102.6	102.7	102.4
$T_n$	105.0	105.0	105.0	105.0	105.1	104.5	104.8	104.5	104.4	104.1	102.9	103.1	102.9	102.9	102.6

$$T_p = 103,8^{\circ}\text{C}$$

$$\sigma_T = +3,8^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T'_p \text{ max.} = +1,4^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T'_p \text{ min.} = -1,4^{\circ}\text{C}$$

$$R = 0,6^{\circ}\text{C}$$

Wyniki pomiarów własności temperaturowych  
 $t_n = 100^{\circ}\text{C}$

Tab. 2

L.p.	Pomiar temp. w pt. A Punkt pomiarowy					Pomiar temp. w pt. B Punkt pomiarowy					Pomiar temp. w pt. C Punkt pomiarowy				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	154.6	154.7	154.4	155.1	154.2	153.2	153.2	153.2	153.0	153.1	153.0	152.1	152.0	151.2	151.2
2	154.6	154.7	154.4	155.0	154.1	153.2	153.2	153.1	152.9	153.0	152.9	152.0	151.9	151.1	151.1
3	154.5	154.6	154.2	155.0	154.1	153.1	153.1	153.1	152.9	153.0	152.9	152.0	151.8	151.1	151.0
4	154.5	154.6	154.2	154.9	154.0	153.1	153.1	153.0	152.7	152.9	152.9	151.9	151.9	151.2	151.0
5	154.4	154.5	154.2	154.8	154.0	153.0	153.0	153.0	152.7	152.9	152.7	151.9	151.8	151.0	150.9
6	154.4	154.5	154.1	154.8	153.9	153.0	153.0	152.9	152.6	152.8	152.7	151.8	151.7	151.0	150.9
7	154.3	154.4	154.1	154.7	153.9	153.0	153.0	152.9	152.6	152.8	152.7	151.7	151.7	150.9	150.9
8	154.3	154.3	154.0	154.6	153.8	152.9	153.0	152.8	152.5	152.7	152.7	151.7	151.6	150.9	150.9
9	154.2	154.2	154.0	154.5	153.8	152.8	152.8	152.8	152.5	152.7	152.7	151.6	151.5	150.8	150.7
10	154.0	154.1	154.0	154.5	153.7	152.8	152.8	152.7	152.5	152.6	152.6	151.5	151.4	150.7	150.7
$T_n$	154.4	154.5	154.1	154.8	154.0	153.0	153.0	152.9	152.6	152.9	152.8	151.8	151.7	151.0	150.9

$$T_p = 152,9^{\circ}\text{C}$$

$$\delta T_p = 2,9^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_p \text{ max.} = +2,2^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_p \text{ min.} = -2,2^{\circ}\text{C}$$

$$R = 0,6$$

Wyniki pomiarów własności temperaturowych  
 $t_n = 150^{\circ}\text{C}$

Tab. 3

l.p.	Pomiar temp. w pt. A Punkt pomiarowy					Pomiar temp. w pt. B Punkt pomiarowy					Pomiar temp. w pt. C Punkt pomiarowy				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	204.5	205.9	205.6	204.3	204.0	203.5	204.5	204.8	203.2	202.6	201.6	201.2	201.4	201.3	201.3
2	204.4	205.8	205.6	204.2	204.0	203.4	204.4	204.6	203.1	202.5	201.4	201.0	201.3	201.2	201.2
3	204.3	205.7	205.5	204.1	203.9	203.4	204.3	204.5	203.0	202.5	201.3	201.0	201.3	201.1	201.1
4	204.2	205.6	205.4	204.0	203.8	203.3	204.3	204.5	202.9	202.4	201.3	200.9	201.3	201.0	201.1
5	204.1	205.5	205.3	203.9	203.7	203.2	204.2	204.4	202.9	202.4	201.2	200.8	201.2	201.0	201.0
6	204.1	205.5	205.2	203.8	203.7	203.1	204.2	204.3	202.8	202.3	201.2	200.7	201.1	200.9	200.9
7	204.0	205.4	205.2	203.8	203.6	203.1	204.1	204.2	202.8	202.2	201.1	200.6	201.0	200.9	200.9
8	204.0	205.4	205.1	203.7	203.5	203.0	204.0	204.1	202.7	202.1	201.0	200.6	201.0	200.9	200.8
9	203.8	205.3	205.1	203.6	203.4	203.0	204.0	204.1	202.6	202.0	201.0	200.5	200.9	200.8	200.7
10	203.7	205.1	205.0	203.5	203.4	202.8	203.9	204.0	202.5	202.0	200.9	200.4	200.8	200.7	200.6
$T_n$	204.1	205.5	205.3	203.9	203.7	203.2	204.2	204.3	202.8	202.3	201.2	200.8	201.1	201.0	201.0

Wyniki pomiarów własności temperaturowych  
 $t_n = 200^\circ\text{C}$

Tab. 4

$$T_p = 203^\circ\text{C}$$

$$\delta T = 3^\circ\text{C}$$

$$\Delta T'_p \text{ max.} = 2,9^\circ\text{C}$$

$$\Delta T'_p \text{ min.} = 2,6^\circ\text{C}$$

$$R = 0,8^\circ\text{C}$$

13

L.p.	Pomiar temp. w pt. A Punkt pomiarowy					Pomiar temp. w pt. B Punkt pomiarowy					Pomiar temp. w pt. C Punkt pomiarowy				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	255.6	257.0	257.1	256.0	254.7	253.9	255.1	254.9	253.3	252.7	251.5	252.1	252.0	251.7	251.9
2	255.5	256.8	257.0	255.8	254.6	253.9	255.0	254.8	253.2	252.6	251.4	252.0	251.9	251.6	251.8
3	255.4	256.7	256.9	255.7	254.5	253.8	255.0	254.8	253.1	252.6	251.3	251.9	251.8	251.5	251.7
4	255.3	256.6	256.8	255.6	254.4	253.7	254.9	254.7	253.0	252.5	251.3	251.8	251.7	251.4	251.7
5	255.3	256.5	256.7	255.5	254.3	253.7	254.8	254.6	253.0	252.4	251.3	251.7	251.6	251.3	251.6
6	255.2	256.4	256.7	255.4	254.2	253.7	254.7	254.5	252.9	252.4	251.0	251.6	251.5	251.2	251.6
7	255.1	256.3	256.7	255.5	254.1	253.6	254.6	254.4	252.8	252.3	251.0	251.5	251.4	251.1	251.5
8	255.0	256.2	256.7	255.5	254.0	253.6	254.5	254.3	252.7	252.2	250.9	251.4	251.3	251.0	251.4
9	249.9	256.1	256.5	255.4	253.9	253.5	254.5	254.2	252.6	252.1	250.8	251.3	251.2	251.0	251.2
10	249.8	256.2	256.5	255.3	253.9	253.4	254.3	254.2	252.5	252.1	250.7	251.2	251.1	250.8	251.1
$T_n$	255.2	256.5	256.8	255.6	<b>254.3</b>	253.7	254.7	254.5	252.9	252.4	251.1	251.6	251.5	251.2	251.5

Wyniki pomiarów własności temperaturowych  
 $t_n = 250^\circ\text{C}$

Tab. 5

$$T_p = 253,5^\circ\text{C}$$

$$\delta T = +3,5^\circ\text{C}$$

$$\Delta T'_p \text{ max.} = 3,6^\circ\text{C}$$

$$\Delta T'_p \text{ min.} = 2,8^\circ\text{C}$$

$$R = 0,8^\circ\text{C}$$

1/4