



**FIRMA INNOWACYJNO
-WDROŻENIOWA**

Koszyce Małe, ul. Źródłana 8

33-111 Koszyce Wielkie

tel.: 0146210029, 0146360117, 608465631

faks: 0146210029, 0146360117

mail: biuro@elbit.edu.pl

www.elbit.edu.pl

Stanowisko do badań wytrzymałościowych



Spis treści

Wstęp	3
Opis techniczny	4
Czujniki i przetworniki	6
Czujnik siły K1505-5000N	6
Uniwersalny wzmacniacz pomiarowy CZU5	7
Potencjometryczny czujnik położenia 8712-125	8
Urządzenia wykonawcze	9
Sterownik CPU06	9
Silnik BG65x50SI 24V	11
Budowa i działanie urządzenia	12
Opis programu SIŁOWNIKI	16
Okno główne	16
Parametry	17
Kalibracja przetworników tensometrycznych (czujników siły)	20
O programie	20
Wyjście	20
Panel pomiarów i parametrów	21
Panel sterowania	23
Baza prób, programowanie próby	23
Wykresy	25
Rejestracja podstawowych parametrów procesu	27
Układ sterowania	30
Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy	31
Instrukcja obsługi	31
Montaż i ustawianie ramy, mocowanie siłowników	31
Załączniki	34
Dokumentacja towarzysząca	34

Wstęp

Opracowane na zlecenie stanowisko do badań wytrzymałościowych i pomiaru ugięć oraz sił oddziaływujących na badany element w płaszczyźnie poziomej i pionowej składającego się z układu dwóch siłowników wraz z czujnikami przemieszczeń pomiarowe (funkcjonalnie maszyna wytrzymałościowa) służy do przeprowadzania badań według norm PN-EN 949, PN-EN 950, PN-EN 14608, PN-EN 14609.

Stanowisko składa się z uniwersalnej ramy, dwóch siłowników, czterech czujników położenia oraz układów sterujących wraz z programem komputerowym.

Zestaw ten pozwala zdefiniować, wykonać i zarejestrować każdą niemal próbę wytrzymałościową z przytoczonych powyżej norm.

W szczególności oprogramowanie sterujące umożliwia:

- wyliczanie na bieżąco następujących wartości: siły, szybkości przyrostu siły, położenia tłoczysk, prędkości wysuwu, odkształcenia,
- regulację (z poziomu załączonego komputera) parametrów testu takich jak prędkość narastania i wartość maksymalna siły, czas próby, zwrot siły itd.,
- prezentacja danych pomiarowych i wyliczonych na ekranie (wykres czasowy i wykres odkształcenia),
- łatwe archiwizowanie danych pomiarowych oraz eksport do pliku ASCII lub Excela.

Opis techniczny

Parametry podstawowe:

Zewnętrzna temperatura pracy:	0÷40°C
Wilgotność:	do 50%
Napięcie robocze:	230 VAC
Zasilanie:	jednofazowe
Długość kabla zasilającego:	3m
Moc (dla jednego siłownika):	400W

Rama:

Maksymalne obciążenie w pionie:	4000N
Zakres przykładania siły w pionie:	0.82÷3.18m
Maksymalne obciążenie w poziomie:	4000N
Zakres przykładania siły w poziomie:	0.32÷1.81m

Wymiary (dług. x szer. x wys.) bez przystawki:	150x94x194
Wymiary (dług. x szer. x wys.) z przystawką:	150x94x304

Siłownik S1:

Zakres zadawanej siły:	-4000N÷4000N
Dokładność zadawania siły:	1N
Maksymalna prędkość ruchu:	30mm/min
Długość wysuwu tłoczyska:	100mm
Rozdzielczość pomiaru siły:	2N
Dokładność pomiaru siły:	1%
Zakres pomiaru siły:	5000N
Moc elektryczna (zależna od obciążenia):	150÷350W
Położenie podczas pracy:	dowolne

Siłownik S2:

Zakres zadawanej siły:	-3000N÷3000N
Dokładność zadawania siły:	1N
Maksymalna prędkość ruchu:	300mm/min
Długość wysuwu tłoczyska:	100mm

Rozdzielczość pomiaru siły:	2N
Dokładność pomiaru siły:	1%
Zakres pomiaru siły:	5000N
Moc elektryczna (zależna od obciążenia):	150÷350W
Położenie podczas pracy:	dowolne

Czujniki położenia:

Rodzaj czujnika:	potencjometryczny
Zakres pomiaru położenia:	125mm
Dokładność pomiaru położenia:	0.07mm
Rozdzielczość pomiaru położenia:	0.01mm

UWAGA

W urządzeniu występuje wysokie napięcie oraz duże naprężenia mechaniczne. Podczas pracy należy zachować szczególną ostrożność, a każdy przypadek niewłaściwego działania należy zgłaszać do producenta !

Poniżej przedstawiono wyciągi z dokumentacji i opisy ważniejszych podzespołów użytych do konstrukcji urządzenia.

Czujniki i przetworniki

Czujnik siły K1505-5000N



Własności:

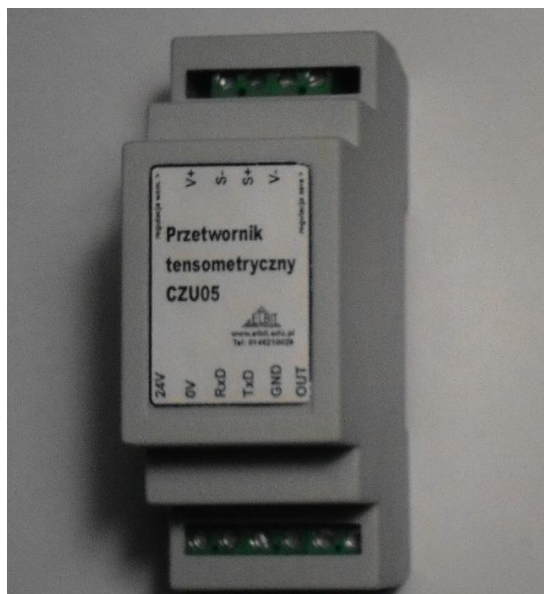
Uniwersalny tensometryczny czujnik siły przeznaczony do pomiaru sił ściskających i rozciągających w warunkach przemysłowych.

W szczególności, czujnik może być stosowany w pomiarach sił w maszynach wytrzymałościowych do prób statycznych. Czujnik działa na zasadzie pomiaru odkształcenia sprężystego elementu pomiarowego pod wpływem przyłożonej siły, przy pomocy mostka

tensometrycznego. Odkształcenie elementu powoduje zmianę rezystancji w układzie tensometrycznym, przekształcaną w układzie elektronicznym współpracującego wzmacniacza na sygnał wyjściowy, proporcjonalny do przyłożonej siły.

Klasa dokładności	0.2
Obciążenie znamionowe kN	0.5, 1, 2, 5, 10
Przebieżenie użytkowe	150% F.S.
Przebieżenie graniczne	250% F.S.
Stała charakterystyczna (mV/V $\pm$ 2%)	2
Tolerancja zera	2% F.S.
Tolerancja liniowości (%F.S.)	0.1
Histeresa (%F.S.)	0.1
Błąd pełzania (30 min)	0.05% F.S.
Współczynnik temperatury - punktu zerowego - stałej charakterystycznej	0.05% F.S./10°C 0.05% F.S./10°C
Rezystancja wejściowa	380Ω $\pm$ 10%
Rezystancja wyjściowa	350Ω $\pm$ 5%
Rezystancja izolacji	>5000 MΩ
Napięcie zasilania - znamionowe - maksymalne	10 V 15 V
Zakres temperatury - znamionowy - użytkowy	0 ...+50°C -10 ...+70°C
Stopień ochrony	IP 65
Materiał korpusu	Stal
Kabel przyłączeniowy	LiYCY4 x 0,14, 2 m

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Uniwersalny wzmacniacz pomiarowy CZU5

Uniwersalny wzmacniacz pomiarowy CZU5 jest przeznaczony do kondycjonowania pomiarów pochodzących z przetworników w układzie mostkowym, półmostkowym, lub przetworników aktywnych (generujących napięcie).

Po wstępnym przetworzeniu sygnału analogowego w urządzeniu następuje digitalizacja sygnału. Dostępny jest sygnał w formie analogowej jak i cyfrowej.

Czujniki są fabrycznie dostosowane do pomiaru w określonym zakresie i nie wymagają regulacji.

Czujnik przystosowany jest do zasilania z zewnętrznego źródła napięcia stałego, którego wartość powinna zawierać się w granicach od 14V do 26V.

Czujniki posiada wbudowany zestaw elementów przeciwprzepięciowych chroniących czujnik od przepięć powstałych na magistrali RS232/485.

Dane techniczne:

Zakres pomiaru napięciowego:	0÷10V
Rozdzielczość przetwornika	24bity
Zasilanie:	14÷26VDC
Pobór prądu:	Ok. 60mA
Sygnał wyjściowy cyfrowy:	MODBUS
Sygnał wyjściowy analogowy:	0÷10V
Interfejs cyfrowy :	RS232 lub RS485
Protokół:	MODBUS RTU
Adres urządzenia:	ustawiany 1÷255
Prędkość transmisji:	2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 57600 kbit/s
Maksymalny zasięg:	1200m
Stopień ochrony obudowy:	IP43
Temperatura pracy układu elektronicznego:	0÷70°C

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Potencjometryczny czujnik położenia 8712-125

Model 8712



Zastosowanie

Przełączniki drogowe są potencjometrycznymi czujnikami przesunięcia, przeznaczonymi do bezpośrednich pomiarów, badania i nadzoru małych przesunięć mechanicznych. Osadzony na sprężynach prętek kontrolny eliminuje potrzebę zespolenia z obiektem pomiarowym.

Warunkiem bardzo długiego czasu życia czujnika jest zachowanie równoległości suwadła i obiektu mierzonego. Zakres zastosowań:

Przemieszczenie:

- elektromagnesów, przełączników i przycisków przesuwnych,
- siłowników pneumatycznych, siłowników hydraulicznych

Pomiary:

- odkształceń
- ugięć
- dostosowania tłoka
- skoku tłoka

Opis

Suwadło czujnika sprzęgnięte jest z suwakiem paskowego potencjometru. Warstwa rezystancyjna, wykonana jest w specjalnej technologii o niskim tarciu, pomijalnych drganiach ciernych, ścieralności i długim czasie życia.

Suwadło zapewnia długowieczną pracę, wolną od zużycia przez tarcie, poprzez użycie łożyska ślizgowego o wysokiej tolerancji. Pozwala to na uzyskanie bardzo wysokiej dokładności pomiarów.

Wstępnie naprężona sprężyna śrubowa dociska głowicę do mierzonego obiektu. Końcówka głowicy pomiarowej jest podwójnie hartowana i przekuwana.

Głowica pomiarowa zakończona jest kulą z nierdzewnej stali. Otwór w tylnej części suwadła umożliwia przyłączenie się do czujnika również z odwrotnej strony. Suwadło jest zabezpieczone przed obrotem dla zakresu pomiarowego do 50 mm. Koniec czujnika (poziomy) nie może być obracany za pomocą żadnych narzędzi, w przeciwnym razie ochrona przed obrotem zostanie zniszczona.

Dane techniczne

Model	Zakres	Wymiary [mm]				Liniowość	Masa	Masa ruchoma	Obciążalność w 40 °C
		A	B	C	D				
8712-10	10 mm	48	15	32	108	±0.3% zakresu	60 g	18 g	0.2 W
8712-25	25 mm	63	30	32	138	±0.2% zakresu	75 g	23 g	0.6 W
8712-50	50 mm	88	55	40	196	±0.1% zakresu	95 g	33 g	1.2 W
8712-100	100 mm	138	115	40	298	±0.1% zakresu	140 g	50 g	2.2 W
8712-125	125 mm	163	148	40	364	±0.05 %zakresu	190 g	58 g	2.2 W
8712-150	150 mm	188	186	40	427	±0.05 %zakresu	245 g	66 g	2.2 W
8713-10	10 mm	48	15	32	108	±0.3% zakresu	60 g	18 g	0.2 W
8713-25	25 mm	63	30	32	138	±0.2% zakresu	75 g	23 g	0.6 W
8713-50	50 mm	88	55	40	196	±0.1% zakresu	95 g	33 g	1.2 W

Karta katalogowa w załączeniu.

Urządzenia wykonawcze

Sterownik CPU06



Opis techniczny:

Sterownik CPU06 to opracowany w firmie Elbit dedykowany sterownik przemysłowy przeznaczony do sterowania prostymi procesami przemysłowymi. W szczególności zaprojektowane rozwiązania hardwerowe predestynują go do zastosowań w maszynach wytrzymałościowych i urządzeniach trybologicznych.

Sterownik posiada osiem wejść dwustanowych 0÷24V, szesnaście wyjść dwustanowych 0÷24V, dwanaście 12-bitowych wyjść analogowych

i cztery 12-bitowe wejścia analogowe.

Ponadto posiada zainstalowane urządzenia do podłączenia kodera inkrementacyjnego lub liniału optycznego, urządzenia do komunikacji szeregowej (RS232 lub RS485), pamięć RAM i ROM oraz interfejsy klawiatury numerycznej i wyświetlacza graficznego lub LCD.

Sterownik przystosowany jest do zasilania z zewnętrznego źródła napięcia stałego, którego wartość powinna zawierać się w granicach od 10V do 30V.

Sterownik posiada wbudowane zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją zasilania oraz wbudowany zestaw elementów przeciwprzepięciowych chroniących wszystkie wejścia i wyjścia od przepięć powstałych na liniach zewnętrznych.

Dane techniczne:

Zasilanie:	10÷30Vdc
Pobór prądu:	0.3A
Sygnał wyjściowy	transmisja szeregową
Interfejs:	RS232 lub RS485
Protokół:	MODBUS RTU lub ASCII
Adres urządzenia:	ustawiany 1÷255
Prędkość transmisji:	2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 57600 kbit/s
Maksymalny zasięg (RS485):	1200m
Maksymalny zasięg (RS232):	12m
Stopień ochrony obudowy:	IP32
Temperatura pracy:	0÷70°C
Parametry wejść cyfrowych:	
punkt przełączenia:	11.8V
maksymalna częstotliwość	
sygnału wejściowego:	500Hz
Parametry wyjść cyfrowych:	
maksymalna częstotliwość	
sygnału wyjściowego:	>2kHz
maksymalny ciągły prąd wyjściowy:	0.5A
zabezpieczenie przepięciowe i nad prądowe	każdego wyjścia oddzielnie.

Parametry wejść analogowych:

przetwornik 12-bitowy

częstotliwość kwantyzacji: 1kHz

Każde wejście analogowe może być w procesie produkcyjnym skonfigurowane następująco:

- 0÷5V
- 0÷10V
- 0÷20mA

Parametry wyjść analogowych:

przetwornik 12-bitowy

maksymalna częstotliwość

sygnału wyjściowego: >100Hz

Każde wyjście analogowe może być w procesie produkcyjnym skonfigurowane następująco:

- 0÷5V
- 0÷10V

Silnik BG65x50SI 24V**Opis techniczny:**

Elektronicznie komutowane silniki z serii BG są silnikami z magnesami neodymowymi o mocy od 3 do 300W. Łączą zalety silników DC i AC. Odznaczają się długą żywotnością, bezobsługową pracą i dużą dynamiką regulacji. Wykonywane są na napięcia pracy od 24 do 325V, prędkości obrotowe od 500 do 10000obr/min, osiągając moment znamionowy od 2 do 100Ncm. Możliwe są wykonania z przekładniami planetarnymi

i ślimakowymi, a także z wmontowaną elektroniką. Najpopularniejsze są dwie wielkości silników BG44 i BG65.

Znamionowe napięcie zasilania [VDC]	24
Znamionowa prędkość [obr./min.]	3100
Znamionowy moment [Ncm]	26
Znamionowy prąd [A]	5.6
Moment startowy [Ncm]	163
Prąd startowy [A]	130
Bezwładność rotora [gcm^2]	2128
Masa silnika [g]	1300

W załącznikach zamieszczono instrukcję obsługi ww. silnika.

W zależności od wersji (potrzeb Zamawiającego) do konstrukcji może zostać wykorzystany inny typ silnika z serii BG.

Budowa i działanie urządzenia

W zestawie przewidziano dwa siłowniki, cztery czujniki położenia oraz sztywną ramę do montażu siłowników i część sterującą.

Rama



Rama urządzenia została zaprojektowana jako konstrukcja kratowa. Składa się ona z dwóch części rozkładanych do transportu.

Dolna część ramy posiada wysokość 194 cm i do transportu powinna być odłączona od części górnej.

Centralną częścią ramy są zamontowane na stałe aluminiowe prowadnice T-owe umożliwiające zamocowanie siłownika w pionie jak i w poziomie na dowolnej wysokości.

W tylnej części ramy zamontowano wsporniki usztywniające całą konstrukcję.

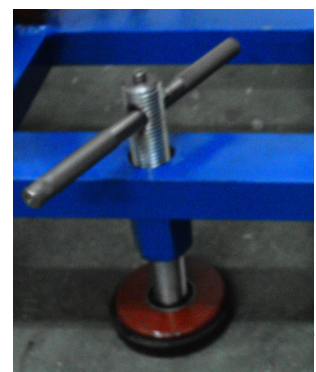
Górna część ramy montowana tylko w szczególnych przypadkach składa się wyłącznie z aluminiowych prowadnic i umożliwia zamontowanie jedynie siłownika w pozycji pionowej na całej swej długości.

Połączenia obu części ramy dokonuje się przy pomocy dołączonych śrub wraz z nakrętkami motylkowymi.

Dolna część ramy posiada szeroką podstawę z kółkami jezdnyymi. Kółka te wyposażone są w hamulec.

Na czas badania ramę blokuje się poprzez wysunięcie zamontowanych w ramie łap (zdjęcie poniżej) i dodatkowo obciąża betonowymi ciężarkami. Przewidziano cztery wzmocnione miejsca do umieszczania bloczków betonowych

o wymiarach 35x35cm (rozmiar płytki chodnikowej). W każdym z nich można umieścić do 300kg obciążenia.



Siłownik

W zestawie z urządzeniem przewidziano dwa siłowniki. Każdy z nich posiada gniazdo i kabel do połączenia ze skrzynką sterownika.



Siłownik zbudowany jest na bazie lekkiego ale bardzo mocnego profilu aluminiowego z wbudowanymi rowkami T-owymi służącymi do mocowania. W przedniej części siłownika wyprowadzone jest tłoczysko zakończone gwintem M10. Tłoczysko stabilizowane jest specjalnym łożyskiem liniowym wbudowanym w ściankę siłownika.

Do prób naciskowych na tłoczysko należy nałożyć nakładkę chroniącą gwint. Do prób ciągnących na tłoczysko nakręca się ciężko lub inny element przenoszący siłę.

Wewnątrz siłownika zamontowany jest napęd zbudowany na silniku BLDC (bezkomutatorowym) wraz z odpowiednio dobraną przekładnią i śrubą trapezową.

Na wewnętrznym końcu tłoczyska zamontowano tensometryczny czujnik siły. Położenia krańcowe tłoczyska wykrywane są poprzez zbliżeniowe czujniki indukcyjne. Dodatkowo na wale silnika zamontowano enkoder do pomiaru położenia wału.

W rowkach T-owych umieszcza się odpowiednie suwaki do mocowania siłownika (zdjęcie obok). Suwaki te posiadają gwint M8 i są zaopatrzone w stoper uniemożliwiający im przesuwanie się w rowku.

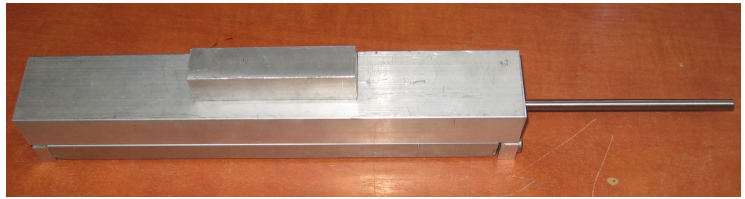
Pozycja pracy siłownika jest dowolna, każdy z nich może pracować w pionie i w poziomie.



Do zamocowania siłownika w pionie należy użyć płyt pośredniczących, tak jak to przedstawiono na zdjęciu.

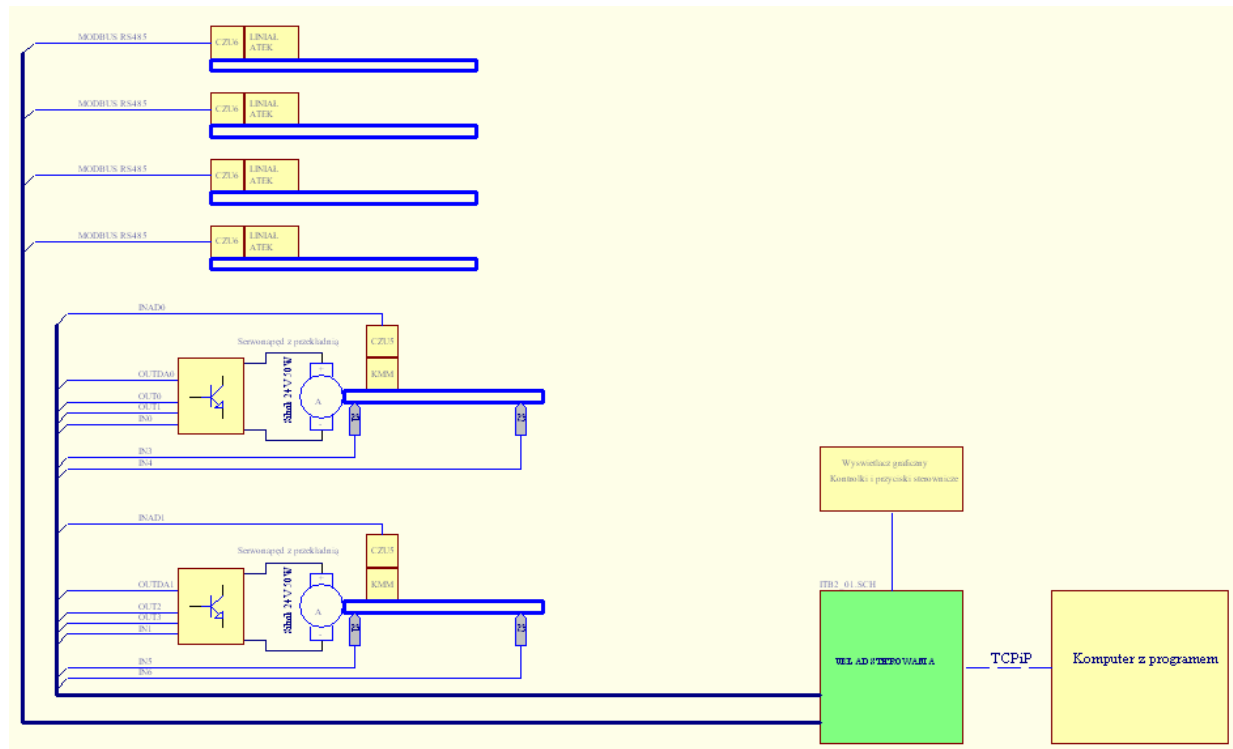
Czujnik

Do stanowiska wykorzystano czujniki położenia o zakresie 125mm i rozdzielczości 1mm. Podłącza się je do skrzynki sterownika przy pomocy dedykowanych ponumerowanych kabli.



Czujniki zamontowano na uchwycie aluminiowym wyposażonym w dwa otwory mocujące.

Na poniższym schemacie blokowym przedstawiono podstawowe bloki i czujniki pomiarowe w stanowisku.



Układ sterujący komunikuje się ze wszystkimi czujnikami oraz siłownikami za pomocą połączenia szeregowego w standardzie Modbus. Istnieje więc teoretyczna możliwość zwiększenia ilości czujników czy siłowników obsługiwanych jednocześnie.

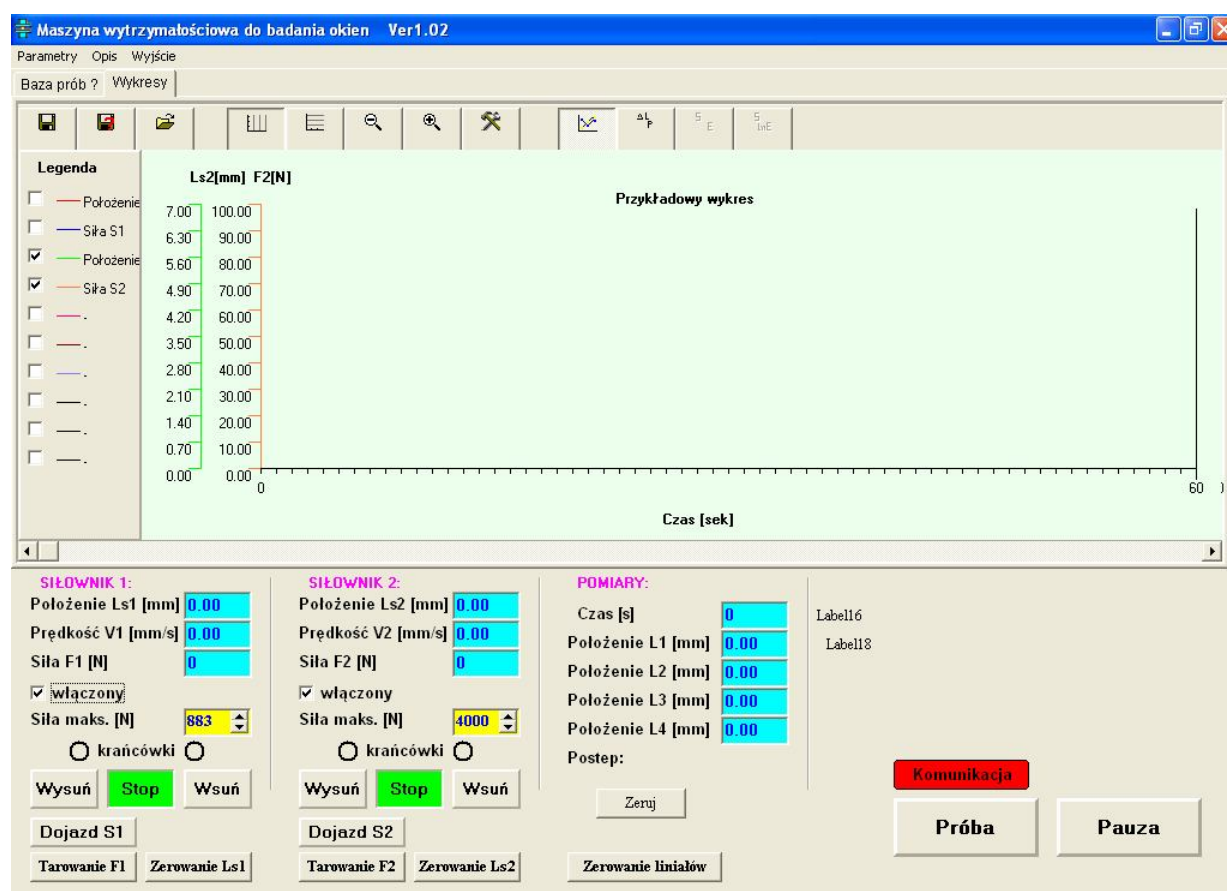
Opis programu SIŁOWNIKI

Okno główne

Po skonfigurowaniu zestawu siłowników i czujników do konkretnej próby należy włączyć sterownik i podłączony do niego komputer.

A następnie należy uruchomić program SIŁOWNIKI.EXE.

Okno widoczne na ekranie wygląda jak na rysunku poniżej:



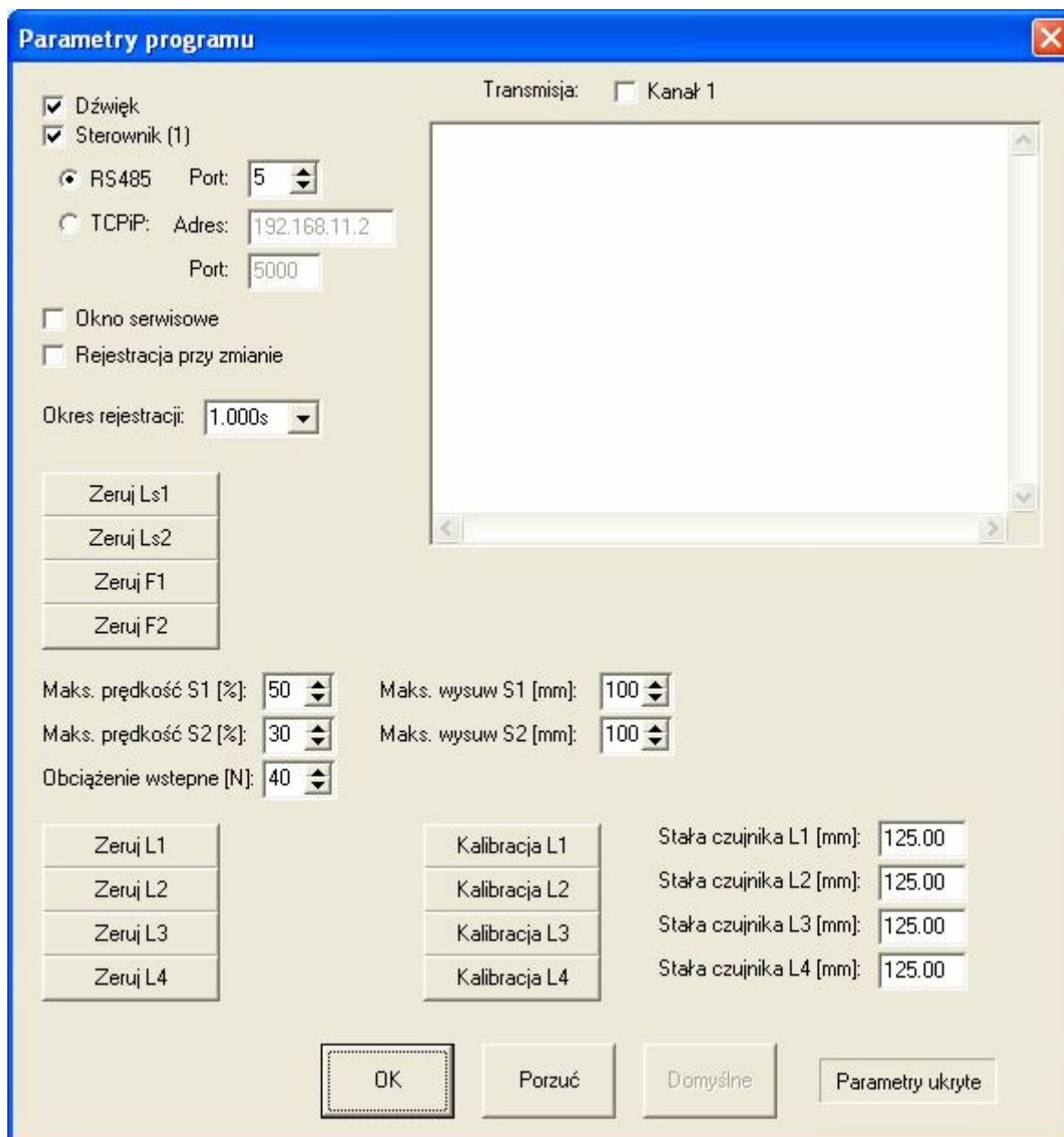
W górnej części okna widoczne są panele BAZA PRÓB i WYKRESY, a w dolnej połowie okna część związana z pomiarami i sterowaniem.

W górnym pasku wyboru dostępne są szczegółowe ustawienia programu, opis ogólny i klawisz wyjścia.

Parametry

W oknie tym zgrupowano większość ważniejszych parametrów procesowych i ustawień urządzenia.

Okno parametrów wygląda jak na rysunku poniżej:



Parametry programu

Transmisja: ☐ Kanał 1

☒ Dźwięk
☒ Sterownik (1)

☒ RS485 Port: 5
☐ TCPiP Adres: 192.168.11.2
Port: 5000

☐ Okno serwisowe
☐ Rejestracja przy zmianie

Okres rejestracji: 1.000s

Zeruj Ls1
Zeruj Ls2
Zeruj F1
Zeruj F2

Maks. prędkość S1 [%]: 50 Maks. wysuw S1 [mm]: 100
Maks. prędkość S2 [%]: 30 Maks. wysuw S2 [mm]: 100
Obciążenie wstępne [N]: 40

Zeruj L1
Zeruj L2
Zeruj L3
Zeruj L4

Kalibracja L1
Kalibracja L2
Kalibracja L3
Kalibracja L4

Stała czujnika L1 [mm]: 125.00
Stała czujnika L2 [mm]: 125.00
Stała czujnika L3 [mm]: 125.00
Stała czujnika L4 [mm]: 125.00

OK Porzuć Domyślne Parametry ukryte

Część funkcji w tym oknie są to funkcje serwisowe służące do kalibracji poszczególnych czujników i przetworników. Podczas normalnej pracy są one ukryte dla użytkownika, gdyż zmiana tych nastaw spowoduje błędne wskazania czujników. Ustawienia te zmienia wykwalifikowany serwis w trakcie procedury kalibracji. Odblokowanie dostępu do nich następuje poprzez naciśnięcie przycisku „Parametry ukryte”.

W parametrach ogólnych zgrupowano funkcje przełączające:

Dźwięk – włącza lub wyłącza sygnał dźwiękowy przy naciskaniu przycisków w oknie głównym;

Sterownik – uaktywnia kanał komunikacji ze sterownikiem urządzenia. Po każdej zmianie należy restartować program. Dostępne są dwa rodzaje kanału transmisji danych: łącze szeregowe RS485 i łącze szeregowe Ethernetowe.

Port – dla połączenia RS485 definiuje numer portu szeregowego do komunikacji ze sterownikiem urządzenia.

Po każdej zmianie należy restartować program.

Adres – dla połączenia Ethernetowego definiuje adres IP urządzenia.

Po każdej zmianie należy restartować program.

Port – dla połączenia Ethernetowego definiuje port do połączeń.

Po każdej zmianie należy restartować program.

Okno serwisowe – włącza w programie głównym panel na którym wyświetlane są szczegółowe stany urządzenia i umożliwia sterowanie funkcjami urządzenia, przeznaczone dla obsługi serwisowej.

Rejestracja przy zmianie – włączenie tego przełącznika spowoduje, że rejestrowane będą tylko wartości dla których wystąpiła zmiana. Zmniejsza to wielkość pliku z zarejestrowanymi danymi. Funkcja ta automatycznie ustawia interwał rejestracji na wartość 0.0625s.

Okres rejestracji – parametr ten określa interwał czasowy rejestracji danych.

W oknie parametrów umożliwiono też sterowanie parametrami analogowymi:

Maks. prędkość S1 – parametr ten określa maksymalne występowanie silnika zamontowanego w siłowniku S1. Zmieniając go można wpływać na szybkość ruchu tłoczyska.

Maks. prędkość S2 – parametr ten określa maksymalne występowanie silnika zamontowanego w siłowniku S2. Zmieniając go można wpływać na szybkość ruchu tłoczyska.

Obciążenie wstępne – parametr ten określa siłę, przy jakiej powinien się wyłączyć ruch wolny tłoczyska przy dojeździe do obiektu.

Maks. wysuw S1 – parametr ten określa maksymalny zakres wysuwu siłownika przy próbie (w trybie ręcznym ograniczenie to nie obowiązuje). Po wykryciu przez urządzenie, że przekroczony został zakres wysuwu siłownika S1 próba zostanie wyłączona.

Maks. wysuw S2 – parametr ten określa maksymalny zakres wysuwu siłownika przy próbie (w trybie ręcznym ograniczenie to nie obowiązuje). Po wykryciu przez urządzenie, że przekroczony został zakres wysuwu siłownika S2 próba zostanie wyłączona.

Stała czujnika L1 ÷ L4 – do urządzenia można podłączyć czujniki potencjometryczne o innych zakresach działania. Wartość stałej czujnika definiuje zastosowany czujnik. Dodatkowo stała ta może być wykorzystana do kalibracji czujnika.

W oknie parametrów można wywołać poszczególne funkcje związane z zerowaniem czujników:

Zeruj Ls1 – zerowanie wewnętrznego pomiaru wysuwu tłoczyska siłownika S1.

Zeruj Ls2 – zerowanie wewnętrznego pomiaru wysuwu tłoczyska siłownika S2.

Zeruj F1 – tarowanie przetwornika mierzącego siłę przyłożoną do siłownika S1.

Zeruj F2 – tarowanie przetwornika mierzącego siłę przyłożoną do siłownika S2.

Zeruj L1 – zerowanie czujnika pomiaru położenia L1.

Zeruj L2 – zerowanie czujnika pomiaru położenia L2.

Zeruj L3 – zerowanie czujnika pomiaru położenia L3.

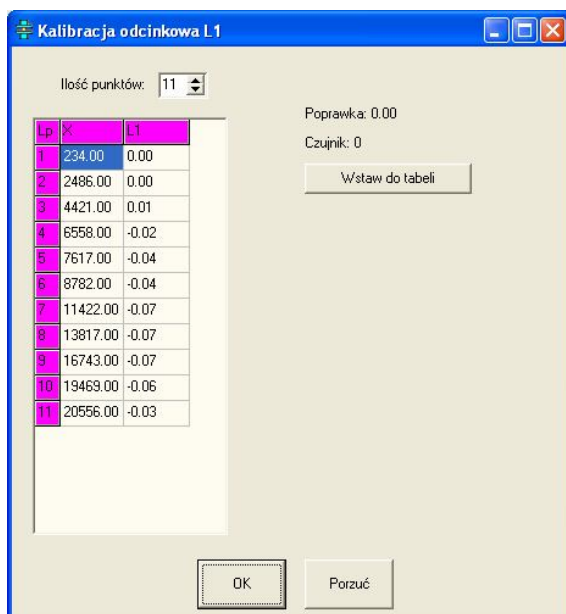
Zeruj L4 – zerowanie czujnika pomiaru położenia L4.

W polu „transmisja” można włączyć podgląd danych z kanału transmisji danych.

Procedury kalibracyjne, normalnie ukryte dla użytkownika.

Stała czujnika L1, L2, L3, L4 – określa rzeczywistą wartość zakresu pomiarowego dla poszczególnych czujników położenia.

Kalibracja L1, L2, L3, L4 – włącza okno kalibracji odcinkowej błędów dla poszczególnych czujników.



Przykładowe okno kalibracji odcinkowej wygląda jak na rysunku obok. Do kalibracji należy użyć miernika o klasie lepszej niż kalibrowany.

Procedura kalibracji jest następująca:

- skasować wszystkie istniejące poprawki; a w szczególności istniejącą tabelę błędów;
- określić stałą czujnika dla czujników L1, L2, L3, L4;
- włączyć kalibrację odcinkową, wybrać ilość przedziałów kalibracyjnych (ilość punktów);
- mierząc poszczególne punkty charakterystyki wpisywać do kolumny X wartość przetwornika (przyciskiem "Wstaw do tabeli" lub ręcznie), a do kolumny drugiej błąd pomiędzy wskazaniem programu a miernikiem użytym do kalibracji.
- po wykonaniu wszystkich pomiarów zapisać tabelę przyciskiem „OK.”.

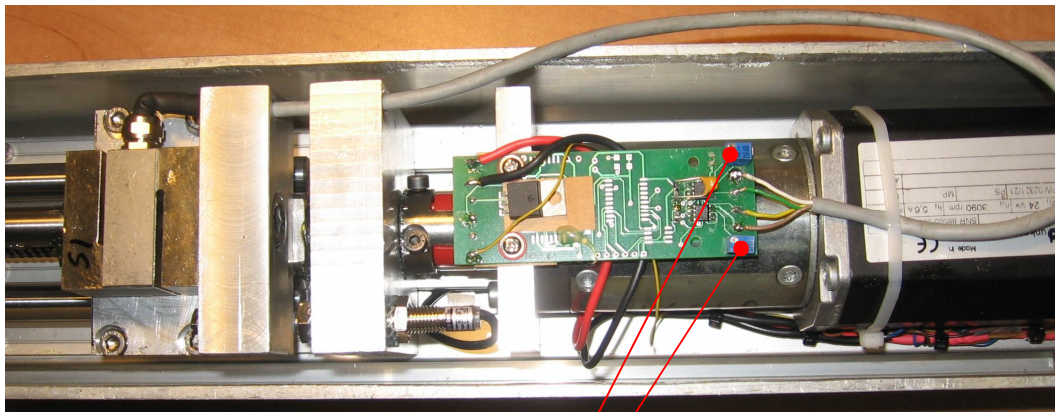
W wyniku tej procedury stworzona zostanie tabela błędów, której interpolowane wartości dodawane będą na bieżąco do wskazań czujników.

Kalibracja przetworników tensometrycznych (czujników siły)

Kalibracji czujników tensometrycznych dokonuje się na innej zasadzie. W programie wpisane są stałe wartości fabryczne przetworników. Natomiast kalibrację wykonuje się poprzez zmianę ustawień dwóch potencjometrów w analogowym wzmacniaczu mostka. W tym celu należy zdjąć pokrywę siłownika i założyć go na certyfikowaną maszynę wytrzymałościową o zakresie siły przynajmniej 4000N.

Dla siłownika S1 siła maksymalna wynosi 4000N, dla siłownika S2 3000N; Następnie przykładając siłę w punktach: 0N, MaxN, 0N, -MaxN, ... regulować potencjometrami tak, by zminimalizować różnicę wskazań. Dla siły 0N zmieniać należy potencjometr regulacji „zera”, zaś dla wartości MaxN i -MaxN potencjometr regulacji wzmocnienia.

Jest to metoda kolejnych przybliżeń.



Regulacja wzmocnienia

Regulacja zera

O programie

Funkcja pokazuje okno z podstawowymi informacjami o programie i urządzeniu.

Wyjście

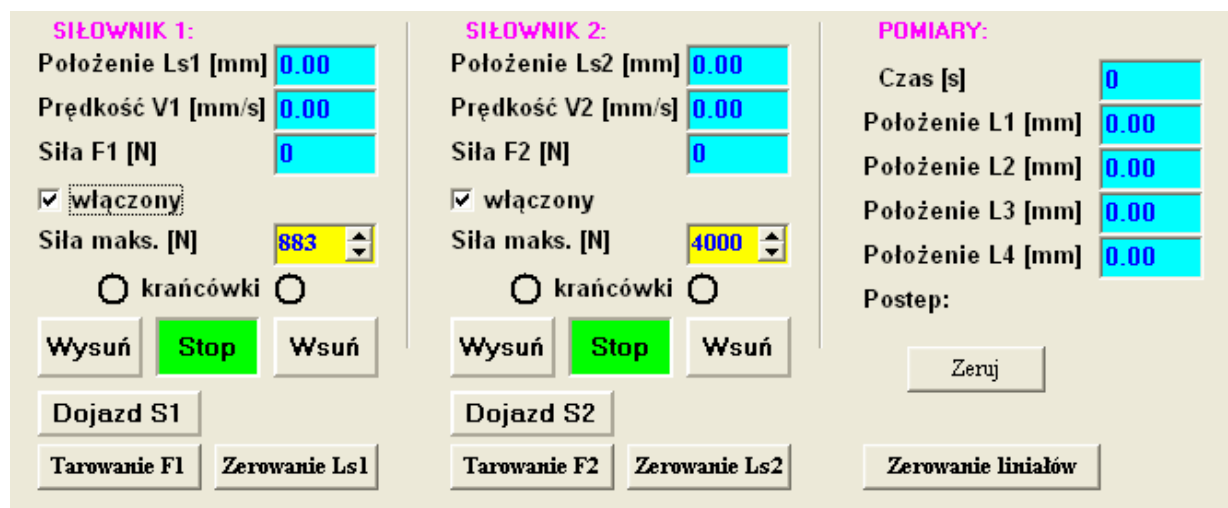
Funkcja zatrzymuje ewentualny ruch siłowników i zamyka program.

Panel pomiarów i parametrów

W dolnej części ekranu umiejscowiono wszystkie pola pomiarowe i przyciski sterujące związane z siłownikami i czujnikami położenia.

W programie przyjęto konwencję taką, że na niebieskim tle wyświetlane są wartości mierzone, zaś na żółtym zadawane. Przykładowo siłę zadaną wprowadza się w polu żółtym, zaś po włączeniu urządzenia można obserwować aktualną siłę wyświetlaną w polu niebieskim.

Przykładowy wygląd przedstawiono na poniższym rysunku



SIŁOWNIK 1:		SIŁOWNIK 2:		POMIARY:	
Położenie Ls1 [mm]	0.00	Położenie Ls2 [mm]	0.00	Czas [s]	0
Prędkość V1 [mm/s]	0.00	Prędkość V2 [mm/s]	0.00	Położenie L1 [mm]	0.00
Siła F1 [N]	0	Siła F2 [N]	0	Położenie L2 [mm]	0.00
☒ włączony		☒ włączony		Położenie L3 [mm]	0.00
Siła maks. [N]	883	Siła maks. [N]	4000	Położenie L4 [mm]	0.00
☐ krańcówki	☐	☐ krańcówki	☐	Postęp:	
Wysuń	Stop	Wsuń		Zeruj	
Dojazd S1		Dojazd S2			
Tarowanie F1	Zerowanie Ls1	Tarowanie F2	Zerowanie Ls2	Zerowanie liniałów	

Poniżej omówiono poszczególne pola i funkcje. Całość podzielona jest na trzy panele związane odpowiednio z siłownikiem pierwszym, siłownikiem drugim i czujnikami położenia.

Poszczególne siłowniki mają zakodowane odpowiednie adresy i należy je podłączać do odpowiednich gniazd na tylnej ścianie sterownika. Poszczególne czujniki położenia również mają swoje indywidualne adresy ale podłączenie do poszczególnych gniazd jest dowolne. Wynika to z architektury układu elektrycznego.

Położenie Ls1 [mm] – wewnątrz każdego siłownika zamontowany jest enkoder mierzący położenie osi silnika napędowego. Na podstawie impulsów z tego enkodera można wnioskować o położeniu tłoczyska. Jednakże położenie to nie uwzględnia luzów na łożyskach oporowych oraz na śrubie napędowej. Wartość ta jest więc z definicji wartością przybliżoną. Pomiar ten należy traktować jako wskaźnik niepodlegający kalibracji. Zliczanie tych impulsów jest aktywne tylko przy pracy siłownika, przy szybkich dojazdach jest wyłączane.

Prędkość V1 [mm/s] – na podstawie wskazań enkodera opisanego powyżej można też wyliczyć prędkość ruchu tłoczyska siłownika. Wartość ta podlega podobnym ograniczeniom jak wartość Ls1.

Siła F1 [N] – wewnątrz każdego siłownika zamontowane są tensometryczne czujniki siły wraz z odpowiednią elektroniką (wzmacniaczem pomiarowym). Ponieważ siłowniki mogą wytworzyć siłę do 4000N przetworniki dobrano na zakres $\pm 5000\text{N}$. Przetworniki są dwustronnego działania. Wartość siły przy której przetworniki mogą zostać uszkodzone wynosi 150% czyli $\pm 7500\text{N}$.

☒ **włączony** – jeśli zachodzi potrzeba pracy z danym siłownikiem (siłowniki różnią się siłą

maksymalną i prędkością tłoczyska) należy go uaktywnić przez włączenie tego pola. W przeciwnym razie nie będzie możliwości komunikacji z siłownikiem.

Siła maksymalna [N] – pole służące do wprowadzania danych. Umożliwia określenie maksymalnej siły jaką powinien osiągnąć siłownik. Przyjęto konwencję: siła pchająca jest dodatnia, siła ciągnąca ujemna. Podczas pracy automatycznej (z wcześniej zaprogramowaną bazą prób) program na bieżąco zmienia wartość tego pola zgodnie z zaprogramowaną próbą.

Krańcówki – czujniki położenia krańcowego tłoczyska. Wewnątrz każdego siłownika zamontowane są dwa wyłączniki krańcowe uniemożliwiające ruch tłoczyska powyżej założonej granicy. Ich stan przesyłany jest do komputera i symbolicznie wyświetlany na ekranie. Czerwone kółko oznacza osiągnięcie granicy wysuwu. W tym stanie możliwy jest jedynie ruch w przeciwnym kierunku. Zadaniem tych wyłączników jest uniemożliwienie zniszczenia siłowników przy zbyt dużym wysuwie.

STOP – przycisk powoduje bezwzględne zatrzymanie ruchu siłownika działającego w trybie nieautomatycznym (czyli realizującym ruchy wsuń, wysuń i dojazd).

WYSUŃ – przycisk powoduje wysuwanie tłoczyska. Ograniczeniem jest tylko wartość siły maksymalnej i wyłącznik krańcowy wysuwu. W każdym momencie ruch ten można przerwać przysięciem STOP lub naciskając powtórnie przycisk WYSUŃ.

WSUŃ – przycisk powoduje cofanie się tłoczyska. Ograniczeniem jest tylko wartość siły maksymalnej i wyłącznik krańcowy cofania. W każdym momencie ruch ten można przerwać przysięciem STOP lub naciskając powtórnie przycisk WSUŃ.

DOJAZD – przycisk powoduje wysuwanie tłoczyska z niewielką zaprogramowaną na stałe prędkością. W momencie gdy wartość czujnika siły przekroczy zadaną w oknie parametrów wartość ruch jest wyłączany. Funkcja ta służy do dojazdu siłownika do obiektu przed włączeniem właściwej próby. Ograniczeniem jest też wyłącznik krańcowy wysuwu. W każdym momencie ruch ten można przerwać przysięciem STOP lub naciskając powtórnie przycisk DOJAZD.

Tarowanie F1 – tarowanie (zerowanie) przetwornika mierzącego siłę przyłożoną do siłownika S1.

Zerowanie Ls1 – zerowanie wewnętrznych układów pomiaru położenia tłoczyska siłownika S1.

Analogicznie działają funkcje związane z siłownikiem S2.

Czas [s] – pole to informuje o ilości czasu jaki upłynął od momentu rozpoczęcia próby.

Położenie L1 [mm] – wartość zmierzona przez wzorcowany czujnik położenia L1.

Położenie L2 [mm] – wartość zmierzona przez wzorcowany czujnik położenia L2.

Położenie L3 [mm] – wartość zmierzona przez wzorcowany czujnik położenia L3.

Położenie L4 [mm] – wartość zmierzona przez wzorcowany czujnik położenia L4.

Postęp – podczas próby w polu tym wyświetlana jest informacja o procentowej wartości wykonania próby.

Zerowanie liniałów – przycisk ten umożliwia wyzerowanie wszystkich wskazań z czujników położenia L1, L2, L3 i L4. Zalecane jest wykonanie zerowania czujników przed każdą próbą.

Panel sterowania

Prawa dolna część ekranu zawiera jedną kontrolkę i dwa przyciski związane z włączaniem próby pomiarowej.

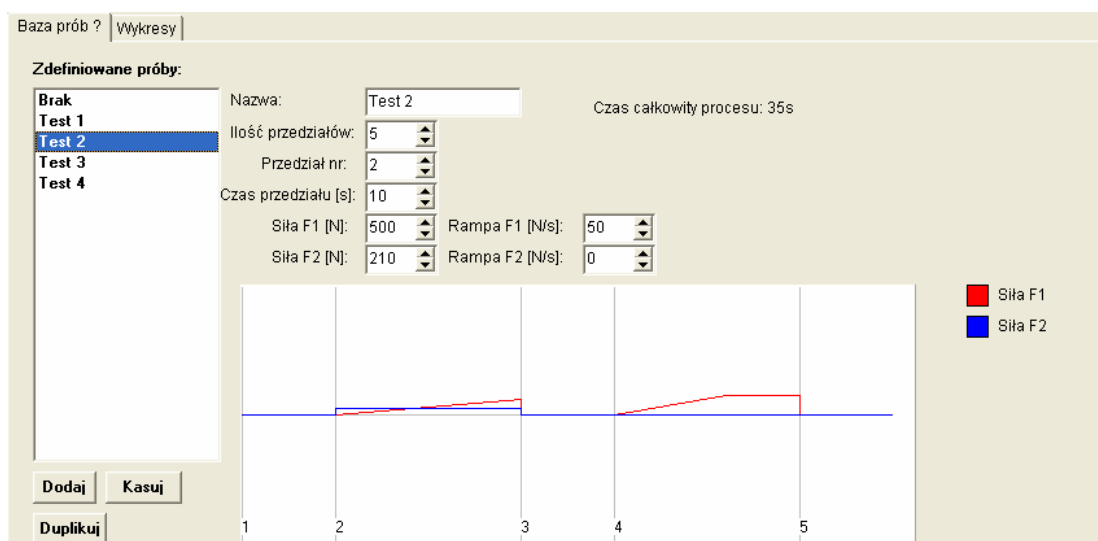
Komunikacja – jest to kontrolka informująca o poprawnym połączeniu między komputerem a skrzynką sterownika. Świecenie kontrolki na zielono sygnalizuje poprawność komunikacji. Kolor czerwony jej brak.

Próba – kontrolka sterująca włączeniem i wyłączeniem (przerwaniem) próby pomiarowej. Włączenie przycisku powoduje jednocześnie wyzerowanie danych pomiarowych z poprzedniej próby oraz włączenie rejestracji co jest widoczne na wykresach. Powtórne naciśnięcie przycisku wyłącza próbę kończąc jednocześnie rejestrację.

Pauza – kontrolka wstrzymuje aktualny proces bez resetowania danych z rejestracji. Przycisk ten umożliwia czasowe wstrzymanie próby, zmianę parametrów i ponowne włączenie.

Baza prób, programowanie próby

Lewa zakładka w górnej części ekranu związana jest z bazą zapisanych prób (receptur) oraz z umożliwia ich definiowanie. Zakładka ta wygląda jak na poniższym rysunku.



Lewa lista zawiera uprzednio zdefiniowane próby. Definiuje się je po nazwie. Wyboru próby (procesu) dokonuje się poprzez podświetlenie linii z nazwą. Pod listą umieszczono trzy przyciski funkcyjne:

Dodaj

Funkcja ta tworzy nowy proces z predefiniowanymi wartościami i nazwą „Nowy proces”.

Kasuj

Funkcja kasuje (usuwa) wybrany proces. Procesu pierwszego o nazwie „Brak” nie można usunąć. Wynika to ze struktury bazy danych.

Duplikuj

Funkcja kopiuje podświetlony proces. Skopiowany proces wstawiany jest na końcu listy. Jest ona przydatna gdy należy w niewielkim stopniu zmodyfikować istniejący proces, a istnieje potrzeba pozostawienia oryginalnego.

Po wyborze procesu do zdefiniowania (lub stworzeniu nowego) można przystąpić do określenia jego parametrów. Służą do tego poszczególne pola rekordu próby.

Pierwsze dwa pola odnoszą się do całego procesu, kolejne zaś do poszczególnych przedziałów.

Przyjęto, że każdy proces można podzielić na ściśle określone czasowo przedziały w których można zdefiniować gradient i wartość maksymalną poszczególnych sił. Proces może dotyczyć sterowania obu siłownikami naraz.

Nazwa

Pole służy do określenia nazwy procesu, po którym w późniejszym czasie będzie następował jego wybór. Maksymalnie można określić do dwudziestu znaków.

Ilość przedziałów

Jak napisano powyżej każdy proces można podzielić na poszczególne przedziały. W tym oknie można zdefiniować ich ilość. Program umożliwia definiowanie do stu przedziałów.

Przedział nr

Pole służy do określenia przedziału, którego parametry są wyświetlane i który jest definiowany. Można wybrać przedziały od numeru 1 do ilości określonej w polu „ilość przedziałów”.

Siła F1 [N] i Siła F2 [N]

Dla każdego przedziału istnieje możliwość zdefiniowania siły jakie poszczególne siłowniki mają wymuszać. Siła pchająca jest podawana ze znakiem dodatnim, zaś siła ciągnąca ze znakiem ujemnym. Podanie wartości zero powoduje brak aktywności siłownika. Możliwy zakres sił to $-4000\text{N} \div +4000\text{N}$.

Rampa F1 [N/s] i Rampa F2 [N/s]

Dla każdego przedziału istnieje możliwość zdefiniowania gradientu siły (rampy) jakie poszczególne siłowniki będą realizować. Przy rampie nie ma znaczenia znak. Program sam sprawdzi odpowiedni znak. Rampę podaje się w wartościach całkowitych, tj. 1,2,3... N/s.

Maksymalna wartość rampy wynosi 4000N/s. Wpisanie wartości 0 powoduje wyłączenie rampy (siła zmienia się skokowo).

Z prawej strony na bieżąco podczas definiowania procesu wyświetlany jest w celach informacyjnych całkowity czas próby.

W dolnej części zakładki umieszczono również schematyczny wykres pokazujący podział na poszczególne przedziały i rozkład obu zdefiniowanych sił.

Wykresy

W urządzeniu przewidziano rysowanie na bieżąco wykresów czasowych. Służy do tego druga zakładka w programie o nazwie „Wykresy”.

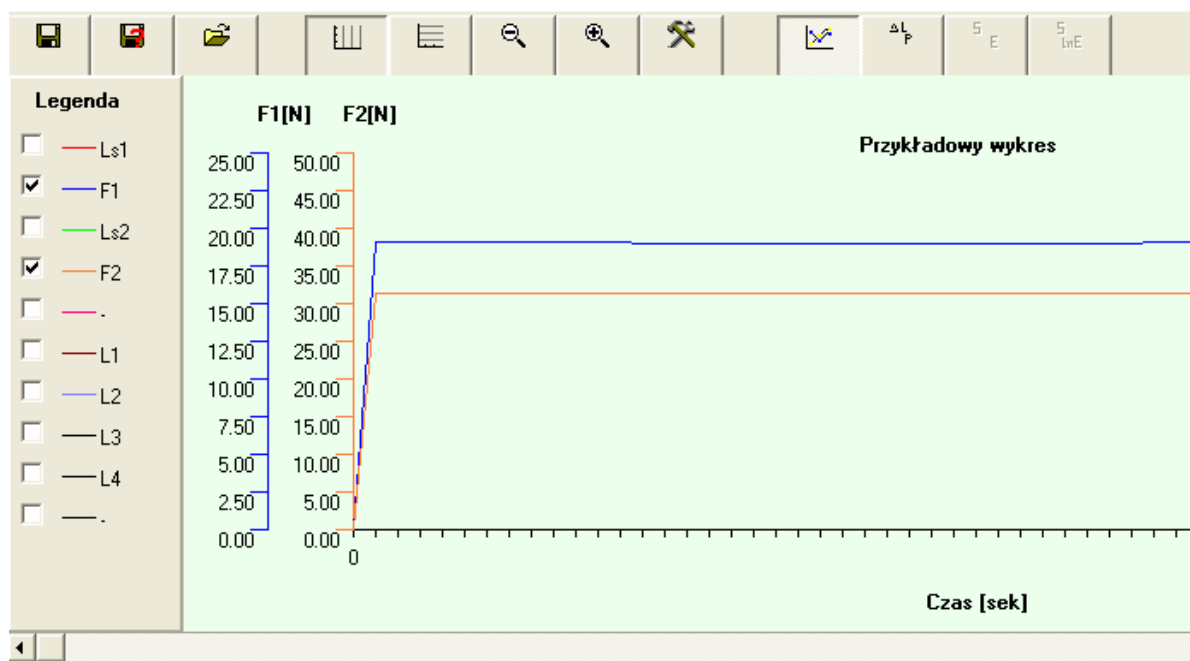
Kolejne dwie ikony („Siatka X” i „Siatka Y”) powodują włączanie i wyłączanie siatki dla osi rzędnych i odciętych na wykresie.

Na prawym panelu można zdefiniować kolor tła na wykresie, rysowanie szczegółowych siatek oraz odświeżanie wykresu na bieżąco w miarę jak napływają dane pomiarowe.

Pod panelami można zdefiniować opis jakim będzie opatrzony wykres.

Wszystkie te parametry są pamiętane po wyłączeniu urządzenia.

Wykres czasowy



Lewa część wykresu (legenda) służy do włączania rysowania poszczególnych parametrów przebiegów.

Jeśli włączymy dwa lub więcej różnych przebiegów do wyświetlenia, na wykresie pojawi się odpowiednia ilość skal osi odciętych. W tym przypadku komenda sterująca włączaniem siatki Y działa tylko na ostatnią oś.

Ikony „zmniejsz” i „zwiększ” sterują powiększeniem, czyli horyzontem czasowym uwzględnianym przy rysowaniu wykresu. Wielkości powiększenia są na stałe zapisane w programie i nie ma możliwości ich zmiany.

Do zmiany poziomej horyzontu czasowego służy suwak pod wykresem.

Rejestracja podstawowych parametrów procesu.

Pogram do obsługi urządzenia wyposażony został we wbudowany rejestrator (programowy) podstawowych parametrów procesu. Listę tych parametrów przedstawiono w kolejności w jakiej są zapisywane na dysku komputera:

- położenie tłoczyska Ls1;
- siła F1;
- położenie tłoczyska Ls2;
- siła F2;
- rezerwa (zawsze 0);
- położenie czujnika L1;
- położenie czujnika L2;
- położenie czujnika L3;
- położenie czujnika L4;
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0).

W programie przewidziano przyszłościowo rejestrację większej ilości danych pomiarowych, stąd pola rezerwowe.

Włączanie i wyłączanie rejestracji danych procesu odbywa się automatycznie poprzez włączenie przycisku próby (Start procesu).

Wszystkie powyższe wartości pomiarowe zapisywane są z wybranym interwałem czasowym.

Okres ten można ustawić w oknie parametrów procesu z zakresu:

- 1.000s
- 0.500s
- 0.250s
- 0.125s
- 0.0625s

Pojemność pamięci zadeklarowano na 1800000 rekordów, co dla interwału 1s daje dokładnie 500 godzin rejestracji.

Zapis danych

Po naciśnięciu tej ikonki wszystkie zarejestrowane dane są zapisywane do pliku o nazwie: „Daneymmddhhnn.txt”, gdzie:

yy: rok rejestracji;

mm: miesiąc rejestracji;

dd: dzień rejestracji;

hh: godzina rejestracji;

nn: minuta rejestracji;

Przykładowo dane zapisane w dniu 13.11.2009 o godzinie 10.30 będą w pliku o nazwie:
„Dane0911131030.txt”.

Przykładowa rejestracja przedstawiona jest poniżej:

Data zapisu: 2014-07-28 20:51:43

Czas próby: 0 s

```
1 0.8750 20.28500 19.42500 21.73667 31.97900 57.00000 -0.02000 -0.02000 -0.01000 -0.00540 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000
2 1.7500 20.28500 19.42000 21.73667 31.97900 57.00000 -0.02000 -0.02000 -0.01000 -0.00560 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000
3 2.6250 20.28500 19.41500 21.73667 31.97900 57.00000 -0.02000 -0.01950 -0.01000 -0.00560 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000
4 3.5000 20.30500 19.41500 21.73500 31.97900 57.00000 -0.02000 -0.01950 -0.01000 -0.00560 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000
5 4.3750 20.30000 19.40500 21.73500 31.97900 57.00000 -0.02000 -0.01950 -0.01000 -0.00580 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000
6 5.2500 20.30000 19.42000 21.73833 31.97900 57.00000 -0.02000 -0.01950 -0.01000 -0.00560 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000
```

Poszczególne pola mają następujące znaczenie:

- numer rekordu
- położenie tłoczyska Ls1;
- siła F1;
- położenie tłoczyska Ls2;
- siła F2;
- rezerwa (zawsze 0);
- położenie czujnika L1;
- położenie czujnika L2;
- położenie czujnika L3;
- położenie czujnika L4;
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0);
- rezerwa (zawsze 0).

Siatka X i Siatka Y

Kolejne dwie ikony powodują włączanie i wyłączanie siatki dla osi rzędnych i odciętych na wykresie.

Zmniejsz i Zwiększ

Ikony te sterują powiększeniem, czyli horyzontem czasowym uwzględnianym przy rysowaniu wykresu. Wielkości powiększenia są na stałe zapisane w programie i nie ma możliwości ich zmiany. Dostępne powiększenia:

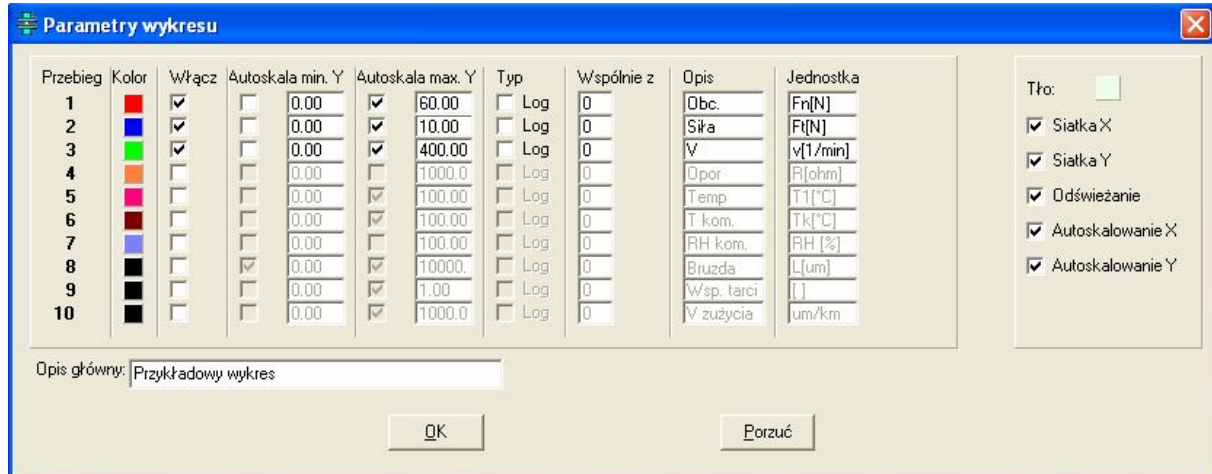
- 5h
- 2h
- 1h
- 30min
- 10min
- 6min

- 3min
- 1min

Do zmiany poziomej horyzontu czasowego służy suwak pod wykresem.

Parametry wykresu

Ikona ta włącza okno konfiguracji szczegółowej wykresu. Przykładowe okno przedstawiono poniżej:



Przebieg	Kolor	Włącz	Autoskala min. Y	Autoskala max. Y	Typ	Wspólnie z	Opis	Jednostka
1	Red	☒	☐ 0.00	☒ 60.00	☐ Log	0	Obc.	Fn[N]
2	Blue	☒	☐ 0.00	☒ 10.00	☐ Log	0	Siła	Ft[N]
3	Green	☒	☐ 0.00	☒ 400.00	☐ Log	0	V	v[t/min]
4	Orange	☐	☐ 0.00	☐ 1000.0	☐ Log	0	Opór	R[ohm]
5	Pink	☐	☐ 0.00	☒ 100.00	☐ Log	0	Temp	T1[°C]
6	Brown	☐	☐ 0.00	☒ 100.00	☐ Log	0	T kom.	Tk[°C]
7	Purple	☐	☐ 0.00	☒ 100.00	☐ Log	0	RH kom.	RH [%]
8	Black	☐	☒ 0.00	☒ 10000.	☐ Log	0	Bruzda	L[um]
9	Black	☐	☐ 0.00	☒ 1.00	☐ Log	0	Wsp. tarc.	f []
10	Black	☐	☐ 0.00	☒ 1000.0	☐ Log	0	V zużycia	um/km

Opis główny: Przykładowy wykres

Buttons: OK, Porzuć

Tło: ☐

☒ Siatka X

☒ Siatka Y

☒ Odświeżanie

☒ Autoskalowanie X

☒ Autoskalowanie Y

Na lewym panelu umożliwiono definiowanie parametrów poszczególnym wykresów. Przebiegi występują w takiej kolejności, jak na legendzie wykresu.

Zdefiniować można następujące parametry wykresów:

- Kolor: określenie koloru przebiegu następuje poprzez kliknięcie na kwadracie koloru;
- Włącz: przełącznik aktywujący dany przebieg;
- Autoskala min. Y: włączenie automatycznego skalowania minimalnej wartości dla przebiegu;
- Wartość autoskali min Y: przy wyłączonym automatycznym skalowaniu dolnej wartości przebiegu jest to wartość od której rysowany będzie wykres;
- Autoskala max. Y: włączenie automatycznego skalowania maksymalnej wartości dla przebiegu;
- Wartość autoskali max Y: przy wyłączonym automatycznym skalowaniu górnej wartości przebiegu jest to wartość do której rysowany będzie wykres;
- Typ log: włączenie rysowania wykresu logarytmicznego (szczególnie przydatne przy wykreślaniu np. poziomu próżni);
- Wspólnie z: przebieg rysowany będzie na jednej osi z uprzednio zdefiniowanym;
- Opis: słowny opis przebiegu;
- Jednostka: jednostka jaką opisany będzie przebieg.

Na prawym panelu można zdefiniować kolor tła na wykresie, rysowanie szczegółowych siatek oraz odświeżanie wykresu na bieżąco w miarę jak napływają dane pomiarowe. Pod panelami można zdefiniować opis jakim będzie opatrzony wykres.

Wszystkie te parametry są pamiętane po wyłączeniu urządzenia.

Układ sterowania

Przebiegiem próby zarządza sterownik przemysłowy zabudowany w skrzynce sterowniczej.



Przy projektowaniu układu sterowania założono, że na pulpicie sterowniczym pozostaną tylko podstawowe przyciski (Start procesu oraz włącznik główny) pozostałe sterowanie odbywać się będzie poprzez podłączony do urządzenia komputer.

Stan włączenia próby sygnalizowany jest podświetleniem odpowiednich kontroltek.

Na pulpicie wbudowany został wyświetlacz LCD do obrazowania mierzonych wartości (wartości te są jednocześnie wyświetlane na ekranie komputera).

Informacje wyświetlane mają następujące znaczenie:

- L1 – położenie siłownika S1;
- V1 – prędkość siłownika S1;
- F1 – siła siłownika S1;
- L2 – położenie siłownika S2;
- V2 – prędkość siłownika S2;
- F2 – siła siłownika S2;



Na tylnej ścianie obudowy sterownika umieszczono złącza do podłączania urządzeń peryferyjnych i komputera. A mianowicie:

- S1 – złącze do podłączenia siłownika S1;
- S2 – złącze do podłączenia siłownika S2;
- USB – złącze do podłączenia komputera;
- L1 – złącze do podłączenia czujnika L1;
- L2 – złącze do podłączenia czujnika L2;
- L3 – złącze do podłączenia czujnika L3;
- L4 – złącze do podłączenia czujnika L4;
- ZASILANIE – złącze do podłączenia kabla sieciowego.

Uwaga: Wszelkie operacje podłączania kabli można wykonywać tylko przy wyłączonym zasilaniu. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzenia!

Instrukcja użytkowania

Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy.

Maszyna powinna być ustawiona w miejscu zapewniającym wygodną obsługę i dostęp do części mechanicznej i elektrycznej. Podłączając do sieci zasilającej należy zabezpieczyć obsługującego przed porażeniem prądem elektrycznym poprzez prawidłowe zerowanie lub uziemianie. W czasie pracy maszyny nie wolno dotykać żadnych części ruchomych.

Wszelkie zauważone w czasie pracy nieprawidłowości działania należy niezwłocznie zgłaszać nadzorowi, przerywając pracę aż do chwili usunięcia usterki.

Instrukcja obsługi.

Obsługa urządzenia polega na złożeniu, ustawieniu i odpowiednim obciążeniu ramy, zamocowaniu siłowników i czujników pomiarowych, podłączeniu do sieci prądu elektrycznego przewodu zakończonych wtyczką oraz uruchomieniu urządzenia za pomocą włącznika krzywkowego.

Lampka kontrolna sygnalizuje podanie napięcia zasilającego do części elektrycznej maszyny.

Następnie należy załączyć komputer z oprogramowaniem narzędziowym (Siłowniki.exe).

Po zaprogramowaniu odpowiedniej próby należy włączyć urządzenie przyciskiem START PROCESU.

Próba wyłączy się automatycznie zgodnie z zaprogramowanymi warunkami.

Montaż i ustawianie ramy, mocowanie siłowników

Jest to pierwsza czynność jaką należy wykonać w ramach czynności przygotowawczych przed próbą.

Jeśli próba obejmować będzie badanie obiektów na wysokości większej niż 2metry do ramy należy zamontować przystawkę. Widok przystawki zamieszczono na zdjęciu obok. Mocowanie przystawki polega na nasunięciu jej na prowadnice ramy głównej a następnie na przymocowaniu dołączonymi śrubami (M8) wraz z nakrętkami motylkowymi.

Kolejną czynnością jest uzbrojenie i zamocowanie siłownika.

W zależności od potrzeb przygotować należy odpowiedni siłownik (szybki lub wolny) uzbrojony w odpowiednią końcówkę (naciskającą lub ciągnącą) wraz z kablem.

Jeśli próba ma się odbywać w poziomie – w boczne rowki siłownika wkładamy po dwa suwaki, a siłownik wsuwamy od tyłu do dolnej części ramy tak jak to pokazano na poniższym zdjęciu.



Następnie montujemy załączone kątowniki śrubami M8 (z podkładkami). Kolejną czynnością jest przesunięcie siłownika na



żądaną wysokość, na której ma być wykonywane badanie oraz dokręcenie śrub kątowników.

Każdy kątownik posiada na jednym boku prowadnice, które pasują do rowków T-owych. Należy zwrócić uwagę żeby prowadnice te znalazły się od strony sterownika.

Prawidłowy montaż kątownika przedstawiono na zdjęciu obok.

Ostatnią czynnością przy montażu siłownika poziomego jest podłączenie kabla między siłownikiem a układem sterownia.

Położenie siłownika nie ma znaczenia może on być montowany rowkami na dół lub do góry.

Jeśli próba ma się odbywać w pionie – należy przymocować do siłownika płyty pośredniczące.

Mocowanie płyt do siłownika wykonuje się za pomocą ośmiu śrub M8 (jak na zdjęciu).

Następnie w pozostałych otworach mocujemy ślizgacze T-owe wraz ze śrubami M6 (sześć sztuk) i cały taki zestaw nasuwamy od góry na rowki T-owe ramy głównej.

Po ustawieniu siłownika na odpowiedniej do konkretnego badania wysokości dokręcamy śruby M6 płyt pośredniczących.

Ostatnią czynnością przy montażu siłownika pionowego jest podłączenie kabla między siłownikiem a układem sterownia.

Położenie siłownika nie ma znaczenia może on być montowany tłoczyskiem na dół lub do góry.

Po zamocowaniu siłowników należy ustawić ramę w położeniu w którym następować będzie badanie.

Rama może się przemieszczać na zamontowanych kółkach jezdynych.



Uwaga: Obciążenie jednego kółka wynosi 50kg. Przewożenie ciężkich przedmiotów a w szczególności jazda z betonowym obciążeniem jest zabroniona!

Następnie należy unieruchomić ramę poprzez wysuw nóżek (zdjęcie obok). Nóżki wysuwać należy na tyle, żeby kółka znalazły się 2-5mm nad podłożem.



Należy zwracać uwagę aby nóżki były równomiernie obciążone. Zmniejszy to naprężenia występujące w ramie i zapewni odpowiednią sztywność.

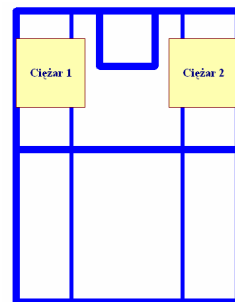
Kolejną czynnością jest odpowiednie obciążenie ramy betonowymi ciężarkami.

Ilość i położenie ciężarków zależy od rodzaju próby.

Siła pozioma - pchanie

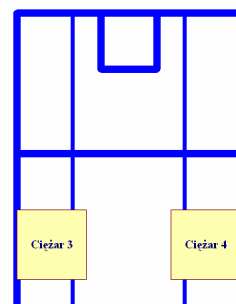
Cieżarki należy umieścić symetrycznie w przedniej części ramy tak jak na załączonym obrazku.

Dla suchego płaskiego betonowego podłoża ciężar sumaryczny obciążenia 1 i 2 powinien wynosić około 110% przewidywanej siły pchającej.

**Siła pozioma - ciągnięcie**

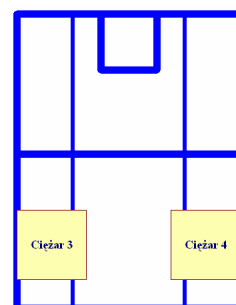
Cieżarki należy umieścić symetrycznie w tylnej części ramy tak jak na załączonym obrazku.

Dla suchego płaskiego betonowego podłoża ciężar sumaryczny obciążenia 3 i 4 powinien wynosić około 110% przewidywanej siły ciągnącej.

**Siła pionowa - pchanie**

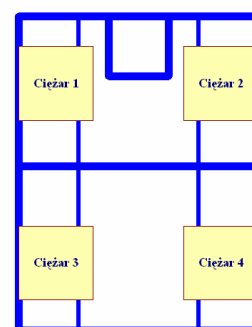
Cieżarki należy umieścić symetrycznie w tylnej części ramy tak jak na załączonym obrazku.

Dla suchego płaskiego betonowego podłoża ciężar obciążenia powinien wynosić około 50% przewidywanej siły.

**Siła pionowa - ciągnięcie**

Cieżarki należy umieścić symetrycznie w przedniej i tylnej części ramy tak jak na załączonym obrazku.

Dla suchego płaskiego betonowego podłoża ciężar sumaryczny obciążenia 1 i 2 powinien wynosić około 110% przewidywanej siły, zaś obciążenia 3 i 4 około 20% przewidywanej siły.



Uwaga: Obciążenie jednego pola nie może przekroczyć 300kg!

Załączniki

Dokumentacja towarzysząca

Spis rysunków technicznych:

0153.0.1.0000	Schemat blokowy urządzenia
0153.0.1.0001	Układ sterowania
0153.0.1.0002	Siłownik
0153.0.1.0003	Czujnik położenia
0153.0.1.0004	Licznik (dzielnik)

Karty katalogowe, instrukcje obsługi i świadectwa wzorcowania ważniejszych podzespołów.

Karta katalogowa czujnika siły K1505-500N
Świadectwo wzorcowania czujnika siły K1505-500N (siłownik S1)
Świadectwo wzorcowania czujnika siły K1505-500N (siłownik S2)
Karta katalogowa wzmacniacza CZU5
Karta katalogowa sterownika przemysłowego CPU06
Instrukcja obsługi silnika BG65
Karta katalogowa i świadectwa wzorcowania czujników położenia 8712