

074

A

ZESPÓŁ AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

Nazwa ONB/ZNB

mgr inż. Tadeusz Goszczyński

Główny wykonawca

Wykonawcy:

mgr inż. Elżbieta Jachczyk

tech. Andrzej Kulik

Komputerowe stanowisko pomiarowe KAL-LEG do badań
legalizacyjnych par czujników temperatury dla elektronicznych
przeliczników ciepła.

Etap 4. Wykonanie prób i badań prototypu.

DOKUMENT WZORCOWY

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

KBN

Zleceniodawca

Praca własna PIAP

Kierownik Zespołu

doc.dr inż. J. Korytkowski

Z-ca Dyrektora
d/s Bad. i Rozwojowych

dr inż. Jan Jabłkowski

30.09.1998r.

Pracę zakończono dnia

7586

Nr arch.

1782C i 9660C

Nr zlecenia

BADANIA TECHNICZNE + CZUJNIKI TEMPERATURY

Abstrakt

Sprawozdanie z badań stanowiska

Tytuły poprzednich sprawozdań

Komputerowe stanowisko pomiarowe do badań legalizacyjnych par czujników temperatury dla elektronicznych przeliczników ciepła.

Etap 1. Opracowanie układów pomiarowych i sporządzenie dokumentacji konstrukcyjnej prototypu - nr arch. 7492

Etap 3. Wykonanie prototypu. Opracowanie oprogramowania. Opracowanie instrukcji badań prototypu. - nr arch. 7569

Rozdzielnik

Egz. 1. OIN

Egz. 2. ZAE-1

Egz. 3. ZAE-3

Egz. 4. ZAE- 3

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie
2. Główne wnioski i uwagi
3. Wykaz wykonywanych prób
4. Warunki i metody przeprowadzania prób
5. Wyniki prób

6 załączników:

Załącznik 1: Program badań stanowiska pomiarowego KAL-LEG do badania charakterystyk par czujników temperatury.

Załącznik 2: Wyniki próby pracy długotrwałej

Załącznik 3: Wyniki badania współpracy z różnymi typami czujników

Załącznik 4: Badanie powtarzalności wyników

Załącznik 5: Sprawdzenie odporności za zmiany temperatury otoczenia

Załącznik 6: Sprawdzenie odporności na zmiany napięcia zasilania

1. WPROWADZENIE

Raport opisuje badania funkcjonalne i klimatyczne stanowiska pomiarowego KAL-LEG do badania charakterystyk par czujników temperatury.

Do badań przygotowano:

1. kompletne stanowisko pomiarowe KAL-LEG
2. dwa ultratermostaty K 12 KP firmy LAUDA
3. platynowy czujnik termometru oporowego II rzędu firmy Tinsley, nr fabr. 270761
4. 9 zestawów rezystorów precyzyjnych symulujących rezystancje czujników Pt 100, Pt 500 i Pt 1000 w trzech temperaturach
5. obudowa o stabilizowanej temperaturze typ 5648 firmy Tinsley
6. rezystor wzorcowy 100 Ω typ 5686 A nr fabr. 274755 i 1000 Ω typ 5686 B nr fabr. 274216 firmy Tinsley
7. po 1 wyselekcjonowanej parze czujników rezystancyjnych Pt 100, Pt 500 i Pt 1000 typu TOP 1068.1 produkcji KFAP
8. multimetr KEITHLEY 2000

Badania wykonano w ZAE w terminie od 1.09.98 do 30.09.98. Wykonano je zgodnie z Programem badań zamieszczonym w nin. sprawozdaniu jako załącznik nr 1.

2. GŁÓWNE UWAGI I WNIOSKI

Wnioski zostały zebrane w celu łatwego powoływania się na nie oraz przedstawienia przeglądu badań. Aby uzyskać kompletną ocenę urządzenia należy posługiwać się raportem w całości.

2.1 Właściwości spełniające wymagania

Próba pracy długotrwałej, badania funkcjonalne, badania odporności na zmiany temperatury otoczenia, sprawdzenie odporności na zmiany napięcia zasilania oraz sprawdzenie wymagań bezpieczeństwa przyrządu (rezystancja izolacji, wytrzymałość elektryczna izolacji) zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Błędy dodatkowe od zmian temperatury otoczenia mieszczą się w granicach błędów dopuszczalnych podanych w Programie badań.

Badania powtarzalności wyników pomiarów dla precyzyjnych rezystorów nie oceniano. Wyniki pomiarów zawarto w nin. raporcie. Ocenę badań powtarzalności może dokonać GUM drogą pomiarów porównawczych na swoim stanowisku.

3. WYKAZ WYKONYWANYCH PRÓB

3.1 Próba pracy długotrwałej wg pkt. 2.2.2 Programu badań.

3.2 Badania współpracy z różnymi typami przeliczników wg pkt. 2.2.3 Programu badań.

3.3 Badanie powtarzalności wyników pomiarów wg pkt. 2.2.4 Programu badań.

3.4 Sprawdzenie odporności na zmiany temperatury otoczenia wg pkt. 2.2.5 Programu badań

3.5 Sprawdzenie odporności na zmiany napięcia zasilania wg pkt. 2.2.6 Programu badań

3.6 Sprawdzenie wymagań bezpieczeństwa przyrządu wg pkt. 2.2.7 Programu badań

4. WARUNKI I METODY PRZEPROWADZANIA PRÓB

4.1 Warunki odniesienia podczas wykonywanych prób:

- temperatura $+20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna od 45 do 75%

4.2 Podstawowe stanowisko badawcze

Do wykonywania badań wg pkt. 3 nin. sprawozdania wykorzystano kompletne skomputeryzowane stanowisko pomiarowe KAL-LEG do badania charakterystyk par czujników temperatury.

4.3 Aparatura użyta do badań

1. Multimetr KEITHLEY (USA)
2. Próbник napięcia przebicia typ P432B ELPO
3. Komora klimatyczna KTK-800, nr IN1-02/00,
4. Autotransformator typ P206 600 VA, 220 V

5. WYNIKI PRÓB

5.1 Próba pracy długotrwałej

Próbie wykonano zgodnie z pkt. 2.2.2 Programu badań.

Próba polegała na wielokrotnym wykonywaniu testu T1 opisanego w załączniku nr 1 Programu badań, przez 8 godz.

Precyzyjne rezystory symulujące czujniki rezystancyjne zostały podłączone do stanowiska KAL-LEG w sposób opisany w Teście 1.

Wartości wyselekcjonowanych rezystorów precyzyjnych są następujące:

symulacja Pt 100	104,0357 Ω	131,0805 Ω	176,0950 Ω
symulacja Pt 500	520,2637 Ω	655,4769 Ω	880,7255 Ω
symulacja Pt 1000	1041,0732 Ω	1311,5470 Ω	1762,3645 Ω

W raporcie przedstawiono po 1 wyniku badania każdego symulowanego typu czujnika zamieszczonym w załączniku nr 2.

Podczas 8 godzin pracy dokonano następującą ilość badań, które są do wglądu w ZAE: 30.

5.2 Badania funkcjonalne

5.2.1 Badanie współpracy z różnymi typami czujników

Badania funkcjonalne stanowiska wykonano dla wyselekcjonowanych czujników typu Pt 100, Pt 500 i Pt 1000 typu TOP 1068.1

Sposób podłączenia czujników i wybór punktów pomiarowych jest zgodny z programem testowym T2, opisanym w załączniku nr 1 Programu badań.

W trakcie badań nie stwierdzono zakłóceń w pracy stanowiska.
Wyniki badania wg testu T2 znajdują się w załączniku nr: 3.

5.3 Badanie powtarzalności wyników

Badanie wykonano zgodnie z pkt. 2.2.4 Programu badań. a w szczególności testem T3.
Dla każdego z czujników Pt 100, Pt 500 oraz Pt 1000 zaprogramowano badanie w trzech punktach charakterystyki: dla $t = 20^{\circ}\text{C}$, $t = 80^{\circ}\text{C}$ i dla $t = 120^{\circ}\text{C}$ i zrealizowano je 10 razy.
Dla wybranego punktu charakterystyki błędu czujnika wyznaczono wartości średnie błędów, ich odchylenie średnie standardowe, standardowy błąd i rozstęp. Odpowiednie wzory podano niżej:
- wartość średnia błędów:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

- odchylenie średnie standardowe

$$s = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

- niepewność

$$u = 2s$$

- rozstęp

$$R = W_{\max} - W_{\min}$$

Zestawienie błędów E_t [$^{\circ}\text{C}$] z 10 wydruków komputera dla punktów charakterystyki czujników i pary czujników oraz wyznaczone jak wyżej wartości średnie pomierzonych błędów zawierają tablice w załączniku 4.

5.4 Sprawdzenie odporności za zmiany temperatury otoczenia

Sprawdzenie wykonano zgodnie z pkt. 2.2.5 Programu badań.
Badane urządzenie umieszczono w komorze klimatycznej typ ILKA, gdzie wytworzono odpowiednie temperatury. Rezystory wzorcowe 100Ω i 1000Ω umieszczono w obudowie o stabilizowanej temperaturze. W każdej z temperatur dokonano pomiaru rezystancji rezystorów wzorcowych zgodnie z testem T4.

Na podstawie wyników pomiarów wartości rezystancji wzorcowych we wszystkich kanałach stanowiska obliczono błąd dodatkowy od temperatury na 10°C .

Pomierzone wartości rezystancji zamieszczono w Tablicach nr nr 1 do 6 w załączniku 5.

5.4 Sprawdzenie odporności na zmiany napięcia zasilania wg pkt. 2.2.6 Programu badań

Sprawdzenie odporności na zmiany napięcia zasilania wykonano zgodnie z pkt. 2.2.6 Programu badań. Podczas wykonywania testu T4 napięcie zasilania podwyższono do 242 V oraz obniżono do 176 V każdorazowo na okres 10 minut.

Wyniki testów znajdują się w Tablicach nr nr 1 do 6 w załączniku 6.

5.5 Sprawdzenie wymagań bezpieczeństwa przyrządu

Sprawdzenie wymagań bezpieczeństwa przyrządu wykonano zgodnie z pkt. 2.2.7 Programu badań. Rezystancja izolacji była większa od 20 M Ω i nie wystąpiło przebicie izolacji. Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

- I. Program badań stanowiska pomiarowego KAL-LEG do badania charakterystyk par czujników temperatury.**
- II. Załącznik A. Instrukcja do Programu badań.**

SPIS TREŚCI

1. WYMAGANIA	3
1.1. PRÓBA PRACY DŁUGOTRWALEJ	3
1.2. BADANIA FUNKCJONALNE	3
1.2.1. BADANIE WSPÓŁPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI CZUJNIKÓW TEMPERATURY	3
1.2.2. BADANIE POWTARZALNOŚCI WYNIKÓW POMIARÓW	3
1.3. ODPORNOŚĆ NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA	3
1.4. ODPORNOŚĆ NA ZMIANY NAPIĘCIA ZASILANIA	3
1.5. WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA PRZYRZĄDU.	4
1.5.1. REZYSTANCJA IZOLACJI	4
1.5.2. WYTRZYMAŁOŚĆ ELEKTRYCZNA IZOLACJI	4
2. BADANIA	4
2.1. PROGRAM BADAŃ	4
2.2. OPIS BADANIA	4
2.2.1. WARUNKI BADAŃ	4
2.2.2. PRÓBA PRACY DŁUGOTRWALEJ	5
2.2.3. BADANIE WSPÓŁPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI CZUJNIKÓW TEMPERATURY	5
2.2.4. BADANIE POWTARZALNOŚCI WYNIKÓW POMIARÓW	5
2.2.5. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA	5
2.2.6. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY NAPIĘCIA ZASILANIA	6
2.2.7. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ BEZPIECZEŃSTWA PRZYRZĄDU	6
3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ	6
ZAŁĄCZNIK A DO PROGRAMU BADAŃ	7

PROGRAM BADAŃ STANOWISKA POMIAROWEGO KAL-LEG DO BADANIA CHARAKTERYSTYK PAR CZUJNIKÓW TEMPERATURY

Program badań zawiera wymagania i badania dla stanowiska pomiarowego KAL-LEG do badania charakterystyk par czujników temperatury.

1. WYMAGANIA

1.1. PRÓBA PRACY DŁUGOTRWAŁEJ

Stanowisko pomiarowe powinno przejść próbę pracy wg programu testowego T1, opisanego w zał. A, trwającą 8 godzin bez awarii.

1.2. BADANIA FUNKCJONALNE

1.2.1. BADANIE WSPÓŁPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI CZUJNIKÓW TEMPERATURY

Badania funkcjonalne stanowiska pomiarowego należy wykonać dla każdego typu czujnika temperatury, do sprawdzania którego jest przeznaczone stanowisko. Polegają one na potwierdzeniu prawidłowej współpracy wszystkich składników stanowiska pomiarowego z czujnikami poprzez zaprogramowanie i wykonanie sprawdzenia tych czujników. Sprawdzenia należy dokonać w trzech punktach zakresu pomiarowego pary czujników temperatury wg programu testowego T2, opisanego w zał. A.

1.2.2. BADANIE POWTARZALNOŚCI WYNIKÓW POMIARÓW

Badanie powtarzalności wyników pomiarów należy wykonać wg programu testowego T3, opisanego w zał. A, w celu określeniu odchylenia standardowego wyniku pomiaru od wartości średniej.

1.3. ODPORNOŚĆ NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA

Błędy pomiaru rezystancji wnoszone przez sterownik KAL-LEG i multimetr KEITHLEY typ 2002 spowodowane zmianami temperatury otoczenia nie powinny przekraczać 0,01% przy zmianie temperatury o 10 °C .
Stanowisko powinno działać poprawnie przy temperaturze otoczenia w zakresie od 15 °C do 25 °C.

1.4. ODPORNOŚĆ NA ZMIANY NAPIĘCIA ZASILANIA

Stanowisko powinno być odporne na obniżenie napięcia zasilania o 20% i podwyższenie napięcia o 10%.

Błędy pomiaru rezystancji wnoszone przez sterownik KAL-LEG i multimetr typ 2002 firmy KEITHLEY spowodowane zmianą napięcia zasilania o $\pm 10\%$ lub -20% nie powinny przekraczać $0,01\%$ wartości mierzonej.

1.5. WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA PRZYRZĄDU.

1.5.1. REZYSTANCJA IZOLACJI

obwodów zasilających względem obudowy w warunkach odniesienia nie może być mniejsza od $20 \text{ M}\Omega$.

1.5.2. WYTRZYMAŁOŚĆ ELEKTRYCZNA IZOLACJI

powinna być nie mniejsza od 1900 V napięcia stałego lub wartości szczytowej napięcia przemiennego $50(60) \text{ Hz}$ w ciągu 1 min .

2. BADANIA

2.1. PROGRAM BADAŃ

Zakres badań oraz zalecaną kolejność ich wykonywania przedstawiono w tabelicy 1.

Tablica 1

Lp.	Nazwa	Wymagania	Opis badania
1	Próba pracy długotrwałej	1.1.	2.2.2.
2	Badanie współpracy z różnymi typami czujników temperatury	1.2.1.	2.2.3.
3	Badanie powtarzalności wyników pomiarów	1.2.2.	2.2.4.
4	Sprawdzenie odporności na zmiany temperatury otoczenia	1.3.	2.2.5.
5	Sprawdzenie odporności na zmiany napięcia zasilania	1.4.	2.2.6.
6	Sprawdzenie wymagań bezpieczeństwa przyrządu	1.5.	2.2.7.

2.2. OPIS BADANIA

2.2.1. WARUNKI BADAŃ

Normalne warunki atmosferyczne badań wg PN-84/E-04600 p. 5.3.1.

Ze względu na brak idealnie odskóconego środowiska w laboratorium, w przypadku wystąpienia błędnego wyniku badania, badanie z błędnym wynikiem powinno zostać trzykrotnie powtórzone. Wynik powtarzanego badania należy uznać za pozytywny jeżeli nie wystąpiły błędy w wykonaniu trzech jego powtórzeń.

2.2.2 PRÓBA PRACY DŁUGOTRWALEJ

Próba polega na wielokrotnym wykonywaniu testu T1, opisanego w zał. A, przez czas 8 godzin. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli nie wystąpiły błędy w wykonaniu testu T1 w zakresie jego realizacji i wyników. Należy pogrupować wyniki badań oddzielnie dla każdego typu badanych czujników (symulowanych).

2.2.3. BADANIE WSPÓLPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI CZUJNIKÓW TEMPERATURY

Badania funkcjonalne należy wykonać zgodnie z programem testu T2

- postępując zgodnie z instrukcją użytkownika stanowiska:

- zaprogramować parametry każdej sprawdzanej pary;
- zaprogramować 3 punkty pomiarowe dla każdej pary zgodnie z programem testu T2, opisanego w zał. A;
- nastawić pożądaną temperaturę na termostacie (termostatach);
- wykonać badania.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli nie wystąpiły błędy w wykonaniu testu w zakresie jego realizacji .

2.2.4. BADANIE POWTARZALNOŚCI WYNIKÓW POMIARÓW

Badania powtarzalności należy wykonać wg programu testowego T3, opisanego w zał. A dla dokładnych rezystorów symulujących pary czujników temperatury typu Pt 100, Pt 500 oraz Pt 1000 oraz termorezystor wzorcowy w 3 punktach pomiarowych (temperatury).

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli wartości średnich i odchyłeń średnich standardowych będą porównywalne z uzyskanymi w GUM dla tych samych egzemplarzy dokładnych rezystorów symulujących czujniki.

2.2.5. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA

Należy zmierzyć wartości rezystancji wzorcowych 100 Ω oraz 1000 Ω w sposób opisany w teście T4 w temperaturze otoczenia 15 °C i 25 °C. Sterownik KAL-LEG oraz multimetr KEITHLEY umieścić w komorze temperaturowej. Oporniki wzorcowe 100 Ω oraz 1000 Ω należy umieścić w możliwie niezmienniej i mierzonej temperaturze (o stabilności $\pm 1^\circ\text{C}$). Ponadto należy zrealizować program testowy T1, opisany w zał. A, w temperaturze otoczenia 15 °C i 25 °C.

Po każdej zmianie temperatury otoczenia należy odczekać 2 godziny.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli spełnione zostaną wymagania p.1.3. i zmiany wartości temperatury otoczenia od 15°C do 25°C nie spowodowały błędów w wykonaniu testu T1 w zakresie jego realizacji.

2.2.6. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY NAPIĘCIA ZASILANIA

Badanie należy przeprowadzić w czasie wykonywania testu T4, opisanego w zał. A. Podczas próby napięcie zasilania (220 V, 50 Hz) powinno zostać podwyższone przez 10 min, a następnie obniżone przez 10 min, zgodnie z wymaganiami p. 1.4.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli nie wystąpiły błędy w wykonaniu testu T4 w zakresie jego realizacji. Wyniki testów tych samych typów czujników wykonanych w tych samych złączach A, B i C nie mogą się od siebie różnić o więcej niż $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$.

2.2.7. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ BEZPIECZEŃSTWA PRZYRZĄDU

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-IEC 1010-1 przez pomiar w warunkach odniesienia rezystancji pomiędzy zwartymi obwodami zasilającymi a obudową a następnie przyłożenie pomiędzy te punkty napięcia próby 1900V napięcia stałego lub wartości szczytowej napięcia przemiennego 50(60) Hz na czas 1 min. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli spełnione są wymagania p.1.5.1 oraz 1.5.2 to znaczy nie wystąpiło przebicie izolacji.

3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie próby zrealizowane wg programu badań podanego w tab.1 dały wynik pozytywny.

Załącznik A: Instrukcja do Programu badań

Program testowy T1

Do wykonania testu T1 należy przygotować trzy zestawy rezystorów precyzyjnych, każdy do symulacji innego typu czujnika Pt 100, Pt 500 i Pt 1000 umożliwiające dokładną symulację trzech temperaturowych punktów pomiarowych: $+10^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, $+80^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ oraz $+190^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$.

W trakcie testu T1 należy wykonać sprawdzenie 3 typów czujników temperatury w 3 temperaturach, dokonując przyłączenia odpowiednich rezystorów precyzyjnych. Rezystor symulujący czujniki Pt 100 należy podłączyć równolegle do złącza A. Rezystor symulujący czujniki Pt 500 należy odpowiednio dołączyć równolegle do złącza B. Rezystor symulujący czujniki Pt 1000 należy odpowiednio dołączyć równolegle do złącza C.

Program testowy T2

Do wykonania testu należy przygotować 2 czujniki o uprzednio sprawdzonej wysokiej stabilności Pt 500 i Pt 1000 oraz termometr(y) referencyjny(e) typu Pt100. Termometr(y) referencyjny(e) należy umieścić w termostacie (termostatach), będącym wyposażeniem składowym stanowiska. Termometr referencyjny Pt 100 należy dołączyć do wszystkich kanałów złącza A. Czujnik Pt 500 należy dołączyć równolegle do kanałów złącza B, a termometr referencyjny do odpowiedniej pozycji złącza B. Czujnik Pt 1000 należy dołączyć równolegle do kanałów złącza C, a termometr referencyjny do odpowiedniej pozycji złącza C.

Wybór punktów pomiarowych dla każdej pary czujników powinien spełniać następujące warunki:

- 1) $10^{\circ}\text{C} \leq t \leq 45^{\circ}\text{C}$
- 2) $75^{\circ}\text{C} \leq t \leq 85^{\circ}\text{C}$
- 3) $180^{\circ}\text{C} \leq t \leq 200^{\circ}\text{C}$

Program testowy T3

Test przygotować analogicznie jak Test 1. Rezystor symulujący czujniki Pt 100 podłączyć do złącza A, symulujący czujniki Pt 500 podłączyć do złącza B a symulujący czujniki Pt 1000 podłączyć do złącza C. Dla każdego czujnika typu Pt 100, Pt 500, Pt 1000 (symulowane) zrealizować badanie 30 razy. Można włączyć tutaj wyniki uzyskane w teście 1. Dla wybranego punktu charakterystyki czujnika wyznaczyć wartości średnie błędów i ich odchylenia średnie standardowe.

Program testowy T4

Rezystor wzorcowy 100Ω dołączyć odpowiednio równolegle do złącza A, B, C. Na komputerze uruchomić w systemie MS DOS program test4.exe z dyskietki w stacji dysków A.

Program, po wciśnięciu dowolnego klawisza klawiatury, powoduje kolejne przełączanie wejść sterownika do multimetru z jednoczesnym sterowaniem pomiaru poprzez złącze IEC 625, przy czym parametry pomiaru są takie same, jak we właściwym programie stanowiska. Na ekranie będą pojawiały się komunikaty z numerem złącza, dołączonego kanału i zmierzoną wartością rezystancji.

We wszystkich kanałach kolejno zapisać zmierzone wartości.

Powtórzyć pomiary po dołączeniu rezystora wzorcowego $1000\ \Omega$ odpowiednio równolegle do złącza A, B, C.

We wszystkich kanałach kolejno zapisać zmierzone wartości.

Załącznik 2

()

110

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY GORACEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	10	103.902	103.903	-4.09e-005	-1.05e-004	2.00	DOBRY
2	48	118.627	118.627	+3.77e-005	+9.79e-005	2.00	DOBRY
3	86	133.184	133.184	+7.23e-005	+1.90e-004	2.00	DOBRY
4	124	147.575	147.575	+6.29e-005	+1.67e-004	2.00	DOBRY
5	162	161.799	161.799	+9.45e-006	+2.54e-005	2.00	DOBRY
6	200	175.856	175.856	-8.80e-005	-2.39e-004	2.00	DOBRY
7	97	137.315	137.314	+7.41e-005	+1.95e-004	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY ZIMNEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	10	103.902	103.903	-4.11e-005	-1.05e-004	2.00	DOBRY
2	48	118.627	118.627	+5.26e-005	+1.36e-004	2.00	DOBRY
3	86	133.184	133.184	+7.98e-005	+2.10e-004	2.00	DOBRY
4	124	147.575	147.575	+4.08e-005	+1.08e-004	2.00	DOBRY
5	162	161.799	161.799	-6.47e-005	-1.74e-004	2.00	DOBRY
6	200	175.856	175.856	-2.37e-004	-6.43e-004	2.00	DOBRY
7	83	131.896	131.896	+8.01e-005	+2.10e-004	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW PARY CZUJNIKOW

Lp.	t1	t2	t1-t2	Elt	Edop	ocena
-	°C	°C	°C	%	%	
1	20	10	10	-0.00064	3.500	DOBRY
2	32	22	10	-0.00037	3.500	DOBRY
3	44	34	10	-0.00015	3.500	DOBRY
4	56	46	10	0.00001	3.500	DOBRY
5	68	58	10	0.00012	3.500	DOBRY
6	80	70	10	0.00017	3.500	DOBRY
7	20	10	10	-0.00064	3.500	DOBRY
8	56	46	10	0.00001	3.500	DOBRY
9	92	82	10	0.00016	3.500	DOBRY
10	128	118	10	-0.00022	3.500	DOBRY
11	164	154	10	-0.00114	3.500	DOBRY
12	200	190	10	-0.00262	3.500	DOBRY

Pf 110

17

19/110

13	30	10	20	-0.00198	2.000	DOBRY
14	64	44	20	-0.00292	2.000	DOBRY
15	98	78	20	-0.00364	2.000	DOBRY
16	132	112	20	-0.00413	2.000	DOBRY
17	166	146	20	-0.00437	2.000	DOBRY
18	200	180	20	-0.00437	2.000	DOBRY
19	200	10	190	-0.00048	0.658	DOBRY
20	200	10	190	-0.00048	0.658	DOBRY

WYNIK BADANIA JEST POZYTYWNY

Nr arch. 7586
Zał. 2 / 2

18

Protokół sprawdzenia pary czujników.

Para: 2 Producent Data: 28 09 1998
 Nr ser. zimny: ciepły:

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY GORACEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	0	500.000	100.000	+4.00e+002	error	2.00	ZŁY
2	40	577.704	577.704	-1.33e-004	-6.89e-005	2.00	DOBRY
3	80	654.484	654.484	-1.00e-004	-5.24e-005	2.00	DOBRY
4	120	730.340	730.340	-1.33e-004	-7.05e-005	2.00	DOBRY
5	160	805.272	805.272	-2.32e-004	-1.24e-004	2.00	DOBRY
6	200	879.280	879.280	-3.96e-004	-2.15e-004	2.00	DOBRY
7	80	654.617	654.617	-1.00e-004	-5.24e-005	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY ZIMNEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	0	500.000	100.000	+4.00e+002	error	2.00	ZŁY
2	40	577.704	577.704	-4.88e-005	-2.53e-005	2.00	DOBRY
3	80	654.484	654.484	-4.59e-007	-2.40e-007	2.00	DOBRY
4	120	730.340	730.340	+2.39e-005	+1.27e-005	2.00	DOBRY
5	160	805.272	805.272	+2.43e-005	+1.30e-005	2.00	DOBRY
6	200	879.280	879.280	+6.98e-007	+3.79e-007	2.00	DOBRY
7	141	769.127	769.127	+2.71e-005	+1.45e-005	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW PARY CZUJNIKOW

Lp.	t1	t2	t1-t2	Elt	Edop	ocena
	°C	°C	°C	%	%	
1	10	0	10	-100.80199	3.500	ZŁY
2	24	14	10	0.00037	3.500	DOBRY
3	38	28	10	0.00036	3.500	DOBRY
4	52	42	10	0.00037	3.500	DOBRY
5	66	56	10	0.00040	3.500	DOBRY
6	80	70	10	0.00047	3.500	DOBRY
7	10	0	10	-100.80199	3.500	ZŁY
8	48	38	10	0.00036	3.500	DOBRY
9	86	76	10	0.00051	3.500	DOBRY
10	124	114	10	0.00086	3.500	DOBRY
11	162	152	10	0.00142	3.500	DOBRY
12	200	190	10	0.00220	3.500	DOBRY

Nr arch. 7586
 Zał. 2 / 3

13	30	10	20	0.03131	2.000	DOBRY
14	64	44	20	0.06312	2.000	DOBRY
15	98	78	20	0.07645	2.000	DOBRY
16	132	112	20	0.07073	2.000	DOBRY
17	166	146	20	0.04534	2.000	DOBRY
18	200	180	20	-0.00031	2.000	DOBRY
19	110	10	100	0.01594	0.800	DOBRY
20	200	100	100	-0.00008	0.800	DOBRY

WYNIK BADANIA JEST POZYTYWNY

Nr arch. 7586
Zał. 2 / 4

Protokół sprawdzenia pary czujników.

Para: 1-1000 Producent Data: 01 10 1998
 Nr ser. zimny: ciepły:

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY GORACEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	0	1000.000	1000.000	+7.15e-005	+1.83e-005	2.00	DOBRY
2	40	1155.408	1155.408	-1.63e-004	-4.23e-005	2.00	DOBRY
3	80	1308.968	1308.968	-2.99e-004	-7.82e-005	2.00	DOBRY
4	120	1460.680	1460.680	-3.34e-004	-8.86e-005	2.00	DOBRY
5	160	1610.544	1610.544	-2.70e-004	-7.24e-005	2.00	DOBRY
6	200	1758.560	1758.560	-1.06e-004	-2.87e-005	2.00	DOBRY
7	114	1438.767	1438.767	-3.35e-004	-8.87e-005	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY ZIMNEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	0	1000.000	1000.000	+1.13e-005	+2.89e-006	2.00	DOBRY
2	40	1155.408	1155.408	-3.41e-004	-8.82e-005	2.00	DOBRY
3	80	1308.968	1308.968	-4.99e-004	-1.31e-004	2.00	DOBRY
4	120	1460.680	1460.680	-4.64e-004	-1.23e-004	2.00	DOBRY
5	160	1610.544	1610.544	-2.35e-004	-6.32e-005	2.00	DOBRY
6	200	1758.560	1758.560	+1.87e-004	+5.08e-005	2.00	DOBRY
7	93	1357.526	1357.526	-5.09e-004	-1.34e-004	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW PARY CZUJNIKOW

Lp.	t1	t2	t1-t2	Elt	Edop	ocena
	°C	°C	°C	%	%	
1	5	0	5	-0.00013	3.500	DOBRY
2	20	15	5	-0.00044	3.500	DOBRY
3	35	30	5	-0.00068	3.500	DOBRY
4	50	45	5	-0.00085	3.500	DOBRY
5	65	60	5	-0.00096	3.500	DOBRY
6	80	75	5	-0.00100	3.500	DOBRY
7	10	0	10	0.00002	2.000	DOBRY
8	48	38	10	-0.00033	2.000	DOBRY
9	86	76	10	-0.00047	2.000	DOBRY
10	124	114	10	-0.00039	2.000	DOBRY
11	162	152	10	-0.00009	2.000	DOBRY
12	200	190	10	0.00046	2.000	DOBRY
13	20	0	20	0.00009	1.250	DOBRY
14	56	36	20	-0.00011	1.250	DOBRY
15	92	72	20	-0.00021	1.250	DOBRY
16	128	108	20	-0.00022	1.250	DOBRY
17	164	144	20	-0.00012	1.250	DOBRY
18	200	180	20	0.00008	1.250	DOBRY
19	180	0	180	0.00003	0.583	DOBRY
20	200	20	180	-0.00001	0.583	DOBRY
21	114	93	21	-0.00021	1.200	DOBRY

Nr arch. 7586
 Zał. 2 / 5

Protokół sprawdzenia pary czujników.

Para: Pt100 Producent KFAP Data: 01 10 1998
 Nr ser. zimny: 192346 ciepły: 192345

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY GORACEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	15	106.176	105.849	+3.27e-001	+8.40e-001	2.00	DOBRY
2	50	119.698	119.397	+3.01e-001	+7.81e-001	2.00	DOBRY
3	85	133.089	132.803	+2.86e-001	+7.50e-001	2.00	DOBRY
4	120	146.349	146.068	+2.81e-001	+7.46e-001	2.00	DOBRY
5	155	159.479	159.191	+2.88e-001	+7.72e-001	2.00	DOBRY
6	190	172.478	172.173	+3.05e-001	+8.27e-001	2.00	DOBRY
7	117	145.070	144.788	+2.81e-001	+7.45e-001	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY ZIMNEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	15	106.162	105.849	+3.13e-001	+8.03e-001	2.00	DOBRY
2	50	119.695	119.397	+2.98e-001	+7.74e-001	2.00	DOBRY
3	85	133.094	132.803	+2.91e-001	+7.63e-001	2.00	DOBRY
4	120	146.358	146.068	+2.90e-001	+7.70e-001	2.00	DOBRY
5	155	159.488	159.191	+2.96e-001	+7.95e-001	2.00	DOBRY
6	190	172.483	172.173	+3.10e-001	+8.40e-001	2.00	DOBRY
7	105	140.859	140.569	+2.89e-001	+7.65e-001	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW PARY CZUJNIKOW

Lp.	t1	t2	t1-t2	Elt	Edop	ocena
	°C	°C	°C	%	%	
1	25	15	10	-0.17243	3.500	DOBRY
2	36	26	10	-0.09231	3.500	DOBRY
3	47	37	10	-0.02167	3.500	DOBRY
4	58	48	10	0.03936	3.500	DOBRY
5	69	59	10	0.09064	3.500	DOBRY
6	80	70	10	0.13205	3.500	DOBRY
7	25	15	10	-0.17243	3.500	DOBRY
8	58	48	10	0.03936	3.500	DOBRY
9	91	81	10	0.16346	3.500	DOBRY
10	124	114	10	0.19651	3.500	DOBRY
11	157	147	10	0.13552	3.500	DOBRY
12	190	180	10	-0.02209	3.500	DOBRY
13	35	15	20	0.00058	2.000	DOBRY
14	66	46	20	0.06716	2.000	DOBRY
15	97	77	20	0.09390	2.000	DOBRY
16	128	108	20	0.07959	2.000	DOBRY
17	159	139	20	0.02308	2.000	DOBRY
18	190	170	20	-0.07674	2.000	DOBRY
19	175	15	160	0.00244	0.688	DOBRY
20	190	30	160	-0.02383	0.688	DOBRY
21	117	105	11	0.17410	3.188	DOBRY

Nr arch. 7586
 Zał. 3 / 1

23

Protokół sprawdzenia pary czujników.

Para: Pt500 Producent wertyq Data: 01 10 1998
 Nr ser. zimny: 124 ciepły: 123

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY GORACEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	20	539.772	538.968	+8.05e-001	+4.14e-001	2.00	DOBRY
2	52	601.421	600.835	+5.86e-001	+3.05e-001	2.00	DOBRY
3	84	662.479	662.111	+3.68e-001	+1.93e-001	2.00	DOBRY
4	116	722.946	722.796	+1.50e-001	+7.93e-002	2.00	DOBRY
5	148	782.822	782.889	-6.78e-002	-3.63e-002	2.00	DOBRY
6	180	842.107	842.392	-2.85e-001	-1.54e-001	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY ZIMNEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	20	539.751	538.968	+7.83e-001	+4.03e-001	2.00	DOBRY
2	52	601.413	600.835	+5.78e-001	+3.00e-001	2.00	DOBRY
3	84	662.479	662.111	+3.68e-001	+1.93e-001	2.00	DOBRY
4	116	722.949	722.796	+1.53e-001	+8.13e-002	2.00	DOBRY
5	148	782.824	782.889	-6.56e-002	-3.51e-002	2.00	DOBRY
6	180	842.103	842.392	-2.89e-001	-1.56e-001	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW PARY CZUJNIKOW

Lp.	t1	t2	t1-t2	Elt	Edop	ocena
	°C	°C	°C	%	%	
1	25	20	5	0.11917	3.500	DOBRY
2	36	31	5	0.17357	3.500	DOBRY
3	47	42	5	0.22234	3.500	DOBRY
4	58	53	5	0.26541	3.500	DOBRY
5	69	64	5	0.30270	3.500	DOBRY
6	80	75	5	0.33415	3.500	DOBRY
7	30	20	10	0.23078	2.000	DOBRY
8	60	50	10	0.30117	2.000	DOBRY
9	90	80	10	0.35015	2.000	DOBRY
10	120	110	10	0.37707	2.000	DOBRY
11	150	140	10	0.38129	2.000	DOBRY
12	180	170	10	0.36217	2.000	DOBRY
13	40	20	20	0.28736	1.250	DOBRY
14	68	48	20	0.32315	1.250	DOBRY
15	96	76	20	0.34968	1.250	DOBRY
16	124	104	20	0.36670	1.250	DOBRY
17	152	132	20	0.37396	1.250	DOBRY
18	180	160	20	0.37121	1.250	DOBRY
19	150	20	130	0.34487	0.615	DOBRY
20	180	50	130	0.35568	0.615	DOBRY

WYNIK BADANIA JEST POZYTYWNY

Nr arch. 7586
 Zał. 3 / 2

24

Protokół sprawdzenia pary czujników.

Para: Pt1000 Producent KFAP Data: 01 10 1998
 Nr ser. zimny: 67890 ciepły: 12345

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY GORACEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	10	1040.124	1039.025	+1.10e+000	+2.82e-001	2.00	DOBRY
2	48	1187.079	1186.268	+8.11e-001	+2.11e-001	2.00	DOBRY
3	86	1332.458	1331.843	+6.16e-001	+1.62e-001	2.00	DOBRY
4	124	1476.262	1475.750	+5.12e-001	+1.36e-001	2.00	DOBRY
5	162	1618.489	1617.989	+5.01e-001	+1.35e-001	2.00	DOBRY
6	200	1759.142	1758.560	+5.82e-001	+1.58e-001	2.00	DOBRY
7	148	1565.081	1564.587	+4.94e-001	+1.32e-001	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW CZUJNIKA WODY ZIMNEJ

Lp.	t	Robl	Rnorm	dR	Et	Edop	ocena
-	°C	om	om	om	°C	°C	
1	10	1039.910	1039.025	+8.84e-001	+2.27e-001	2.00	DOBRY
2	48	1187.005	1186.268	+7.38e-001	+1.91e-001	2.00	DOBRY
3	86	1332.460	1331.843	+6.17e-001	+1.62e-001	2.00	DOBRY
4	124	1476.272	1475.750	+5.22e-001	+1.39e-001	2.00	DOBRY
5	162	1618.443	1617.989	+4.54e-001	+1.22e-001	2.00	DOBRY
6	200	1758.972	1758.560	+4.12e-001	+1.12e-001	2.00	DOBRY

TABELA WYNIKOW PARY CZUJNIKOW

Lp.	t1	t2	t1-t2	Elt	Edop	ocena
	°C	°C	°C	%	%	
1	13	10	3	-1.59526	3.500	DOBRY
2	26	23	3	-1.14398	3.500	DOBRY
3	40	37	3	-0.75474	3.500	DOBRY
4	53	50	3	-0.42985	3.500	DOBRY
5	67	64	3	-0.17143	3.500	DOBRY
6	80	77	3	0.01864	3.500	DOBRY
7	20	10	10	-0.34010	1.400	DOBRY
8	56	46	10	-0.05198	1.400	DOBRY
9	92	82	10	0.08764	1.400	DOBRY
10	128	118	10	0.07254	1.400	DOBRY
11	164	154	10	-0.10232	1.400	DOBRY
12	200	190	10	-0.44065	1.400	DOBRY
13	30	10	20	-0.07343	0.950	DOBRY
14	64	44	20	0.03867	0.950	DOBRY
15	98	78	20	0.08340	0.950	DOBRY
16	132	112	20	0.05848	0.950	DOBRY
17	166	146	20	-0.03822	0.950	DOBRY
18	200	180	20	-0.20857	0.950	DOBRY
19	160	10	150	0.06198	0.560	DOBRY
20	200	50	150	0.02106	0.560	DOBRY

WYNIK BADANIA JEST POZYTYWNY

Nr arch. 7586
 Zał. 3 / 3

Zestawienie badania powtarzalności wyników.

Do oceny powtarzalności wyników stanowiska KAL-LEG wzięto błąd charakterystyki $E_{lt}[^{\circ}\text{C}]$ czujnika wyznaczany przez stanowisko dla wartości temperatury maksymalnej z powtórzonych 10 badań, zgodnie z zał. 2.2.4 Programu badań a w szczególności testem A.

Na podstawie analizy wyników, znajdujących się na str. Zał. 4/1 do Zał. 4/42 można dokonać następującego zestawienia otrzymanych wyników:

		złącze 1	złącze 2	złącze 3
wartość średnia	minimalna	-0,0004435	-0,000299	-0,0000884
	maksymalna	0,0001356	0,0000427	-0,0000076
wariancja	minimalna	5,3169E-08	1,384E-08	2,4178E-09
	maksymalna	1,6383E-07	8,378E-08	1,4942E-08
odczylenie śr. stand.	minimalne	7,291E-05	3,7207E-05	1,5549E-05
	maksymalne	0,000127	9,1533E-05	3,8655E-05
niepewność	minimalna	0,0001458	7,441E-05	3,1099E-05
	maksymalna	0,0002559	0,0001830	7,7310E-05
wartość minimalna	minimalna	-0,000973	-0,000967	-0,000276
	maksymalna	-0,000333	-0,000269	-0,000106
wartość maksymalna	minimalna	0,00000401	0,000018	0,0000511
	maksymalna	0,000889	0,000499	0,000149
rozstęp	minimalny	0,000708	0,000402	0,00016
	maksymalny	0,001509	0,000966	0,00041

Powyższe wyniki nie są oceniane w niniejszym sprawozdaniu. Zostaną ocenione po badaniach porównawczych w GUM.

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 1 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	0,0001030				
2	-0,0006200				
3	-0,0002730				
4	-0,0001650				
5	0,0001080				
6	0,0008890				
7	0,0000977				
8	-0,0003520				
9	-0,0002450				
10	-0,0001290				
wartość średnia			ws =	-0,00005863	
wariancja				1,6383E-07	
odchylenie średnie standardowe			s =	0,000127997	
niepewność			d =	0,000255994	
wartość minimalna			wmin =	-0,000620	
wartość maksymalna			wmax =	0,000889	
rozstęp			wmax - wmin =	0,001509	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 2 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	0,0000492				
2	-0,0002610				
3	-0,0003290				
4	-0,0001720				
5	-0,0001190				
6	-0,0009180				
7	-0,0009730				
8	-0,0007850				
9	-0,0001960				
10	-0,0002160				
wartość średnia			ws =	-0,00039198	
wariancja				1,3075E-07	
odchylenie średnie standardowe			s =	0,000114348	
niepewność			d =	0,000228696	
wartość minimalna			wmin =	-0,000973	
wartość maksymalna			wmax =	0,000049	
rozstęp			wmax - wmin =	0,001022	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 3 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0005670				
2	0,0000965				
3	0,0003810				
4	0,0000946				
5	0,0005360				
6	-0,0002500				
7	-0,0005210				
8	0,0002160				
9	-0,0001330				
10	-0,0004840				
wartość średnia			ws =		-0,00006309
wariancja					1,5166E-07
odchylenie średnie standardowe			s =		0,000123151
niepewność			d =		0,000246301
wartość minimalna			wmin =		-0,000567
wartość maksymalna			wmax =		0,000536
rozstęp			wmax - wmin =		0,001103

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 4 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0005800				
2	0,0000770				
3	-0,0001280				
4	0,0001850				
5	-0,0000760				
6	-0,0004340				
7	-0,0001080				
8	-0,0004370				
9	0,0000176				
10	-0,0001250				
wartość średnia			ws =		-0,00016084
wariancja					6,0771E-08
odchylenie średnie standardowe			s =		7,7956E-05
niepewność			d =		0,000155912
wartość minimalna			wmin =		-0,000580
wartość maksymalna			wmax =		0,000185
rozstęp			wmax - wmin =		0,000765

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 5 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0005990				
2	0,0002330				
3	-0,0004840				
4	-0,0001830				
5	-0,0002130				
6	-0,0000069				
7	-0,0002680				
8	-0,0000861				
9	0,0001040				
10	-0,0002760				
wartość średnia			ws =	-0,0001779	
wariancja				6,3999E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	7,99995E-05	
niepewność			d =	0,000159999	
wartość minimalna			wmin =	-0,000599	
wartość maksymalna			wmax =	0,000233	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000832	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 6 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0000806				
2	0,0001580				
3	0,0002950				
4	-0,0002460				
5	0,0000206				
6	-0,0001320				
7	-0,0004100				
8	0,0002980				
9	-0,0001660				
10	-0,0001030				
wartość średnia			ws =	-0,0000366	
wariancja				5,3169E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	7,29172E-05	
niepewność			d =	0,000145834	
wartość minimalna			wmin =	-0,000410	
wartość maksymalna			wmax =	0,000298	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000708	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 7 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0004290				
2	-0,0001120				
3	0,0002080				
4	0,0000483				
5	0,0005280				
6	-0,0001890				
7	-0,0000087				
8	-0,0007620				
9	0,0000297				
10	-0,0000067				
wartość średnia			ws =	-0,0000693	
wariancja				1,2114E-07	
odchylenie średnie standardowe			s =	0,000110064	
niepewność			d =	0,000220127	
wartość minimalna			wmin =	-0,000762	
wartość maksymalna			wmax =	0,000528	
rozstęp			wmax - wmin =	0,001290	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 8 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	0,0001030				
2	-0,0002170				
3	0,0001670				
4	0,0003500				
5	-0,0001880				
6	-0,0004660				
7	-0,0002400				
8	-0,0006170				
9	-0,0001710				
10	-0,0003180				
wartość średnia			ws =	-0,0001597	
wariancja				8,6022E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	9,27482E-05	
niepewność			d =	0,000185496	
wartość minimalna			wmin =	-0,000617	
wartość maksymalna			wmax =	0,000350	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000967	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 9 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	0,0003270				
2	-0,0001660				
3	-0,0004310				
4	-0,0002740				
5	-0,0000615				
6	0,0002630				
7	0,0002150				
8	0,0000361				
9	0,0006210				
10	-0,0002730				
wartość średnia			ws =	0,0000257	
wariancja				1,0771E-07	
odchylenie średnie standardowe			s =	0,000103783	
niepewność			d =	0,000207567	
wartość minimalna			wmin =	-0,000431	
wartość maksymalna			wmax =	0,000621	
rozstęp			wmax - wmin =	0,001052	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 10 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0006200				
2	-0,0000144				
3	-0,0001090				
4	-0,0004970				
5	-0,0007570				
6	-0,0000856				
7	-0,0005490				
8	-0,0001170				
9	-0,0003720				
10	0,0004470				
wartość średnia			ws =	-0,0002674	
wariancja				1,2913E-07	
odchylenie średnie standardowe			s =	0,000113633	
niepewność			d =	0,000227267	
wartość minimalna			wmin =	-0,000757	
wartość maksymalna			wmax =	0,000447	
rozstęp			wmax - wmin =	0,001204	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 11 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0002390				
2	-0,0003540				
3	-0,0004340				
4	-0,0004950				
5	-0,0001400				
6	0,0005060				
7	-0,0004600				
8	0,0001640				
9	0,0002670				
10	0,0001070				
wartość średnia			ws =	-0,0001078	
wariancja				1,2183E-07	
odchylenie średnie standardowe			s =	0,000110377	
niepewność			d =	0,000220754	
wartość minimalna			wmin =	-0,000495	
wartość maksymalna			wmax =	0,000506	
rozstęp			wmax - wmin =	0,001001	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 12 - czujnik Pt 100				
Lp.	błąd Elt[°C]			
1	-0,000208			
2	-0,000370			
3	0,000382			
4	0,000133			
5	-0,000458			
6	0,000291			
7	-0,000211			
8	-0,000380			
9	-0,000191			
10	-0,000643			
wartość średnia			ws =	-0,0001655
wariancja				1,1146E-07
odchylenie średnie standardowe			s =	0,000105576
niepewność			d =	0,000211152
wartość minimalna			wmin =	-0,000643
wartość maksymalna			wmax =	0,000382
rozstęp			wmax - wmin =	0,001025

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 13 - czujnik Pt 100				
Lp.	błąd Elt[°C]			
1	0,00046000			
2	-0,00022100			
3	0,00002360			
4	0,00015400			
5	0,00023800			
6	0,00027300			
7	-0,00000167			
8	0,00049900			
9	0,00026500			
10	-0,00033300			
wartość średnia			ws =	0,000135693
wariancja				7,3542E-08
odchylenie średnie standardowe			s =	8,57567E-05
niepewność			d =	0,000171513
wartość minimalna			wmin =	-0,000333
wartość maksymalna			wmax =	0,000499
rozstęp			wmax - wmin =	0,000832

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 1 kanał 14 - czujnik Pt 100					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0005440				
2	-0,0004190				
3	-0,0005170				
4	-0,0002690				
5	-0,0004390				
6	-0,0003730				
7	0,0000040				
8	-0,0009670				
9	-0,0006080				
10	-0,0003030				
wartość średnia			ws =		-0,0004435
wariancja					6,3629E-08
odchylenie średnie standardowe			s =		7,97678E-05
niepewność			d =		0,000159536
wartość minimalna			wmin =		-0,000967
wartość maksymalna			wmax =		0,00000401
rozstęp			wmax - wmin =		0,00097101

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 1 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd Elt[°C]				
1	-0,000534				
2	-0,0001600				
3	-0,0002710				
4	-0,0001100				
5	-0,0001610				
6	0,0000498				
7	-0,0002610				
8	-0,0003520				
9	-0,0002450				
10	-0,0001290				
wartość średnia			ws =	-0,00016926	
wariancja				1,3844E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	3,72074E-05	
niepewność			d =	7,44148E-05	
wartość minimalna			wmin =	-0,000352	
wartość maksymalna			wmax =	0,000050	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000402	

HA

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 2 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0002130				
2	0,0000523				
3	-0,0002040				
4	-0,0001620				
5	-0,0001090				
6	-0,0000506				
7	-0,0002220				
8	-0,0007850				
9	-0,0001960				
10	-0,0002160				
wartość średnia			ws =	-0,00021053	
wariancja				4,8640E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	6,97422E-05	
niepewność			d =	0,000139484	
wartość minimalna			wmin =	-0,000785	
wartość maksymalna			wmax =	0,000052	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000837	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 3 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd Elt[°C]				
1	-0,0003770				
2	-0,0000550				
3	-0,0000525				
4	-0,0001100				
5	-0,0001110				
6	-0,0000017				
7	-0,0002600				
8	0,0002160				
9	-0,0001330				
10	-0,0004840				
wartość średnia			ws =	-0,00013682	
wariancja				3,9037E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	6,24793E-05	
niepewność			d =	0,000124959	
wartość minimalna			wmin =	-0,000484	
wartość maksymalna			wmax =	0,000216	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000700	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 4 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0000031				
2	-0,0002650				
3	-0,0000008				
4	-0,0001100				
5	-0,0001620				
6	-0,0001070				
7	-0,0002000				
8	-0,0004370				
9	0,0000176				
10	-0,0001250				
wartość średnia			ws =	-0,00013922	
wariancja				1,9234E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	4,38564E-05	
niepewność			d =	8,77128E-05	
wartość minimalna			wmin =	-0,000437	
wartość maksymalna			wmax =	0,000018	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000455	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 5 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0001070				
2	-0,0002700				
3	-0,0000572				
4	-0,0007030				
5	0,0001070				
6	-0,0000574				
7	-0,0001600				
8	-0,0000861				
9	0,0001040				
10	-0,0002760				
wartość średnia			ws =	-0,0001506	
wariancja				5,4430E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	7,37764E-05	
niepewność			d =	0,000147553	
wartość minimalna			wmin =	-0,000703	
wartość maksymalna			wmax =	0,000107	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000810	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 6 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0001630				
2	0,0001580				
3	-0,0000002				
4	0,0001080				
5	-0,0002690				
6	0,0001070				
7	-0,0002110				
8	0,0002980				
9	-0,0001660				
10	-0,0001030				
wartość średnia			ws =		-0,0000241
wariancja					3,4742E-08
odchylenie średnie standardowe			s =		5,89425E-05
niepewność			d =		0,000117885
wartość minimalna			wmin =		-0,000269
wartość maksymalna			wmax =		0,000298
rozstęp			wmax - wmin =		0,000567

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 7 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0001640				
2	-0,0000013				
3	-0,0001060				
4	-0,0002720				
5	-0,0002160				
6	-0,0000557				
7	-0,0001090				
8	-0,0007620				
9	0,0000297				
10	-0,0000067				
wartość średnia			ws =	-0,0001663	
wariancja				5,3196E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	7,29356E-05	
niepewność			d =	0,000145871	
wartość minimalna			wmin =	-0,000762	
wartość maksymalna			wmax =	0,000030	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000792	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 8 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0000023				
2	0,0000559				
3	-0,0000008				
4	-0,0001630				
5	0,0000555				
6	-0,0000032				
7	-0,0001630				
8	-0,0006170				
9	-0,0001710				
10	-0,0003180				
wartość średnia			ws =	-0,0001327	
wariancja				4,3816E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	6,6194E-05	
niepewność			d =	0,000132388	
wartość minimalna			wmin =	-0,000617	
wartość maksymalna			wmax =	0,000056	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000673	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 9 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	0,0000002				
2	-0,0001640				
3	-0,0001140				
4	-0,0002680				
5	-0,0000700				
6	0,0001630				
7	0,0001080				
8	0,0000361				
9	0,0006210				
10	-0,0002730				
wartość średnia			ws =		0,0000039
wariancja					6,8463E-08
odchylenie średnie standardowe			s =		8,27424E-05
niepewność			d =		0,000165485
wartość minimalna			wmin =		-0,000273
wartość maksymalna			wmax =		0,000621
rozstęp			wmax - wmin =		0,000894

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 10 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0000519				
2	-0,0001100				
3	-0,0000108				
4	-0,0001500				
5	0,0000000000				
6	0,0001090				
7	0,0000010				
8	-0,0001170				
9	-0,0003720				
10	0,0004470				
wartość średnia			ws =		-0,0000255
wariancja					4,3854E-08
odchylenie średnie standardowe			s =		6,62222E-05
niepewność			d =		0,000132444
wartość minimalna			wmin =		-0,000372
wartość maksymalna			wmax =		0,000447
rozstęp			wmax - wmin =		0,000819

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 11 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0000544				
2	0,0000515				
3	-0,0001070				
4	-0,0000536				
5	-0,0002700				
6	-0,0000034				
7	0,0000540				
8	0,0001640				
9	0,0002670				
10	0,0001070				
wartość średnia			ws =	0,0000155	
wariancja				2,2555E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	4,74916E-05	
niepewność			d =	9,49833E-05	
wartość minimalna			wmin =	-0,000270	
wartość maksymalna			wmax =	0,000267	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000537	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 12 - czujnik Pt 500				
Lp.	błąd EIt[°C]			
1	0,000055			
2	0,0000004			
3	-0,000055			
4	0,000266			
5	-0,000053			
6	0,000003			
7	0,000103			
8	-0,000380			
9	-0,000191			
10	-0,000643			
wartość średnia			ws =	-0,0000895
wariancja				6,7166E-08
odchylenie średnie standardowe			s =	8,19551E-05
niepewność			d =	0,00016391
wartość minimalna			wmin =	-0,000643
wartość maksymalna			wmax =	0,000266
rozstęp			wmax - wmin =	0,000909

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 13 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	0,00016100				
2	-0,00005480				
3	-0,00011100				
4	-0,00005440				
5	-0,00005380				
6	0,00010600				
7	0,00000305				
8	0,00049900				
9	0,00026500				
10	-0,00033300				
wartość średnia			ws =		0,000042705
wariancja					5,2247E-08
odchylenie średnie standardowe			s =		7,2282E-05
niepewność			d =		0,000144564
wartość minimalna			wmin =		-0,000333
wartość maksymalna			wmax =		0,000499
rozstęp			wmax - wmin =		0,000832

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 14 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0002710				
2	-0,0001440				
3	-0,0001600				
4	-0,0000008				
5	-0,0001610				
6	-0,0003230				
7	-0,0000548				
8	-0,0009670				
9	-0,0006080				
10	-0,0003030				
wartość średnia			ws =		-0,0002993
wariancja					8,3783E-08
odchylenie średnie standardowe			s =		9,1533E-05
niepewność			d =		0,000183066
wartość minimalna			wmin =		-0,000967
wartość maksymalna			wmax =		-0,00000077
rozstęp			wmax - wmin =		0,00096623

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 1 - czujnik Pt 1000					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0000287				
2	-0,0000015				
3	-0,0000541				
4	-0,0000536				
5	-0,0000520				
6	-0,0000612				
7	-0,0002610				
8	-0,0000549				
9	0,0000244				
10	0,0000802				
wartość średnia			ws =	-0,00004624	
wariancja				7,7618E-09	
odchylenie średnie standardowe			s =	2,786E-05	
niepewność			d =	5,572E-05	
wartość minimalna			wmin =	-0,000261	
wartość maksymalna			wmax =	0,000080	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000341	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 2 kanał 2 - czujnik Pt 500					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	0,0000508				
2	-0,0000792				
3	0,0000508				
4	-0,0000551				
5	0,0000510				
6	-0,0000261				
7	-0,0002220				
8	-0,0000006				
9	0,0000540				
10	-0,0001350				
wartość średnia			ws =	-0,00003114	
wariancja				8,7199E-09	
odchylenie średnie standardowe			s =	2,95295E-05	
niepewność			d =	5,90589E-05	
wartość minimalna			wmin =	-0,000222	
wartość maksymalna			wmax =	0,000054	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000276	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 3 - czujnik Pt 1000					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0001380				
2	-0,0000880				
3	-0,0000916				
4	0,0001490				
5	-0,0000199				
6	-0,0002140				
7	-0,0002600				
8	0,0000054				
9	0,0000549				
10	-0,0000918				
wartość średnia			ws =	-0,00006940	
wariancja				1,4942E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	3,86552E-05	
niepewność			d =	7,73103E-05	
wartość minimalna			wmin =	-0,000260	
wartość maksymalna			wmax =	0,000149	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000409	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 4 - czujnik Pt 1000					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0002400				
2	-0,0000937				
3	-0,0000565				
4	-0,0001320				
5	-0,0001280				
6	0,0000604				
7	-0,0002000				
8	0,0000973				
9	0,0000102				
10	-0,0002020				
wartość średnia			ws =	-0,00008843	
wariancja				1,3245E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	3,63936E-05	
niepewność			d =	7,27873E-05	
wartość minimalna			wmin =	-0,000240	
wartość maksymalna			wmax =	0,000097	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000337	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 5 - czujnik Pt 1000					
Lp.	błąd Eit[°C]				
1	-0,0000191				
2	-0,0001260				
3	-0,0001890				
4	0,0000695				
5	-0,0000528				
6	-0,0000262				
7	-0,0001600				
8	-0,0001910				
9	-0,0002760				
10	0,0000872				
wartość średnia			ws =	-0,0000883	
wariancja				1,4232E-08	
odchylenie średnie standardowe			s =	3,77253E-05	
niepewność			d =	7,54505E-05	
wartość minimalna			wmin =	-0,000276	
wartość maksymalna			wmax =	0,000087	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000363	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 6 - czujnik Pt 1000					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0001910				
2	-0,0000337				
3	-0,0000945				
4	-0,0001310				
5	-0,0000979				
6	-0,0000249				
7	-0,0002110				
8	-0,0000638				
9	0,0000835				
10	0,0000405				
wartość średnia			ws =		-0,0000724
wariancja					8,7475E-09
odchylenie średnie standardowe			s =		2,95762E-05
niepewność			d =		5,91524E-05
wartość minimalna			wmin =		-0,000211
wartość maksymalna			wmax =		0,000084
rozstęp			wmax - wmin =		0,000295

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 7 - czujnik Pt 1000					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0000272				
2	0,0000521				
3	-0,0000813				
4	-0,0000291				
5	-0,0000277				
6	-0,0000286				
7	-0,0001090				
8	-0,0001070				
9	-0,0000007				
10	-0,0000554				
wartość średnia			ws =	-0,0000414	
wariancja				2,4178E-09	
odchylenie średnie standardowe			s =	1,55494E-05	
niepewność			d =	3,10988E-05	
wartość minimalna			wmin =	-0,000109	
wartość maksymalna			wmax =	0,000052	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000161	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 8 - czujnik Pt 1000					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0000261				
2	-0,0000279				
3	-0,0000802				
4	0,0000247				
5	-0,0002170				
6	-0,0000538				
7	-0,0001630				
8	0,0000536				
9	0,0000005				
10	-0,0001090				
wartość średnia			ws =		-0,0000598
wariancja					7,1138E-09
odchylenie średnie standardowe			s =		2,66718E-05
niepewność			d =		5,33436E-05
wartość minimalna			wmin =		-0,000217
wartość maksymalna			wmax =		0,000054
rozstęp			wmax - wmin =		0,000271

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 9 - czujnik Pt 1000					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0000586				
2	-0,0000014				
3	-0,0000268				
4	-0,0000535				
5	-0,0001630				
6	-0,0002440				
7	0,0001080				
8	-0,0000277				
9	-0,0000283				
10	-0,0000282				
wartość średnia			ws =	-0,0000523	
wariancja				8,8606E-09	
odchylenie średnie standardowe			s =	2,97668E-05	
niepewność			d =	5,95336E-05	
wartość minimalna			wmin =	-0,000244	
wartość maksymalna			wmax =	0,000108	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000352	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 10 - czujnik Pt 1000					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0000317				
2	0,0000525				
3	0,0000529				
4	-0,0002430				
5	-0,0000541				
6	-0,0000596				
7	0,0000010				
8	-0,0001350				
9	-0,0001050				
10	0,0000288				
wartość średnia			ws =	-0,0000493	
wariancja				8,6487E-09	
odchylenie średnie standardowe			s =	2,94087E-05	
niepewność			d =	5,88175E-05	
wartość minimalna			wmin =	-0,000243	
wartość maksymalna			wmax =	0,000053	
rozstęp			wmax - wmin =	0,000296	

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 11 - czujnik Pt 1000					
Lp.	błąd Eit[°C]				
1	-0,0000241				
2	-0,0000242				
3	-0,0001050				
4	0,0000271				
5	0,0000020				
6	0,0000505				
7	0,0000540				
8	-0,0001310				
9	0,0000798				
10	-0,0000046				
wartość średnia			ws =		-0,0000076
wariancja					4,5973E-09
odchylenie średnie standardowe			s =		2,14414E-05
niepewność			d =		4,28828E-05
wartość minimalna			wmin =		-0,000131
wartość maksymalna			wmax =		0,000080
rozstęp			wmax - wmin =		0,000211

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 12 - czujnik Pt 1000				
Lp.	błąd EIt[°C]			
1	0,000077			
2	0,0000283			
3	0,000083			
4	-0,000054			
5	-0,000081			
6	-0,000108			
7	0,000103			
8	-0,000080			
9	0,00000038			
10	-0,000159			
wartość średnia			ws =	-0,0000190
wariancja				8,1700E-09
odchylenie średnie standardowe			s =	2,85832E-05
niepewność			d =	5,71664E-05
wartość minimalna			wmin =	-0,000159
wartość maksymalna			wmax =	0,000103
rozstęp			wmax - wmin =	0,000262

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 13 - czujnik Pt 1000				
Lp.	błąd Elt[°C]			
1	0,00005430			
2	-0,00002930			
3	-0,00010600			
4	-0,00008160			
5	0,00005360			
6	-0,00007860			
7	0,00000305			
8	-0,00000099			
9	0,00002620			
10	-0,00005240			
wartość średnia			ws =	-0,000021174
wariancja				3,3013E-09
odchylenie średnie standardowe			s =	1,81694E-05
niepewność			d =	3,63388E-05
wartość minimalna			wmin =	-0,000106
wartość maksymalna			wmax =	0,000054
rozstęp			wmax - wmin =	0,000160

Zestawienie błędów w próbie powtarzalności dla złącza 3 kanał 14 - czujnik Pt 1000					
Lp.	błąd EIt[°C]				
1	-0,0000563				
2	-0,0000297				
3	-0,0002150				
4	-0,0001330				
5	0,0000511				
6	-0,0000815				
7	-0,0000548				
8	0,0000278				
9	0,0000248				
10	-0,0001360				
wartość średnia			ws =		-0,0000603
wariancja					7,0882E-09
odchylenie średnie standardowe			s =		2,66236E-05
niepewność			d =		5,32472E-05
wartość minimalna			wmin =		-0,000215
wartość maksymalna			wmax =		0,00005110
rozstęp			wmax - wmin =		0,00026610

Załącznik 5

Tablica Nr 1

Wartości błędów dodatkowych od zmiany temperatury otoczenia.

Opornik wzorcowy 100 ohm, złącze 1						
Temp.[°C]	14,9		25,2	δ_{dod} [% / 10 ° C]		$\delta_{\dot{dop}}$ [%/10st.C]
<i>nrkan.</i>	R [Ω]	<i>nrkan</i>	R [Ω]			
1	100,0025	1	100,0032		0,0007	0,01
2	100,0026	2	100,0032		0,0006	0,01
3	100,0026	3	100,0032		0,0006	0,01
4	100,0025	4	100,0031		0,0006	0,01
5	100,0026	5	100,0031		0,0005	0,01
6	100,0025	6	100,0031		0,0006	0,01
7	100,0025	7	100,0031		0,0006	0,01
8	100,0026	8	100,0031		0,0005	0,01
9	100,0025	9	100,0032		0,0006	0,01
10	100,0025	10	100,0031		0,0006	0,01
11	100,0025	11	100,0031		0,0006	0,01
12	100,0025	12	100,0032		0,0006	0,01
13	100,0025	13	100,0030		0,0005	0,01
14	100,0024	14	100,0030		0,0007	0,01
15	100,0025	15	100,0031		0,0006	0,01
16	100,0027	16	100,0032		0,0006	0,01

Wynik badania: pozytywny.

nr arch. 7586

Załącznik 5

Tablica Nr 2

Wartości błędów dodatkowych od zmiany temperatury otoczenia.

Opornik wzorcowy 100 ohm, złącze 2						
Temp.[°C]	14,9		25,2	δ_{dod} [% / 10° C]	δ_{dop} [%/10st.C]	
<i>nrkan.</i>	R [Ω]	<i>nrkan</i>	R [Ω]			
1	100,0023	1	100,0028		0,0005	0,01
2	100,0023	2	100,0028		0,0004	0,01
3	100,0024	3	100,0029		0,0005	0,01
4	100,0024	4	100,0028		0,0003	0,01
5	100,0025	5	100,0027		0,0002	0,01
6	100,0024	6	100,0029		0,0005	0,01
7	100,0025	7	100,0029		0,0004	0,01
8	100,0024	8	100,0030		0,0006	0,01
9	100,0025	9	100,0028		0,0003	0,01
10	100,0024	10	100,0028		0,0004	0,01
11	100,0025	11	100,0028		0,0003	0,01
12	100,0024	12	100,0027		0,0003	0,01
13	100,0023	13	100,0028		0,0005	0,01
14	100,0023	14	100,0027		0,0004	0,01
15	100,0024	15	100,0028		0,0004	0,01
16	100,0026	16	100,0031		0,0005	0,01

Wynik badania: pozytywny.

nr arch. 7586

71

Załącznik 5

Tablica Nr 3

Wartości błędów dodatkowych od zmiany temperatury otoczenia.

Opornik wzorcowy 100 ohm, złącze 3						
Temp.[°C]	14,9		25,2	$\delta_{dod} [\% / 10^{\circ} C]$	$\delta_{dop} [\% / 10^{\circ} C]$	
<i>nrkan.</i>	R [Ω]	<i>nrkan.</i>	R [Ω]			
1	100,0023	1	100,0027		0,00038	0,01
2	100,0024	2	100,0026		0,00023	0,01
3	100,0023	3	100,0026		0,00037	0,01
4	100,0023	4	100,0026		0,00024	0,01
5	100,0024	5	100,0027		0,00031	0,01
6	100,0023	6	100,0027		0,00034	0,01
7	100,0023	7	100,0026		0,00034	0,01
8	100,0024	8	100,0025		0,00017	0,01
9	100,0024	9	100,0026		0,00019	0,01
10	100,0024	10	100,0027		0,00021	0,01
11	100,0025	11	100,0026		0,00017	0,01
12	100,0024	12	100,0027		0,00026	0,01
13	100,0023	13	100,0026		0,00030	0,01
14	100,0024	14	100,0025		0,00015	0,01
15	100,0024	15	100,0026		0,00019	0,01
16	100,0026	16	100,0027		0,00012	0,01

Wynik badania: pozytywny.

nr arch. 7586

Tablica Nr 4

Wartości błędów dodatkowych od zmiany temperatury otoczenia.

Opornik wzorcowy 1000 ohm, złącze 1						
Temp.[°C]	14,9		25,2	$\delta_{dod} [\% / 10^{\circ} C]$		$\delta_{dop} [\% / 10^{\circ} C]$
<i>nrkan.</i>	R [kΩ]	<i>nrkan.</i>	R [kΩ]			
1	1,000022	1	1,000018		-0,00044	0,01
2	1,000023	2	1,000018		-0,00045	0,01
3	1,000023	3	1,000018		-0,00046	0,01
4	1,000023	4	1,000018		-0,00046	0,01
5	1,000023	5	1,000018		-0,00043	0,01
6	1,000023	6	1,000018		-0,00045	0,01
7	1,000023	7	1,000018		-0,00045	0,01
8	1,000022	8	1,000018		-0,00043	0,01
9	1,000023	9	1,000018		-0,00043	0,01
10	1,000023	10	1,000018		-0,00045	0,01
11	1,000022	11	1,000018		-0,00041	0,01
12	1,000023	12	1,000018		-0,00045	0,01
13	1,000022	13	1,000018		-0,00043	0,01
14	1,000023	14	1,000018		-0,00045	0,01

Wynik badania: pozytywny.

Tablica Nr 5

Wartości błędów dodatkowych od zmiany temperatury otoczenia.

Opornik wzorcowy 1000 ohm, złącze 2						
Temp.[°C]	14,9		25,2	$\delta_{dod} [\% / 10^{\circ} C]$	$\delta_{dop} [\% / 10^{\circ} C]$	
<i>nrkan.</i>	R [kΩ]	<i>nrkan.</i>	R [kΩ]			
1	1,000022	1	1,000018		-0,000437	0,01
2	1,000023	2	1,000018		-0,000466	0,01
3	1,000022	3	1,000018		-0,000456	0,01
4	1,000023	4	1,000018		-0,000437	0,01
5	1,000023	5	1,000018		-0,000456	0,01
6	1,000023	6	1,000018		-0,000456	0,01
7	1,000023	7	1,000018		-0,000447	0,01
8	1,000022	8	1,000018		-0,000427	0,01
9	1,000023	9	1,000018		-0,000427	0,01
10	1,000023	10	1,000018		-0,000447	0,01
11	1,000022	11	1,000018		-0,000408	0,01
12	1,000023	12	1,000018		-0,000447	0,01
13	1,000022	13	1,000018		-0,000427	0,01

Wynik badania: pozytywny.

Tablica Nr 6

Wartości błędów dodatkowych od zmiany temperatury otoczenia.

Opornik wzorcowy 1000 ohm, złącze 3						
Temp.[°C]	14,9		25,2	$\delta_{dod} [\% / 10^{\circ} C]$		$\delta_{dop} [\% / 10^{\circ} C]$
<i>nrkan.</i>	R [kΩ]	<i>nrkan.</i>	R [kΩ]			
1	1,0000227	1	1,0000179		-0,000466	0,01
2	1,0000226	2	1,0000178		-0,000466	0,01
3	1,0000226	3	1,0000177		-0,000476	0,01
4	1,0000227	4	1,0000180		-0,000456	0,01
5	1,0000229	5	1,0000178		-0,000495	0,01
6	1,0000227	6	1,0000180		-0,000456	0,01
7	1,0000226	7	1,0000180		-0,000447	0,01
8	1,0000225	8	1,0000180		-0,000437	0,01
9	1,0000226	9	1,0000181		-0,000437	0,01
10	1,0000227	10	1,0000179		-0,000466	0,01
11	1,0000228	11	1,0000181		-0,000456	0,01
12	1,0000226	12	1,0000187		-0,000379	0,01
13	1,0000228	13	1,0000184		-0,000427	0,01

Wynik badania: pozytywny.

Załącznik 6

Załącznik 6

Tablica Nr 1

Wartości błędów dodatkowych od zmiany napięcia zasilania.

Opornik wzorcowy 100 ohm, złącze 1						
Nap. zas. [V] 176		242		δ_{dod} [% / 30 %]	δ_{dop} [% / 30%]	
<i>nrkan.</i>	R [Ω]	<i>nrkan.</i>	R [Ω]			
1	100,00247	1	100,00249		0,000020	0,01
2	100,00250	2	100,00261		0,000110	0,01
3	100,00260	3	100,00263		0,000030	0,01
4	100,00247	4	100,00251		0,000040	0,01
5	100,00263	5	100,00258		-0,00005	0,01
6	100,00254	6	100,00252		-0,00002	0,01
7	100,00252	7	100,00255		0,000030	0,01
8	100,00256	8	100,00259		0,000030	0,01
9	100,00252	9	100,00250		-0,00002	0,01
10	100,00253	10	100,00256		0,00003	0,01
11	100,00249	11	100,00246		-0,00003	0,01
12	100,00250	12	100,00252		0,00002	0,01
13	100,00251	13	100,00249		-0,00002	0,01
14	100,00236	14	100,00240		0,00004	0,01
15	100,00249	15	100,00250		0,00001	0,01
16	100,00266	16	100,00261		-0,00005	0,01

Wynik badania: pozytywny.

nr arch. 7586

Załącznik 6

Tablica Nr 2

Wartości błędów dodatkowych od zmiany napięcia zasilania.

Opornik wzorcowy 100 ohm, złącze 2						
Nap. zas. [V] 176		242		δ_{dod} [% / 30 %]	δ_{dop} [% / 30 %]	
<i>nrkan.</i>	R [Ω]	<i>nrkan.</i>	R [Ω]			
1	100,00251	1	100,00249	-0,000020		0,01
2	100,00250	2	100,00258	0,000080		0,01
3	100,00260	3	100,00257	-0,000030		0,01
4	100,00248	4	100,00251	0,000030		0,01
5	100,00260	5	100,00258	-0,000020		0,01
6	100,00254	6	100,00256	0,000020		0,01
7	100,00253	7	100,00255	0,000020		0,01
8	100,00256	8	100,00258	0,000020		0,01
9	100,00251	9	100,00250	-0,000010		0,01
10	100,00254	10	100,00256	0,000020		0,01
11	100,00249	11	100,00246	-0,000030		0,01
12	100,00250	12	100,00252	0,000020		0,01
13	100,00251	13	100,00249	-0,000020		0,01
14	100,00242	14	100,00240	-0,000020		0,01
15	100,00249	15	100,00250	0,000010		0,01
16	100,00265	16	100,00261	-0,000040		0,01

Wynik badania: pozytywny.

nr arch. 7586

Załącznik 6

Tablica Nr 3

Wartości błędów dodatkowych od zmiany napięcia zasilania.

Opornik wzorcowy 100 ohm, złącze 3						
Nap. zas. [V] 176		242		δ_{dod} [% / 30 %]	δ_{dop} [% / 30 %]	
<i>nrkan.</i>	R [Ω]	<i>nrkan.</i>	R [Ω]			
1	100,00252	1	100,00248		-0,000040	0,01
2	100,00250	2	100,00256		0,000060	0,01
3	100,00290	3	100,00257		-0,000330	0,01
4	100,00248	4	100,00251		0,000030	0,01
5	100,00260	5	100,00258		-0,000020	0,01
6	100,00254	6	100,00256		0,000020	0,01
7	100,00253	7	100,00255		0,000020	0,01
8	100,00256	8	100,00258		0,000020	0,01
9	100,00251	9	100,00254		0,000030	0,01
10	100,00257	10	100,00256		-0,000010	0,01
11	100,00249	11	100,00246		-0,000030	0,01
12	100,00250	12	100,00252		0,000020	0,01
13	100,00251	13	100,00249		-0,000020	0,01
14	100,00242	14	100,00247		0,000050	0,01
15	100,00249	15	100,00252		0,000030	0,01
16	100,00264	16	100,00261		-0,000030	0,01

Wynik badania: pozytywny.

nr arch. 7586

Tablica Nr 4

Wartości błędów dodatkowych od zmiany napięcia zasilania.

Opornik wzorcowy 1000 ohm, złącze 1							
Nap. zas. [V] 176				242		δ_{dod} [% / 30%]	δ_{dop} [% / 30%]
<i>nrkan.</i>	R [k Ω]	<i>nrkan.</i>	R [k Ω]				
1	1,0000228	1	1,0000226		-0,000020	0,01	
2	1,0000228	2	1,0000225		-0,000030	0,01	
3	1,0000226	3	1,0000227		0,000010	0,01	
4	1,0000227	4	1,0000228		0,000010	0,01	
5	1,0000228	5	1,0000226		-0,000020	0,01	
6	1,0000226	6	1,0000228		0,000020	0,01	
7	1,0000228	7	1,0000227		-0,000010	0,01	
8	1,0000226	8	1,0000228		0,000020	0,01	
9	1,0000228	9	1,0000226		-0,000020	0,01	
10	1,0000227	10	1,0000228		0,000010	0,01	
11	1,0000228	11	1,0000226		-0,000020	0,01	
12	1,0000226	12	1,0000228		0,000020	0,01	
13	1,0000227	13	1,0000229		0,000020	0,01	
14	1,0000225	14	1,0000227		0,000020	0,01	

Wynik badania: pozytywny.

Tablica Nr 5

Wartości błędów dodatkowych od zmiany napięcia zasilania.

Opornik wzorcowy 1000 ohm, złącze 2						
Nap. zas. [V] 176		242		δ_{dod} [% / 30 %]		δ_{dop} [% / 30%]
<i>nrkan.</i>	R [k Ω]	<i>nrkan.</i>	R [k Ω]			
1	1,0000229	1	1,0000226		-0,000030	0,01
2	1,0000228	2	1,0000226		-0,000020	0,01
3	1,0000228	3	1,0000227		-0,000010	0,01
4	1,0000226	4	1,0000228		0,000020	0,01
5	1,0000228	5	1,0000229		0,000010	0,01
6	1,0000227	6	1,0000228		0,000010	0,01
7	1,0000225	7	1,0000229		0,000040	0,01
8	1,0000226	8	1,0000228		0,000020	0,01
9	1,0000228	9	1,0000226		-0,000020	0,01
10	1,0000227	10	1,0000228		0,000010	0,01
11	1,0000228	11	1,0000226		-0,000020	0,01
12	1,0000227	12	1,0000228		0,000010	0,01
13	1,0000228	13	1,0000227		-0,000010	0,01
14	1,0000226	14	1,0000229		0,000030	0,01

Wynik badania: pozytywny.

Tablica Nr 6

Wartości błędów dodatkowych od zmiany napięcia zasilania.

Opornik wzorcowy 1000 ohm, złącze 3						
Nap. zas. [V] 176		242		błąd dod. [%/30%]		błąd dop. [%/30%]
<i>nrkan.</i>	R [kΩ]	<i>nrkan.</i>	R [kΩ]			
1	1,0000225	1	1,0000228		0,000030	0,01
2	1,0000227	2	1,0000223		-0,000040	0,01
3	1,0000226	3	1,0000228		0,000020	0,01
4	1,0000227	4	1,0000229		0,000020	0,01
5	1,0000229	5	1,0000226		-0,000030	0,01
6	1,0000227	6	1,0000228		0,000010	0,01
7	1,0000226	7	1,0000227		0,000010	0,01
8	1,0000225	8	1,0000227		0,000020	0,01
9	1,0000226	9	1,0000228		0,000020	0,01
10	1,0000227	10	1,0000225		-0,000020	0,01
11	1,0000228	11	1,0000226		-0,000020	0,01
12	1,0000226	12	1,0000228		0,000020	0,01
13	1,0000228	13	1,0000227		-0,000010	0,01
14	1,0000228	14	1,0000229		0,000010	0,01

Wynik badania: pozytywny.