

aktywnego stanowiska; startowa nazwa pliku to data i godzina uruchomienia programu. Pliki są tworzone w katalogach zgodnym z numerami pieców, w podkatalogu **Pomiary** (program po starcie automatycznie czyta całą pamięć buforów pomiarów – do 125 pomiarów wykonanych, gdy program był wyłączony).

Każdy piec ma swój wiersz z:

- numerem,
- statusem połączenia (czerwony – brak, zielony – OK),
- stanem rejestracji (włączona/wyłączona),
- obecnym plikiem rejestracji.

Opcje:

- okienko „Rejestracja” – włącz/wyłącz zapis danych do pliku tekstowego
- „Zmień plik” – umożliwia podanie nowego pliku do którego zbierane są dane
- „Wykres” – pokazuje okno wykresu dla danego kanału.

Wykres jest tylko podglądem danych bieżących – jego zamknięcie nie powoduje utraty zarejestrowanych danych.

Program nie wymaga instalacji.



## Piec laboratoryjny SP40

Piec laboratoryjny SP40 jest oporowym piecem rurowym w układzie pionowym z wnętrzem w postaci rury ceramicznej zamkniętej od dołu.

Piec posiada wbudowany układ mikroprocesorowego regulatora temperatury z wyświetlaczami temperatury zadanej i rzeczywistej; współpracuje z dwoma czujnikami temperatury: wewnętrznym (wbudowanym w grzałkę) oraz zewnętrznym w postaci sondy inspekcyjnej - wybór aktywnej przyciskiem na klawiaturze. Piec posiada łącze RS232/485 do komputera, a jego oprogramowanie umożliwia rejestrację zmian temperatury.

Parametry pieca:

- zasilanie: 230V 50Hz, moc max. 650VA, jednofazowe z przewodem PE zabezpieczenie nadprądowe: 2x bezpiecznik WTA T4A ochrona przeciwporażeniowa: I (wymaga przewodu PE)
- komora grzewcza: pionowa rura ceramiczna  $\varnothing 70 \times 150 \text{mm}$
- strefa grzania: 50mm w środkowej części pieca
- sterowanie mocą: grupowe, okres sterowania 1s, rozdzielczość 10ms
- algorytm ster.: programowy PID
- zakres nastaw: 50...550°C z krokiem 1°C, zadawane z klawiatury
- pomiar temp.: czujniki termoparowe typu „K” NiCr-NiAl:
  - „Int.” wewnętrzny wbudowany w grzałkę
  - „Ext.” zewnętrzny - inspekcyjny - na złączewybór czujnika wiodącego - z klawiatury, wskaźnik wyboru LED (wyjścia opisane w opisie Czujnik wiodący) wyświetlanie pomiaru z rozd. 1°C
- rejestracja pom.: co 1s, bufor 125 ostatnich pomiarów wpisy pomiarów z rozd. 0.1°C

- inne: separowane galwanicznie łącze RS232/485, oprogramowanie do odczytu wskazań czujników.

#### Opis pracy.

Po załączeniu zasilania na wyświetlaczach pojawia się wersja oprogramowania (**\_000**) i typ pieca (**SP40**), a następnie adres sieciowy (**IP40**) i numer seryjny (**0000**). Po tym przechodzi do pracy - wyświetla ostatnią nastawę (**3500**) i bieżącą temperaturę (**\_230**); LED Tc wskazuje wybór czujnika wiodącego; urządzenie jest w stanie „grzanie wyłączone” - świeci zielony LED przy klawiszu OFF. W tym stanie można zmienić nastawę [klawisze „-” i „+”] i czujnik wiodący („Tc”) lub załączyć grzanie („On”).

Załączenie grzania jest potwierdzone zapaleniem czerwonego LEDa przy klawiszu „On” (niewielkie pulsacje świecenia odzwierciedlają rzeczywiste sterowanie mocą elektryczną dostarczaną do grzałki). W tym stanie niemożliwe są zmiany nastaw.

Niezależnie od stanu („Off” czy „On”) co 1s następuje wpis bieżących temperatur obu czujników do pamięci pomiarów - bufora okrędnego przechowującego ostatnie 125 wpisów; stąd są one dostępne dla programu komputerowego.

#### Czujnik wiodący.

Piec posiada wybór czujnika sterującego temperaturą: może nią być wewnętrzna termopara wbudowana w grzałkę („Int.”) lub zewnętrzna sonda inspekcyjna („Ext.”) podłączona do złącza: wyboru dokonuje operator klawiszem „Tc”. Wybrany czujnik jest źródłem temperatury rzeczywistej dla procedur PID.

Ze względu na niepewność poprawnej pracy czujnika zewnętrznego (jego brak, umieszczenie poza komorą pieca) w przypadku stwierdzenia błędu jego pracy lub większej niż 50°C różnicy temperatury względem czujnika wewnętrznego następuje automatyczne przełączenie na czujnik wewnętrzny.

Bieżący wybór czujnika sygnalizuje świecenie stosownego LEDa „Int.” lub „Ext.”; miganie „Ext.” przy świeceniu „Int.” wskazuje na wymuszenie czujnika wewnętrznego przy wybranym czujniku zewnętrznym - powrót czujnika zewnętrznego w obszar pracy uznawany za poprawny przywraca jego rolę jako czujnika wiodącego.

Bez względu na wybór czujnika rejestracji i transmisji do komputera podlegają zawsze temperatury obu czujników oraz ich statusy.

#### Błędy działania.

Kontroler reaguje na nieprawidłowe stany urządzenia i podejmuje działanie stosownie do ich wagi.

Przy załączeniu zasilania kontroluje:

- poprawność nastaw - błąd jest sygnalizowany (**\_CFG ERR\_**) - po wciśnięciu klawisza „Off” możliwa jest dalsza praca, z tym, że błąd zostanie naprawiony dopiero po wykonaniu zmian nastaw,
- poprawność tablic kalibracyjnych i nastaw PIDa - błąd blokuje dalszą pracę pieca z opisem (**\_CAL ERR\_**) i wymaga interwencji producenta.

Podczas pracy kontrolowana jest poprawność działania:

- wewnętrznego czujnika temperatury - błąd blokuje dalszą pracę pieca z opisem (**\_TI ERR\_**) i wymaga interwencji producenta,
- czujnika temperatury zimnych końców termopar - błąd blokuje dalszą pracę pieca z opisem (**\_TO ERR\_**) i wymaga interwencji producenta.

Ponadto sygnalizowany jest pomiar „Int.” poza oczekiwanym zakresem pracy pieca:

- dla temperatur ujemnych blokuje sterowanie grzaniem i wyświetla (**\_TI \_LO**)
- dla temperatur >700°C blokuje sterowanie grzaniem i wyświetla (**\_TI \_H\_**)

W obu przypadkach po ustąpieniu nieprawidłowości następuje powrót do normalnej pracy.

Program komputerowy do odczytu danych z pieców.

SP40		Ustawienia		Oprogramowanie	
1	Rejestracja	C:\Test\Pewary\02010.01.15 16.36.35.txt	Zmień plik	Wytnij	
2	Rejestracja	C:\Test\Pewary\02010.01.15 16.36.35.txt	Zmień plik	Wytnij	
3	Rejestracja	C:\Test\Pewary\02010.01.15 16.36.35.txt	Zmień plik	Wytnij	
4	Rejestracja	C:\Test\Pewary\02010.01.15 16.36.35.txt	Zmień plik	Wytnij	
5	Rejestracja	C:\Test\Pewary\02010.01.15 16.36.35.txt	Zmień plik	Wytnij	
6	Rejestracja	C:\Test\Pewary\02010.01.15 16.36.35.txt	Zmień plik	Wytnij	

Program SP40.exe służy do odczytu danych z 6 pieców poprzez łącze RS485. Przy starcie program automatycznie uruchamia rejestrację danych dla każdego