

4410

BE 10

## ZESPÓŁ AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca

mgr inż. Tadeusz Goszczyński

Wykonawcy:

mgr inż. Elżbieta Jachczyk

Prace wdrożeniowe dotyczące stanowiska TEC-LEG komputerowego systemu do automatyzacji badań legalizacyjnych elektronicznych przeliczników ciepła .

Etap 7. Poprawa dokumentacji technicznej (R1) po badaniach. prototypu

Instrukcje badań stanowiska TEC- LEG-3 oraz TEC-LEG-5

Instrukcje obsługi stanowiska TEC-LEG-3 oraz TEC-LEG-5

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

Praca własna zwrotna PIAP

Zleceniodawca

Kierownik Zespołu

doc.dr inż. J. Korytkowski

Z-ca Dyrektora  
d/s Bad. i Rozwojowych

dr inż. Jan Jabłkowski

28.02.1997r.

Pracę zakończono dnia .....

7415

Nr arch. ....

Z4058

Nr zlecenia .....

## Analiza deskryptorowa

### INSTRUKCJA TECHNICZNA ZESTAW DO BADAŃ TECHNICZNYCH PRZELICZNIKÓW CIEPŁA

#### Abstrakt

Przedmiotem sprawozdania są :wzrej instalacji sieci LonWorks  
- instrukcja badań stanowiska TEC-LEG-3 oraz stanowiska TEC-LEG-5 wraz z opisem testów i podaniem sposobów podłączania wybranych typów ciepłomierzy :  
- instrukcje obsługi stanowiska TEC-LEG-3 oraz stanowiska TEC-LEG-5.

#### Tytuły poprzednich sprawozdań

Etap 1. Opracowanie układów elektronicznych bloków funkcjonalnych prototypu oraz dokumentacji konstrukcyjnej i instrukcji badań prototypu .  
Opis techniczny zestawu sterowników TEC LEG-1-2-3 oraz TEC LEG-4-5 dla komputerowego systemu badań legalizacyjnych elektronicznych przeliczników ciepła.  
Nr arch. 7232

Rozdzielnik

0IN

Egz. 1. .... ZAE -1

Egz. 2. ....

ZAE - 3

Egz. 3. ....

Egz. 4 ZAE - 3

## **INSTRUKCJA OBSŁUGI STANOWISKA TEC-LEG5**

## SPIS TREŚCI

1. PRZYGOTOWANIE DO PRACY	1
2. PROGRAMOWANIE	3
2.1. Programowanie parametrów przelicznika	3
2.2. Programowanie sposobu badania przelicznika	4
2.3. Programowanie zestawienia badań dla wybranego rodzaju przelicznika.	6
3. WYBÓR PRZELICZNIKA I BADANIA.	7
4. WYKONANIE BADANIA.	8
5. WZORCOWANIE	9
6. ZAKOŃCZENIE PRACY.	10

## 1. Przygotowanie do pracy

Przed rozpoczęciem badań należy podłączyć badane liczniki energii cieplnej do sterowników znajdujących się w kasecie (kabel połączeń impulsowych ze złącza WE/WY oraz kable zasilania RZ i powrotu RP). Liczniki należy podłączać zgodnie z odpowiednimi instrukcjami obsługi.

Oznaczenia przewodów na kablach zasilania/powrotu:

nr 1, 2 - przewody napięciowe, odpowiednio nr 4, 3 - przewody prądowe.

Oznaczenia sygnałów na kablu połączeń impulsowych przedstawiono w poniższej tabeli:

nr	kolor	nazwa
1	czerwony	symulacja przetwornika przepływu wody: sygnał zwarcia styków kontaktronu „+”
2	niebieski	symulacja przetwornika przepływu wody: sygnał zwarcia styków kontaktronu „-”
3	różowy	symulacja przetwornika przepływu wody: sygnał impulsów napięciowych „+”
4	szary	symulacja przetwornika przepływu wody: sygnał impulsów napięciowych „GND”
5	żółty	wejście pomiarowe dla sygnałów wyjściowych przelicznika typu kontaktron „+”
6	jasnozielony	wejście pomiarowe dla sygnałów wyjściowych przelicznika typu kontaktron „GND”
7	fioletowy	wejście pomiarowe dla sygnałów wyjściowych przelicznika typu impulsy napięciowe „+”
8	czarny	wejście pomiarowe dla sygnałów wyjściowych przelicznika typu impulsy napięciowe „GND”
E	ciemnozielony	ekran

Należy włączyć zasilanie kasety sterowników oraz komputera, a następnie uruchomić program CIEPŁO zgodnie z zasadami obowiązującymi w środowisku Windows.

Program obsługuje jednocześnie wszystkie kanały pomiarowe stanowiska.

W prawym górnym rogu ekranu znajduje się 5 wskaźników z numerami kanałów (1...5). Kliknięcie myszą określonego wskaźnika oznacza wybór odpowiedniego numeru kanału. Okno wybranego kanału zawiera w nagłówku nazwę fabryczną zaprogramowanego doń licznika i jego numer seryjny. Pasek stanu w dole ekranu podzielony jest na dwie części. W pierwszej części wyświetlane są informacje na temat aktualnego stanu wyświetlanego kanału. W drugiej części zgłaszane są komunikaty i polecenia dla użytkownika dotyczące wykonywania badań w kanałach pracujących w tle (np. żądanie wprowadzenia danych wymaganych przez metodę badawczą).

Na ekranie z menu programu można wybrać następujące punkty:

#### **Start**

- wykonanie badania

#### **Wybór**

- wybór przelicznika i badania

#### **Programowanie**

- parametry przelicznika
- badanie
- zestawienie badań
- zapis danych

#### **Wzorcowanie**

- symulatory Pt100
- symulatory Pt500
- symulatory Pt1000
- zapis danych

#### **Pomoc**

## 2. Programowanie

Programowanie polega na wpisywaniu lub wybieraniu z listy odpowiednich danych do okienek dialogowych, rozwijanych przez pozycje menu „Programowanie”: parametry przelicznika, badanie, zestawienie badań.

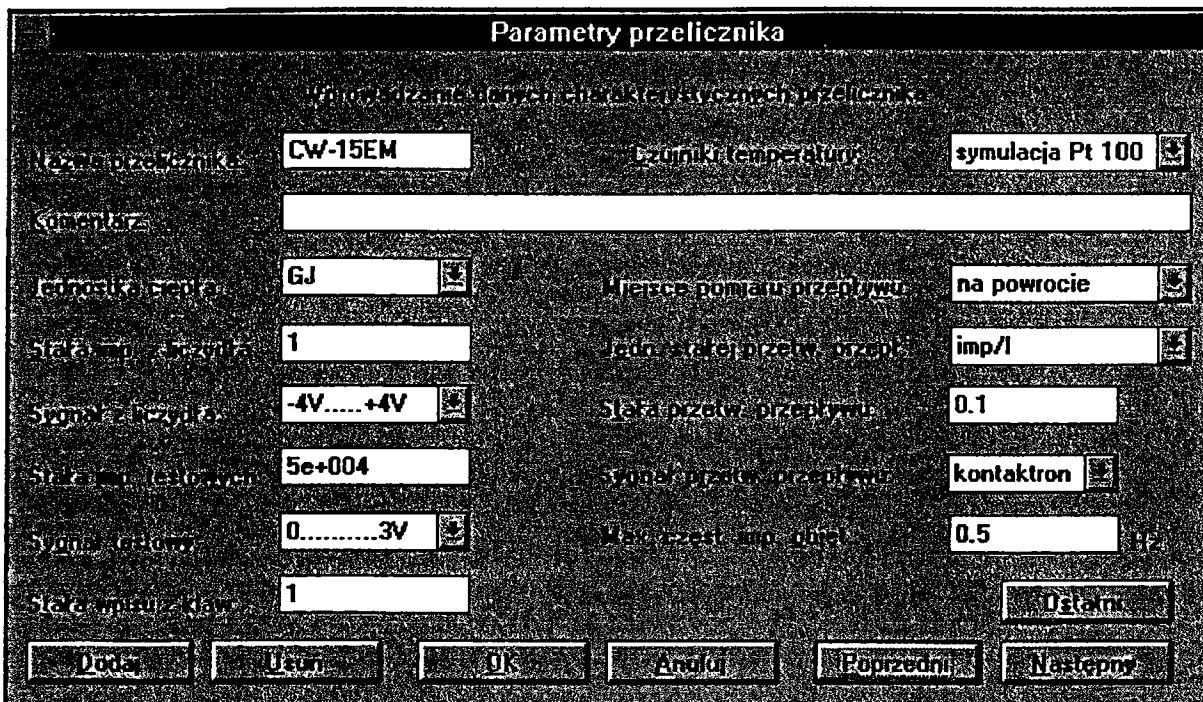
### 2.1. Programowanie parametrów przelicznika

Z pozycji menu **Programowanie** → **Parametry przelicznika** przechodzi się do programowania parametrów przelicznika. Pojawia się okno dialogowe „Parametry przelicznika” (rys. 1), w którym należy wpisać nazwę pod jaką parametry licznika energii cieplnej będą dostępne w programie, następnie w komentarzu dowolny tekst np. numer fabryczny urządzenia oraz wprowadzić następujące dane wpisując w odpowiednie rubryki wartość lub wybierając opcje spośród spisu z rozwijalnych list:

- Czujniki temperatury (Pt 100, Pt 500, Pt 1000)
- Jednostka ciepła używana w przeliczniku (kWh, MWh, GJ)
- Stała impulsów z liczydła
- Sygnał z liczydła (kontaktron /0...3V / 0...6V / -4V...+4V)
- Stała impulsów testowych z dodatkowego wyjścia licznika
- Sygnał testowy (kontaktron /0...3V / 0...6V / -4V...+4V)
- Stała wpisu z klawiatury
- Miejsce pomiaru przepływu (na zasilaniu lub powrocie)
- Jednostka stałej przetwornika przepływu (imp/l czy l/imp)
- Stała przetwornika przepływu
- Sygnał przetwornika przepływu (kontaktron / 0...3,6V / 0...6V)
- Maksymalna częstotliwość impulsów objętości (w Hz)

Po zakończeniu wprowadzania danych należy zapisać dane typu licznika na dysk wciskając przycisk OK okienka dialogowego lub zrezygnować z zapisu (przycisk Anuluj).

Na dole okna dialogowego „Parametry przelicznika” znajdują się przyciski umożliwiające dodawanie lub usuwanie przeliczników wraz z danymi oraz poruszanie się zapisanych już przelicznikach (przyciski „Poprzedni/Następny/Ostatni”).



rys. 1.

## 2.2. Programowanie sposobu badania przelicznika

Z pozycji menu **Programowanie** → **Badanie** przechodzi się do programowania sposobu badania. Pojawia się okno dialogowe „Badanie” (rys. 2), w którym należy wpisać nazwę badania pod jaką sposób badania licznika zostanie zapisany na dysk, następnie można wpisać 40 znakowy, dowolny komentarz oraz wprowadzić następujące dane wpisując w odpowiednie rubryki wartość lub wybierając opcję spośród spisu z rozwijalnych list:

- **Rodzaj badania - do wyboru :**
  - 0 - impulsy ciepła,
  - 1 - impulsy testowe,
  - 2 - wpis z klawiatury,
  - 3 - termostaty + testowe
- **Zakończenie badania (po N imp. objętości / po N imp. ciepła)**
- **Liczba punktów pomiarowych (1...10)**

Należy również wprowadzić parametry punktów pomiarowych wybierając z rozwijalnych list pomocniczych odpowiednią temperaturę zasilania i powrotu oraz wpisując wartość



dopuszczalnego błędu licznika w danym punkcie. Programowanie to wykonywane jest na odrębnym „ekranie”, do którego przechodzi się po wybraniu przyciski „Programuj” (rys. 3).

Po zakończeniu wprowadzania danych należy zapisać dane sposobu badania licznika na dysk wciskając przycisk OK okienka dialogowego lub zrezygnować z zapisu (przycisk Anuluj).

Na dole okna dialogowego „Badanie” znajdują się przyciski umożliwiające dodawanie lub usuwanie badań wraz z danymi oraz poruszanie się zapisanych już badaniach (przyciski „Poprzednie/Następne/Ostatnie”).

rys. 2.

	t1	t2	N	Błąd dopuszcz.
1	50 st. C	40 st. C	10	2. %
2	55 st. C	40 st. C	10	2. %
3	150 st. C	50 st. C	10	1. %

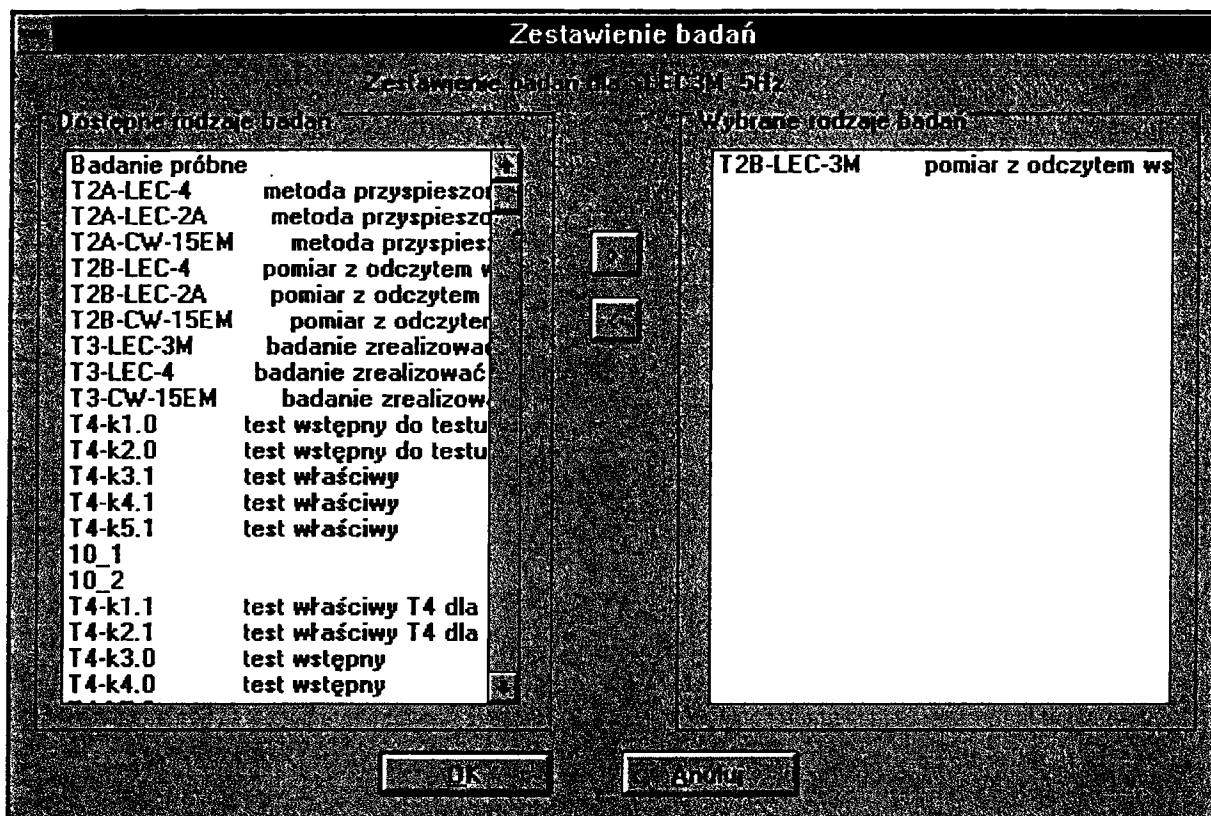
rys. 3.

### *2.3. Programowanie zestawienia badań dla wybranego rodzaju przelicznika.*

Z pozycji menu **Programowanie** → **Zestawienie badań** przechodzi się do programowania zestawienia badań. Pojawia się okno dialogowe „Wybór przelicznika”, w którym wypisane są nazwy zaprogramowanych przeliczników. Po wybraniu nazwy i wciśnięciu za pomocą myszy „OK” pojawia się okno „Zestawienie badań” (rys. 4), w którym po lewej stronie wypisane są „dostępne rodzaje badań”, a po prawej „wybrane rodzaje badań”. Zaznaczając jeden z dostępnych rodzajów badań i „wciskając” myszą przycisk ">" powoduje się umieszczenie go po prawej stronie, czyli wśród wybranych rodzajów badań dla danego przelicznika (wybranego uprzednio z okna „Wybór przelicznika”) Z kolei zaznaczając wybrany rodzaj badania po prawej stronie i „wciskając” myszą przycisk "<" powodujemy usunięcie badania z zestawu badań wybranych dla danego przelicznika..

W ten sposób powstanie lista badań skojarzonych z danym przelicznikiem. Listę tę można zmieniać w oknie edycji listy kasując lub zapisując ponownie odpowiednie pozycje. Z każdym typem licznika można skojarzyć do 20 badań.

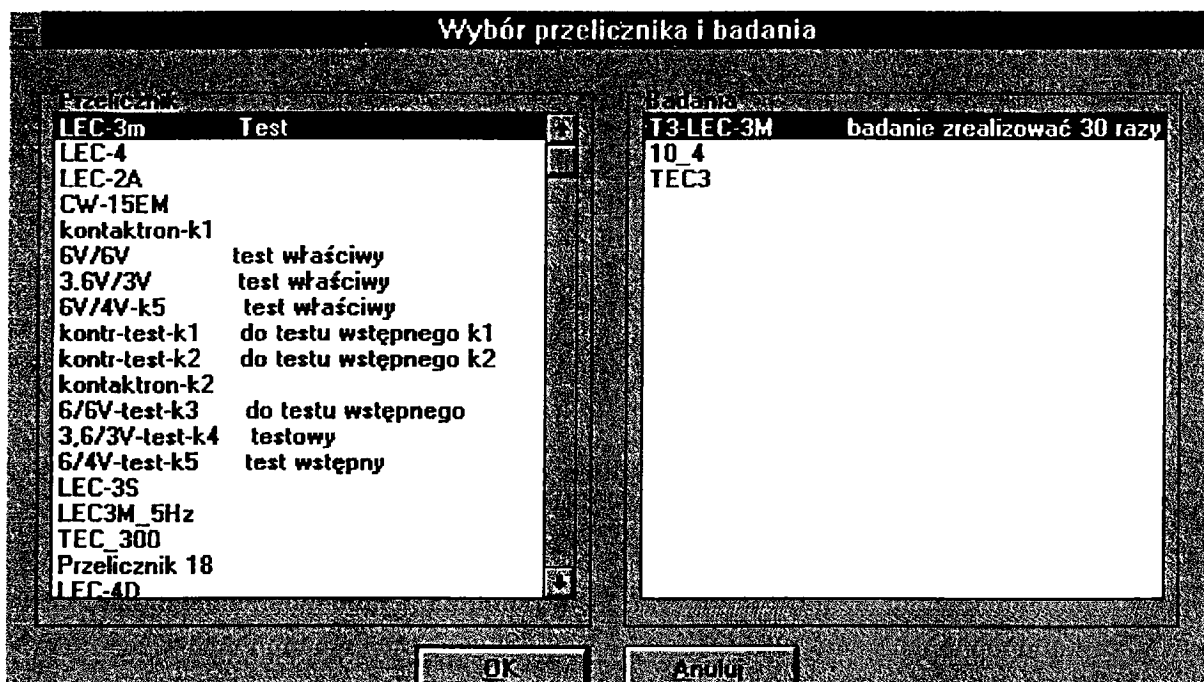
Po zakończeniu wprowadzania danych wciskając „OK” zapisać zestawienie na dysk.



rys. 4.

### 3. Wybór przelicznika i badania.

Z pozycji menu Wybór → Wybór przelicznika i badania przechodzi się do przypisania danemu kanałowi jednego z zaprogramowanych badań przeliczników (rys. 5). Należy wybrać jeden z wolnych kanałów (w których nie uruchomione są żadne badania) o typie symulatorów zgodnym z typem czujników badanego przelicznika. Następnie należy wybrać przelicznik z listy przeliczników i dopuszczalne dla niego badanie (uprzednio zestawione jak w p. 2.2.). Ww. operacje należy powtórzyć dla innych kanałów.



rys. 5.

#### 4. Wykonanie badania.

Po wybraniu tego punktu menu (Start → Wykonanie badania) dla określonego kanału przechodzi się do wykonania wybranego uprzednio badania.

System będzie wykonywał automatycznie badania wypisując dla każdego punktu pomiarowego temperaturę zasilania i powrotu, wyliczoną na podstawie symulowanego sygnału przepływu objętość wody i ilość ciepła. Niektóre metody badań wymagają wprowadzenia przez operatora określonych wartości dla każdego punktu pomiarowego - jest to sygnalizowane odpowiednim komunikatem. Badanie może zostać przerwane przez operatora w dowolnym momencie (widoczny na ekranie przycisk „Przerwij pomiar”). Po przerwaniu pomiaru istnieją trzy możliwości działania: kontynuacja badania („Dalej”), przerwanie badania („Przerwij badanie”) lub powtórzenie punktu badania („Powtórz punkt”). Po zakończeniu badania przedstawiana jest tabela wyników oraz ocena badania. Na żądanie protokół badania może być wydrukowany i zapamiętany na dysku pod wybraną nazwą.

Przy ponownym wywołaniu tego punktu menu przyjmowane są te same parametry przelicznika i badania oraz informacje do nagłówka co umożliwia wykonanie badań serii takich samych urządzeń.

W trakcie wykonywania badania w kilku kanałach jednocześnie, tylko jeden z nich ma otwarte „swoje” okno z wynikami lub przebiegiem badania. Pozostałe kanały mogą zgłosić żądanie obsługi komunikatem w dolnym pasku stanu

## 5. Wzorcowanie

Należy okresowo co 1 miesiąc przeprowadzić wzorcowanie symulatorów czujników rezystancyjnych w każdym kanale. Rodzaje symulatorów czujników rezystancyjnych są sprzętowo związane z danym kanałem.

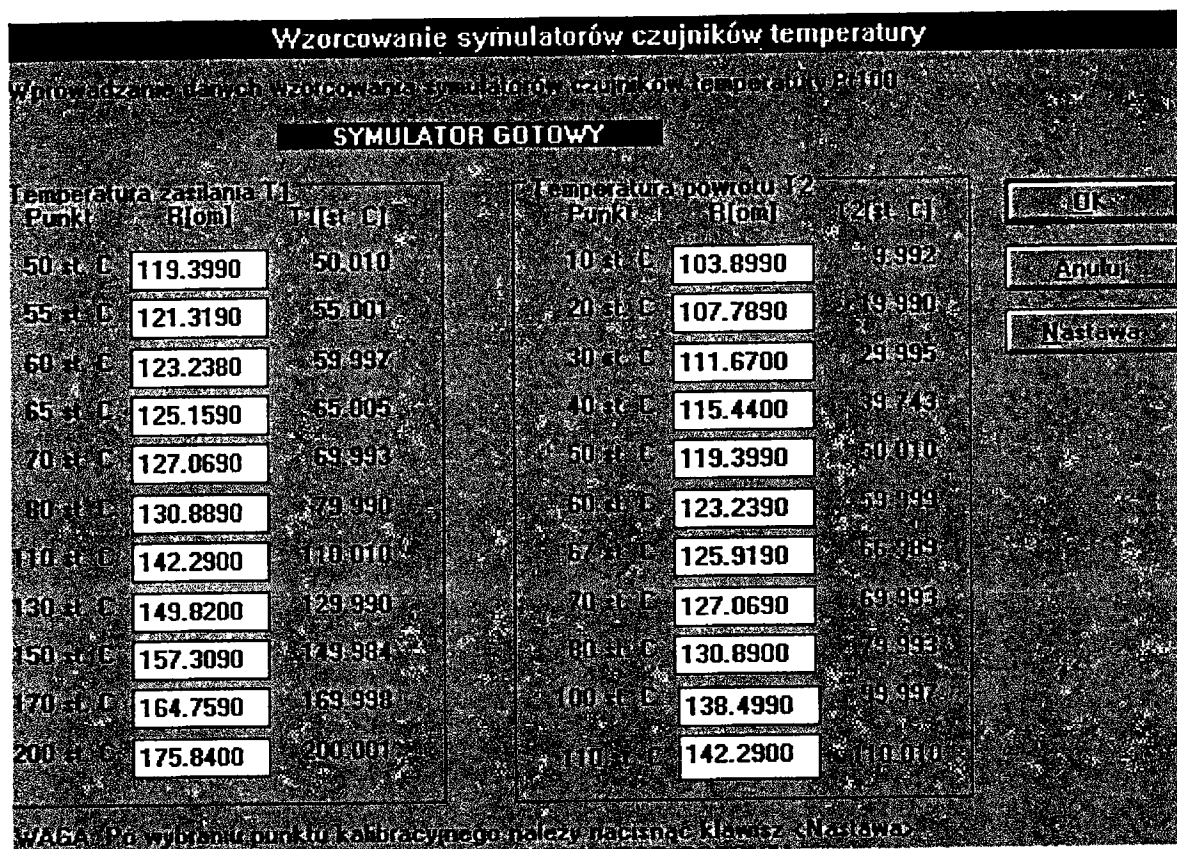
Po wybraniu punktu z menu **Wzorcowanie** symulatora czujnika odpowiedniego dla określonego numeru kanału, na monitorze pojawi się lista punktów pomiarowych czyli temperatur zasilania i powrotu symulowanych przez sterownik dla danego czujnika temperatury (rys. 6).

Po wybraniu punktu wzorcowania należy wcisnąć przycisk **Nastawa** i poczekać na pojawienie się napisu **SYMULATOR GOTOWY**.

Następnie należy zmierzyć wartość symulowanej rezystancji ( na odpowiednich zaciskach przewodu przyłączeniowego) i wpisać ją w okienko na ekranie. Wartość temperatury symulowanej zostanie przeliczona samoczynnie i wpisana do tabeli.

Należy tak postąpić kolejno dla wszystkich punktów pomiarowych temperatury zasilania i powrotu.

Po zakończeniu wzorcowania należy zapisać dane wzorcowania na dysku. Przy rezygnacji z zapisu jako dane wzorcowania przyjmowane są dane z dotychczasowych ustaleń.



rys. 6.

## 6. Zakończenie pracy.

Zakończenie pracy programu i powrót do środowiska Windows odbywa się poprzez kliknięcie przycisku kontrolnego programu (w lewym górnym rogu).

## **INSTRUKCJA OBSŁUGI STANOWISKA TEC-LEG3**

## SPIS TREŚCI

1. PRZYGOTOWANIE DO PRACY	2
2. PROGRAMOWANIE	4
2.1. Programowanie parametrów przelicznika	4
2.2. Programowanie sposobu badania przelicznika	5
2.3. Programowanie zestawienia badań dla wybranego rodzaju przelicznika.	7
3. WYBÓR PRZELICZNIKA I BADANIA.	8
4. WYKONANIE BADANIA.	9
5. WZORCOWANIE	10
6. ZAKOŃCZENIE PRACY.	11



## 1. Przygotowanie do pracy

Przed rozpoczęciem badań należy podłączyć badane liczniki energii cieplnej do sterowników znajdujących się w kasecie (kabel połączeń impulsowych ze złącza WE/WY oraz kable zasilania RZ i powrotu RP). Liczniki należy podłączać zgodnie z odpowiednimi instrukcjami obsługi.

Oznaczenia przewodów na kablach zasilania/powrotu:

nr 1, 2 - przewody napięciowe, odpowiednio nr 4, 3 - przewody prądowe.

Oznaczenia sygnałów na kablu połączeń impulsowych przedstawiono w poniższej tabeli:

nr	kolor	nazwa
1	czerwony	symulacja przetwornika przepływu wody: sygnał zwarcia styków kontaktronu „+”
2	niebieski	symulacja przetwornika przepływu wody: sygnał zwarcia styków kontaktronu „-”
3	różowy	symulacja przetwornika przepływu wody: sygnał impulsów napięciowych „+”
4	szary	symulacja przetwornika przepływu wody: sygnał impulsów napięciowych „GND”
5	żółty	wejście pomiarowe dla sygnałów wyjściowych przelicznika typu kontaktron „+”
6	jasnozielony	wejście pomiarowe dla sygnałów wyjściowych przelicznika typu kontaktron „GND”
7	fioletowy	wejście pomiarowe dla sygnałów wyjściowych przelicznika typu impulsy napięciowe „+”
8	czarny	wejście pomiarowe dla sygnałów wyjściowych przelicznika typu impulsy napięciowe „GND”
E	ciemnozielony	ekran

Należy włączyć zasilanie kasety sterowników oraz komputera, a następnie uruchomić program CIEPŁO zgodnie z zasadami obowiązującymi w środowisku Windows.

Program obsługuje jednocześnie wszystkie kanały pomiarowe stanowiska.

W prawym górnym rogu ekranu znajduje się 3 wskaźniki z numerami kanałów od 1 do 3 (patrz rys. 1). Kliknięcie myszą określonego wskaźnika oznacza wybór odpowiedniego numeru kanału. Okno wybranego kanału zawiera w nagłówku nazwę fabryczną zaprogramowanego doń licznika i jego numer seryjny. Pasek stanu w dole ekranu podzielony

jest na dwie części (rys. 1). W pierwszej części wyświetlane są informacje na temat aktualnego stanu wyświetlanego kanału. W drugiej części zgłaszane są komunikaty i polecenia dla użytkownika dotyczące wykonywania badań w kanałach pracujących w tle (np. żądanie wprowadzenia danych wymaganych przez metodę badawczą).

Start Wybór Programowanie Wzorcowanie Pomoc

Kanał: 1  
Przelicznik: LEC-3m Test  
Nr ser.:   
Badanie: TEC3

Zapisz  
Wydrukuj  
Do MENU

liczba zliczonych impulsów testowych 949300  
wartość poprawna ilości ciepła = 0.0474650 GJ  
wartość wskazana ilości ciepła = 0.0484143 GJ  
wsp. k = 4.148 MJ/(m3\*K)  
błąd pomiaru = 2.000 %      błąd dop = 2.00 %

Ip.	R1	t1	R2	t2	t1-t2	nv	Vc
	om	°C	om	°C	°C	imp.	m3
1	123.238	55.001	119.399	39.743	15.258	300	0.750

WYNIK BADANIA JEST POZYTYWNY

Czekam na polecenie

rys. 1.

Na ekranie z menu programu można wybrać następujące punkty:

#### Start

- wykonanie badania

#### Wybór

- wybór przelicznika i badania

#### Programowanie

- parametry przelicznika
- badanie
- zestawienie badań
- zapis danych

## **Wzorcowanie**

- symulatory Pt100
- symulatory Pt500
- symulatory Pt1000
- zapis danych

## **Pomoc**

## **2. Programowanie**

Programowanie polega na wpisywaniu lub wybieraniu z listy odpowiednich danych do okienek dialogowych, rozwijanych przez pozycje menu „Programowanie”: parametry przelicznika, badanie, zestawienie badań.

### *2.1. Programowanie parametrów przelicznika*

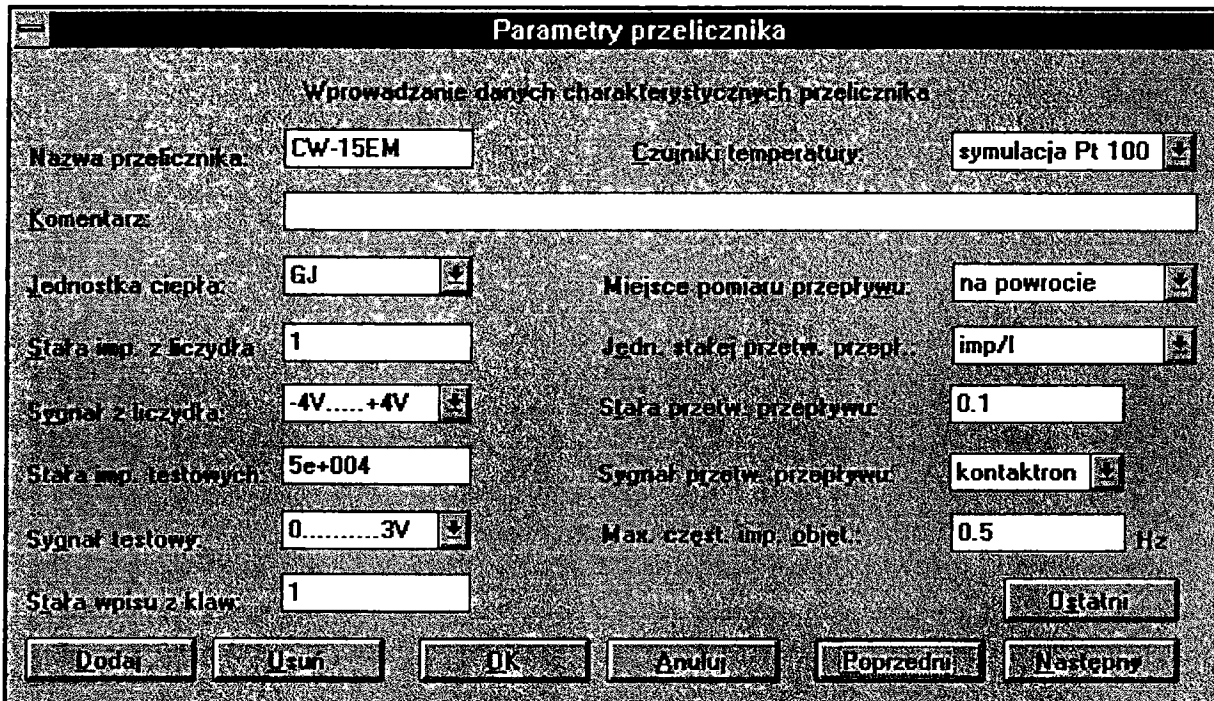
Z pozycji menu **Programowanie** → **Parametry przelicznika** przechodzi się do programowania parametrów przelicznika. Pojawia się okno dialogowe „Parametry przelicznika” (rys. 2), w którym należy wpisać nazwę pod jaką parametry licznika energii cieplnej będą dostępne w programie, następnie w komentarzu dowolny tekst np. numer fabryczny urządzenia oraz wprowadzić następujące dane wpisując w odpowiednie rubryki wartość lub wybierając opcje spośród spisu z rozwijalnych list:

- **Czujniki temperatury** (Pt 100, Pt 500, Pt 1000)
- **Jednostka ciepła używana w przeliczniku** (kWh, MWh, GJ)
- **Stała impulsów z liczydła**
- **Sygnal z liczydła** (kontaktron / 0...3V / 0...6V / -4V...+4V)
- **Stała impulsów testowych z dodatkowego wyjścia licznika**
- **Sygnal testowy** (kontaktron / 0...3V / 0...6V / -4V...+4V)
- **Stała wpisu z klawiatury**
- **Miejsce pomiaru przepływu** (na zasilaniu lub powrocie)
- **Jednostka stałej przetwornika przepływu** (imp/l czy l/imp)
- **Stała przetwornika przepływu**
- **Sygnal przetwornika przepływu** (kontaktron / 0...3,6V / 0...6V)

- **Maksymalna częstotliwość impulsów objętości (w Hz)**

Po zakończeniu wprowadzania danych należy zapisać dane typu licznika na dysk wciskając przycisk OK okienka dialogowego lub zrezygnować z zapisu (przycisk Anuluj).

Na dole okna dialogowego „Parametry przelicznika” znajdują się przyciski umożliwiające dodawanie lub usuwanie przeliczników wraz z danymi oraz poruszanie się zapisanych już przelicznikach (przyciski „Poprzedni/Następny/Ostatni”).



rys. 2.

## 2.2. Programowanie sposobu badania przelicznika

Z pozycji menu **Programowanie** → **Badanie** przechodzi się do programowania sposobu badania. Pojawia się okno dialogowe „Badanie” (rys. 3), w którym należy wpisać nazwę badania pod jaką sposób badania licznika zostanie zapisany na dysk, następnie można wpisać 40 znakowy, dowolny komentarz oraz wprowadzić następujące dane wpisując w odpowiednie rubryki wartość lub wybierając opcję spośród spisu z rozwijalnych list:

- **Rodzaj badania** - do wyboru :  
0 - impulsy ciepła,

- 1 - impulsy testowe,
- 2 - wpis z klawiatury,
- 3 - termostaty + testowe
- **Zakończenie badania** (po N imp. objętości/po N imp. ciepła)
- **Liczba punktów pomiarowych** (1...10)

Należy również wprowadzić parametry punktów pomiarowych wybierając z rozwijalnych list pomocniczych odpowiednią temperaturę zasilania i powrotu oraz wpisując wartość dopuszczalnego błędu licznika w danym punkcie. Programowanie to wykonywane jest na odrębnym „ekranie”, do którego przechodzi się po wybraniu przyciski „Programuj” (rys. 4).

Po zakończeniu wprowadzania danych należy zapisać dane sposobu badania licznika na dysk wciskając przycisk OK okienka dialogowego lub zrezygnować z zapisu (przycisk Anuluj).

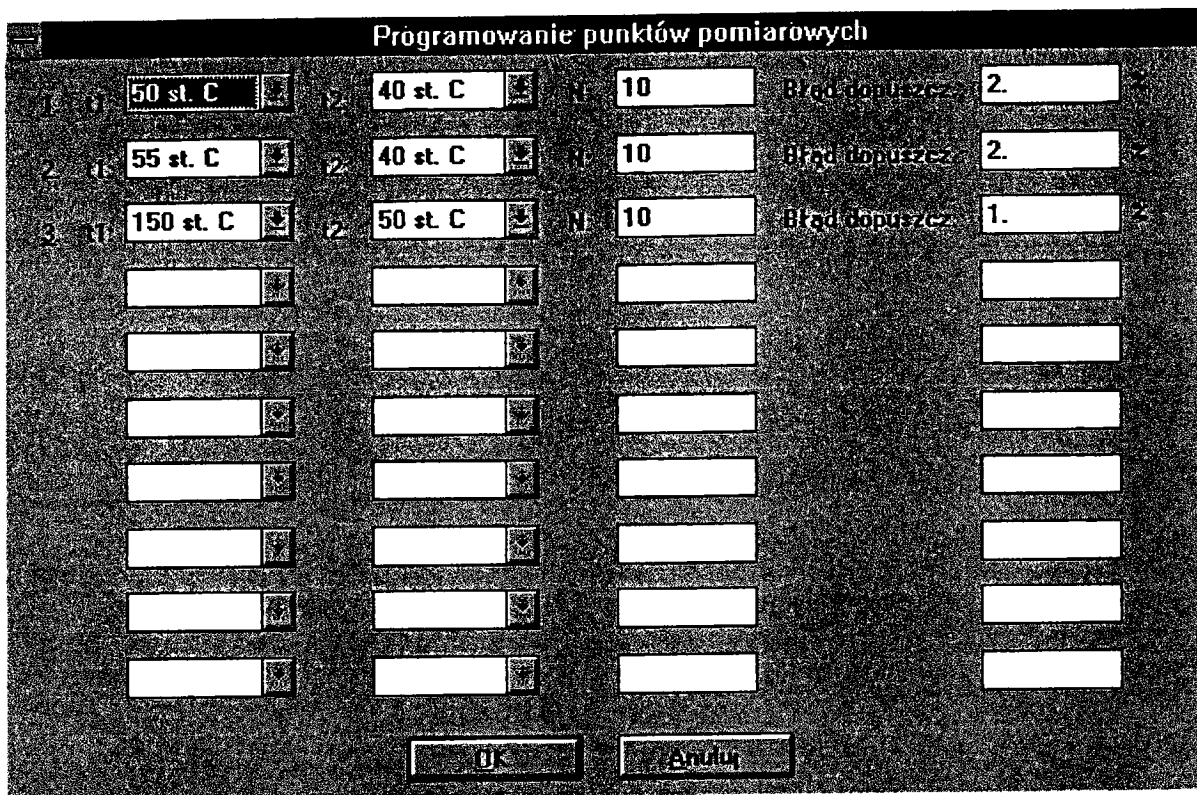
Na dole okna dialogowego „Badanie” znajdują się przyciski umożliwiające dodawanie lub usuwanie badań wraz z danymi oraz poruszanie się zapisanych już badaniach (przyciski „Poprzedni/Następny/Ostatni”).

The screenshot shows a dialog box titled "Badanie" with the subtitle "Programowanie sposobu badania przelicznika". It contains the following fields and controls:

- Nazwa badania:** T2A-CW-15EM
- Komentarz:** metoda przyspieszona
- Rodzaj badania:** 1 IMPULSY TESTOWE
- Zakończenie badania:** po N imp. objętości
- Liczba punktów pomiar:** 3

Buttons visible at the bottom include: Dodaj, Usuń, OK, Anuluj, Poprzedni, and Następny. The "Programuj" and "Ustaw" buttons are highlighted in the image.

rys. 3.

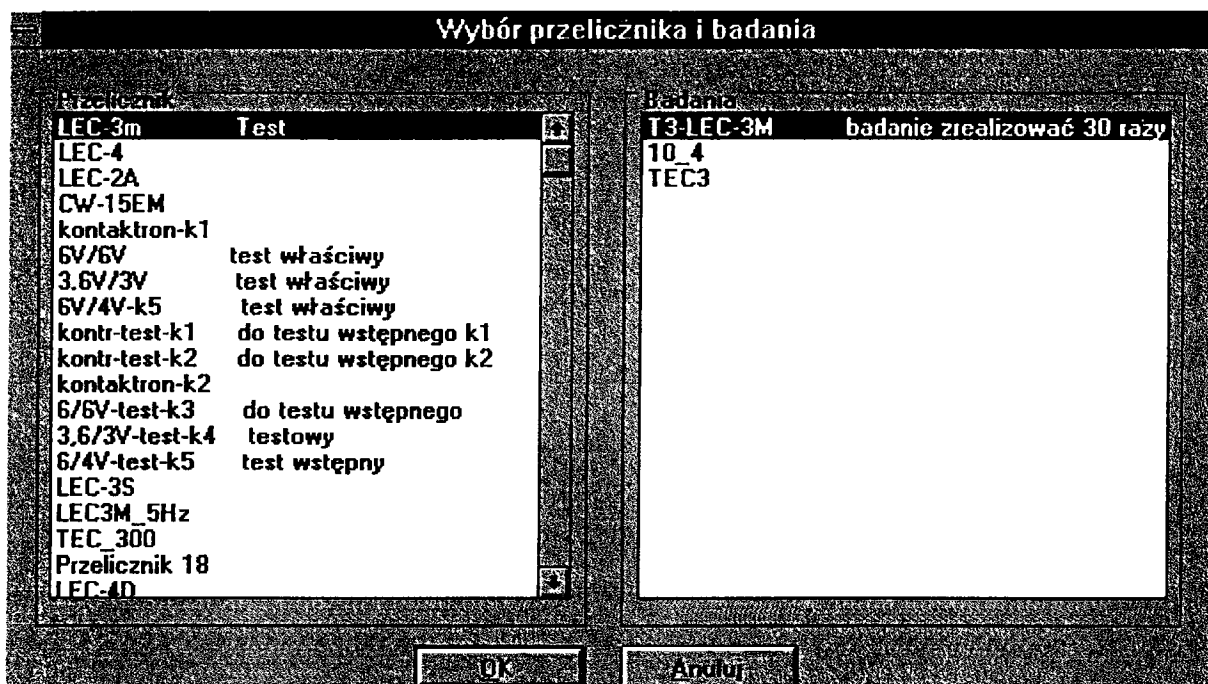


rys. 4.

### 2.3. Programowanie zestawienia badań dla wybranego rodzaju przelicznika.

Z pozycji menu **Programowanie** → **Zestawienie badań** przechodzi się do programowania zestawienia badań. Pojawia się okno dialogowe „Wybór przelicznika”, w którym wypisane są nazwy zaprogramowanych przeliczników. Po wybraniu nazwy i wciśnięciu za pomocą myszy „OK” pojawia się okno „Zestawienie badań” (rys. 5), w którym po lewej stronie wypisane są „dostępne rodzaje badań”, a po prawej „wybrane rodzaje badań”. Zaznaczając jeden z dostępnych rodzajów badań i „wciskając” myszą przycisk ">" powoduje się umieszczenie go po prawej stronie, czyli wśród wybranych rodzajów badań dla danego przelicznika (wybranego uprzednio z okna „Wybór przelicznika”) Z kolei zaznaczając wybrany rodzaj badania po prawej stronie i „wciskając” myszą przycisk "<" powodujemy usunięcie badania z zestawu badań wybranych dla danego przelicznika..

W ten sposób powstanie lista badań skojarzonych z danym przelicznikiem. Listę tę można zmieniać w oknie edycji listy kasując lub zapisując ponownie odpowiednie pozycje. Z każdym typem licznika można skojarzyć do 20 badań.



rys. 6.

#### 4. Wykonanie badania.

Po wybraniu tego punktu menu (Start → Wykonanie badania) dla określonego kanału przechodzi się do wykonania wybranego uprzednio badania.

System będzie wykonywał automatycznie badania wypisując dla każdego punktu pomiarowego temperaturę zasilania i powrotu, wyliczoną na podstawie symulowanego sygnału przepływu objętość wody i ilość ciepła. Niektóre metody badań wymagają wprowadzenia przez operatora określonych wartości dla każdego punktu pomiarowego - jest to sygnalizowane odpowiednim komunikatem. Badanie może zostać przerwane przez operatora w dowolnym momencie (widoczny na ekranie przycisk „Przerwij pomiar”). Po przerwaniu pomiaru istnieją trzy możliwości działania: kontynuacja badania („Dalej”), przerwanie badania („Przerwij badanie”) lub powtórzenie punktu badania („Powtórz punkt”). Po zakończeniu badania przedstawiana jest tabela wyników oraz ocena badania. Na żądanie protokół badania może być wydrukowany i zapamiętany na dysku pod wybraną nazwą - patrz na rys. 1. przyciski Zapisać i Wydrukuj.

Przy ponownym wywołaniu tego punktu menu przyjmowane są te same parametry przelicznika i badania oraz informacje do nagłówka co umożliwia wykonanie badań serii takich samych urządzeń.

W trakcie wykonywania badania w kilku kanałach jednocześnie, tylko jeden z nich ma otwarte „swoje” okno z wynikami lub przebiegiem badania. Pozostałe kanały mogą zgłosić żądanie obsługi komunikatem w dolnym pasku stanu - patrz na rys. 1 pasek stanu.

## 5. Wzorcowanie

Należy okresowo co 1 miesiąc przeprowadzić wzorcowanie symulatorów czujników rezystancyjnych w każdym kanale. Rodzaje symulatorów czujników rezystancyjnych są sprzętowo związane z danym kanałem.

Po wybraniu punktu z menu **Wzorcowanie** symulatora czujnika odpowiedniego dla określonego numeru kanału, na monitorze pojawi się lista punktów pomiarowych czyli temperatur zasilania i powrotu symulowanych przez sterownik dla danego czujnika temperatury (rys. 7).

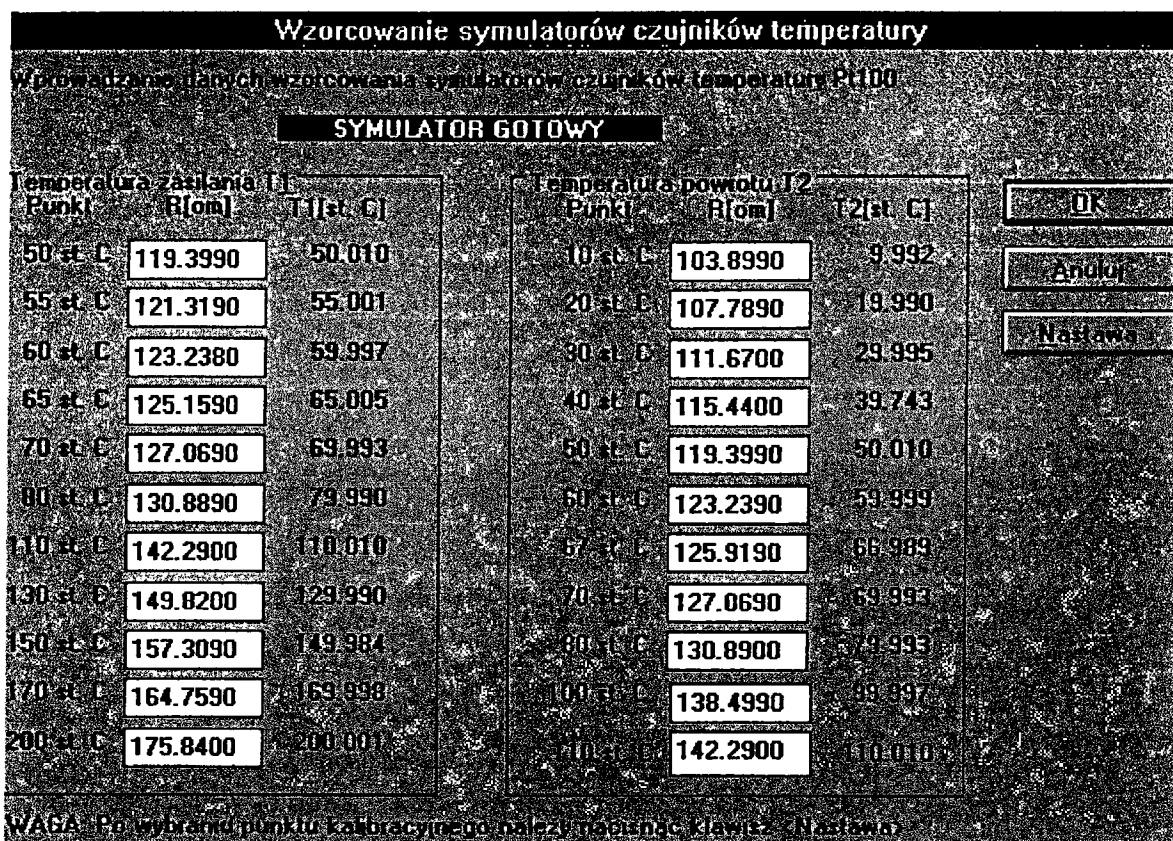
Po wybraniu punktu wzorcowania należy wcisnąć przycisk **Nastawa** i poczekać na pojawienie się napisu **SYMULATOR GOTOWY**.

Następnie należy zmierzyć wartość symulowanej rezystancji ( na odpowiednich zaciskach przewodu przyłączeniowego) i wpisać ją w okienko na ekranie. Wartość temperatury symulowanej zostanie przeliczona samoczynnie i wpisana do tabeli.

Należy tak postąpić kolejno dla wszystkich punktów pomiarowych temperatury zasilania i powrotu.

Po zakończeniu wzorcowania należy zapisać dane wzorcowania na dysku. Przy rezygnacji z zapisu jako dane wzorcowania przyjmowane są dane z dotychczasowych ustaleń.





rys. 7.

## 6. Zakończenie pracy.

Zakończenie pracy programu i powrót do środowiska Windows odbywa się poprzez kliknięcie przycisku kontrolnego programu (w lewym górnym rogu).

**PROGRAM BADAŃ STANOWISKA POMIAROWEGO TEC-LEG3  
DO SPRAWDZANIA PRZELICZNIKÓW WSKAZUJĄCYCH  
DO CIEPŁOMIERZY DO WODY**

## SPIS TREŚCI

<b>1. WYMAGANIA</b>	<b>1</b>
1.1. PRÓBA PRACY DŁUGOTRWALEJ	1
1.2. BADANIA FUNKCJONALNE	1
1.2.1. BADANIE WSPÓLPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI PRZELICZNIKÓW	1
1.2.2. BADANIE POWTARZALNOŚCI WYNIKÓW POMIARÓW	1
1.3. ODPORNOŚĆ NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA	1
1.4. ODPORNOŚĆ NA ZMIANY NAPIĘCIA ZASILANIA	2
<b>2. BADANIA</b>	<b>2</b>
2.1. PROGRAM BADAŃ	2
2.2. OPIS BADANIA	2
2.2.1. WARUNKI BADAŃ	2
2.2.2. PRÓBA PRACY DŁUGOTRWALEJ	2
2.2.3. BADANIE WSPÓLPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI PRZELICZNIKÓW	2
2.2.4. BADANIE POWTARZALNOŚCI WYNIKÓW POMIARÓW	3
2.2.5. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA	3
2.2.6. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY NAPIĘCIA ZASILANIA	3
<b>3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ</b>	<b>3</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 1</b>	<b>4</b>
<b>ZAŁĄCZNIK 2</b>	<b>7</b>
I. Wskazówki do programu testowego T3	7
II. Wskazówki do programu testowego T4	11

# **PROGRAM BADAŃ STANOWISKA POMIAROWEGO TEC-LEG3 DO SPRAWDZANIA PRZELICZNIKÓW WSKAZUJĄCYCH DO CIEPŁOMIERZY DO WODY TYPÓW: LEC-3M, LEC-4 i CW-15EM.**

Program badań zawiera wymagania i badania dla stanowiska pomiarowego TEC-LEG3 do sprawdzania przeliczników wskazujących do ciepłomierzy do wody, zwanych dalej przelicznikami.

## **1. WYMAGANIA**

### **1.1. PRÓBA PRACY DŁUGOTRWALEJ**

Stanowisko pomiarowe powinno przejść próbę pracy wg programu testowego T1, opisanego w zał. nr 1, trwającą 8 godzin bez awarii.

### **1.2. BADANIA FUNKCJONALNE**

#### **1.2.1. BADANIE WSPÓŁPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI PRZELICZNIKÓW**

Badania funkcjonalne stanowiska pomiarowego należy wykonać dla każdego typu przelicznika, do sprawdzania którego jest przeznaczone stanowisko. Polegają one na potwierdzeniu prawidłowej współpracy stanowiska pomiarowego z przelicznikiem poprzez zaprogramowanie i wykonanie sprawdzenia tego przelicznika w sposób analogiczny jak przy legalizacji.

Sprawdzenie przelicznika należy wykonać jedną z poniższych metod przyspieszonych, w zależności od jego konstrukcji:

- z wykorzystaniem impulsowego wyjścia testowego przelicznika,
- z odczytem z wyświetlacza przelicznika wskazania ilości ciepła o podwyższonej rozdzielczości,

Sprawdzenia należy dokonać w trzech punktach zakresu pomiarowego przelicznika wg programu testowego T2, opisanego w zał. nr 1.

#### **1.2.2. BADANIE POWTARZALNOŚCI WYNIKÓW POMIARÓW**

Badanie powtarzalności wyników pomiarów należy wykonać wg programu testowego T3, opisanego w zał. nr 1, w celu określenia odchylenia standardowego wyniku pomiaru od wartości średniej.

### **1.3. ODPORNOŚĆ NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA**

Zmiany wartości rezystancji symulatorów czujników temperatury spowodowane zmianami temperatury otoczenia nie powinny przekraczać 0,010% 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%.

## **2. BADANIA**

## 2.1. PROGRAM BADAŃ

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

Tablica 1

Lp.	Nazwa	Wymagania	Opis badania
1	Próba pracy długotrwałej	1.1.	2.2.2.
2	Badanie współpracy z różnymi typami przeliczników	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.

## 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 odkłóconego 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 DŁUGOTRWAŁEJ

Próba polega na wielokrotnym wykonywaniu testu T1, opisanego w zał. nr 1, przez czas 8 godzin a następnie wykonaniu testu T4, opisanego w zał. nr 1, Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli nie wystąpiły błędy w wykonaniu testu T1 w zakresie jego realizacji oraz testu T4 w zakresie jego realizacji i wyników.

### 2.2.3. BADANIE WSPÓŁPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI PRZELICZNIKÓW

Badania funkcjonalne należy wykonać dla przeliczników: LEC-3M, LEC-4 i CW-15EM

- postępując zgodnie z instrukcją użytkownika stanowiska dla każdego z nich:

- zaprogramować parametry sprawdzanego przelicznika;
- zaprogramować 2 badania zgodnie z programem testu T2, opisanego w zał. nr 1;
- wprowadzić te badania do zestawienia badań dla sprawdzanego przelicznika;
- 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 dla przeliczników: LEC-3M, LEC-4 i CW-15EM po jednym egzemplarzu każdego typu.

Badanie należy wykonać wg programu testowego T3, opisanego w zał. nr 1.

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

### 2.2.5. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA

Należy pomierzyć wartości rezystancji wszystkich symulatorów czujników temperatury korzystając z opcji programu - „Wzorcowanie”;

- w temperaturze otoczenia 15 °C i 25 °C

Następnie należy zrealizować program testowy T4, opisany w zał. nr 1, przy 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 względem 20 °C nie spowodowały błędów w wykonaniu testu T4 w zakresie jego realizacji i wyników .

#### 2.2.6. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY NAPIĘCIA ZASILANIA

Badanie należy przeprowadzić w czasie wykonywania testu T4, opisanego w zał. nr 1.

Podczas próby napięcie zasilania (220 V, 50 Hz) powinno zostać podwyższone przez 10 min, a następnie obniżone przez 10 min, zgodnie z wymaganiami p. 1.5.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli nie wystąpiły błędy w wykonaniu testu T4 w zakresie jego realizacji i wyników .

### 3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

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

## Program testowy T1

W trakcie testu T1 należy wykonać jednoczesne sprawdzenie 3 szt. przeliczników. Do badań powinny być użyte przeliczniki następujących typów: LEC-3M, LEC-4 i CW-15EM (sposób podłączenia przeliczników oraz odczytu z LEC-4 przedstawiono w załączniku 2 w pkt. I.).

Powinny być zastosowane jednocześnie różne rodzaje badań dla różnych przeliczników (z wykorzystaniem impulsowych testowych sygnałów wyjściowych oraz odczytu ze wskazania ilości ciepła - zwykłego i o podwyższonej rozdzielczości).

Przy programowaniu badań należy wybrać 10 punktów pomiarowych dla każdego badania i tak zaprogramować symulowane wartości temperatury, aby w sumie w badaniach wystąpiły wszystkie możliwe kombinacje temperatur zasilania i powrotu ( $t_1$  i  $t_2$ ).

## Program testowy T2

W trakcie testu należy wykonać dwa badania.

1. Badanie w trzech punktach charakterystyki temperaturowej metodą przyspieszoną. Wybór punktów pomiarowych dla każdego przelicznika powinien spełniać następujące warunki:

1.  $\Delta t_{\min} \leq \Delta t \leq 1,2\Delta t_{\min}$
2.  $10^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq 20^{\circ}\text{C}$
3.  $\Delta t_{\max} - 5^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\max}$

gdzie:

$\Delta t$  - różnica temperatur zasilania i powrotu,

$\Delta t_{\min}$ ,  $\Delta t_{\max}$  - minimalna i maksymalna wartość różnicy temperatur, określona w decyzji o zatwierdzeniu typu przelicznika.

Temperatura powrotu (niższa) w pkt. 1 i 2 powinna mieć wartość od  $40^{\circ}\text{C}$  do  $70^{\circ}\text{C}$ .

2. Pomiar z odczytem wskazania ilości ciepła na liczniku (wyświetlaczu) przelicznika.

Punkt pomiarowy należy wybrać dla maksymalnej wartości różnicy temperatur  $\Delta t_{\max}$ , przy częstotliwości sygnału wejściowego, symulującego przepływ, nie większej od maksymalnej dopuszczalnej, podanej w decyzji o zatwierdzeniu typu przelicznika.

Ilość ciepła zmierzona w czasie pomiaru powinna być wystarczająco duża, by błąd wynikający z wartości rozdzielczości wskazania ilości ciepła przez przelicznik był mniejszy niż 1/3 błędu granicznego dopuszczalnego w tym punkcie pomiarowym.

## Program testowy T3

Dla każdego z przeliczników LEC-3M, LEC-4 i CW-15EM - zaprogramować badanie w dwu punktach charakterystyki: dla  $\Delta t = 20^{\circ}\text{C}$  i dla  $\Delta t_{\max}$  i zrealizować je 30 razy. Dla każdego z punktów pomiarowych wyznaczyć wartości średnie błędów i ich odchylenia średnie standardowe. Wskazówki do wykonania programu testowego T3 znajdują się w załączniku nr 2 pkt. I.

## Program testowy T4

W kanale 1:

Połączyć wyjście kontaktronowe symulatora przetwornika przepływu z wejściem kontaktronowym sygnału testowego.

Zaprogramować rodzaj sygnału z symulatora przetwornika przepływu :zestyk - kontaktron i sygnał testowy: zestyk - kontaktron i symulowane wartości temperatury zasilania i temperatury powrotu: 70°C i 67°C.

W kanale 2:

Połączyć wyjście kontaktronowe symulatora przetwornika przepływu z wejściem kontaktronowym sygnału testowego.

Zaprogramować rodzaj sygnału z symulatora przetwornika przepływu :zestyk - kontaktron i sygnał testowy: zestyk - kontaktron i symulowane wartości temperatury zasilania i temperatury powrotu: 50°C i 40°C.

W kanale 3:

Połączyć wyjście napięciowe symulatora przetwornika przepływu z wejściem napięciowym sygnału testowego poprzez przetwornik poziomu PP1 ( 6V / 6V)

Zaprogramować rodzaj sygnału z symulatora przetwornika przepływu :6V i sygnał testowy: 6V

i symulowane wartości temperatury zasilania i temperatury powrotu: 150°C i 30°C

A następnie

W kanale 1:

Połączyć wyjście napięciowe symulatora przetwornika przepływu z wejściem napięciowym sygnału testowego poprzez przetwornik poziomu PP2 ( 3,6V / 3V)

Zaprogramować rodzaj sygnału z symulatora przetwornika przepływu :6V i sygnał testowy: 3V

i symulowane wartości temperatury zasilania i temperatury powrotu: 150°C i 20°C

W kanale 2:

Połączyć wyjście napięciowe symulatora przetwornika przepływu z wejściem napięciowym sygnału testowego poprzez przetwornik poziomu PP3 ( 0...6V / -4V..+4V)

Zaprogramować rodzaj sygnału z symulatora przetwornika przepływu :6V i sygnał testowy: -4V...+4V i symulowane wartości temperatury zasilania i temperatury powrotu: 200°C i 50°C

W kanale 3:

Połączyć wyjście kontaktronowe symulatora przetwornika przepływu z wejściem kontaktronowym sygnału testowego.

Zaprogramować rodzaj sygnału z symulatora przetwornika przepływu :zestyk - kontaktron i sygnał testowy: zestyk - kontaktron i symulowane wartości temperatury zasilania i temperatury powrotu: 70°C i 67°C.

We wszystkich kanałach kolejno:

Dołączyć mierniki rezystancji do wyjść symulatorów czujników temperatury i sprawdzić poprawność nastaw.



Za każdym razem zadać 10000 impulsów objętości.

Po zakończeniu badania należy sprawdzić, czy zadana liczba impulsów jest równa liczbie impulsów wykazanej w komunikacie na ekranie (dopuszczalna niezgodność  $\pm 1$ ) i czy symulatory czujników temperatury nie zmieniły swojego położenia w trakcie próby (dla ustalenia, czy przełącznik ustawił się we właściwym położeniu wystarczy pomiar rezystancji z niepewnością  $\pm 0,1 \Omega$ ).

W każdym z zaprogramowanych wariantów nastaw wielkości wejściowych należy odczytać wartość poprawną ilości ciepła, wskazaną przez stanowisko.

Należy uznać, że nie wystąpiły błędy w wykonaniu testu T4 w zakresie jego realizacji i wyników, jeżeli wszystkie zaprogramowane pomiary zostały wykonane automatycznie, a ich wyniki przed próbą nie różniły się od odpowiednich wyników po próbie (lub podczas próby - w zależności od badania) więcej, niż o wartość 0.02% wynikającą z rozdzielczości odczytu impulsów w dwu próbach.

Wskazówki do wykonania programu testowego T4 znajdują się w załączniku nr 2 pkt. II.

## I. Wskazówki do programu testowego T3

### 1. PODŁĄCZENIE PRZELICZNIKÓW:

**kan. 1** (lewy górny)

LEC-3M licznik energii

Kabel zasilania (lewy) TEC-LEG

przewód żółty (2) do zacisku 11 przelicznika

przewód brązowy (1) do zacisku 13 przelicznika

Kabel powrotu (prawy) TEC-LEG

przewód żółty (2) do zacisku 7 przelicznika

przewód brązowy (1) do zacisku 9 przelicznika

zielone, białe nie podłączone

Łączówka WE/WY TEC-LEG

przewód niebieski do zacisku 16 przelicznika

przewód czerwony do zacisku 14 przelicznika

przewód fioletowy do zacisku 12 przelicznika

przewód czarny do zacisku 10 przelicznika

Zewrzeć zaciski 6 i 8 licznika LEC-3M

Przewody zasilania licznika podłączyć do zasilania 6V.

**kan. 2** (prawy górny)

CW-15EM ciepłomierz

Łączówka zaciskowa ciepłomierza

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □  
PTC PTC P1 PT1 P2 PT2 GND GND GND S -S

Kabel zasilania (lewy) TEC-LEG

przewód żółty (2) do PTC na łączówce zaciskowej

przewód biały (4) do P1 na łączówce zaciskowej

przewód brązowy (1) do PT1 na łączówce zaciskowej

zielony nie podłączony

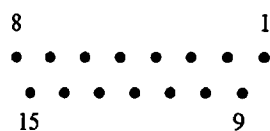
Kabel powrotu (prawy) TEC-LEG

przewód żółty (2) do PTC na łączówce zaciskowej  
przewód biały (4) do P2 na łączówce zaciskowej  
przewód brązowy (1) do PT2 na łączówce zaciskowej  
zielony nie podłączony

#### Łączówka WE/WY TEC-LEG

przewód niebieski do -S na łączówce zaciskowej  
przewód czerwony do S na łączówce zaciskowej  
przewód fioletowy do 1 na złączu serwisowym ciepłomierza  
przewód czarny do 11 na złączu serwisowym ciepłomierza

#### Złącze serwisowe CW-15EM



Ciepłomierz CW-15EM podłączyć do zasilania sieciowego.

Uwaga!

Stabilizacja przelicznika następuje po ok. 1 godz. od włączenia napięcia zasilania.

#### kan. 3 (lewy dolny)

##### LEC-4 licznik energii cieplnej

##### Kabel zasilania (lewy) TEC-LEG

przewód biały (4) do zacisku 1 przelicznika licząc od prawej  
przewód brązowy (1) do zacisku 2 przelicznika  
przewód żółty (2) do zacisku 3 przelicznika  
przewód zielony (3) do zacisku 4 przelicznika

##### Kabel powrotu (prawy) TEC-LEG

przewód biały (4) do zacisku 5 przelicznika  
przewód brązowy (1) do zacisku 6 przelicznika  
przewód żółty (2) do zacisku 7 przelicznika  
przewód zielony (3) do zacisku 8 przelicznika

#### Łączówka WE/WY TEC-LEG

przewód czerwony do zacisku 9 przelicznika licząc od prawej

przewód niebieski do zacisku 10 przelicznika

Odczyt z LEC-4

1) Zwykle wskazanie ilości ciepła dostępne jest na stałe na wyświetlaczu przelicznika wskazującego.

2) Wskazanie ilości ciepła o podwyższonej rozdzielczości dostępne jest na jego wyświetlaczu po wykonaniu następującej procedury

a) wywołać i odczytać zwykle wskazanie ilości ciepła w GJ przyciskiem z prawej strony

b) nacisnąć przycisk z prawej strony wyświetlacza przelicznika wskazującego i trzymać przez 4 sek., aż pojawi się test wyświetlacza (8.8.8...)

c) nacisnąć przycisk jeden raz; na wyświetlaczu pojawi się napis „A0:” i sześciocyfrowa liczba, stanowiąca kolejne miejsca dziesiętne wartości wskazania ilości ciepła;

d) obliczyć wskazanie ilości ciepła o podwyższonej rozdzielczości, np.:

zwykle wskazanie ilości ciepła wynosi 0123,45 GJ

liczba A0 wynosi 678901

wskazanie ilości ciepła o podwyższonej rozdzielczości wynosi:  $123,45 \text{ GJ} + 0,00678901 \text{ GJ} = 123,45678901 \text{ GJ}$

## 2. USTAWIENIE BADANIA

2.1. Wybrać kanał 1

2.2. Z menu Wybór/wybór przelicznika i badania wybrać:

przelicznik: LEC-3M

badania: T3-LEC-3M

i wcisnąć OK.

2.3. Wybrać kanał 2

2.4. Z menu Wybór/wybór przelicznika i badania wybrać:

przelicznik: CW-15EM

badania: T3-CW-15EM

i wcisnąć OK.

2.5. Wybrać kanał 3

2.6. Z menu Wybór/wybór przelicznika i badania wybrać:

przelicznik: LEC-4

badania: T3- LEC-4

i wcisnąć OK.

3. W każdym kanale wcisnąć Start/wykonanie badania.
  - 3.1. Dla LEC-4 obliczyć zmierzoną ilość ciepła (różnica pomiędzy wskazaniem po pomiarze i przed pomiarem) i wpisać do okienka Wartość/odczyt., które pojawi się w prawym górnym rogu ekranu. Po wpisaniu nacisnąć myszką przycisk Wprowadź.
4. Badanie zrealizować 30 razy. Dla każdego z punktów pomiarowych wyznaczyć wartości średnie błędów i ich odchylenia standardowe.

## II. Wskazówki do programu testowego T4

### Pierwsza seria badań

#### Kanał 1

1. Przygotować przetwornik poziomym PP1.
2. Do wejścia WE-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY w kan. 1 (lewy górny): czerwony (+) i niebieski (-).
3. Do wyjścia WY-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY: żółty (+) i zielony (-).
4. Ustawić kanał 1 myszą w prawym górnym rogu ekranu.
5. Z menu głównego Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: kontr-test-k1, a po stronie *Badanie*: T4-k1.0 i wcisnąć OK.
6. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
7. Wcisnąć Do Menu (po zakończeniu badania).
8. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo (przewody nr 1, 2 - napięciowe, nr 4, 3 - prądowe) i zanotować.
9. Z menu Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: kontaktron-k1, a po stronie *Badanie*: T4-k1.1 i wcisnąć OK.
10. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
11. Po zakończeniu badania zapisać stan licznika i wartość wzorcowej ilości ciepła lub wydrukować wynik testu na drukarce.
12. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo i zanotować.

## Wskazówki do programu testowego T4

### Kanał 2

1. Przygotować przetwornik poziomym PP1.
2. Do wejścia WE-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY z kan. 2 (prawy górny): czerwony (+) i niebieski (-).
3. Do wyjścia WY-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY: żółty (+) i zielony (-).
4. Ustawić kanał 2 myszą w prawym górnym rogu ekranu.
5. Z menu głównego Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: kontr-test-k2, a po stronie *Badanie*: T4-k2.0 i wcisnąć OK.
6. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
7. Wcisnąć Do Menu (po zakończeniu badania).
8. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo (przewody nr 1, 2 - napięciowe, nr 4, 3 - prądowe) i zanotować.
9. Z menu Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: kontaktron-k2, a po stronie *Badanie*: T4-k2.1 i wcisnąć OK.
10. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
11. Po zakończeniu badania zapisać stan licznika i wartość wzorcowej ilości ciepła lub wydrukować wynik testu na drukarce.
12. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo i zanotować.

## Wskazówki do programu testowego T4

### Kanał 3

1. Przygotować przetwornik poziomu PP1.
2. Do wejścia WE-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY z kan. 3 (lewy dolny): różowy (+) i szary (-).
3. Do wyjścia WY-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY: fiolet (+) i czarny (-).
4. Ustawić kanał 3 myszą w prawym górnym rogu ekranu.
5. Z menu głównego Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik: 6/6V-test-k3*, a po stronie *Badanie: T4-k3.0* i wcisnąć OK.
6. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
7. Wcisnąć Do Menu (po zakończeniu badania).
8. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo (przewody nr 1, 2 - napięciowe, nr 4, 3 - prądowe) i zanotować.
9. Z menu Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik: 6V/6V*, a po stronie *Badanie: T4-k3.1* i wcisnąć OK.
10. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
11. Po zakończeniu badania zapisać stan licznika i wartość wzorcowej ilości ciepła lub wydrukować wynik testu na drukarce.
12. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo i zanotować.



## Wskazówki do programu testowego T4

### Druga seria badań

#### Kanał 1

1. Przygotować przetwornik poziomym PP2.
2. Do wejścia WE-PP2 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY z kan. 1: różowy (+) i szary (-).
3. Do wyjścia WY-PP2 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY: fiolet (+) i czarny (-).
4. Ustawić kanał 1 myszą w prawym górnym rogu ekranu.
5. Z menu głównego Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik: 3,6/3V-test-k4*, a po stronie *Badanie: T4-k4.0* i wcisnąć OK.
6. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
7. Wcisnąć Do Menu (po zakończeniu badania).
8. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo (przewody nr 1, 2 - napięciowe, nr 4, 3 - prądowe) i zanotować.
9. Z menu Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik: 3,6V/3V*, a po stronie *Badanie: T4-k4.1* i wcisnąć OK.
10. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
11. Po zakończeniu badania zapisać stan licznika i wartość wzorcowej ilości ciepła lub wydrukować wynik testu na drukarce.
12. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo i zanotować.

## Wskazówki do programu testowego T4

### Kanał 2

1. Przygotować przetwornik poziomym PP3.
2. Do wejścia WE-PP3 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY z kan. 2: różowy (+) i szary (-).
3. Do wyjścia WY-PP3 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY: fiolet (+) i czarny (-).
4. Ustawić kanał 2 myszą w prawym górnym rogu ekranu.
5. Z menu głównego Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik: 6/4V-test-k5*, a po stronie *Badanie: T4-k5.0* i wcisnąć OK.
6. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
7. Wcisnąć Do Menu (po zakończeniu badania).
8. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo (przewody nr 1, 2 - napięciowe, nr 4, 3 - prądowe) i zanotować.
9. Z menu Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik: 6V/4V-k5*, a po stronie *Badanie: T4-k5.1* i wcisnąć OK.
10. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
11. Po zakończeniu badania zapisać stan licznika i wartość wzorcowej ilości ciepła lub wydrukować wynik testu na drukarce.
12. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo i zanotować.

### Kanał 3

1. Przygotować przetwornik poziomu PP1.
2. Do wejścia WE-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY w kan. 3: czerwony (+) i niebieski (-).
3. Do wyjścia WY-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY: żółty (+) i zielony (-).
4. Ustawić kanał 3 myszą w prawym górnym rogu ekranu.
5. Z menu głównego Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: kontr-test-k1, a po stronie *Badanie*: T4-k1.0 i wcisnąć OK.
6. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
7. Wcisnąć Do Menu (po zakończeniu badania).
8. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo (przewody nr 1, 2 - napięciowe, nr 4, 3 - prądowe) i zanotować.
9. Z menu Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: kontaktron-k1, a po stronie *Badanie*: T4-k1.1 i wcisnąć OK.
10. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
11. Po zakończeniu badania zapisać stan licznika i wartość wzorcowej ilości ciepła lub wydrukować wynik testu na drukarce.
12. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo i zanotować.

**PROGRAM BADAŃ STANOWISKA POMIAROWEGO TEC-LEG5  
DO SPRAWDZANIA PRZELICZNIKÓW WSKAZUJĄCYCH  
DO CIEPŁOMIERZY DO WODY**

## SPIS TREŚCI

<b>1. WYMAGANIA</b>	<b>1</b>
<b>1.1. PRÓBA PRACY DŁUGOTRWALEJ</b>	<b>1</b>
<b>1.2. BADANIA FUNKCJONALNE</b>	<b>1</b>
1.2.1. BADANIE WSPÓLPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI PRZELICZNIKÓW	1
1.2.2. BADANIE POWTARZALNOŚCI WYNIKÓW POMIARÓW	1
<b>1.3. ODPORNOŚĆ NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA</b>	<b>1</b>
<b>1.4. ODPORNOŚĆ NA ZMIANY NAPIĘCIA ZASILANIA</b>	<b>2</b>
<b>2. BADANIA</b>	<b>2</b>
<b>2.1. PROGRAM BADAŃ</b>	<b>2</b>
<b>2.2. OPIS BADANIA</b>	<b>2</b>
2.2.1. WARUNKI BADAŃ	2
2.2.2. PRÓBA PRACY DŁUGOTRWALEJ	2
2.2.3. BADANIE WSPÓLPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI PRZELICZNIKÓW	2
2.2.4. BADANIE POWTARZALNOŚCI WYNIKÓW POMIARÓW	3
2.2.5. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA	3
2.2.6. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY NAPIĘCIA ZASILANIA	3
<b>3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ</b>	<b>3</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 1</b>	<b>4</b>
<b>ZAŁĄCZNIK 2</b>	<b>7</b>
I. Wskazówki do programu testowego T3	7
II. Wskazówki do programu testowego T4	11

# **PROGRAM BADAŃ STANOWISKA POMIAROWEGO TEC-LEG5 DO SPRAWDZANIA PRZELICZNIKÓW WSKAZUJĄCYCH DO CIEPŁOMIERZY DO WODY TYPÓW: LEC-3M, LEC-4 i CW-15EM.**

Program badań zawiera wymagania i badania dla stanowiska pomiarowego TEC-LEG5 do sprawdzania przeliczników wskazujących do ciepłomierzy do wody, zwanych dalej przelicznikami.

## **1. WYMAGANIA**

### **1.1. PRÓBA PRACY DŁUGOTRWALEJ**

Stanowisko pomiarowe powinno przejść próbę pracy wg programu testowego T1, opisanego w zał. nr 1, trwającą 8 godzin bez awarii.

### **1.2. BADANIA FUNKCJONALNE**

#### **1.2.1. BADANIE WSPÓŁPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI PRZELICZNIKÓW**

Badania funkcjonalne stanowiska pomiarowego należy wykonać dla każdego typu przelicznika, do sprawdzania którego jest przeznaczone stanowisko. Polegają one na potwierdzeniu prawidłowej współpracy stanowiska pomiarowego z przelicznikiem poprzez zaprogramowanie i wykonanie sprawdzenia tego przelicznika w sposób analogiczny jak przy legalizacji.

Sprawdzenie przelicznika należy wykonać jedną z poniższych metod przyspieszonych, w zależności od jego konstrukcji:

- z wykorzystaniem impulsowego wyjścia testowego przelicznika,
- z odczytem z wyświetlacza przelicznika wskazania ilości ciepła o podwyższonej rozdzielczości,

Sprawdzenia należy dokonać w trzech punktach zakresu pomiarowego przelicznika wg programu testowego T2, opisanego w zał. nr 1.

#### **1.2.2. BADANIE POWTARZALNOŚCI WYNIKÓW POMIARÓW**

Badanie powtarzalności wyników pomiarów należy wykonać wg programu testowego T3, opisanego w zał. nr 1, w celu określenia odchylenia standardowego wyniku pomiaru od wartości średniej.

### **1.3. ODPORNOŚĆ NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA**

Zmiany wartości rezystancji symulatorów czujników temperatury spowodowane zmianami temperatury otoczenia nie powinny przekraczać 0,010% 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%.

## **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 przeliczników	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.

## 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 odkłóconego 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 DŁUGOTRWAŁEJ

Próba polega na wielokrotnym wykonywaniu testu T1, opisanego w zał. nr 1, przez czas 8 godzin a następnie wykonaniu testu T4, opisanego w zał. nr 1, Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli nie wystąpiły błędy w wykonaniu testu T1 w zakresie jego realizacji oraz testu T4 w zakresie jego realizacji i wyników.

### 2.2.3. BADANIE WSPÓŁPRACY Z RÓŻNYMI TYPAMI PRZELICZNIKÓW

Badania funkcjonalne należy wykonać dla przeliczników: LEC-3M, LEC-4 i CW-15EM - postępując zgodnie z instrukcją użytkowania stanowiska dla każdego z nich:

- zaprogramować parametry sprawdzanego przelicznika;
- zaprogramować 2 badania zgodnie z programem testu T2, opisanego w zał. nr 1;
- wprowadzić te badania do zestawienia badań dla sprawdzanego przelicznika;
- 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 dla przeliczników: LEC-3M, LEC-4 i CW-15EM po jednym egzemplarzu każdego typu.

Badanie należy wykonać wg programu testowego T3, opisanego w zał. nr 1.

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

### 2.2.5. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY TEMPERATURY OTOCZENIA

Należy pomierzyć wartości rezystancji wszystkich symulatorów czujników temperatury korzystając z opcji programu - „Wzorcowanie”;

- w temperaturze otoczenia 15 °C i 25 °C

Następnie należy zrealizować program testowy T4, opisany w zał. nr 1, przy 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 względem 20 °C nie spowodowały błędów w wykonaniu testu T4 w zakresie jego realizacji i wyników .

#### 2.2.6. SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZMIANY NAPIĘCIA ZASILANIA

Badanie należy przeprowadzić w czasie wykonywania testu T4, opisanego w zał. nr 1.

Podczas próby napięcie zasilania (220 V, 50 Hz) powinno zostać podwyższone przez 10 min, a następnie obniżone przez 10 min, zgodnie z wymaganiami p. 1.5.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli nie wystąpiły błędy w wykonaniu testu T4 w zakresie jego realizacji i wyników .

### 3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

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



## Program testowy T1

W trakcie testu T1 należy wykonać jednoczesne sprawdzenie 5 szt. przeliczników. Do badań powinny być użyte przeliczniki następujących typów: LEC-3M, LEC-4 i CW-15EM (sposób podłączenia przeliczników oraz odczytu z LEC-4 przedstawiono w załączniku 2 w pkt. I.)

oraz 2 przeliczniki dowolnego typu.

Powinny być zastosowane jednocześnie różne rodzaje badań dla różnych przeliczników (z wykorzystaniem impulsowych testowych sygnałów wyjściowych oraz odczytu ze wskazania ilości ciepła - zwykłego i o podwyższonej rozdzielczości).

Przy programowaniu badań należy wybrać 10 punktów pomiarowych dla każdego badania i tak zaprogramować symulowane wartości temperatury, aby w sumie w badaniach wystąpiły wszystkie możliwe kombinacje temperatur zasilania i powrotu ( $t_1$  i  $t_2$ ).

## Program testowy T2

W trakcie testu należy wykonać dwa badania.

1. Badanie w trzech punktach charakterystyki temperaturowej metodą przyspieszoną. Wybór punktów pomiarowych dla każdego przelicznika powinien spełniać następujące warunki:

1.  $\Delta t_{\min} \leq \Delta t \leq 1,2\Delta t_{\min}$
2.  $10^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq 20^{\circ}\text{C}$
3.  $\Delta t_{\max} - 5^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\max}$

gdzie:

$\Delta t$  - różnica temperatur zasilania i powrotu,

$\Delta t_{\min}$ ,  $\Delta t_{\max}$  - minimalna i maksymalna wartość różnicy temperatur, określona w decyzji o zatwierdzeniu typu przelicznika.

Temperatura powrotu (niższa) w pkt.1 i 2 powinna mieć wartość od 40 °C do 70 °C.

2. Pomiar z odczytem wskazania ilości ciepła na liczniku (wyświetlaczu) przelicznika.

Punkt pomiarowy należy wybrać dla maksymalnej wartości różnicy temperatur  $\Delta t_{\max}$ , przy częstotliwości sygnału wejściowego, symulującego przepływ, nie większej od maksymalnej dopuszczalnej, podanej w decyzji o zatwierdzeniu typu przelicznika.

Ilość ciepła zmierzona w czasie pomiaru powinna być wystarczająco duża, by błąd wynikający z wartości rozdzielczości wskazania ilości ciepła przez przelicznik był mniejszy niż 1/3 błędu granicznego dopuszczalnego w tym punkcie pomiarowym.

## Program testowy T3

Dla każdego z przeliczników LEC-3M, LEC-4 i CW-15EM - zaprogramować badanie w dwu punktach charakterystyki: dla  $\Delta t = 20^{\circ}\text{C}$  i dla  $\Delta t_{\max}$  i zrealizować je 30 razy. Dla każdego z punktów pomiarowych wyznaczyć wartości średnie błędów i ich odchylenia średnie standardowe. Wskazówki do wykonania programu testowego T3 znajdują się w załączniku nr 2 pkt. I.

## Program testowy T4

W kanale 1:

Połączyć wyjście kontaktronowe symulatora przetwornika przepływu z wejściem kontaktronowym sygnału testowego.

Zaprogramować rodzaj sygnału z symulatora przetwornika przepływu :zestyk - kontaktron i sygnał testowy: zestyk - kontaktron i symulowane wartości temperatury zasilania i temperatury powrotu: 70°C i 67°C

W kanale 2:

Połączyć wyjście kontaktronowe symulatora przetwornika przepływu z wejściem kontaktronowym sygnału testowego.

Zaprogramować rodzaj sygnału z symulatora przetwornika przepływu :zestyk - kontaktron i sygnał testowy: zestyk - kontaktron i symulowane wartości temperatury zasilania i temperatury powrotu: 50°C i 40°C

W kanale 3:

Połączyć wyjście napięciowe symulatora przetwornika przepływu z wejściem napięciowym sygnału testowego poprzez przetwornik poziomu PP1 ( 6V / 6V)

Zaprogramować rodzaj sygnału z symulatora przetwornika przepływu :6V i sygnał testowy: 6V

i symulowane wartości temperatury zasilania i temperatury powrotu: 150°C i 30°C

W kanale 4:

Połączyć wyjście napięciowe symulatora przetwornika przepływu z wejściem napięciowym sygnału testowego poprzez przetwornik poziomu PP2 ( 3,6V / 3V)

Zaprogramować rodzaj sygnału z symulatora przetwornika przepływu :6V i sygnał testowy: 3V

i symulowane wartości temperatury zasilania i temperatury powrotu: 150°C i 20°C

W kanale 5:

Połączyć wyjście napięciowe symulatora przetwornika przepływu z wejściem napięciowym sygnału testowego poprzez przetwornik poziomu PP3 ( 0...6V / -4V..+4V)

Zaprogramować rodzaj sygnału z symulatora przetwornika przepływu :6V i sygnał testowy: -4V...+4V i symulowane wartości temperatury zasilania i temperatury powrotu: 200°C i 50°C

We wszystkich kanałach kolejno:

Dołączyć mierniki rezystancji do wyjść symulatorów czujników temperatury i sprawdzić poprawność nastaw.

Za każdym razem zadać 10000 impulsów objętości.

Po zakończeniu badania należy sprawdzić, czy zadana liczba impulsów jest równa liczbie impulsów wykazanej w komunikacie na ekranie (dopuszczalna niezgodność  $\pm 1$ ) i czy symulatory czujników temperatury nie zmieniły swojego położenia w trakcie próby (dla ustalenia, czy przełącznik ustawił się we właściwym położeniu wystarczy pomiar rezystancji z niepewnością  $\pm 0,1 \Omega$ ).

W każdym z zaprogramowanych wariantów nastaw wielkości wejściowych należy odczytać wartość poprawną ilości ciepła, wskazaną przez stanowisko.

Należy uznać, że nie wystąpiły błędy w wykonaniu testu T4 w zakresie jego realizacji i wyników, jeżeli wszystkie zaprogramowane pomiary zostały wykonane automatycznie, a ich wyniki przed próbą nie różniły się od odpowiednich wyników po próbie (lub podczas próby - w zależności od badania) więcej, niż o wartość 0.02% wynikającą z rozdzielczości odczytu impulsów w dwu próbach.

Wskazówki do wykonania programu testowego T4 znajdują się w załączniku nr 2 pkt. II.

## I. Wskazówki do programu testowego T3

### 1. PODŁĄCZENIE PRZELICZNIKÓW:

**kan. 1** (lewy górny)

LEC-3M licznik energii

Kabel zasilania (lewy) TEC-LEG

przewód żółty (2) do zacisku 11 przelicznika

przewód brązowy (1) do zacisku 13 przelicznika

Kabel powrotu (prawy) TEC-LEG

przewód żółty (2) do zacisku 7 przelicznika

przewód brązowy (1) do zacisku 9 przelicznika

zielone, białe nie podłączone

Łączówka WE/WY TEC-LEG

przewód niebieski do zacisku 16 przelicznika

przewód czerwony do zacisku 14 przelicznika

przewód fioletowy do zacisku 12 przelicznika

przewód czarny do zacisku 10 przelicznika

Zewrzeć zaciski 6 i 8 licznika LEC-3M

Przewody zasilania licznika podłączyć do zasilania 6V.

**kan. 2** (prawy górny)

CW-15EM ciepłomierz

Łączówka zaciskowa ciepłomierza

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □  
PTC PTC P1 PT1 P2 PT2 GND GND GND S -S

Kabel zasilania (lewy) TEC-LEG

przewód żółty (2) do PTC na łączówce zaciskowej

przewód biały (4) do P1 na łączówce zaciskowej

przewód brązowy (1) do PT1 na łączówce zaciskowej

zielony nie podłączony

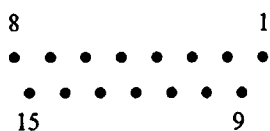
Kabel powrotu (prawy) TEC-LEG

przewód żółty (2) do PTC na łączówce zaciskowej  
przewód biały (4) do P2 na łączówce zaciskowej  
przewód brązowy (1) do PT2 na łączówce zaciskowej  
zielony nie podłączony

Łączówka WE/WY TEC-LEG

przewód niebieski do -S na łączówce zaciskowej  
przewód czerwony do S na łączówce zaciskowej  
przewód fioletowy do 1 na złączu serwisowym ciepłomierza  
przewód czarny do 11 na złączu serwisowym ciepłomierza

Złącze serwisowe CW-15EM



Ciepłomierz CW-15EM podłączyć do zasilania sieciowego.

Uwaga!

Stabilizacja przelicznika następuje po ok. 1 godz. od włączenia napięcia zasilania.

**kan. 3 (lewy dolny)**

LEC-4 licznik energii cieplnej

Kabel zasilania (lewy) TEC-LEG

przewód biały (4) do zacisku 1 przelicznika licząc od prawej  
przewód brązowy (1) do zacisku 2 przelicznika  
przewód żółty (2) do zacisku 3 przelicznika  
przewód zielony (3) do zacisku 4 przelicznika

Kabel powrotu (prawy) TEC-LEG

przewód biały (4) do zacisku 5 przelicznika  
przewód brązowy (1) do zacisku 6 przelicznika  
przewód żółty (2) do zacisku 7 przelicznika  
przewód zielony (3) do zacisku 8 przelicznika

Łączówka WE/WY TEC-LEG

przewód czerwony do zacisku 9 przelicznika licząc od prawej

przewód niebieski do zacisku 10 przelicznika

Odczyt z LEC-4

1) Zwykle wskazanie ilości ciepła dostępne jest na stałe na wyświetlaczu przelicznika wskazującego.

2) Wskazanie ilości ciepła o podwyższonej rozdzielczości dostępne jest na jego wyświetlaczu po wykonaniu następującej procedury

a) wywołać i odczytać zwykle wskazanie ilości ciepła w GJ przyciskiem z prawej strony

b) nacisnąć przycisk z prawej strony wyświetlacza przelicznika wskazującego i trzymać przez 4 sek., aż pojawi się test wyświetlacza (8.8.8...)

c) nacisnąć przycisk jeden raz; na wyświetlaczu pojawi się napis „A0:” i sześciocyfrowa liczba, stanowiąca kolejne miejsca dziesiętne wartości wskazania ilości ciepła;

d) obliczyć wskazanie ilości ciepła o podwyższonej rozdzielczości, np.:

zwykle wskazanie ilości ciepła wynosi 0123,45 GJ

liczba A0 wynosi 678901

wskazanie ilości ciepła o podwyższonej rozdzielczości wynosi:  $123,45 \text{ GJ} + 0,00678901 \text{ GJ} =$

$123,45678901 \text{ GJ}$

## 2. USTAWIENIE BADANIA

2.1. Wybrać kanał 1

2.2. Z menu Wybór/wybór przelicznika i badania wybrać:

przelicznik: LEC-3M

badania: T3-LEC-3M

i wcisnąć OK.

2.3. Wybrać kanał 2

2.4. Z menu Wybór/wybór przelicznika i badania wybrać:

przelicznik: CW-15EM

badania: T3-CW-15EM

i wcisnąć OK.

2.5. Wybrać kanał 3

2.6. Z menu Wybór/wybór przelicznika i badania wybrać:

przelicznik: LEC-4

badania: T3- LEC-4

i wcisnąć OK.

3. W każdym kanale wcisnąć Start/wykonanie badania.
  - 3.1. Dla LEC-4 obliczyć zmierzoną ilość ciepła (różnica pomiędzy wskazaniem po pomiarze i przed pomiarem) i wpisać do okienka Wartość/odczyt., które pojawi się w prawym górnym rogu ekranu. Po wpisaniu nacisnąć myszką przycisk Wprowadź.
4. Badanie zrealizować 30 razy. Dla każdego z punktów pomiarowych wyznaczyć wartości średnie błędów i ich odchylenia standardowe.

## II. Wskazówki do programu testowego T4

### Kanał 1

1. Przygotować przetwornik poziomemu PP1.
2. Do wejścia WE-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY w kan. 1 (lewy górny): czerwony (+) i niebieski (-).
3. Do wyjścia WY-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY: żółty (+) i zielony (-).
4. Ustawić kanał 1 myszą w prawym górnym rogu ekranu.
5. Z menu głównego Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: kontr-test-k1, a po stronie *Badanie*: T4-k1.0 i wcisnąć OK.
6. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
7. Wcisnąć Do Menu (po zakończeniu badania).
8. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo (przewody nr 1, 2 - napięciowe, nr 4, 3 - prądowe) i zanotować.
9. Z menu Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: kontaktron-k1, a po stronie *Badanie*: T4-k1.1 i wcisnąć OK.
10. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
11. Po zakończeniu badania zapisać stan licznika i wartość wzorcowej ilości ciepła lub wydrukować wynik testu na drukarce.
12. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo i zanotować.



## Wskazówki do programu testowego T4

### Kanał 2

1. Przygotować przetwornik poziomym PP1.
2. Do wejścia WE-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY z kan. 2 (prawy górny): czerwony (+) i niebieski (-).
3. Do wyjścia WY-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY: żółty (+) i zielony (-).
4. Ustawić kanał 2 myszą w prawym górnym rogu ekranu.
5. Z menu głównego Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: kontr-test-k2, a po stronie *Badanie*: T4-k2.0 i wcisnąć OK.
6. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
7. Wcisnąć Do Menu (po zakończeniu badania).
8. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo (przewody nr 1, 2 - napięciowe, nr 4, 3 - prądowe) i zanotować.
9. Z menu Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: kontaktron-k2, a po stronie *Badanie*: T4-k2.1 i wcisnąć OK.
10. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
11. Po zakończeniu badania zapisać stan licznika i wartość wzorcowej ilości ciepła lub wydrukować wynik testu na drukarce.
12. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo i zanotować.

## Wskazówki do programu testowego T4

### Kanał 3

1. Przygotować przetwornik poziomym PP1.
2. Do wejścia WE-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY z kan. 3 (lewy dolny): różowy (+) i szary (-).
3. Do wyjścia WY-PP1 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY: fiolet (+) i czarny (-).
4. Ustawić kanał 3 myszą w prawym górnym rogu ekranu.
5. Z menu głównego Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik: 6/6V-test-k3*, a po stronie *Badanie: T4-k3.0* i wcisnąć OK.
6. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
7. Wcisnąć Do Menu (po zakończeniu badania).
8. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo (przewody nr 1, 2 - napięciowe, nr 4, 3 - prądowe) i zanotować.
9. Z menu Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik: 6V/6V*, a po stronie *Badanie: T4-k3.1* i wcisnąć OK.
10. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
11. Po zakończeniu badania zapisać stan licznika i wartość wzorcowej ilości ciepła lub wydrukować wynik testu na drukarce.
12. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo i zanotować.

## Wskazówki do programu testowego T4

### Kanał 4

1. Przygotować przetwornik poziomym PP2.
2. Do wejścia WE-PP2 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY z kan. 4 (lewy): różowy (+) i szary (-).
3. Do wyjścia WY-PP2 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY: fiolet (+) i czarny (-).
4. Ustawić kanał 4 myszą w prawym górnym rogu ekranu.
5. Z menu głównego Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: 3,6/3V-test-k4, a po stronie *Badanie*: T4-k4.0 i wcisnąć OK.
6. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
7. Wcisnąć Do Menu (po zakończeniu badania).
8. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo (przewody nr 1, 2 - napięciowe, nr 4, 3 - prądowe) i zanotować.
9. Z menu Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: 3,6V/3V, a po stronie *Badanie*: T4-k4.1 i wcisnąć OK.
10. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
11. Po zakończeniu badania zapisać stan licznika i wartość wzorcowej ilości ciepła lub wydrukować wynik testu na drukarce.
12. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo i zanotować.

## Wskazówki do programu testowego T4

### Kanał 5

1. Przygotować przetwornik poziomym PP3.
2. Do wejścia WE-PP3 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY z kan. 5 (prawy): różowy (+) i szary (-).
3. Do wyjścia WY-PP3 podłączyć przewody z łączówki TEC-LEG WE/WY: fiolet (+) i czarny (-).
4. Ustawić kanał 4 myszą w prawym górnym rogu ekranu.
5. Z menu głównego Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: 6/4V-test-k5, a po stronie *Badanie*: T4-k5.0 i wcisnąć OK.
6. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
7. Wcisnąć Do Menu (po zakończeniu badania).
8. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo (przewody nr 1, 2 - napięciowe, nr 4, 3 - prądowe) i zanotować.
9. Z menu Wybór/Wybór przelicznika i badania wybrać po stronie *Przelicznik*: 6V/4V-k5, a po stronie *Badanie*: T4-k5.1 i wcisnąć OK.
10. Z menu głównego Start/Wykonanie badania.
11. Po zakończeniu badania zapisać stan licznika i wartość wzorcowej ilości ciepła lub wydrukować wynik testu na drukarce.
12. Zmierzyć rezystancje zasilania i powrotu czteroprzewodowo i zanotować.