

Dokumentacja techniczna

**Tensometryczny system pomiarowy**

**Program TSP**

Łódź, 2012

© Copyrighted  
Łódź 2012

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentów niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

## Spis treści

1. Tensometryczny system pomiarowy Stretton 0204SE.....	4
2. Specyfikacja techniczna.....	4
3. Panel przedni i tylny systemu Stretton 0204SE.....	5
4. Schemat podłączenia przetworników tensometrycznych.....	6
5. Uruchomienie urządzenia i postać ekranów interfejsu użytkownika.....	7
6. Konfiguracja systemu pomiarowego.....	8
6.1. Konfiguracja parametrów pracy systemu.....	8
6.2. Konfiguracja parametrów kanału pomiarowego.....	10
7. Współpraca z komputerem.....	11
8. Oprogramowanie systemu pomiarowego.....	12
8.1. Wymagania systemowe.....	12
8.2. Instalacja środowiska uruchomieniowego.....	12
8.3. Instalacja oprogramowania systemu pomiarowego.....	12
9. Program „Tensometryczny system pomiarowy”.....	12
9.1. Uruchamianie programu.....	12
9.1.1. Rodzina systemów Microsoft Windows.....	12
9.1.2. System Linux.....	12
9.2. Okno główne.....	13
9.3. Okno menu.....	15
9.4. Start programu.....	15
9.5. Dodawanie, usuwanie urządzenia, modyfikacja podstawowych parametrów.....	15
9.5.1. Dodawanie urządzenia.....	15
9.5.2. Usuwanie urządzenia.....	16
9.5.3. Modyfikacja podstawowych parametrów urządzenia.....	16
9.5.4. Zapis/odczyt listy urządzeń.....	16
9.5.5. Zerowanie.....	16
9.5.6. Zmiana adresu IP.....	17
9.6. Parametry pomiaru, parametry kanałów pomiarowych.....	17
9.6.1. Konfiguracja kanałów pomiarowych.....	17
9.6.2. Zapis/odczyt konfiguracji urządzenia.....	18
9.7. Wykonywanie pomiarów.....	18
9.7.1. Zapis danych do pliku.....	19
9.8. Przeglądanie zapisanych pomiarów.....	19
9.9. Pliki konfiguracyjne aplikacji.....	19
10. Załącznik. Wymagane oświadczenie publiczne dotyczące oprogramowania używanego w tym produkcie, udostępnianego na podstawie licencji GPL/LGPL.....	20

# 1. Tensometryczny system pomiarowy Stretton 0204SE

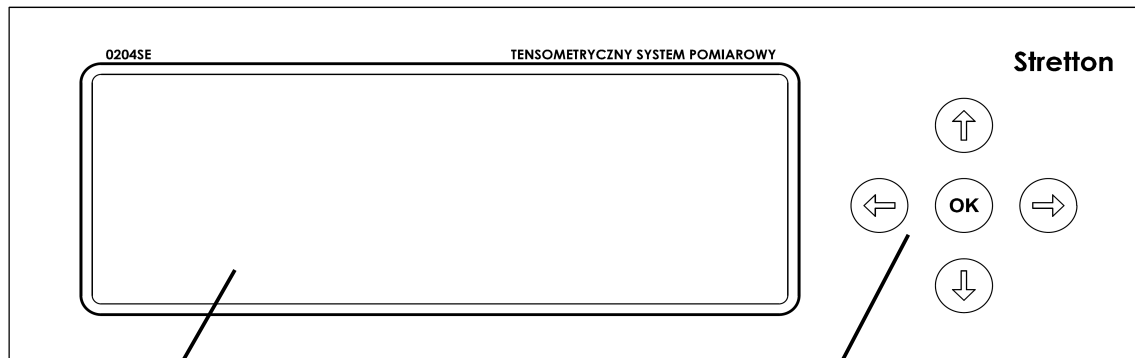
System pomiarowy Stretton 0204SE jest urządzeniem przeznaczonym do realizacji pomiarów odkształceń wykorzystujących czujniki tensometryczne. Urządzenie może współpracować maksymalnie z 4 czujnikami pracującymi w układzie pełnego mostka lub półmostka.

Informacja pomiarowa prezentowana jest na wbudowanym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym i może być przesyłana w sieci komputerowej wykorzystującej protokół TCP/IP do komputera klasy PC wyposażonym w dedykowane oprogramowanie.

## 2. Specyfikacja techniczna

Typ mostka pomiarowego	pełen mostek, półmostek liczba aktywnych tensometrów od 1, 2 lub 4
Liczba kanałów	4, z jednoczesnym próbkowaniem
Napięcie zasilania mostka pomiarowego	1V, 2V, 3V, 5V
Rezystancja tensometrów mostka	120Ω do 2kΩ
Jednostki pomiarowe	relatywne napięcie wyjściowe mostka [mV/V], odkształcenie [μm/m]
Zakresy pomiarowe	±1, ±2, ±4, ±8, ±16 mV/V
Częstotliwość próbkowania sygnału	0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, 400, 600, 1200, 1500, 2000 Hz
Zerowanie	automatyczne lub na żądanie
Dokładność pomiaru	poziom szumu dla częstotliwości próbkowania 25Hz, włączony tryb wysokiej dokładności 0,0002 mV/V poziom szumu dla częstotliwości próbkowania 1500Hz 0,001 mV/V (napięcie zasilania mostka 5V, zakres ±8mV)
Nieliniowość całkowita	18 ppm zakresu pomiarowego
Temperaturowy dryft wzmocnienia	0.25 ppm/°C
Temperaturowy dryft poziomu zera	5 nV/°C
Filtracja sygnału	wbudowany dolnoprzepustowy filtr dwustopniowy: sinc <sup>3</sup> oraz 22-rzędu
Typ złącza dla mostka tensometrycznego	Mini XLR, 4pin
Interfejs komunikacyjny	Ethernet 10/100 Base TX
Zasilanie	9 – 14 V 1A dołączony zasilacz zewnętrzny 230/9V
Oprogramowanie	dołączone oprogramowanie

### 3. Panel przedni i tylny systemu Stretton 0204SE

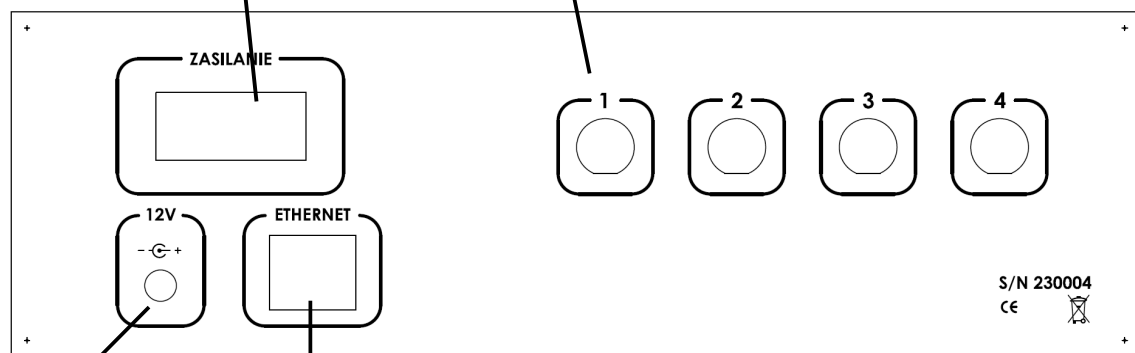


Wyświetlacz (1)

Przyciski sterujące (2)

Włącznik zasilania (3)

Złącza sygnałowe (4)

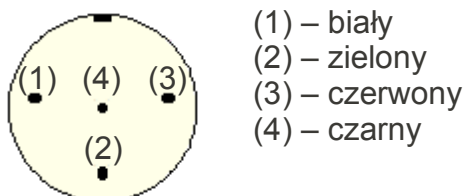


Złącze zasilania (5)

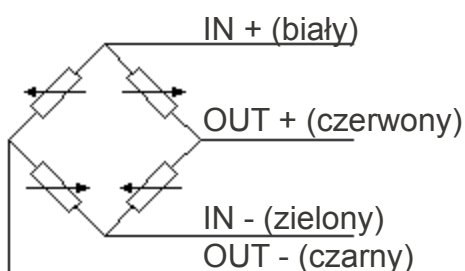
Złącze komunikacyjne (6)

## 4. Schemat podłączenia przetworników tensometrycznych

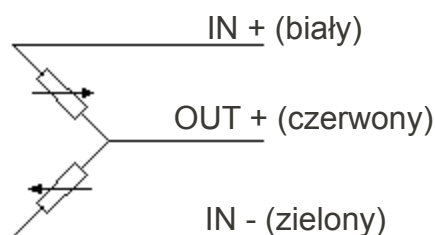
Urządzenie Stretton 0204SE może współpracować z przetwornikami tensometrycznymi pracującymi w układzie pełnego mostka, jak i półmostka. Każdy z przetworników tensometrycznych podłączany jest do systemu ekranowanym kablem czteroprzewodowym poprzez złącze mini XLR.



*Rysunek 1: Rozmieszczenie wyprowadzeń złącza mini XLR systemu pomiarowego oraz przypisanie kolorów kabla*



*Rysunek 2: Schemat podłączenia układu pełnego mostka*



*Rysunek 3: Schemat podłączenia układu półmostka*

### UWAGA

Nie należy podłączać ekranu przewodu sygnałowego od strony mostka tensometrycznego ze względu na zwiększenie podatności urządzenia na wnikanie zakłóceń (zamknięcie pętli masy sygnałowej).

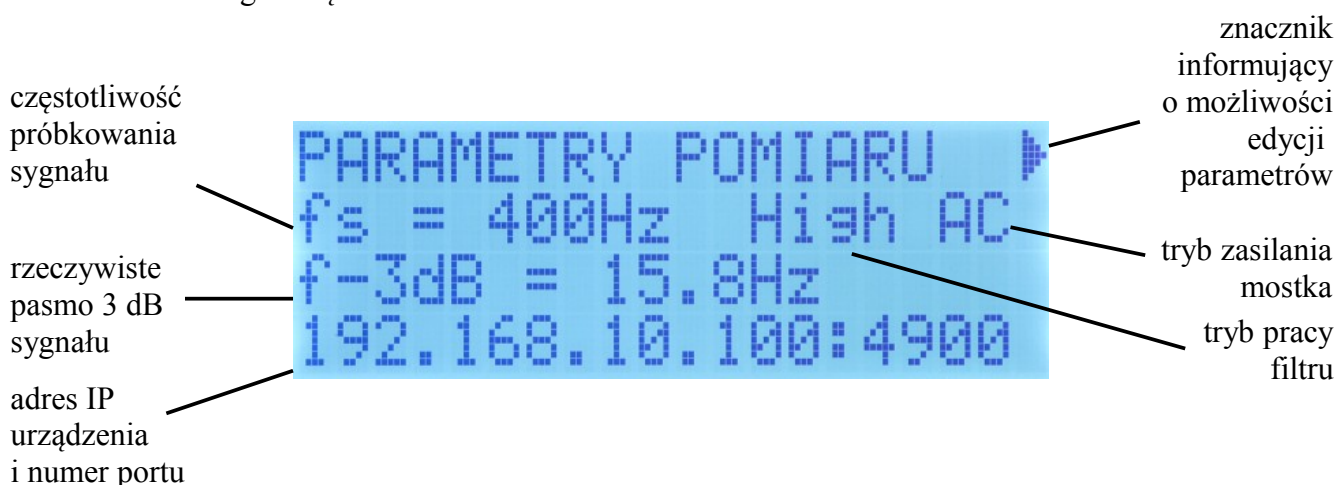
W przypadku pomiarów z wykorzystaniem układu półmostkowego, dla wybranego kanału należy ustawić liczbę aktywnych tensometrów na 2.

## 5. Uruchomienie urządzenia i postać ekranów interfejsu użytkownika

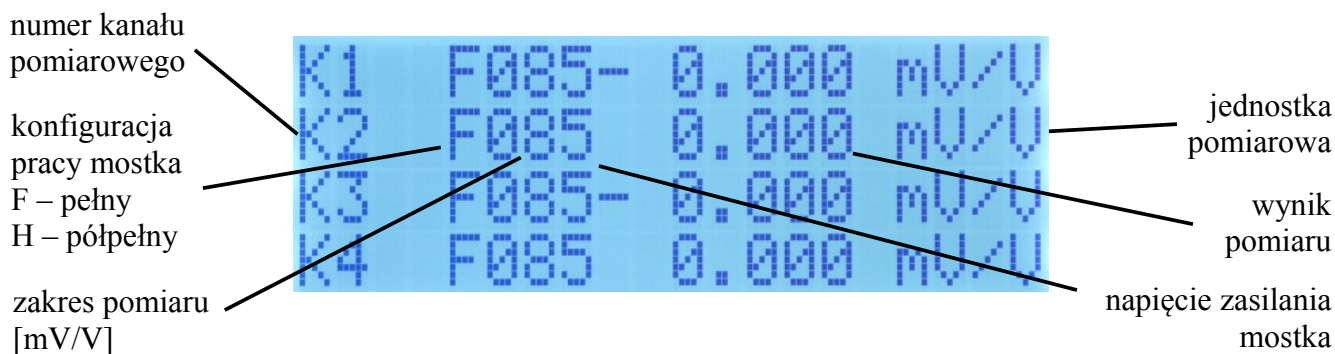
Uruchomienie urządzenia wymaga podłączenia do złącza zasilania (5) dedykowanego zasilacza prądu stałego o napięciu wyjściowym 9 V. Włączenie następuje po ustawieniu włącznika zasilania (3) w pozycję ON.

Po włączeniu zasilania przez okres kilku sekund urządzenie dokonuje testu poszczególnych bloków funkcjonalnych. W tym czasie wyświetlany jest ekran powitalny.

Po zakończeniu testu urządzenie przechodzi w tryb pracy normalnej wyświetlając ekran *PARAMETRY POMIARU* prezentujący aktualne wartości parametrów konfiguracyjnych realizowanego pomiaru, określone dla całego urządzenia.



Naciśnięcie przycisku  $\Downarrow$  powoduje przejście do ekranu prezentującego wyniki pomiarów



Ponowne naciśnięcie przycisku  $\Downarrow$  powoduje przejście do ekranu prezentującego wyniki pomiarów dla kolejnych kanałów pomiarowych. Naciśnięcie przycisku  $\Uparrow$  powoduje powrót do ekranu wyświetlanego poprzednio.

### UWAGA

Wyniki pomiaru wyświetlane są także w przypadku niepodłączenia przetwornika tensometrycznego.

Liczba prezentowanych kanałów pomiarowych uzależniona jest od wersji urządzenia.

## 6. Konfiguracja systemu pomiarowego

### 6.1. Konfiguracja parametrów pracy systemu

Przeglądanie wartości parametrów systemu określających parametry pomiaru oraz ich edycja dokonywana jest poprzez ekran USTAWIENIA GŁÓWNE. Jego wyświetlenie jest możliwe z poziomu ekranu PARAMETRY POMIARU, po naciśnięciu przycisku ⇨.

Parametry pomiaru zawarte zostały na 3 ekranach. Przechodzenie pomiędzy ekranami odbywa się za pomocą przycisków ↑↓.

```
USTAWIENIA GLOWNE ◀Ⓚ
cz. Prob.: 400 Hz
Precyzja : WYSOKA
zasilanie: AC
```

```
USTAWIENIA GLOWNE ◀Ⓚ
filtr      : NORMALNY

zapis konfis.
```

```
USTAWIENIA GLOWNE ◀Ⓚ
reset konfis.
zerowanie
reset adresu
```

Uruchomienie trybu edycji bieżących ustawień systemu wymaga naciśnięcia przycisku *OK*.

```
USTAWIENIA GLOWNE Ⓚ
cz. Prob.: 400 Hz ♦
Precyzja : WYSOKA
zasilanie: AC
```

W trybie edycji w prawej części ekranu wyświetlany jest symbol ♦ wskazujący na parametr, którego ustawienia w danej chwili mogą być modyfikowane. Zmiany ustawień dokonuje się poprzez kolejne naciśnięcie przycisków ⇨⇩.

Poruszanie się po liście dostępnych parametrów realizowane jest przyciskami ↑↓.



Każdorazowo edycję parametrów pracy systemu należy zakończyć poprzez wskazanie opcji *zapis konfig.* i naciśnięcie przycisku ⇨.

Wyjście z trybu edycji danych konfiguracyjnych wymaga naciśnięcia przycisku *OK*.

Oprócz zmiany parametrów pomiaru, ekran *USTAWIENIA GŁÓWNE* pozwala:

- przywrócić ustawienia domyślne systemu, poprzez wybranie opcji *reset konfig* i naciśnięcie przycisku ⇨
- przeprowadzić zerowanie wszystkich kanałów urządzenia, poprzez wybranie opcji *zerowanie* i naciśnięcie przycisku ⇨
- przywrócić domyślny adres IP urządzenia, poprzez wybranie opcji *reset adresu* i naciśnięcie przycisku ⇨

adres IP: 192.168.15.100

port: 4900

#### UWAGA

Proces zerowania urządzenia powinien zostać przeprowadzony po ok. 3 minutach od włączenia zasilania lub zmiany napięcia zasilania mostka, po ustabilizowaniu się wskazań systemu pomiarowego.

Zakres możliwych do uzyskania częstotliwości próbkowania sygnału zależy od wybranej precyzji pomiaru oraz trybu pracy filtru. W przypadku ustawienia wysokiej precyzji i normalnego trybu pracy filtru maksymalna częstotliwość próbkowania wynosi 400 Hz.

W przypadku wyłączenia urządzenia jego bieżąca konfiguracja jest zapamiętywana i wczytywana automatycznie po ponownym włączeniu zasilania.

Konfiguracja parametrów pomiaru jest możliwa w zakresie:

- **częstotliwość próbkowania [Hz]:** 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 25; 50;  
100; 200; 400; 600; 1200; 1500; 2000;
- **precyzja:** niska (dla częstotliwości próbkowania od 200 Hz)  
wysoka (włączenie dodatkowego filtru, dla częstotliwości próbkowania do 400 Hz)
- **zasilanie:** DC – stałonapięciowe  
AC – napięciem przemiennym (dla częstotliwości próbkowania do 400 Hz)

## 6.2. Konfiguracja parametrów kanału pomiarowego

Podgląd i zmiana konfiguracji pracy kanału pomiarowego jest możliwa z poziomu ekranu prezentującego wyniki pomiarów.

```
K1 F085- 0.000 mV/U
K2 F085 0.000 mV/U
K3 F085- 0.000 mV/U
K4 F085 0.000 mV/U
```

Naciśnięcie przycisku  $\Rightarrow$  powoduje otworenie okna konfiguracji kanału *USTAWIENIA K1*.

```
USTAWIENIA K 1  ◀
typ mostka : PELNY
zakres : 8 mV/U
napięcie : 5 V
```

Przechodzenie pomiędzy oknami konfiguracji kolejnych kanałów realizowane jest przyciskami  $\uparrow\downarrow$ . Po naciśnięciu przycisku *OK* uruchamiany jest tryb edycji bieżących ustawień wybranego kanału. Poruszanie się po liście dostępnych parametrów realizowane jest przyciskami  $\uparrow\downarrow$ .

```
USTAWIENIA K 1  ◀
typ mostka : PELNY  ◀
zakres : 8 mV/U
napięcie : 5 V
```

```
USTAWIENIA K 1  ◀
jednostka : mV/U  ◀
aktywne t. : 4
stała t. : 2.00
```

```
USTAWIENIA K 1  ◀
zapis konfig. : TAK? ◀
zerowanie : TAK?
```

W trybie edycji w prawej części ekranu wyświetlany jest symbol  $\blacklozenge$  wskazujący na parametr, którego ustawienia w danej chwili mogą być modyfikowane. Zmiany ustawień dokonuje się poprzez kolejne naciśnięcie przycisków  $\leftarrow\rightarrow$ .

Edycję ustawień konfiguracyjnych kanału pomiarowego należy zakończyć poprzez wybranie opcji *zapis konfigur.* i naciśnięcie przycisku  $\rightarrow$ .

W każdej chwili można wyjść z trybu edycji ustawień kanału, naciskając klawisz *OK*. Wprowadzone zmiany zostaną wówczas odrzucone.

Konfiguracja parametrów poszczególnych kanałów jest możliwa w zakresie:

- **typ mostka** – pełny, półpełny
- **zakres pomiaru** – 1 mV/V, 2 mV/V, 4 mV/V, 8 mV/V, 16 mV/V
- **napięcie zasilania mostka** – 1 V, 2 V, 3 V, 5 V
- **jednostka pomiarowa** – mV/V, um/m
- **liczba aktywnych tensometrów** – 1, 2, 4
- **stała tensometryczna** – od 1,50 do 3,50 (z precyzją dwóch miejsc po przecinku)

Z poziomu konfiguracji wybranego kanału możliwe jest przeprowadzenie jego indywidualnego zerowania.

Wskazywana przez miernik wielkość  $\epsilon$  [um/m] jest rzeczywistą wielkością odkształcenia w sytuacji gdy:

- $\Delta|R1| = \Delta|R2|$  dla 2 tensometrów aktywnych,
- $\Delta|R1| = \Delta|R2| = \Delta|R3| = \Delta|R4|$  dla 4 tensometrów aktywnych.

## 7. Współpraca z komputerem

System pomiarowy Stretton 0204SE umożliwia przesłanie danych pomiarowych do komputera łączem Ethernet przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP. Takie rozwiązanie umożliwia zarówno bezpośrednie podłączenie systemu do komputera, jak i włączenie go do sieci lokalnej. Jednocześnie w sieci może pracować wiele urządzeń tego typu.

W zakresie konfiguracji, z poziomu oprogramowania użytkownik ma możliwość nadania urządzeniu dowolnego adresu IP oraz określenia dowolnego portu komunikacji. Po zmianie adresu IP i/lub numeru portu konieczne jest ponowne uruchomienie urządzenia.

W przypadku nieznajomości adresu IP oraz numeru portu, z poziomu menu konfiguracji głównej istnieje możliwość odczytania aktualnych nastaw oraz przywrócenia ustawień fabrycznych.

adres IP: 192.168.10.100  
port: 4900

W czasie pomiaru zainicjalizowanego przez komputer współpracujący z systemem pomiarowym, na ekranie urządzenia wyświetlany jest status pomiaru. Transmisja danych do komputera może zostać przerwana poprzez naciśnięcie przycisku *OK*.

## 8. Oprogramowanie systemu pomiarowego

Program przeznaczony jest do współpracy z elektronicznymi urządzeniami pomiarowymi Stretton 0204SE. Zadania programu:

- prezentacja przebiegów sygnałów on-line/off-line w postaci przebiegów
- archiwizacja przebiegów
- sterowanie/konfiguracja urządzeń

Program komunikuje się z urządzeniami pomiarowymi poprzez sieć komputerową z wykorzystaniem protokołu TCP/IP. System operacyjny musi być skonfigurowany do pracy w sieci komputerowej z protokołem TCP/IP.

Oprogramowanie dostarczono na dysku optycznym.

### 8.1. Wymagania systemowe

Program do działania wymaga co najmniej: 1 GB pamięci RAM, 10 MB wolnego miejsca na dysku twardym oraz zainstalowania środowiska uruchomieniowego.

### 8.2. Instalacja środowiska uruchomieniowego

Niezbędnym środowiskiem uruchomieniowym potrzebnym do działania oprogramowania jest Java Runtime Environment Version 6 Update 15 lub jego nowsze wydanie.

Pliki instalacyjne środowiska znajdują się w katalogu /jre lub jego najnowsze wydanie na stronie internetowej: <http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp#jre>. Należy wybrać instalację odpowiednią dla posiadanego systemu operacyjnego. Środowisko należy zainstalować zgodnie z jego instrukcją instalacji.

### 8.3. Instalacja oprogramowania systemu pomiarowego

Plik instalatora aplikacji znajduje się w katalogu /tsp/install.jar. Instalator przeprowadza proces instalacji oprogramowania.

## 9. Program „Tensometryczny system pomiarowy”

### 9.1. Uruchamianie programu

#### 9.1.1. Rodzina systemów Microsoft Windows

Program powinien być uruchomiony za pomocą polecenia `java -jar StrainGaugelInspector.jar` lub za pomocą skrótów utworzonych podczas instalacji.

#### 9.1.2. System Linux

Program powinien być uruchomiony za pomocą `java -jar StrainGaugelInspector.jar` lub za pomocą skrótów utworzonych podczas instalacji.

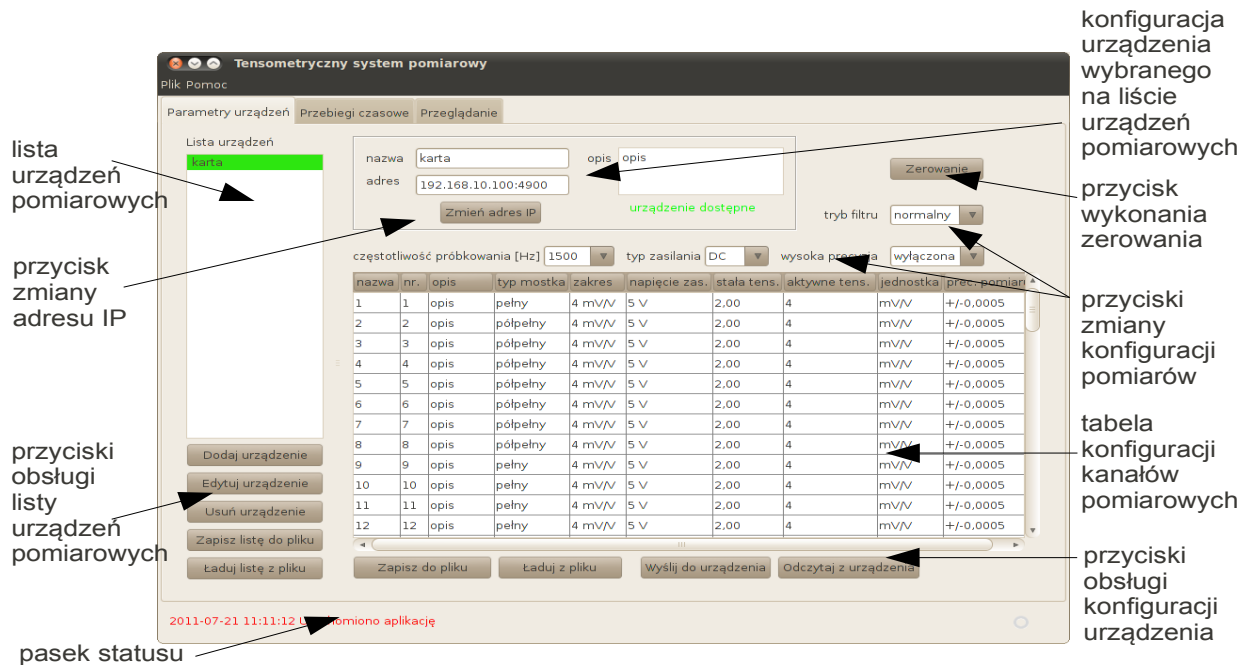
#### UWAGA

Plikowi `StrainGaugelInspector.jar` należy nadać prawo uruchamialności (x).

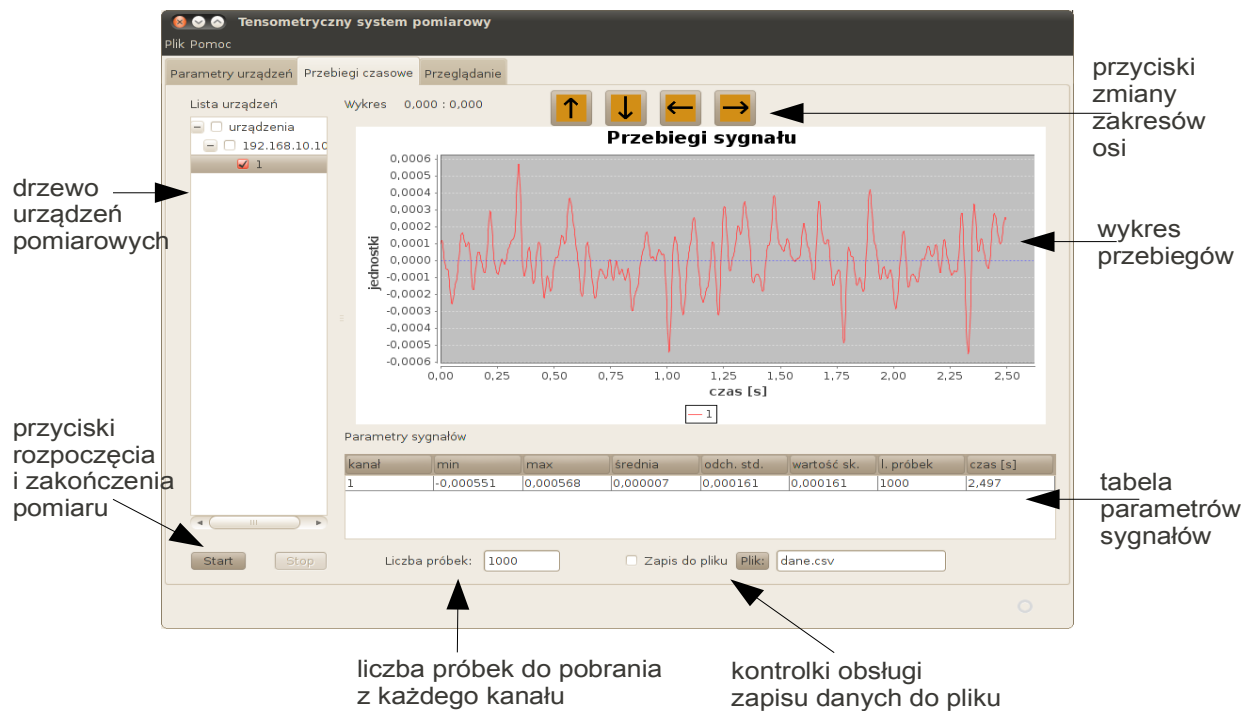
## 9.2. Okno główne

Okno główne programu przedstawiono na rys. 5. Okno główne zawiera następujące zakładki:

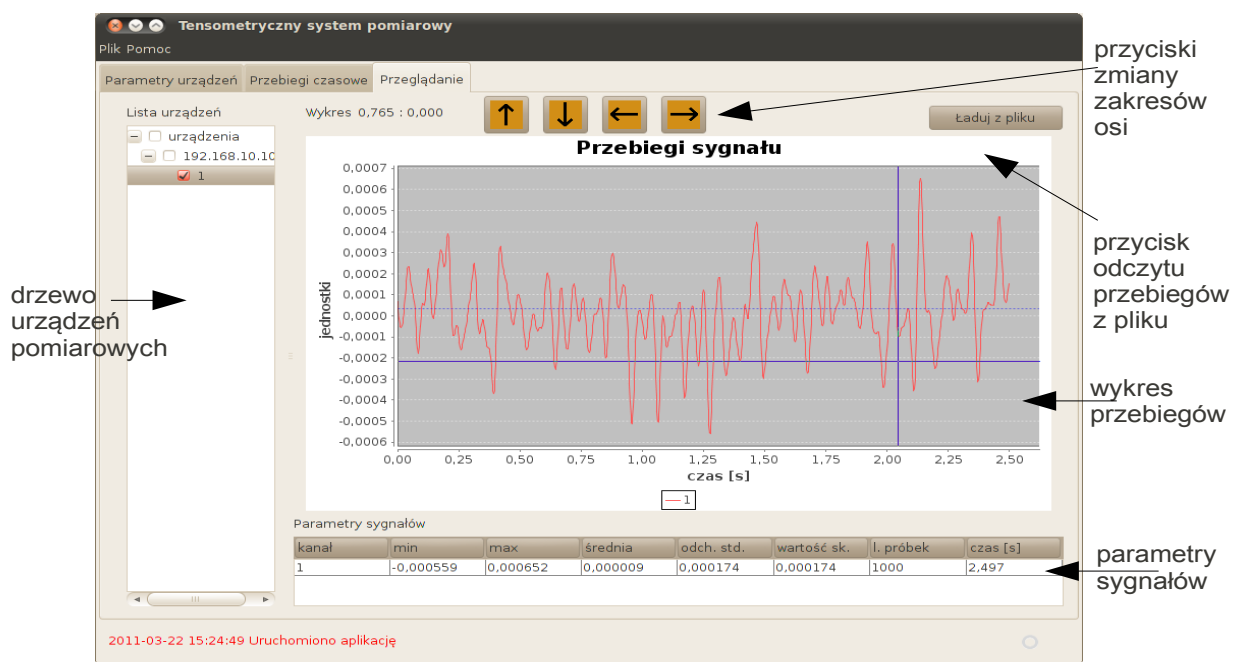
- **Parametry urządzeń** – konfigurowanie urządzenia pomiarowego (rys. 5),
- **Przebiegi czasowe** – dokonywanie pomiarów (rys. 4),
- **Przeglądanie** – przeglądanie zapisanych przebiegów sygnałów (rys. 6),



Rysunek 4: Okno główne – zakładka **Parametry urządzeń**.



Rysunek 5: Okno główne – zakładka **Przebiegi czasowe**.



Rysunek 6: Okno główne – zakładka **Przeglądanie**.

### 9.3. Okno menu

Okno zawiera listę menu dostępnego w programie:

- **Plik** – menu aplikacji,
  - **Zapisz dane do pliku** – zapisywanie danych do pliku (aktywne dla zakładki **Przebiegi czasowe**)
  - **Zamknij** – zamknięcie aplikacji
- **Pomoc**,
  - **O programie...** – informacja o aplikacji.

### 9.4. Start programu

Po uruchomieniu program przechodzi do zakładki **Parametry urządzeń**, ładowana jest ostatnio używana lista urządzeń. Następuje łączenie się z urządzeniami pomiarowymi zdefiniowanymi na liście. Sprawdzana jest identyczność konfiguracji urządzeń i konfiguracji załadowanych przez program. W przypadku niezgodności konfiguracji użytkownik jest informowany jest o zaistniałej sytuacji.

### 9.5. Dodawanie, usuwanie urządzenia, modyfikacja podstawowych parametrów

Dodawanie, usuwanie urządzenia i modyfikacja parametrów dokonywana jest w zakładce **Parametry urządzeń**.

#### 9.5.1. Dodawanie urządzenia

Nowe urządzenie dodawane jest za pomocą przycisku **Dodaj urządzenie**. Po wciśnięciu przycisku pojawia się okno dialogowe (rys. 7), w którym należy wprowadzić podstawowe parametry nazwę identyfikującą urządzenie, adres IP, port oraz dodatkowy opis urządzenia.



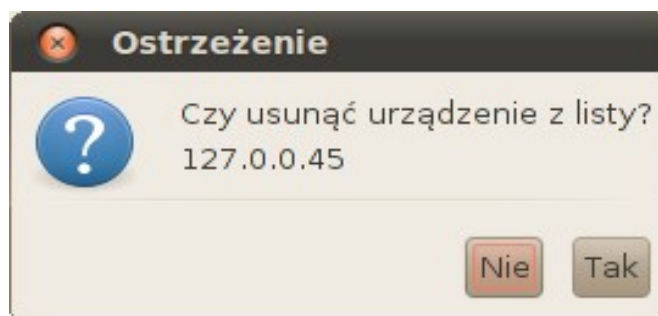
The image shows a dialog box titled "Urządzenie" with a close button (X) in the top right corner. It contains four input fields with labels to their left: "nazwa" (containing "karta"), "adres IP" (containing "192.168.15.101"), "port" (containing "4900"), and "opis" (containing "opis"). At the bottom of the dialog box, there are two buttons: "Anuluj" on the left and "Zatwierdź" on the right.

Rysunek 7: Okno dialogowe dodawania nowego urządzenia.

Po zatwierdzeniu urządzenie pojawia się na liście urządzeń. Posiada ono domyślną konfigurację (parametry dokonywania pomiaru oraz liczbę i ustawienia kanałów). Jeśli urządzenie jest dostępne odbierana jest od niego konfiguracja, która zastępuje konfigurację domyślną. Podstawowe parametry urządzenia wyświetlane są w ramce **Konfiguracji urządzenia wybranego na liście urządzeń pomiarowych**.

### 9.5.2. Usuwanie urządzenia

Urządzenie usuwane jest za pomocą przycisku **Usuń urządzenie**. Po wciśnięciu przycisku pojawia się okno dialogowe (rys. 8), z zapytaniem o potwierdzenie usunięcia urządzenia z listy.



Rysunek 8: Okno potwierdzenia usunięcia urządzenia z listy.

Po zatwierdzeniu urządzenie usuwane jest z listy urządzeń.

### 9.5.3. Modyfikacja podstawowych parametrów urządzenia

Podstawowe parametry urządzenia modyfikowane są za pomocą przycisku **Modyfikuj urządzenie**. Po wciśnięciu przycisku pojawia się okno dialogowe (rys. 7), w którym należy wprowadzić nazwę identyfikującą urządzenie, adres IP, port oraz dodatkowy opis urządzenia. Po zatwierdzeniu zmian, jeśli urządzenie jest dostępne odbierana jest od niego konfiguracja, która zastępuje bieżącą konfigurację.

### 9.5.4. Zapis/odczyt listy urządzeń

Listę urządzeń można zapisać do pliku za pomocą przycisku **Zapisz listę do pliku**, odczytać za pomocą przycisku **Ładuj listę z pliku**. Plikowi nadawana jest automatycznie nazwa z rozszerzeniem **\*.set**. Zapisywana/odczytywana jest pełna konfiguracja urządzeń listy. Po załadowaniu nowej listy, urządzenia listy posiadają konfigurację odczytaną z pliku. Jeśli urządzenie jest dostępne odbierana jest od niego konfiguracja, która zastępuje bieżącą konfigurację.

### 9.5.5. Zerowanie

Zerowanie urządzenia dokonywane jest po wciśnięciu przycisku **Zerowanie**.



### 9.5.6. Zmiana adresu IP

Zmiana adresu IP i portu urządzenia dokonywana jest po wciśnięciu przycisku **Ustaw adres IP**. Po wciśnięciu przycisku pojawia się okno zmiany adresu IP (rys. 9).



Rysunek 9: Okno zmiany adresu IP.

Po zatwierdzeniu zmian należy zrestartować urządzenie Stretton 0204SE.

## 9.6. Parametry pomiaru, parametry kanałów pomiarowych

Parametry pomiaru ustawiane są za pomocą **Przycisków zmiany konfiguracji pomiaru**, parametry kanałów pomiarowych ustawiane są w **Tabeli konfiguracji kanałów pomiarowych**.

**Przyciski zmiany konfiguracji pomiaru**, umożliwiają zmianę następujących parametrów pomiaru:

- częstotliwość próbkowania [Hz]: 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 25; 50; 100; 200; 400; 600; 1200; 1500; 2000;
- precyzja:
  - niska (dla częstotliwości próbkowania od 200 Hz)
  - wysoka (włączenie dodatkowego filtra, dla częstotliwości próbkowania do 400 Hz)
- zasilanie:
  - DC – stałonapięciowe
  - AC – napięciem przemiennym (dla częstotliwości próbkowania do 400 Hz)

### 9.6.1. Konfiguracja kanałów pomiarowych

Konfiguracja kanałów pomiarowych udostępniona jest w **Tabeli konfiguracji kanałów pomiarowych**. W tabeli znajdują się ustawienia kanałów urządzenia wybranego na **Liście urządzeń**.

Każdy wiersz w tabeli jest konfiguracją pojedynczego kanału. Kolumny tabeli opisują poszczególne parametry konfiguracji kanału:

- **nazwa** – nazwa nadawana przez użytkownika danemu kanałowi
- **nr.** – numer kanału (pozycja nieedytowalna)
- **opis** – opis tekstowy kanału
- **typ mostka** – pełny/półpełny
- **zakres pomiaru** – 1 mV/V, 2 mV/V, 4 mV/V, 8 mV/V, 16 mV/V
- **napięcie zas.** – napięcie zasilania 1 V, 2 V, 3 V, 5 V
- **stała tens.** – stała tensometryczna 1,5 – 3,5 z precyzją dwóch miejsc po przecinku
- **aktywne tens.** – aktywne tensometry 1, 2, 4
- **jednostka** – jednostka pomiarowa mV/V, um/m
- **prec. pomiaru** – precyzja pomiaru (pozycja nieedytowalna)

## 9.6.2. Zapis/odczyt konfiguracji urządzenia

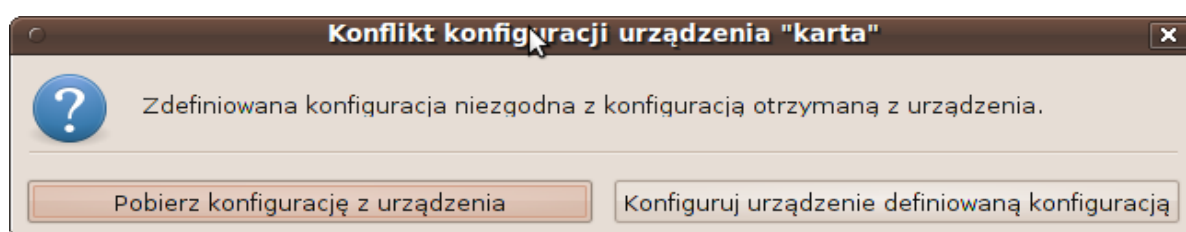
Konfigurację pojedynczego urządzenia można zapisać do pliku za pomocą przycisku **Zapisz do pliku**, odczytać za pomocą przycisku **Ładuj z pliku**. Plikowi nadawana jest automatycznie rozszerzenie **\*.crd**. Po załadowaniu urządzenie jest dodawane do listy urządzeń, urządzenie posiada konfigurację odczytaną z pliku. Jeśli urządzenie jest dostępne odbierana jest od niego konfiguracja, która zastępuje bieżącą konfigurację.

## 9.7. Wykonywanie pomiarów

Pomiary wykonywane są w zakładce **Przebiegi czasowe**.

Na osi X wykresu wyświetlany jest czas trwania pomiaru w pojedynczym kanale, na osi Y wartości sygnału w wybranych w konfiguracji kanałach jednostkach.

Po przejściu do zakładki sprawdzana jest zgodność konfiguracji zdefiniowanej w programie z konfiguracją urządzenia. W przypadku wystąpienia różnic użytkownik jest proszony o zdecydowanie która z konfiguracji ma być zastosowana do pomiarów (rys. 10).



Rysunek 10: Okno wyboru konfiguracji.

### UWAGA

Konfiguracja nie jest bezpośrednio sprawdzana przed rozpoczęciem pomiarów! Nie należy po przejściu do zakładki **Przebiegi czasowe** zmieniać konfiguracji poprzez panel urządzenia.

Przed wykonaniem pomiaru należy określić liczbę próbek do odebrania w oknie **Liczby próbek**. Liczba **zero oznacza pomiar ciągły**.

Pomiar uruchamia się za pomocą przycisku **Start**, zatrzymuje za pomocą przycisku **Stop**. Na **Wykresie** widoczne są przebiegi próbek sygnału. **Tabela parametrów sygnałów** zawiera parametry sygnałów. Wykres oraz parametry wyświetlane są dla kanałów, które zostały zaznaczone przyciskami wyboru na **Liście urządzeń**. Parametry wyznaczone są dla całego okresu pomiaru (od momentu wciśnięcia przycisku **Start** do zakończenia pomiarów – zebrania określonej liczby próbek lub wciśnięcia przycisku **Stop**).

W przypadku pomiaru ciągłego czas pomiaru ograniczony jest pamięcią komputera (zbyt długi pomiar ciągły może doprowadzić do zawieszenia się aplikacji i zamknięcia jej przez system operacyjny).

### UWAGA

Pomiary dokonywane są wyłącznie na kanałach wybranych w **drzewie urządzeń pomiarowych**.

**Tabela parametrów sygnałów** zawiera następujące parametry sygnałów:

- nazwa kanału
- wartość minimalna sygnału
- wartość maksymalna sygnału

- średnia arytmetyczna z próbek sygnału  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$ , gdzie N – liczba próbek,  $x_i$  – wartość i-tej próbki
- odchylenie standardowe sygnału  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$ , gdzie N – liczba próbek,  $x_i$  – wartość i-tej próbki,  $\bar{x}$  – średnia arytmetyczna z próbek sygnału
- wartość skuteczna sygnału  $s = \sqrt{\frac{\int_{t_0}^{t_0+T} x^2(t) dt}{T}}$  (pole powierzchni między wykresem próbek podniesionych do kwadratu a osią x / czas pomiaru), gdzie N – liczba próbek,  $x(t)$  – wartość próbki w czasie t, T- czas pomiaru
- liczba próbek
- czas trwania pomiaru

### 9.7.1. Zapis danych do pliku

Dane odebrane z urządzeń mogą zostać zapisane do pliku w formacie CSV (ang. Comma Separated Values - wartości rozdzielone przecinkiem). Jako separator używany jest znak ','.

Dane można zapisać do pliku na dwa sposoby:

1. Zapis do pliku włączany jest przed uruchomieniem pomiaru za pomocą przycisku wyboru **Zapis do pliku**.
2. Dane zapisywane są do pliku po dokonaniu pomiaru za pomocą menu **Plik - Zapisz dane do pliku**

Przycisk **Plik**: umożliwia wybór pliku zapisu za pomocą okna dialogowego, nazwę pliku zapisu można bezpośrednio wprowadzić w oknie nazwy pliku (domyślna nazwa to dane.csv).

### 9.8. Przeglądanie zapisanych pomiarów

Zakładka **Przeglądanie** umożliwia przeglądanie zapisanych pomiarów. Dane ładowane są za pomocą przycisku **Ładuj z pliku**.

### 9.9. Pliki konfiguracyjne aplikacji

Pliki przechowują konfigurację programu zapisaną w języku XML. Pliki znajdują się w katalogu **.Tsp** w katalogu domowym użytkownika. Katalog **.Tsp** jest tworzony przez aplikację w przypadku jego braku.

**sgi.cfg** – ostatnio używana lista urządzeń, (tworzony przez aplikację w przypadku jego braku)

**sgi.log** – informacje, błędy i ostrzeżenia, (tworzony przez aplikację w przypadku jego braku)

**card.default.cfg** – domyślna konfiguracja nowego urządzenia, (tworzony przez aplikację w przypadku jego braku)

**\*.set** – lista urządzeń – pliki tworzone przez użytkownika

**\*.crd** – konfiguracja urządzenia – pliki tworzone przez użytkownika

## **10. Załącznik. Wymagane oświadczenie publiczne dotyczące oprogramowania używanego w tym produkcie, udostępnianego na podstawie licencji GPL/LGPL.**

Niektóre komponenty oprogramowania produktu zawierają kod źródłowy objęty Mniejszą Powszechną Licencją GNU (LGPL). Umowa licencyjna znajduje się w pliku `pol_lgpl.txt` (nieoficjalne tłumaczenie wersji angielskiej) oraz `eng_lgpl.txt` (oficjalna wersja w języku angielskim) w katalogu `/lgpl`

Oprogramowanie objęte licencją LGPL:

- `jfreechart-1.0.13.jar`
- `javacsv.jar`
- `xstream-1.3.1.jar`