



**FIRMA INNOWACYJNO
-WDROŻENIOWA**

Koszyce Małe, ul. Źródlana 8

33-111 Koszyce Wielkie

tel.: 0146210029, 0146360117, 608465631

fax.: 0146210029, 0146360117

mail: biuro@elbit.edu.pl

www.elbit.edu.pl

**ZESPÓŁ DO GENEROWANIA CYKLICZNYCH
WYMUSZEŃ SIŁY 100kN**

Spis treści

Spis treści	2
Wstęp	3
Opis techniczny	4
Czujniki i przetworniki	6
Czujnik pomiarowy siły CL-14	6
Transformatorowy czujnik przemieszczeń liniowych PTx100	7
Wzmacniacz pomiarowy WG06	8
Urządzenia wykonawcze	9
Sterownik CPU06	9
Budowa	11
Rama	11
Siłownik	11
Układ hydrauliczny	12
Część elektryczna	13
Algorytmy pracy urządzenia	14
Nadrzędny układ sterowania	14
Układ sterowania tłoczyskiem	16
Układ kontroli położenia trawersy	16
Układ kontroli siły	16
Opis programu ZRYWARKA.EXE	17
Okno główne	17
Parametry programu	18
O programie	19
Parametry	19
Programowanie próby	20
Wykresy	21
Przycisk sterujący	26
Instrukcja użytkownika	27
Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy	27
Instrukcja obsługi	27
Załączniki	28
Dokumentacja towarzysząca	28

Wstęp

W opracowanej na zlecenie firmy zewnętrznej stanowisku zainstalowany został sterownik przemysłowy zarządzający podstawowymi funkcjami urządzenia (kontrola ruchu, przetwarzanie danych pomiarowych itd.) Do urządzenia dołączony jest aplikacja komputerowa przy pomocy której realizowane są funkcje rejestracji i wizualizacji danych pomiarowych, obliczeń i zadawania danych sterujących.

W podstawowym układzie urządzenie spełnia funkcję klasycznej maszyny wytrzymałościowej. Siłownik zamocowany na sztywnej ramie umożliwia przykładanie sił ściskających lub rozciągających do próbki i pomiar sił i położenia.

W dodatkowej funkcjonalności urządzenie służy jako cykliczny zadajnik siły zrywającej.

Opis techniczny

Podstawowe dane stanowiska:

Maksymalna siła:	±100kN
Czas cyklu pracy:	ciągły
Skok siłownika:	100 mm
Prędkość siłownika:	1000mm/min
Zbiornik hydrauliczny:	25 l

Głowica pomiaru siły

Zakres pomiarowy:	±100kN
Dopuszczalne przeciążenie (pomiarowe):	±150kN
Dokładność pomiaru siły:	0.5%

Liniał pomiaru położenia

Zakres pomiarowy:	100mm
Dokładność pomiaru położenia:	±0.5%

Instalacja elektryczna

Napięcie robocze:	3x400 V
Moc:	3kW
Długość przewodów u. sterowania/siłownik:	8m

Pozostałe parametry:

Temperatura pracy:	0÷40°C
Wilgotność:	do 70% bez kondensacji
Wymiary ramy sz. x dł. x wy.:	27x26,5x48cm
Ciężar ramy:	ok. 50kg
Wymiary siłownika □ x dł.:	150 x 300mm
Wymiary zasilacza wy. x dł. x sz.:	94 x 39,5 x 60cm
Ciężar zasilacza:	60kg

W urządzeniu występują wysokie napięcia i duże naprężenia mechaniczne. Podczas pracy należy zachować szczególną ostrożność, a każdy przypadek niewłaściwego działania należy zgłaszać do producenta!

Przeglądy okresowe powinny być dokonywane co rok lub co 600 godzin pracy.

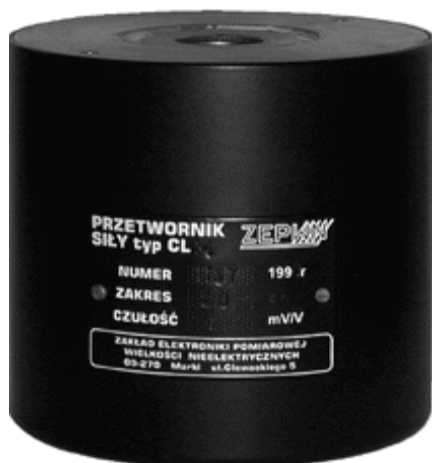
Przegląd okresowy obejmuje:

- uzupełnienie oleju hydraulicznego;
- kontrola stanu filtra oleju;
- kontrolę funkcjonalną (kontrolę poprawności działania).

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

Czujniki i przetworniki

Czujnik pomiarowy siły CL-14



Własności:

Tensometryczny czujnik siły przeznaczony do pomiaru sił rozciągających i ściskających oraz sił przemiennych (ściskanie / rozciąganie), w szczególności w urządzeniach dźwigowych, wagowych jak również może stanowić cięgna lub podpory pomiarowe sił. Czujnik działa na zasadzie pomiaru odkształcenia sprężystego elementu pomiarowego pod wpływem przyłożonej siły. Sygnał pomiarowy z mostka przekształcany jest we współpracującym wzmacniaczu na sygnał wyjściowy proporcjonalny do przyłożonej siły. Zmiany temperatury otoczenia kompensowane są w układzie elektrycznym

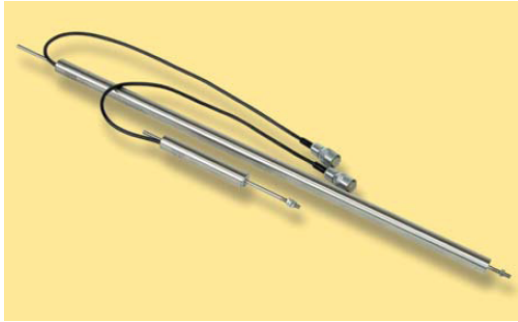
czujnika. Po wzorcowaniu u producenta, czujnik otrzymuje świadectwo odbioru technicznego i kartę gwarancyjną

DANE TECHNICZNE

Zakres pomiarowy kN	100
Klasa dokładności	0,5 lub 1 wg normy PN-EN ISO 376
Czułość mV / V	1 lub 2
Nominalne napięcie zasilania Vdc	10
Rezystancja wejściowa Ω	410 ± 10 do 10kN; 380 ± 10 od 20kN do 100kN
Rezystancja wyjściowa Ω	350 ± 2
Sygnał niezrównoważenia mostka %	$\pm 0,2$
Zmiana sygnału niezrównoważenia po zdjęciu obciążenia nominalnego %	$\leq 0,03$
Błąd pełzania przy obciążeniu nominalnym % 30 min	$\leq 0,03$
Zakres temperatur pracy K	293 ± 5
Zakres kompensacji temperaturowej K	293 – 363
Temperaturowy współczynnik czułości %	10K $\leq 0,05$
Temperaturowy współczynnik sygnału niezrównoważenia %	10K $\leq 0,05$
Maksymalne odkształcenie w kierunku działania siły mm	0,5
Materiał elementu sprężystego	al lub stop aluminium
Długość przewodu m standardowo	0,5 lub wg życzenia
Wyrowadzenie	Dławnica z odciażka / IP65
Dopuszczalne przeciążenie %	50

Karta katalogowa w załącznikach.

Transformatorowy czujnik przemieszczeń liniowych PTx100



Własności:

Transformatorowe przetworniki przemieszczeń liniowych PTx są zminiaturyzowaną wersją przetworników serii PAx. Stosuje się je do statycznych i dynamicznych pomiarów: przesunięć, zmian długości i grubości materiałów, ugięcia części maszyn i konstrukcji.

Przetworniki zbudowane są w oparciu o transformator różnicowy umieszczony w cylindrycznej obudowie. W cewce transformatora znajduje się ruchomy rdzeń magnetyczny, od położenia którego zależy sygnał wyjściowy. Przelotowa konstrukcja przetwornika umożliwia wprowadzenie rdzenia z dowolnej jego strony.

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Wzmacniacz pomiarowy WG06



Własności:

Wzmacniacz pomiarowy WG06 przeznaczony jest do zasilania przetwornika przemieszczeń liniowych (LVDT) pracującego w układzie pełnego mostka i do przekształcenia sygnału z przetwornika na jeden ze standardowych sygnałów analogowych napięciowych lub prądowych. Produkowany jest w wersji listwowej (obudowa IP40, zaciski IP20, obudowa o szerokości 22,5 mm) do montażu na szynie 35 mm. Wzmacniacz sprzedawany jest w komplecie z przetwornikiem przemieszczeń liniowych, lub

osobno jako niezależny moduł pomiarowy.

Dane techniczne:

Napięcie zasilające:

21,28V/90mA DC lub
20÷25V/190mA AC

Sygnał wyjściowy (jeden):

±10V, 0-10V, 4-20mA

Rezystancja wejściowa:

>100kΩ

Rezystancja obciążenia:

sygnał napięciowy:

>2kΩ

sygnał prądowy:

<500Ω

Nieliniowość:

±0,1%

Generator fali nośnej:

5kHz/2Vrms opcja 1kHz

Separacja:

całkowita separacja galwaniczna zasilania od reszty układu

Napięcie próby izolacji obwodów:

2kV, 50Hz, 1min

Temperatura pracy:

0 - 50°C

Obudowa:

listwowa (106,7x79x22,5mm)

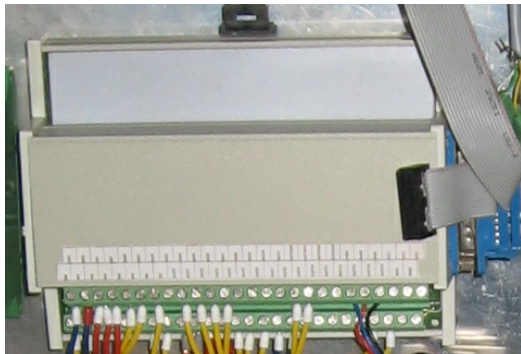
Masa:

ok. 150g

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Urządzenia wykonawcze

Sterownik CPU06



Opis techniczny:

Sterownik CPU06 jest to opracowany w firmie Elbit dedykowany sterownik przemysłowy przeznaczony do sterowania prostymi procesami przemysłowymi. W szczególności zaprojektowane rozwiązania sprzętowe predestynują go do zastosowań w maszynach wytrzymałościowych i prasach specjalnych.

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 sygnalu wejściowego:	500Hz
Parametry wyjść cyfrowych:	
maksymalna częstotliwość sygnalu 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:

- $0 \div 5V$;
- $0 \div 10V$;
- $0 \div 20mA$.

Parametry wyjść analogowych:

przetwornik:	12-bitowy
maksymalna częstotliwość sygnału wyjściowego:	$>100Hz$

Każde wyjście analogowe może być w procesie produkcyjnym skonfigurowane następująco:

- $0 \div 5V$;
- $0 \div 10V$.

Budowa

Rama

Rama siłownika została zaprojektowana w układzie poziomym. Przed badaniem należy ją zakotwić lub przykręcić do podłoża.

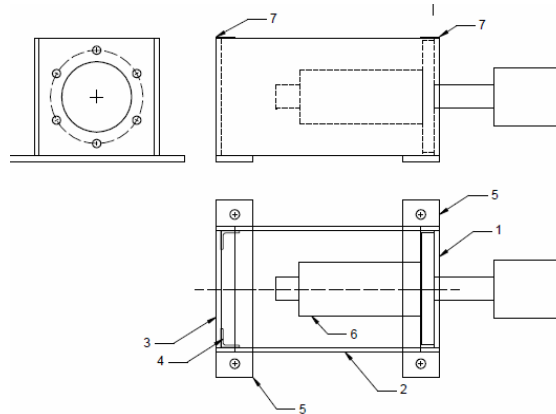
Należy użyć czterech kotew $\varnothing 16$ do $\varnothing 20$ lub śrub M16 do M12 klasy 8.8.

Rozstaw otworów mocujących to 320 x 400.

Wewnątrz ramy zamontowany jest siłownik hydrauliczny oraz przetworniki pomiarowe: siły i położenia.

Mocowanie elementu badanego następuje poprzez wkręcenie do czujnika siły pręta przejściowego M39x3.

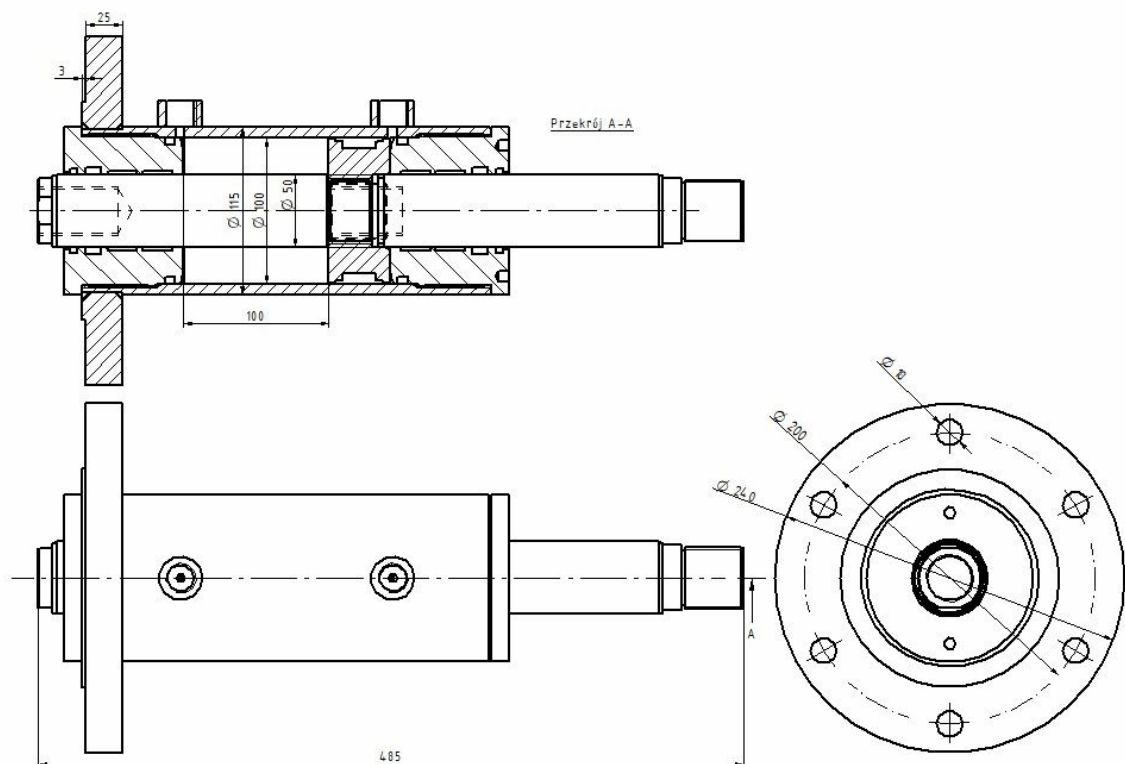
Na górze ramy zamontowano uchwyty transportowe.



Siłownik

Siłownik został zaprojektowany do przenoszenia obciążeń 100kN. Został on zaprojektowany i wykonany specjalnie dla tego projektu. Konstrukcja dwutłoczkowa zapewnia identyczną charakterystykę przy wysuwaniu jak i przy wsuwaniu.

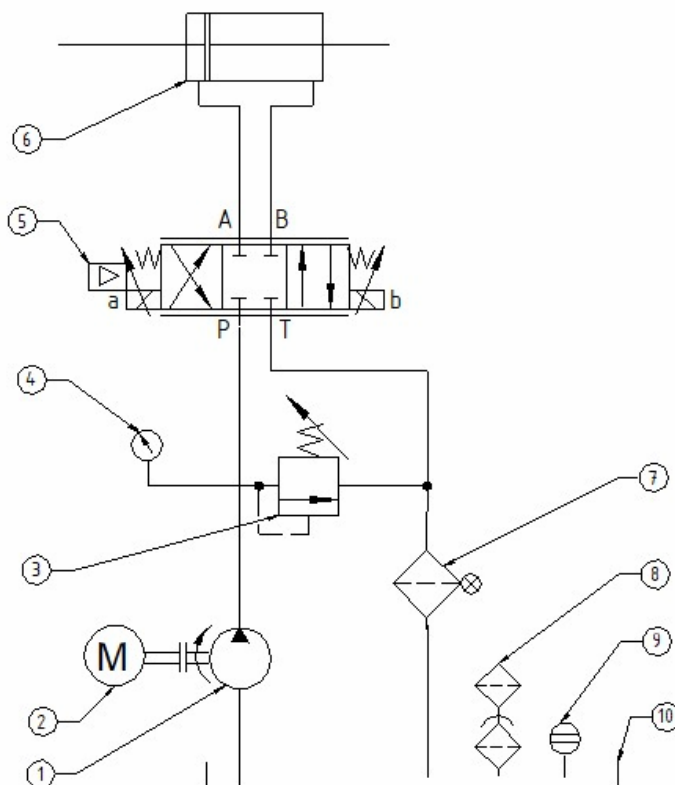
Tłoczek zakończony jest gwintem M39x3 – takim jak w czujniki siły.



Płyta przednia siłownika pasuje do gniazd w przedniej części ramy.

Układ hydrauliczny

Schemat zaprojektowanego układu hydraulicznego przedstawiono na poniższym schemacie.



1. Pompa wielotłoczkowa 40l.
2. Silnik elektryczny 22 kW.
3. Zawór bezpieczeństwa.
4. Manometr glicerynowy.
5. Rozdzielacz proporcjonalny.
6. Siłownik 63/36x350.
7. Filtr zlewowy z wskaźnikiem zanieczyszczenia
8. Filtr powietrza z filtrem wlewowym.
9. Wskaźnik poziomu oleju.
10. Zbiornik oleju.

Pompa wielotłoczkowa napędzana silnikiem elektrycznym wytwarza ciśnienie i pompuje olej hydrauliczny do części odbiorczej instalacji. Na wyjściu pompy zamontowano zawór przelewowy (bezpieczeństwa) na którym ustawiono maksymalne ciśnienie w układzie na 310 barów. Zawór ten ma za zadanie niedopuszczenie do wzrostu ciśnienia powyżej tej wartości. Za zaworem zamontowano również manometr glicerynowy do wskazań aktualnego ciśnienia w układzie. Ciśnienie to odpowiada sile wywieranej przez siłownik na ramę. Następnie olej trafia do elektrozaworu. Elektrozawór ten steruje kierunkiem i wartością przepływu oleju do siłownika powodując odpowiedni ruch tłoka.

Siłownik hydrauliczny został zaprojektowany jako dwutłoczkowy w celu zapewnienia identycznych prędkości ruchu w obu kierunkach.

Mocowanie siłownika wykonano jako flanszę w przedniej części.

Tłoczek przedni zakończono gwintem, pasującym do czujnika siły. Na tłoczku tylnym zamontowano poprzez układ obrotowy przegub osi czujnika położenia.

Sam czujnik zamocowany jest do korpusu siłownika.

Część elektryczna

Całością procesu zarządza sterownik przemysłowy zamontowany wewnątrz rozdzielnic elektrycznej. Rozdzielnica zintegrowana jest z zasilaczem hydraulicznym.

Sterownik odczytuje sygnały z przetworników siły i położenia oraz steruje silnikiem pompy hydraulicznej i elektrozaworami.

Komunikacja z układem nadrzędnym (komputer z aplikacją) odbywa się poprzez łącze RS485, którego gniazdo zamontowano na bocznej ścianie rozdzielnic.

W stanowisku przewidziano wyłącznik bezpieczeństwa (tzw. grzyb) służący do awaryjnego wyłączenia ruchu siłownika. Zdjęcie obok. Wciśnięcie wyłącznika powoduje zatrzymanie stanowiska i wszystkich urządzeń wykonawczych jak silnik i elektrozawory, a odpowiedni komunikat wyświetlany jest na ekranie komputera.



Na przedniej ścianie rozdzielnic znajduje się też włącznik główny uruchamiający całe stanowisko. Bezpiecznik nadprądowy umieszczony został wewnątrz skrzynki. Dostęp do niego wymaga otwarcia pokrywy.

Na górnej części rozdzielnic umieszczono trzy kontrolki:

- ZASILANIE – kontrolka zielona – świeci światłem ciągłym i sygnalizuje włączenie stanowiska;
- PRACA – kontrolka żółta – włącza się podczas uruchomionej próby;
- AWARIA – kontrolka czerwona – włącza się w sytuacjach wyjątkowego przerwania pracy stanowiska, jak np. wciśnięcie wyłącznika awaryjnego czy niewłaściwa kolejność faz.

W dolnej części rozdzielnic zgrupowano kable połączeniowe.

Algorytmy pracy urządzenia

Nadrzędny układ sterowania.

Zadawanie parametrów procesu – interfejs użytkownika.

Stanowisko jest sterowane z aplikacji uruchamianej na komputerze PC (program ZRYWARKA.EXE).

Pewne obszary danych wejściowych (np. parametry transmisji, ustawienia zmiennych programowych, a także przełączenie do trybu ręcznego) mogą być chronione hasłem (cztery cyfry) przed dostępem osób niepowołanych. Uaktywnianie i zmiana haseł następuje w oknie parametrów.

Na lewej części panelu dotykowego przedstawiony jest wykres siły i położenia tłoczyska, a na prawej zgrupowane są wartości mierzone i przyciski sterujące (jak na przykładowym rysunku obok).



PARAMETRY	Mierzone
Czas [s]	0.00
Siła [kN]	0
Siła maks.[kN]	0.0
Przemieszczenie	0.00
Przemieszcz. maks.	0.00

Buttons: Zeruj F i L, Wysuw, Stop, Wsuw, Dojazd do $F=F_d$, Zjazd do $L=0$

Podczas programowania przyjęto konwencję:

- pola niebieskie obrazują wartości mierzone;
- przycisk (pole) wciśnięty – wysłanie komendy do sterownika;
- przycisk podświetlony (najczęściej na zielono): komenda wykonana.

Rejestracja podstawowych parametrów procesu.

Pogram do obsługi stanowiska wyposażony został we wbudowany rejestrator (programowy) podstawowych parametrów procesu, takich jak:

- numer rekordu / czas próby;
- położenie tłoczyska;
- siła;

W programie przewidziano przyszłościowo rejestrację do dziesięciu parametrów.

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

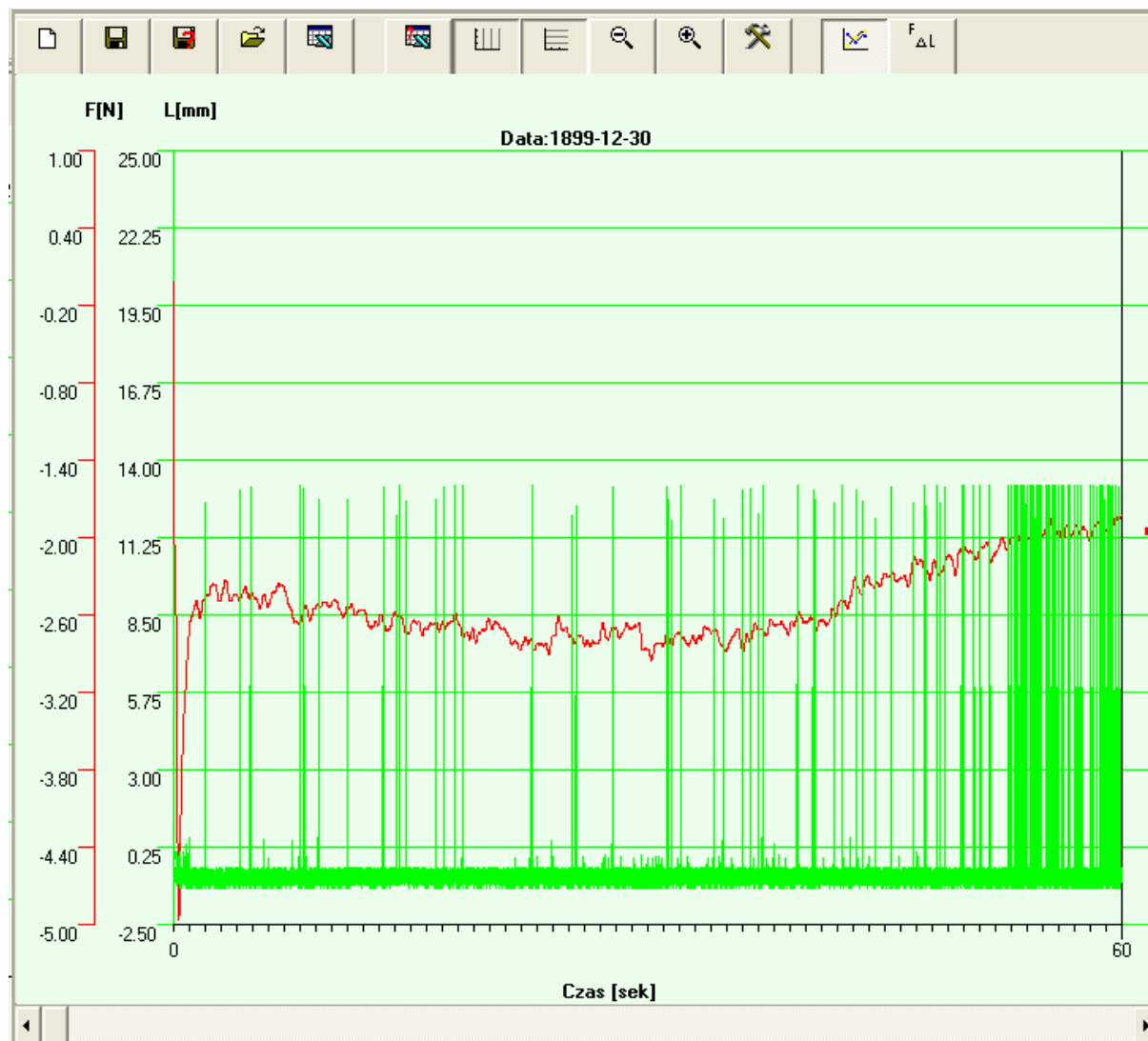
Wszystkie powyższe parametry są zapisywane z ustawianym interwałem czasowym. Okres ten można ustawić w oknie parametrów procesu z zakresu:

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

W tej wersji programu wyłączono możliwość ustawiania interwału i ustawiono go na wartość 0.01s.

Pojemność pamięci zadeklarowano na 360000 rekordów, co dla interwału 0.01s daje dokładnie jedną godzinę rejestracji.

W każdej chwili można oglądać zarejestrowane dane w postaci graficznej na panelu z wykresami. Panel ten wygląda jak na poniższym przykładzie:



Układ sterowania tłoczyskiem.

W układzie występuje nadrzędny regulator programowy o częstotliwości wyliczania 50Hz, który w zależności od trybu pracy wypracowuje odpowiedni sygnał zadający.



W urządzeniu zdefiniowano trzy tryby pracy ręcznej:

- zatrzymanie napędu;
- ruch ręczny wysuw;
- ruch ręczny wsuw;

Panel sterownia napędem dostępny w oknie głównym przedstawiono na rysunku obok.

Układ kontroli położenia trawersy.

Jako czujnik położenia zastosowano liniał LVDT o zakresie pomiarowym 100mm. Pomiary z tego czujnika wyświetlane są na panelu głównym. Do zerowania położenia służy przycisk „Zeruj liniał” w oknie parametrów lub przycisk „Zeruj F i L” w oknie głównym programu.

Układ kontroli siły.

Jako czujnik siły zastosowano tensometryczny przetwornik pomiarowy CL-14 o zakresie 100kN. Czujnik ten jest wymienny, zaś oprogramowanie umożliwia podłączenie czujników o innych zakresach.

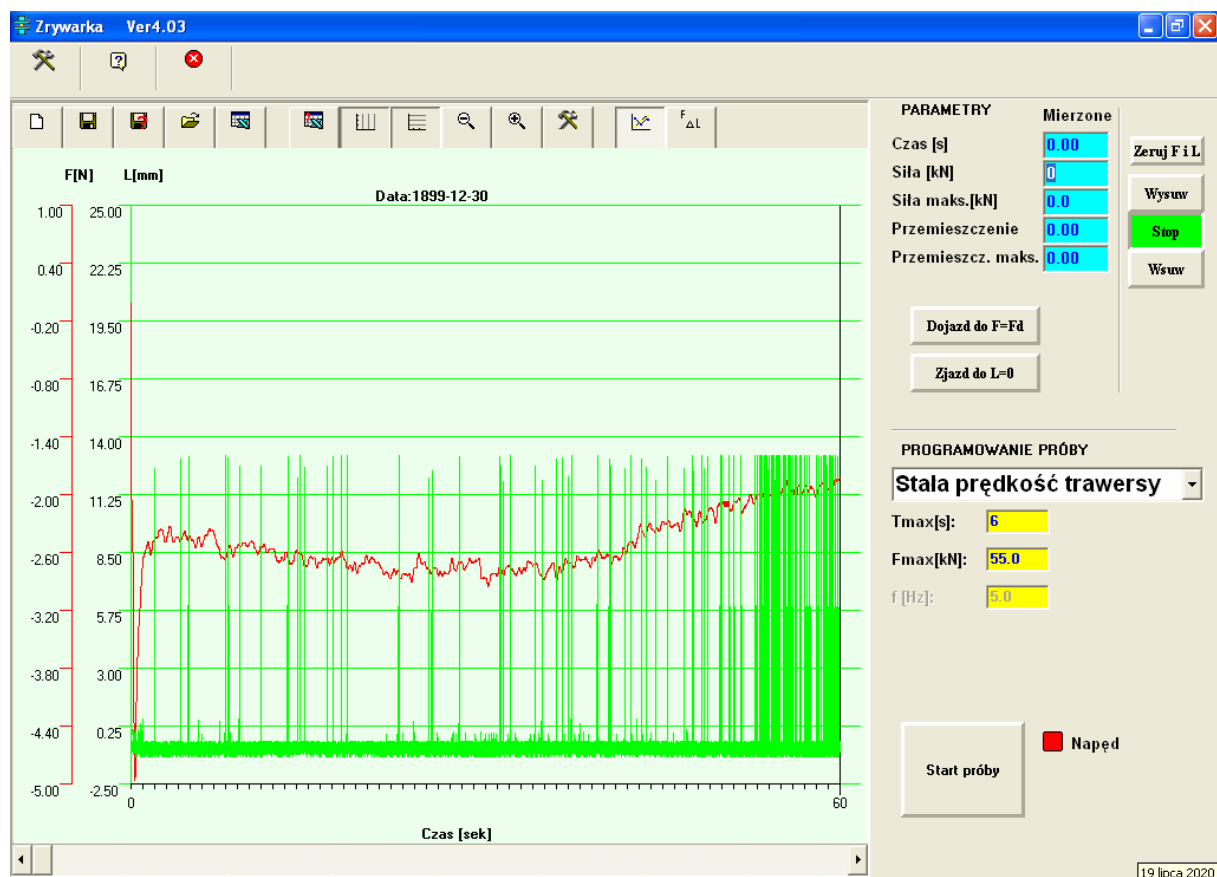
Pomiary z tych przetworników wyświetlane są na panelu głównym. Do zerowania (tarowania) układu pomiarowego czujnika siły służy przycisk „Zeruj siłę” w oknie parametrów lub przycisk „Zeruj F i L” w oknie głównym programu.

Opis programu ZRYWARKA.EXE

Okno główne.

Na lewej części monitora przedstawiony jest panel wykresów, a na prawej zgrupowane są wartości parametrów odczytywanych i zadanych.

Okno widoczne na ekranie wygląda jak na rysunku poniżej:

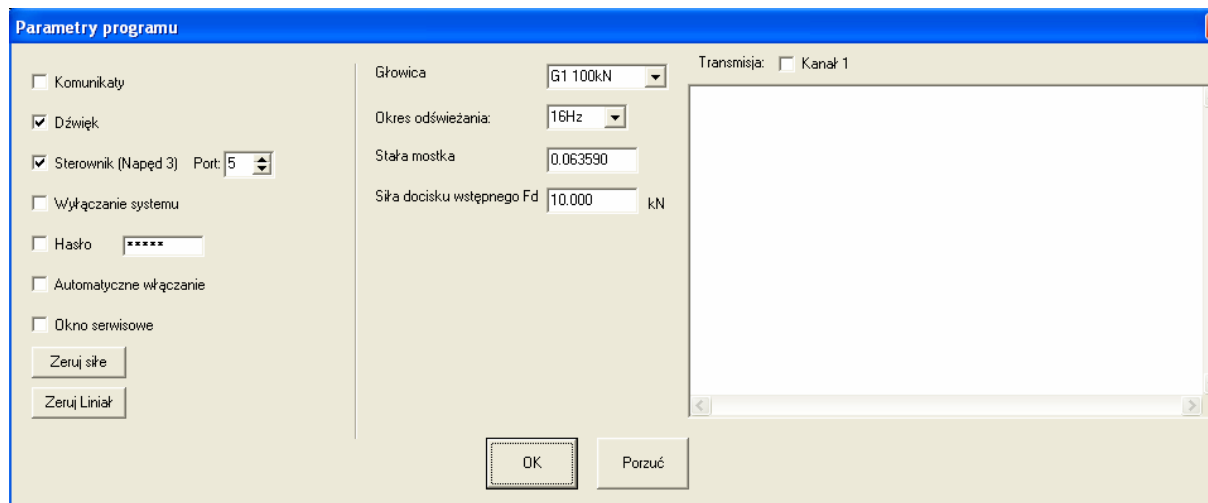


W górnym pasku ikon dostępne są szczegółowe ustawienia programu i niektóre komendy. Omówiono je w kolejności ustawienia w programie.

Parametry programu.

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

Okno parametrów wygląda jak na rysunku poniżej:



W parametrach ogólnych zgrupowano funkcje przełączające:

Komunikaty – zmienia sposób pokazywania komunikatów.

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

Sterownik – włącza kanał transmisji danych do sterownika.

Port – definiuje numer portu szeregowego do komunikacji ze sterownikiem.

Wyłączanie systemu – wraz z wyłączeniem programu zamykany jest też system operacyjny umożliwiając odłączenie zasilania wyłącznikiem głównym.

Hasło – włącza i umożliwia zdefiniowanie czteroznakowego hasła chroniącego ważne ustawienie programu przed dostępem osób niepowołanych.

Zeruj siłę – tarowanie karty mostków tensometrycznych.

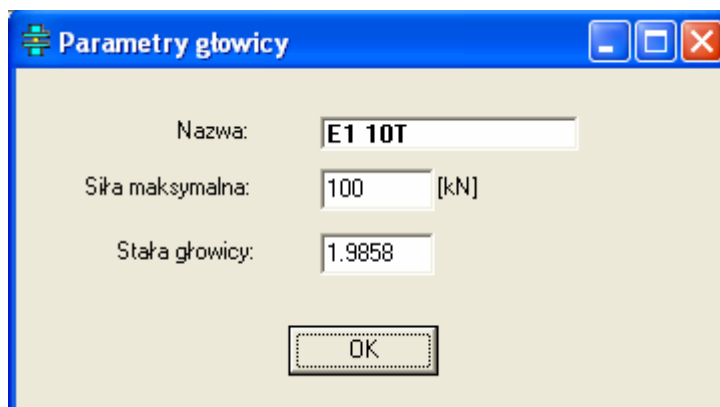
Zeruj liniał – zerowanie wskazań czujnika położenia.

Siła docisku wstępnego Fd – parametr ten określa siłę, przy jakiej powinien się wyłączyć ruch wolny trawersy (patrz: Układ sterowania trawersą).

Okres rejestracji – parametr ten określa interwał czasowy rejestracji danych. – W tej wersji funkcja wyłączona.

Stała mostka – wartość wykorzystywana przy obliczeniach wartości siły – wstawiana podczas procesu kalibracji i wzorcowania.

W oknie parametrów można też wybrać typ podłączonej głowicy, a także zdefiniować nową głowicę. Definicja głowicy polega na wprowadzeniu jej podstawowych parametrów: unikatowej nazwy, stałej mostka i zakresu pomiarowego jak w oknie poniżej:



W tej wersji funkcja zablokowana.

W polu „transmisja” można włączyć podgląd danych z poszczególnych kanałów.

O programie.

Funkcja pokazuje okno z podstawowymi informacjami o programie i urządzeniu.

Parametry

Z prawej strony ekranu umiejscowiono część związaną z wartościami mierzonymi w programie.

PARAMETRY	Mierzone
Czas [s]	0.00
Siła [kN]	0
Siła maks.[kN]	0.0
Przemieszczenie	0.00
Przemieszcz. maks.	0.00

Czas – po włączeniu cyklu startuje licznik czasu widoczny w tej części programu.

Siła – sygnał z głowicy pomiarowej przechodzi przez przedwzmacniacz o zmiennym wzmacnieniu i trafia do szybkiej karty przetwornika AC w komputerze. Po prostych obliczeniach uwzględniających stałą głowicy i zakresu wynik w kN lub N wyświetlany jest

w oknie parametrów. Dokładność pomiaru zależy od głowicy – z reguły jest to klasa 0.5

Siła maks – największa zarejestrowana wartość siły w próbie. Pole to jest kasowane podczas wciśnięcia przycisku „Start próby”.

Przemieszczenie – mierzone jest bezpośrednio na trawersie/tłoczysku. Dokładność pomiaru dla założonego liniału wynosi 0.5%

Przemieszczenie maks – największa zarejestrowana wartość przemieszczenia w próbie. Pole to jest kasowane podczas wciśnięcia przycisku „Start próby”.

Programowanie próby

Z prawej strony ekranu umieszczono pola służące do programowania cykli pracy maszyny. Każda zmiana trybu pracy uaktywnia inny zestaw parametrów, jak na przykładowym obrazku obok.

W każdej chwili – nawet podczas uruchomionego cyklu można zmienić poszczególne parametry.

Wybrany cykl nie zostanie uruchomiony, gdy nie będą spełnione warunki początkowe:

- aktualne odkształcenie przekracza zadaną w oknie parametrów wartość;
- aktualna siła przekracza zadaną wartość,
- aktualne położenie przekracza zadaną wartość.



Brak

Jest to jedyny tryb pracy, przy którym nie zostaje uruchomiony napęd maszyny.

Wszystkie zmienne są odblokowane – można je dowolnie zmieniać.

Uruchomiona jest pełna rejestracja danych pomiarowych.

Stała prędkość trawersy

Dostępne parametry:

Tmax[s] – maksymalny czas próby;

Fmax[kN] – maksymalna wartość siły.

Tryb jest automatycznie wyłączany w następujących przypadkach:

- gdy przekroczony zostanie zadany czas próby;
- gdy aktualna siła przekroczy wartość zadaną.

W każdej chwili można wyłączyć cykl ręcznie przyciskiem „Stop próby”. W trakcie procesu rysowane są na ekranie odpowiednie wykresy.

Wibrator

Dostępne parametry:

Tmax[s] – maksymalny czas próby;

f[Hz] – częstotliwość zmian;

Układy nadążne starają się cyklicznie przełączać kierunek siły.

Tryb jest automatycznie wyłączany w następujących przypadkach:

- gdy przekroczony zostanie zadany czas próby.

W tej próbie nie ma warunku na maksymalną siłę!

W każdej chwili można wyłączyć cykl ręcznie przyciskiem „Stop próby”. W trakcie procesu rysowane są na ekranie odpowiednie wykresy.

Wykresy

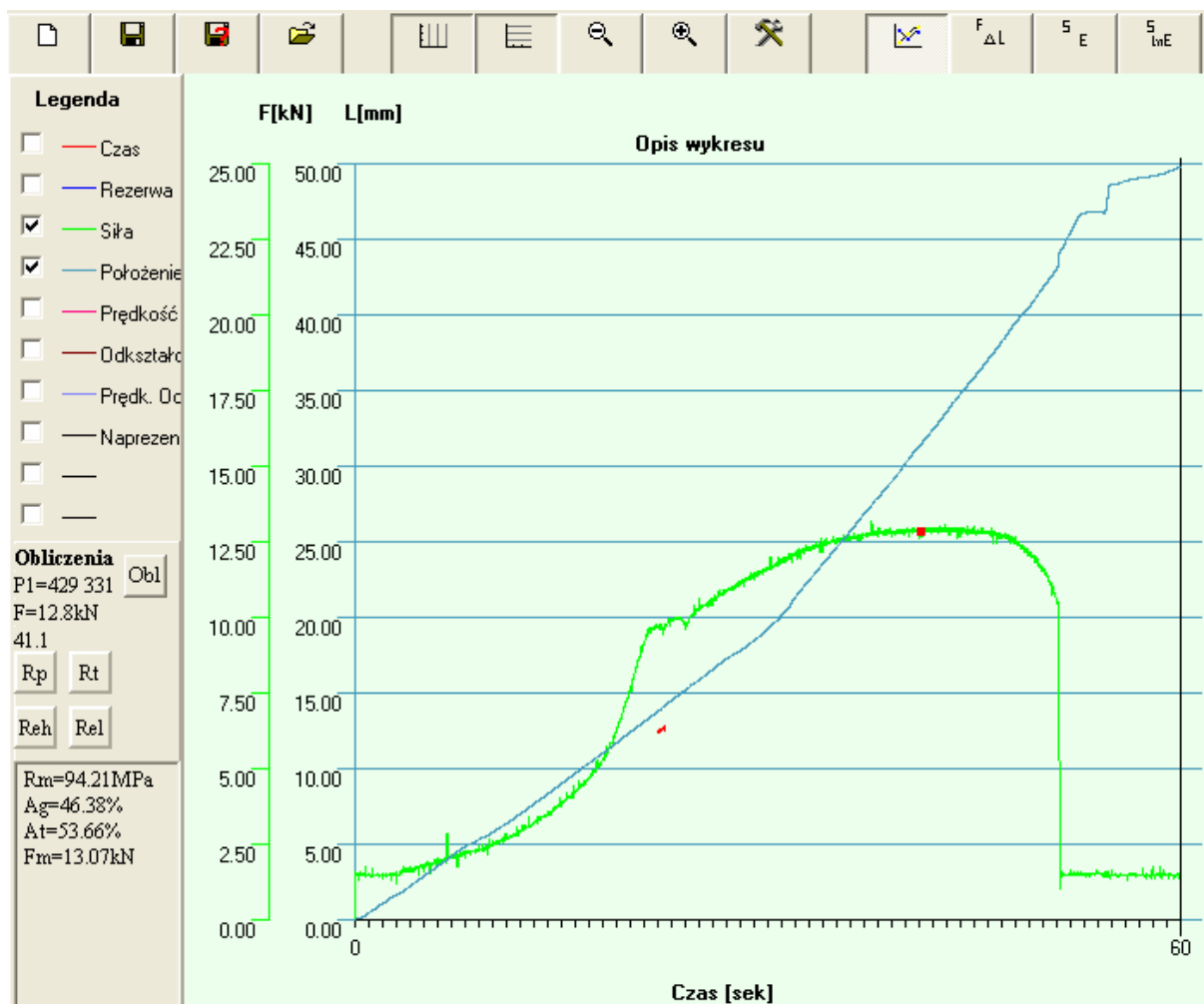
W stanowisku przewidziano różne typy wykresów:

- wykres czasowy;
- wykres F/dL: siła od wydłużenia względnego.

Można dowolnie przełączać rodzaje wykresów w trakcie pracy. Służą do tego przyciski w pasku narzędziowym nad wykresem.

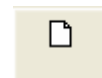


Panel wykresu wygląda jak na poniższym przykładzie:



Nowa próba.

Po naciśnięciu tej ikonki wszystkie zarejestrowane poprzednio dane oraz wyniki obliczeń są kasowane, zaś program ustawia się w gotowości do zarejestrowania nowej próby.



Zapis danych.

Po naciśnięciu tej ikonki wszystkie zarejestrowane dane są zapisywane na plik dyskowy o nazwie „daneRRMMDDGGNN.dat”.



Gdzie RRMMDDGGNN oznacza dokładną datę i czas zapisu.

RR - rok, MM – miesiąc, DD – dzień, GG – godzina, NN – minuta.

Przykładowo plik danych o nazwie Dane1110152012.dat został utworzony dnia 2011.10.15 o godzinie 20:12.

Zapis następuje bez kontroli nadpisywania.

Przykładowa rejestracja przedstawiona jest poniżej:

Data:1899-12-30

Lp Przemieszczenie[mm] Siła[kN]

1 -0.98 -2.02

2 -1.05 -2.03

3 -0.98 -2.03

4 -0.98 -2.03

5 -1.11 -2.04

6 -0.98 -2.05

7 -0.59 -2.06

8 -0.46 -2.09

9 -0.59 -2.12

10 -0.46 -2.17

11 0.00 -2.23

Pierwsza część pliku to preambuła, w której zapisane są podstawowe informacje o próbie. Następnie zapisywane są dane pomiarowe. Każdy wiersz odpowiada jednemu rekordowi rejestracji.

Pierwsza kolumna to numer rekordu danych, a następne to odpowiednie wartości mierzone:

- numer rekordu;
- położenie tłoka [mm];
- siła [kN];

Zapis danych pod dowolną nazwą.

Przycisk działa podobnie do zapisu danych, z tą różnicą, że program umożliwia wprowadzenie własnej nazwy dla pliku dyskowego.



Odczyt danych.

Po naciśnięciu tej ikonki możliwe jest odczytanie zapisanych uprzednio danych z wcześniejszej rejestracji. Odczytane dane prezentowane są na wykresach, zaś podstawowe obliczenia wykonywane są automatycznie.



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 stałe zapisane w programie i nie ma możliwości ich zmiany. Dostępne powiększenia:



- 5h;
- 2h;
- 1h;
- 30min;
- 10min;
- 6min;
- 3min;
- 1min;

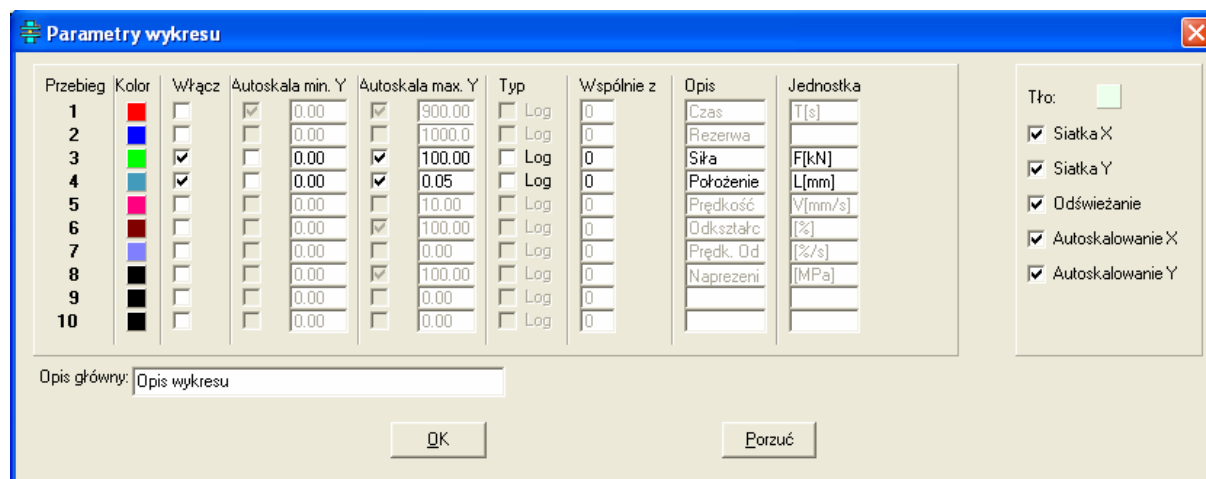
Do zmiany poziomej horyzontu czasowego służy suwak pod wykresem. Funkcja ta dla wykresów innych niż czasowe jest wyłączona.

Parametry wykresu.

Ikona ta włącza okno konfiguracji szczegółowej wykresu. Rodzaje definiowanych parametrów zależą od typu wykresu.



Dla wykresu czasowego przykładowe okno przedstawiono poniżej:



Przebieg	Kolor	Włącz	Autoskala min. Y	Autoskala max. Y	Typ	Wspólnie z	Opis	Jednostka
1	Red	☐	☒	0.00	☐	Log	Czas	T[s]
2	Blue	☐	☐	0.00	☐	Log	Rezerwa	
3	Green	☒	☐	0.00	☐	Log	Siła	F[kN]
4	Cyan	☒	☐	0.00	☐	Log	Położenie	L[mm]
5	Magenta	☐	☐	0.00	☐	Log	Prędkość	V[mm/s]
6	Black	☐	☐	0.00	☐	Log	Odkształc	[%]
7	Purple	☐	☐	0.00	☐	Log	Prędk. Od	[%/s]
8	Black	☐	☐	0.00	☐	Log	Napreżeni	[MPa]
9	Black	☐	☐	0.00	☐	Log		
10	Black	☐	☐	0.00	☐	Log		

Opis główny:

☐ 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:

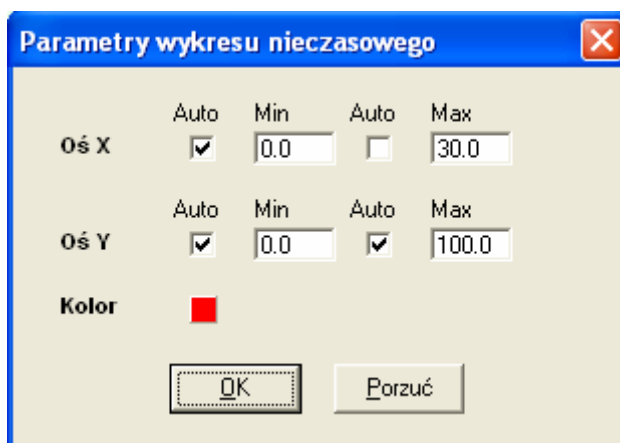
- Kolor: określenie koloru przebiegu następuje poprzez kliknięcie na kwadracie koloru;
- Włącz: przełącznik aktywujący dany przebieg;
- Autoskala min. Y: włączenie automatycznego skalowania minimalnej wartości dla przebiegu;
- Wartość autoskali min Y: przy wyłączonym automatycznym skalowaniu dolnej wartości 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.

Dla wykresu innego niż czasowy przykładowe okno przedstawiono poniżej:



	Auto	Min	Auto	Max
Oś X	☒	0.0	☐	30.0
Oś Y	☒	0.0	☒	100.0
Kolor				

OK Porzuć

Zdefiniować można następujące parametry wykresu innego niż czasowy:

- Kolor: określenie koloru przebiegu następuje poprzez kliknięcie na kwadracie koloru;
- Autoskala min. X: włączenie automatycznego skalowania minimalnej wartości dla przebiegu osi X;
- Wartość autoskali min X: przy wyłączonym automatycznym skalowaniu dolnej wartości przebiegu jest to wartość **od** której rysowany będzie wykres;
- Autoskala max. X: włączenie automatycznego skalowania maksymalnej wartości dla przebiegu osi X;
- Wartość autoskali max X: przy wyłączonym automatycznym skalowaniu górnej wartości przebiegu jest to wartość **do** której rysowany będzie wykres;
- Autoskala min. Y: włączenie automatycznego skalowania minimalnej wartości dla przebiegu osi Y;
- 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 osi Y;

- Wartość autoskali max Y: przy wyłączonym automatycznym skalowaniu górnej wartości przebiegu jest to wartość **do** której rysowany będzie wykres.

Wykres czasowy

Lewy panel (Legenda) służy do włączania rysowania poszczególnych przebiegów. Jeśli włączymy dwa lub więcej różnych przebiegów do wyświetlenia, na wykresie pojawi się odpowiednia ilość skal osi odciętych.

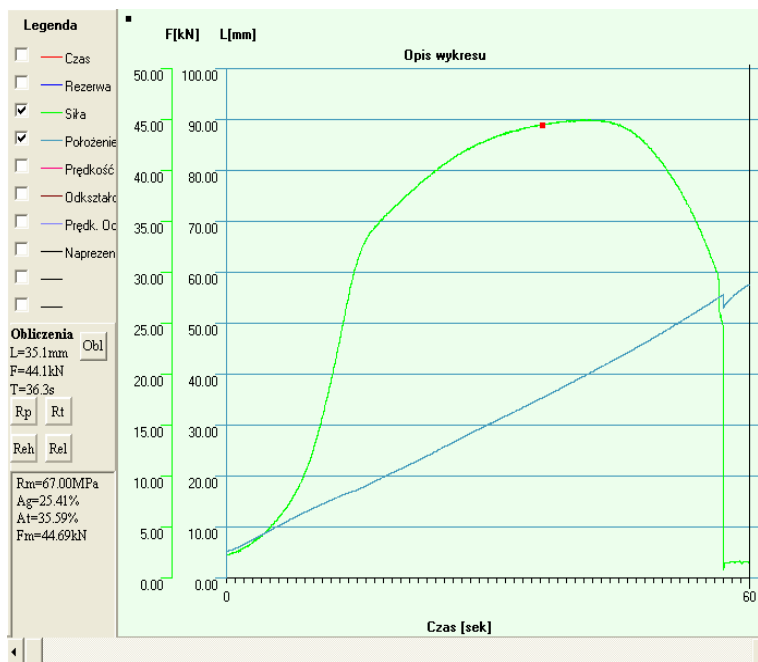
W tym przypadku komenda sterująca włączaniem siatki Y działa tylko na ostatnią oś.

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. Dostępne powiększenia:

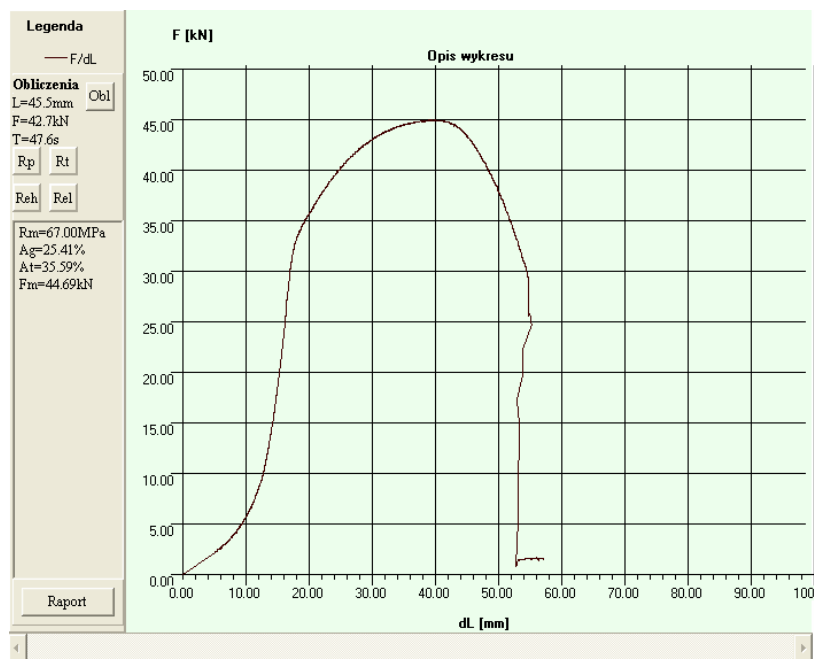
- 5h;
- 2h;
- 1h;
- 30min;
- 10min;
- 6min;
- 3min;
- 1min;

Do zmiany poziomej horyzontu czasowego służy suwak pod wykresem. Ikona „Parametry wykresu” włącza okno konfiguracji szczegółowej wykresu. Przebiegi występują w takiej kolejności, jak na legendzie wykresu.



Wykres F/ Δ L

Jest to klasyczny wykres siły od zmiany wydłużenia rysowany na bieżąco. Ikona „Parametry wykresu” włącza okno konfiguracji szczegółowej wykresu.



Przycisk sterujący

W stanowisku przewidziano jeden przycisk włączający i wyłączający próbę - wybrany tryb pracy stanowiska.

Instrukcja użytkowania

Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy.

Stanowisko powinno być ustawione 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. Na czas dłuższej przerwy w pracy należy wyłączyć silnik i wyjąć wtyczkę z gniazda. Podobnie należy postąpić w przypadkach przerw spowodowanych brakiem prądu. Wszelkie zauważone w czasie pracy nieprawidłowości działania należy niezwłocznie zgłaszać nadzorowi, przerywając pracę aż do chwili usunięcia usterki.

Instrukcja obsługi.

Czynności niezbędne do wykonania poprawnie zarejestrowanej próby:

1. Włączyć stanowisko wyłącznikiem krzywkowym
2. Włączyć komputer oraz uruchomić program ZRYWARKA.EXE
3. Włączyć przycisk NOWA PRÓBA
4. Założyć próbkę w uchwytach maszyny, ustawić spodziewany zakres siły i wyzerować siłę.
5. Bezpośrednio przed próbą włączyć przycisk ZERUJ F i L
6. Uruchomić próbę (start i stop rejestracji uruchomią się automatycznie)
7. Po zakończeniu próby zapisać próbę przyciskiem ZAPIS DANYCH
8. Dla dokonania nowej próby przejść do punktu 3, dla zakończenia działań wyłączyć program, komputer i stanowisko

Załączniki

Dokumentacja towarzysząca

Spis rysunków w załączonych albumach:

0233.0.3.4001	Instalacja elektryczna
0233.0.1.0000	Stanowisko – zrywarka pozioma
0233.8.6.1001	Płyta oporowa
0233.8.6.1002	Płyta boczna
0233.8.6.1003	Płyta tylna
0233.8.6.1004	Kątownik
0233.8.6.1005	Podstawa
0233.8.6.1006	Siłownik
0233.8.6.1007	Uchwyt rączki
0233.8.6.1008	Płyta czujnika

Karta katalogowa czujnika siły CL14.

Karta katalogowa wzmacniacza CL10D.

Karta katalogowa przetwornika przemieszczeń.

Program narzędziowy do obsługi stanowiska: „ZRYWARKA.EXE”.