



**FIRMA INNOWACYJNO
-WDROŻENIOWA**

Koszyce Małe, ul. Źródlana 8

33-111 Koszyce Wielkie

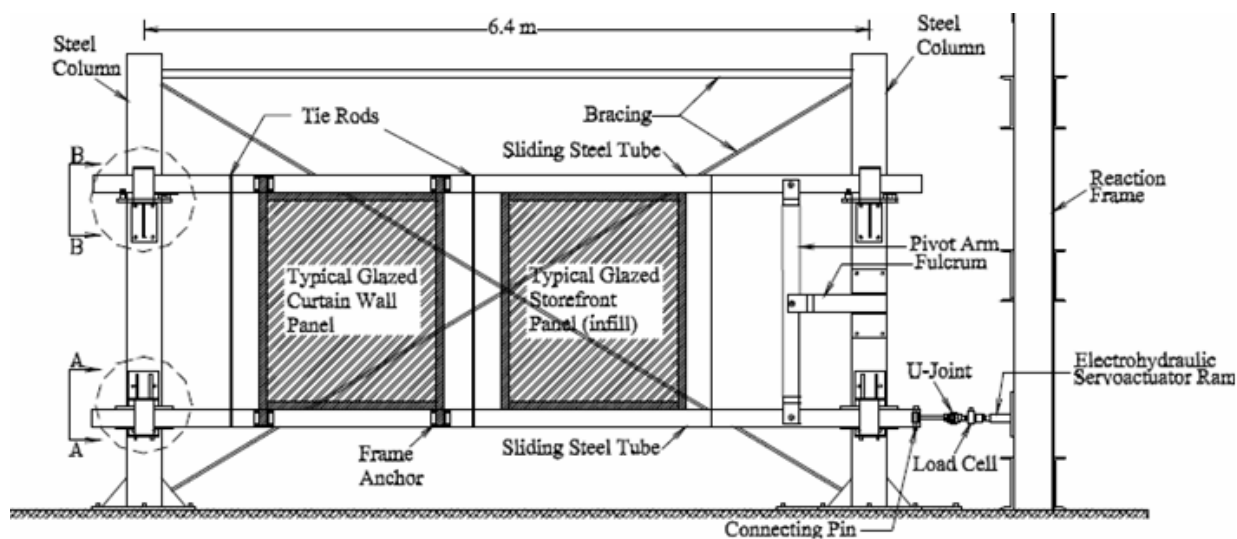
tel.: 0146210029, 0146360117, 608465631

fax: 0146210029, 0146360117

mail: biuro@elbit.edu.pl

www.elbit.edu.pl

**Stanowisko do dynamicznych badań sejsmicznych zgodnie
z normą AAMA 501-6
0224.0.1.4100**



Spis treści

Wstęp	3
Opis techniczny	4
Czujniki i przetworniki	6
Przetwornik siły DYLY101 - 10T	6
Potencjometryczny czujnik położenia LCF-350	7
Urządzenia wykonawcze	8
Sterownik CPU06	8
Serwozawór PRM7-06	10
Budowa i działanie urządzenia	11
Budowa ramy badawczej	11
Układ hydrauliczny	12
Układ elektryczny	15
Opis programu DYNAMIKA	16
Okno główne	16
Parametry	17
O programie	19
Wyjście	19
Panel „Wykresy”	20
Struktura pliku danych	26
Instrukcja użytkowania	28
Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy	28
Instrukcja obsługi	28
Załączniki	29
Dokumentacja towarzysząca	29
Materiały eksploatacyjne:	29
Czynności okresowe:	29

Wstęp

Stanowisko do dynamicznych badań sejsmicznych zostało zaprojektowane zgodnie z normą AAMA 501-6. Służy ono do zadawania ściśle określonych wymuszeń mechanicznych i ich rejestracji.

Funkcjonalnie stanowisko zbudowane jest z napędu hydraulicznego w układzie Serwa z możliwością zadawania i programowania dowolnych ruchów ze specjalnie opracowanego programu komputerowego.

Każdy element stanowiska, tj. rama mechaniczna, zasilacz hydrauliczny, siłownik w układzie serwera, rozdzielnica elektryczna i oprogramowanie zostały opracowane w firmie Elbit.

Opis techniczny

Parametry podstawowe

Zewnętrzna temperatura pracy:	10÷40°C
Wilgotność:	do 50%
Napięcie robocze:	400 VAC
Zasilanie:	trójfazowe
Długość kabla zasilającego:	10m
Moc sumaryczna:	22kW
Rodzaj pracy:	okresowa 20min/1h

Zasilacz hydrauliczny

Ciśnienie robocze:	310bar
Przepływ maksymalny:	39l/min
Pompa:	wielotłoczkowa
Filtracja:	3 ÷ 5 µm
Pojemność zbiornika:	70l
Maksymalna temperatura oleju:	65°C

Siłownik hydrauliczny

Rodzaj siłownika:	dwutłoczkowy
Średnica tłoka:	63mm
Średnica tłocyska:	36mm
Siła dla ciśnienia 310bar:	65.08kN = 6.64t
Skok siłownika:	350mm
Prędkość dla 39l/min:	30cm/s

Czujnik położenia:

Rodzaj czujnika:	czujnik potencjometryczny
Zakres pomiaru położenia:	350mm
Liniowość:	0.05%
Powtarzalność:	0.01mm
Dokładność pomiaru położenia:	0.2mm

Czujnik siły:

Rodzaj czujnika:	tensometryczny
Zakres pomiaru:	$\pm 10t$
Dokładność pomiaru:	0.5%

Rama:

Wymiary stanowiska (szer. x głęb. x wys.):	8.5 x 1.5 x 4m
Wymiary użytkowe ramy (szer. x wys.):	5.4 x 3.8m

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 !

Zabrania się użytkowania stanowiska przy temperaturze oleju większej niż 65°C

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

Czujniki i przetworniki

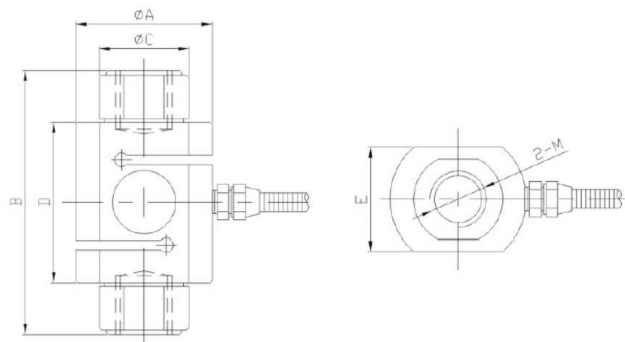
Przetwornik siły DYLY101 - 10T



Uniwersalny tensometryczny czujnik siły przeznaczony jest 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 części elektronicznej współpracującego

wzmacniacza na sygnał wyjściowy, proporcjonalny do przyłożonej siły.

Wymiary:



Capacity	Φ A	B	Φ C	D	E	M
0.2-0.7t	44	88	28	56	26	M16×1.5
1-5t	58	112	38	68	44	M24×3
10t	84	160	60	103	58	M36×4
20t	88	156	68.5	108	76	M36×4

Parametry techniczne:

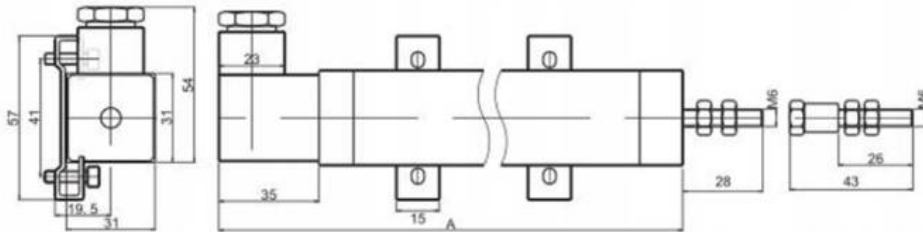
- czułość: $2.0 \pm 0.5 \text{ mV/V}$
- nieliniowość: $\pm 0.05 \% \text{FS}$
- histereza: $\pm 0.05 \% \text{FS}$
- powtarzalność: $\pm 0.03 \% \text{FS}$
- niestabilność: $\pm 0.03 \% \text{FS}/3\text{min}$
- współczynnik temperaturowy: $\pm 0.05 \% \text{FS} / 10^\circ \text{C}$
- zakres temperaturowy: $-20^\circ \text{C} \div 80^\circ \text{C}$
- rezystancja wejściowa: $350 \pm 20 \text{ Ohm}$
- rezystancja wyjściowa: $350 \pm 5 \text{ Ohm}$
- przeciążenie użytkowe: $150\% \text{FS}$
- rezystancja izolacji: $> 5000 \text{ MOhm}$
- zasilanie: $10 \div 15 \text{ V}$

Potencjometryczny czujnik położenia LCF-350



Podstawowe cechy przetwornika:

- pomiar absolutny.
- długość pomiaru 350mm.
- stopień rozdzielczości 0,01 mm.
- standardowa wtyczka i gniazdo DIN43650.
- wyjście potencjometryczne (możliwość wyjścia napięciowego 0-10V i prądowego 4-20mA).
- kompaktowa budowa
- pomiar linii prostej, łatwy do zainstalowania.
- odporny na kurz, antywibracyjny, trwały.
- wysoka dokładność powtarzania.
- prowadnica ze stali nierdzewnej, odporna na korozję.
- ekonomiczny i praktyczny.



Potencjometr liniowy LCF

Model	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500	600	700	800	1000	1250	Jedn.
Parametry																					
Skok roboczy	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500	600	700	800	1000	1250	mm
Skok elektryczny	75.5	101	126	151	176.5	201.5	226.5	252	277	302	327.5	352.5	377.5	403	503.5	604	704.5	805	1006	1256	mm
Rezystancja	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	20	KΩ
Tolerancja rezystancji	5																				±%
Liniiowość	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.08	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	±%
Powtarzalność	0.01																				mm
Prąd roboczy	≤1																				μA
Max prąd roboczy	10																				mA
Max napięcie	42																				V
Długość całkowita	142	167	193	218	242	267	292	318	343	369	394	419	444	470	571	672	773	874	1076	1329	±2mm
Skok mechaniczny	82.5	108	133	158	183.5	208.5	233.5	259	284	309	334.5	359.5	384.5	410	510.5	611	711.5	812	1013	1266	±2mm
Waga	168	190	210	230	250	272	292	312	332	354	376	398	418	438	522	606	690	772	936	988	g
Przesunięcie	±5° Odchylenie katowe																				
Kierunek poziomy	≤0.4																				N
Kierunek pionowy	≤1.1																				N
Zakres temperatury	-40~120																				°C
Antywibracje	Częstotliwość 5~2000 Odległość A max 0.75 Waga a max =20																				Hz/mm/g
Odporność na wstrząsy	Waga 50 / Czas 6																				g/ms
Żywotność	>20 x 1000000																				
Prędkość robocza	5																				m/s
Przyspieszenie	200 (20g)																				m/s
Stopień ochrony	MAX IP65																				

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
Sygnal 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 sygnалу wejściowego:	500Hz
Parametry wyjść cyfrowych:	
maksymalna częstotliwość sygnалу 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:

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

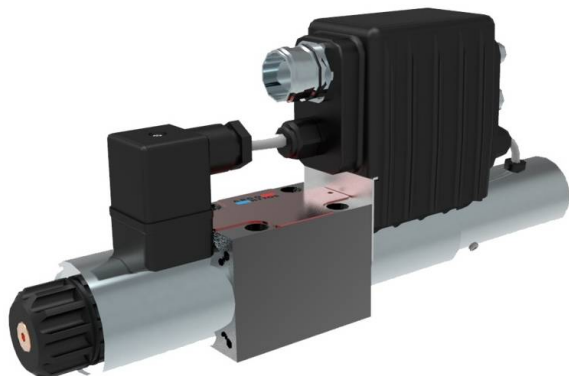
Parametry wyjść analogowych:

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

Każde wyjście analogowe może być w procesie produkcyjnym skonfigurowane następująco:

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

Serwowawór PRM7-06



Cechy charakterystyczne:

- zawór do regulacji położenia, siły, ciśnienia lub prędkości
- 2-stopniowy serwowawór z mechanicznym sprzężeniem zwrotnym
- do montażu na płytach, rozmieszczenie otworów wg ISO
- sterowanie: nabudowane w zaworze elektroniczne urządzenie sterujące
- zawór i nadbudowane elektroniczne urządzenia sterujące są ustawione i sprawdzone

Parametry techniczne:

Valve Size		06 (D03)
Max. operating pressure at ports P, A, B	bar (PSI)	350 (5100)
Max. operating pressure at port T	bar (PSI)	210 (3050)
Fluid temperature range (NBR)	°C (°F)	-30 ... +80 (-22 ... +176)
Fluid temperature range (FPM)	°C (°F)	-20 ... +80 (-4 ... +176)
Ambient temperature max.	°C (°F)	-30 ... +50 (-22 ... +122)
Nominal flow Q _n at Δp=10 bar (145 PSI)	l/min (GPM)	5 (1.3), 8 (2.1), 15 (4.0), 30 (7.9)
Hysteresis	%	< 6
Hysteresis - closed position loop	%	< 0.5
Protection degree EN 60529		IP65
Weight - valve with 1 solenoid	kg (lbs)	2.3 (5.1)
- valve with 2 solenoids		2.8 (6.2)
Data Sheet		Type
General information	GI_0060	Products and operating conditions
Coil types / Connectors	C_8007 / K_8008	C22A* / K*
Mounting interface	SMT_0019	Size 06

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Budowa i działanie urządzenia

Stanowisko do badań sejsmicznych składa się z ramy badawczej, zasilacza hydraulicznego z siłownikiem w układzie serwera oraz części sterująco-pomiarowej w skład której wchodzi rozdzielnica elektryczna oraz dedykowane oprogramowanie.

Część sterująca, zgodnie z zaprogramowaną próbą wytwarza odpowiednie sygnały sterujące dla zasilacza hydraulicznego. Układ hydrauliczny z siłownikiem działającym w pętli położeniowego sprzężenia zwrotnego odtwarza zadany ruch mierząc jednocześnie aktualne położenie tłoka i siłę z jaką tłok oddziałuje na ramę.

Siła ta przenoszona jest na ruchomą część belek ramy, na których mocuje się badaną próbkę.

Budowa ramy badawczej

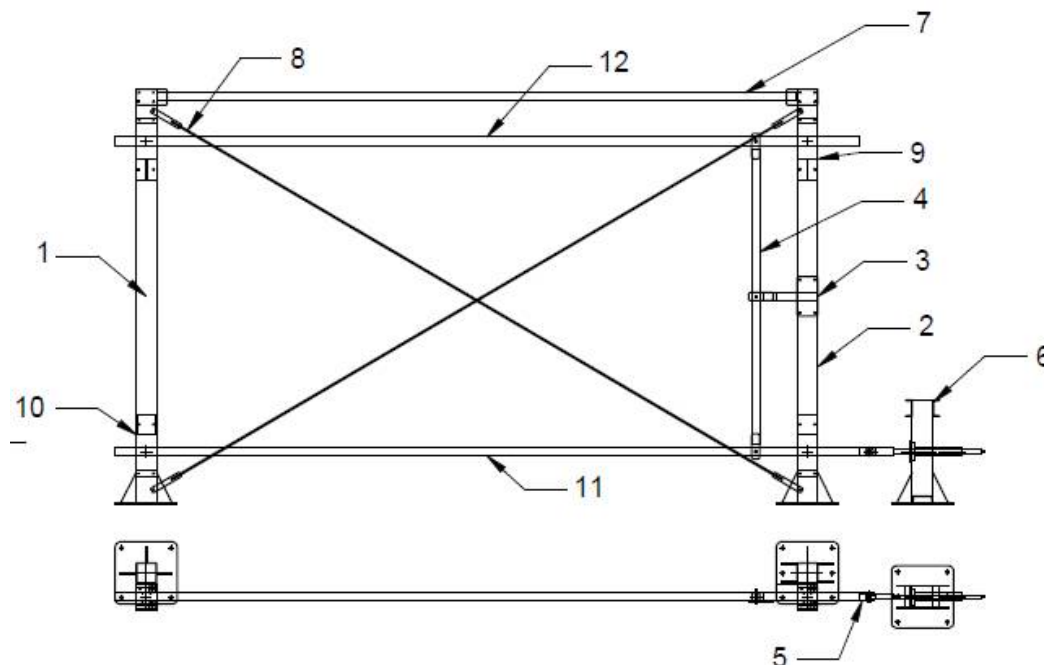
Rama badawcza została zaprojektowana zgodnie z wymogami normy AAMA501-6. Składa się z części nieruchomej, którą stanowią masywne, zakotwione w podłożu dwie stalowe kolumny. Część stała powinna wykazywać się dużą sztywnością.

Do kolumn (1,2) przymocowane są cztery uchwyty wózkowe (9,10), o konstrukcji umożliwiającej swobodne przesuwanie się poprzecznych ruchomych belek.

Dolna belka połączona jest poprzez czujnik siły (5) z siłownikiem hydraulicznym zamocowanym na stabilnym i również zakotwionym do podłoża postumencie (6).

Dolna belka ślizgowa (11) połączona jest z górną (12) poprzez wspornik (4), który w środkowej części zamocowany jest do stałego punktu obrotu. Układ taki powoduje, że przesunięcie dolnej belki w lewo spowoduje identyczny ruch górnej belki w prawo.

Na ruchomych belkach mocuje się próbki do badań.

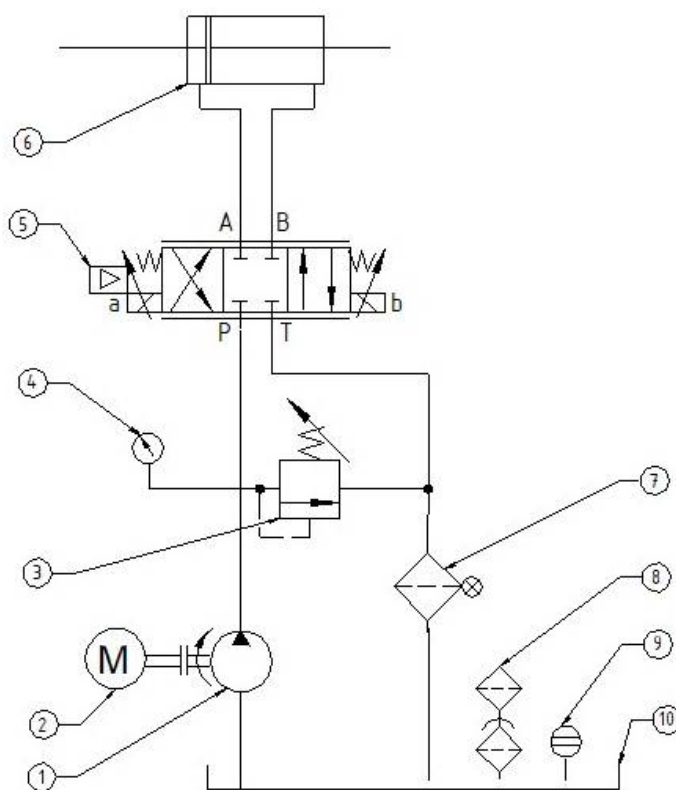


1. kolumna lewa
2. kolumna prawa
3. podparcie
4. ramię
5. mocowanie siłownika
6. kolumna reakcyjna

7. rozpórka
8. pręty napinające
9. prowadnica dolna
10. prowadnica górna
11. belka ślizgowa dolna
12. belka ślizgowa górna

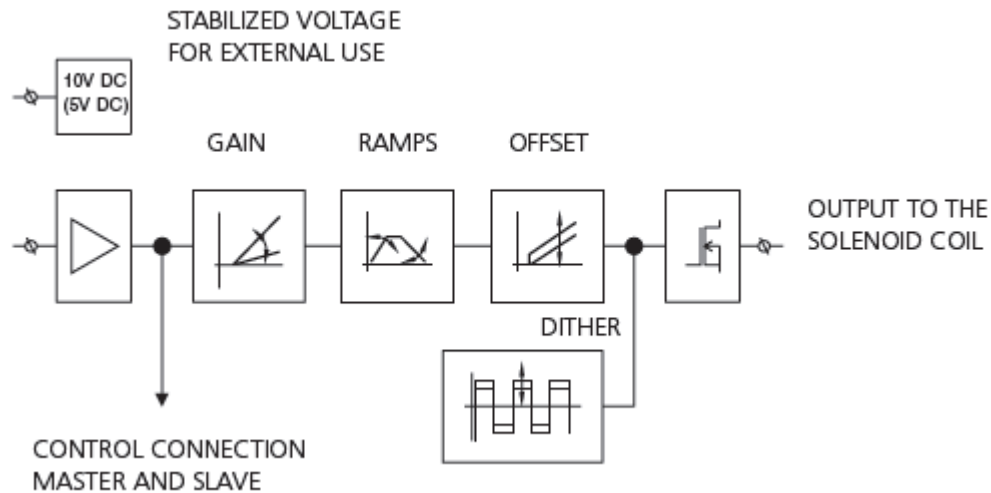
Układ hydrauliczny

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 proporcjonalnego z zamontowanym elektronicznym układem sterowania, który realizuje sterowanie prędkościowe siłownika. Schemat układu sterowania pokazano na poniższym rysunku:



Potencjometrami zamontowanymi na elektronice zaworu ustawia się parametry sterowania, takie jak: wzmacnienie, rampy rosnącą i malejącą, offset i amplitudę. Te parametry zostały ustawione w czasie uruchamiania i nie należy ich zmieniać podczas pracy ze stanowiskiem.

Elektrozawór steruje kierunkiem i wartością przepływu oleju do siłownika powodując odpowiedni ruch tłoka.

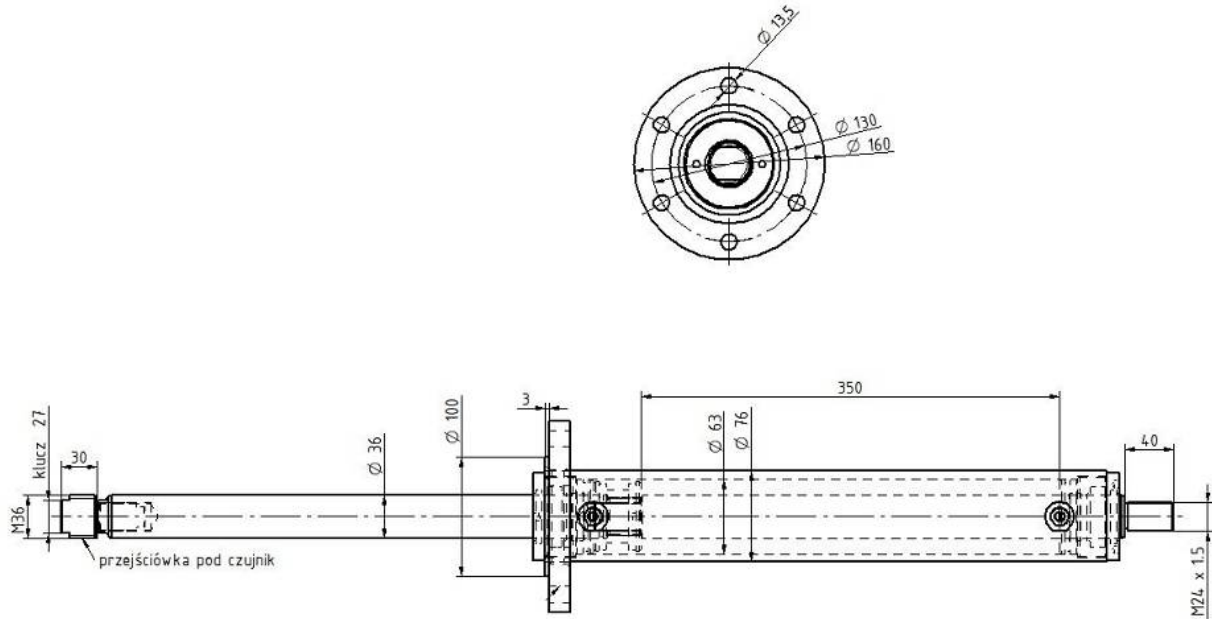
Siłownik hydrauliczny został zaprojektowany jako dwutłoczkowy w celu zapewnienia identycznych prędkości ruchu w obu kierunkach. Po szczegółowych obliczeniach i uwzględnieniu wymaganych prędkości i sił przyjęto siłownik o średnicy wewnętrznej cylindra 63mm i średnicy tłoczyska 36mm. Zakres ruchu przyjęto nadmiarowo 350mm.

Mocowanie siłownika wykonano jako flanszę w przedniej części.

Tłoczysko przednie zakończono gwintem, pasującym do czujnika siły. Na tłoczysku tylnym zamontowano poprzez układ obrotowy przegub osi czujnika położenia.

Sam czujnik zamocowany jest do korpusu siłownika.

Szczegółowy rysunek przedstawiono poniżej:

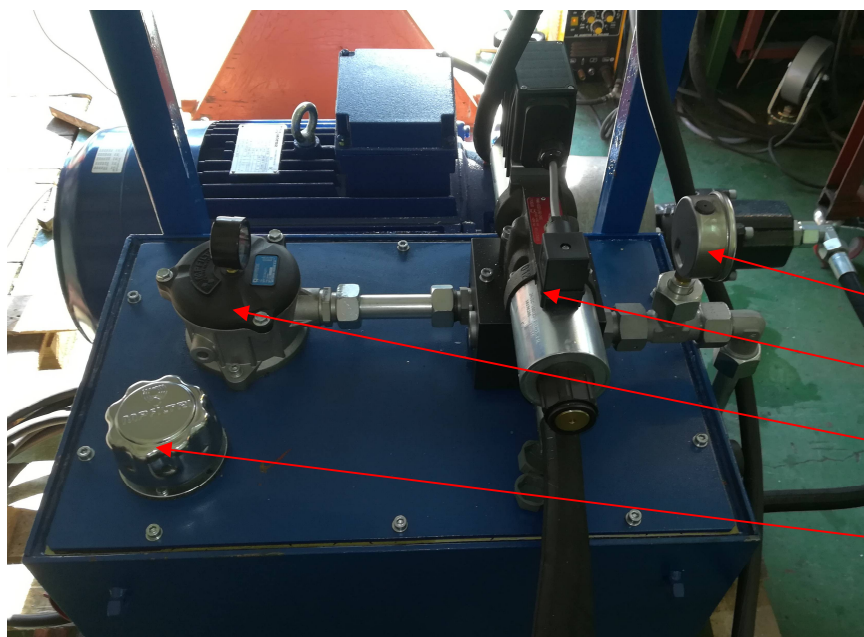


Zbiornik oleju zaprojektowano jako prostopadłościenną skrzynkę, która służy jednocześnie jako podstawa do elementów hydraulicznych (np. rozdzielacz, filtr, wlew) i rozdzielnicy elektrycznej. Wymiary zbiornika to 35 x 45 x 55cm, zaś pojemność użytkowa to 70 litrów.

W układzie hydraulicznym uwzględniono też elementy dodatkowe instalacji takie jak: filtr oleju ze wskaźnikiem zanieczyszczeń, filtr powietrza z filtrem wlewowym oraz wskaźnik poziomu oleju.

Połączenia giętkie zaprojektowano z uwzględnieniem przewidywanych przepływów. Długość połączeń między zasilaczem a siłownikiem wynosi 2.5m

Rozmieszczenie poszczególnych elementów składowych układu hydrauliki pokazano na poniższym zdjęciu.



manometr

serwowawór

Filtr oleju

wlew

Położenie wskaźnika oleju wraz z termometrem pokazano na zdjęciu:



Wszystkie elementy zasilacza hydraulicznego zamocowano na stalowej wolnostojącej ramie posadowionej na wibroizolacyjnych podpórkach.

Układ elektryczny

Wszystkie elementy elektryczne umieszczono w rozdzielnicy zamocowanej do ramy agregatu. Na ścianie czołowej umieszczono wyłącznik główny, wyłącznik bezpieczeństwa oraz trzy kontrolki:

- zasilanie – kolor zielony;
- awaria – kolor czerwony;
- praca (próba) – kolor żółty.

Kontrolka ZASILANIE sygnalizuje podanie napięcia na układy. Kontrolka AWARIA może się zaświecić w dwóch przypadkach: przy niewłaściwej kolejności faz lub przy wciśnięciu wyłącznika bezpieczeństwa. Kontrolka PRACA (PRÓBA) sygnalizuje trwający cykl badawczy.

Wewnątrz rozdzielnicy znajdują się układy automatyki realizujące podstawowe funkcję sterowania, takie jak odpowiednie włączanie silnika, kontrola nad zabezpieczeniami oraz, co najważniejsze wewnątrz realizowana jest pętla sprzężenia zwrotnego układu regulacji automatycznej położeniowej.

Stanoisko można uruchomić tylko z załączonego programu – nie przewidziano trybu pracy autonomicznej.

Sygnał zadany położenia jest wewnątrz układów porównywany z sygnałem aktualnym z czujnika położenia, zaś różnica tych wartości steruje zaworem proporcjonalnym poprzez regulator PI.

Sygnał z czujnika siły jest mierzony i rejestrowany w programie, ale nie bierze udziału w sterowaniu automatycznym.

Rozdzielnica zasilana jest kablem ruchomym giętkim o długości 10m.

Pełny schemat elektryczny stanowiska w załącznikach.

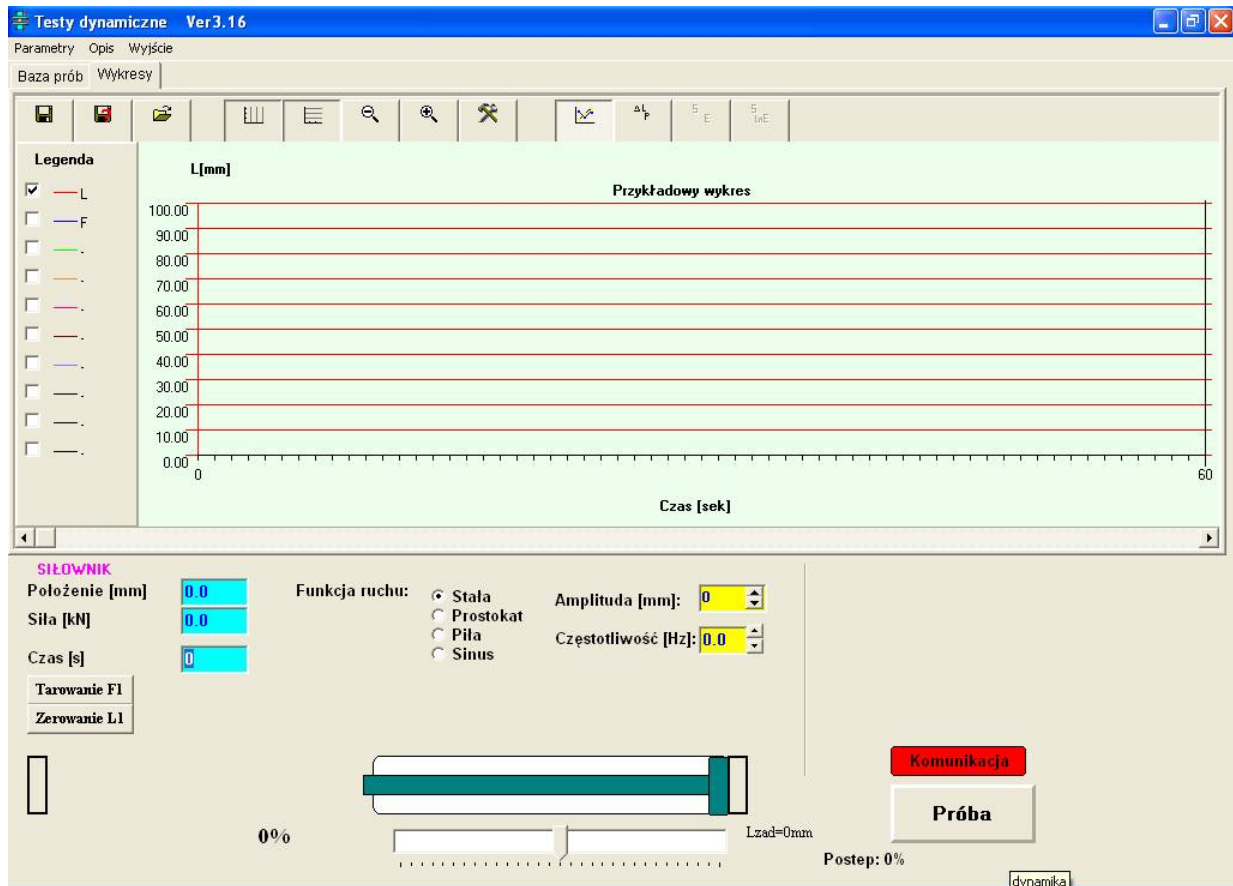


Opis programu DYNAMIKA

Okno główne

Po podłączeniu układu elektrycznego do komputer poprzez złącze USB należy uruchomić program DYNAMIKA.EXE zamieszczony na dysku komputera.

Okno widoczne na ekranie wygląda jak na rysunku poniżej:



W górnym pasku wyboru dostępne są szczegółowe ustawienia programu („Parametry”), opis ogólny („Opis”) i klawisz wyjścia („Wyjście”).

Poniżej widoczne są panele „Baza prób” i „Wykresy”

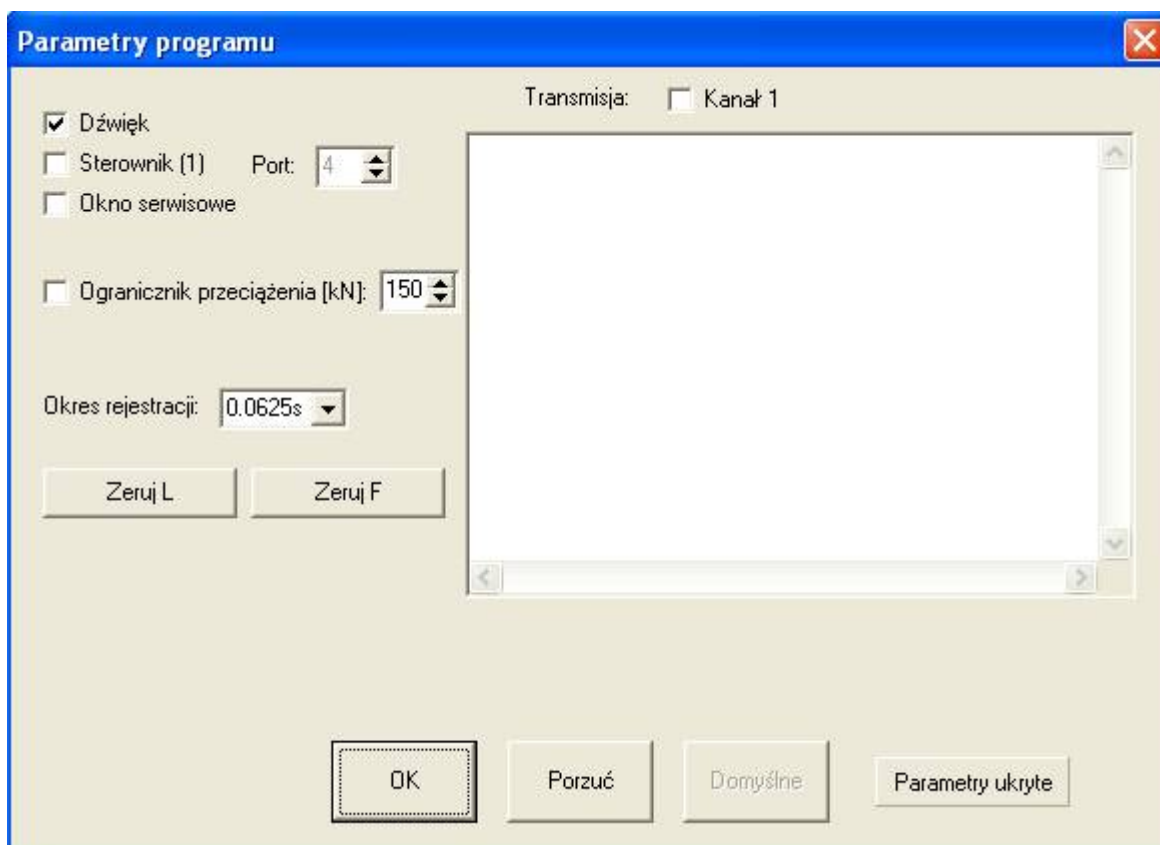
W dolnej części okna programu widoczna jest część związana z pomiarami i sterowaniem.

Poniżej omówione zostaną te funkcje.

Parametry

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

Okno parametrów wygląda jak na rysunku poniżej:



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.

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

Okres rejestracji – parametr ten określa interwał czasowy rejestracji danych.

Ogranicznik przeciążenia – uaktywnia funkcję kontroli przeciążenia dla zadanej wartości siły. Sygnalizacja przekroczenia tej wartości jest sygnalizowana w oknie programu jako komunikat. Układy sterowania nie podejmują żadnych działań po wystąpieniu przeciążenia.

W oknie parametrów umożliwiono też sterowanie pomiarami analogowymi.

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

Zeruj położenie L – zerowanie wskazań czujnika położenia.

Zeruj siłę F – zerowanie wskazań czujnika siły.

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

Procedury kalibracyjne, normalnie ukryte dla użytkownika.

Maks. zakres L – parametr ten określa maksymalny zakres wysuwu czujnika położenia.

Stała mostka F – w polu tym wpisywana jest określona w akredytowanym laboratorium stała mostka tensometrycznego, która uwzględniana jest przy pomiarach siły.

O programie

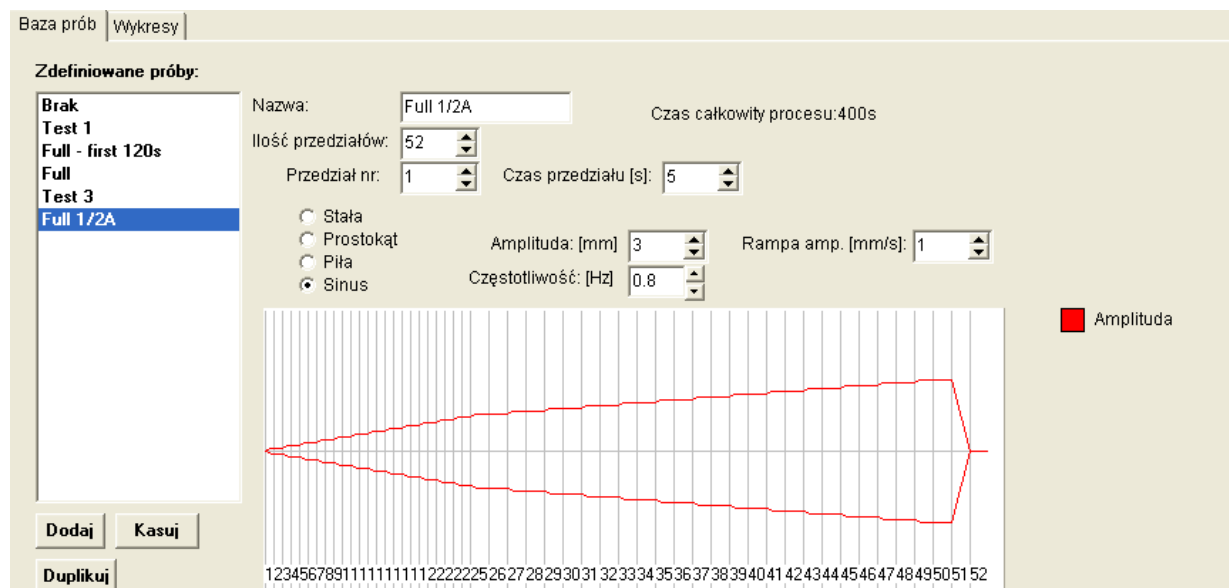
Funkcja pokazuje okno z podstawowymi informacjami o programie i urządzeniu.

Wyjście

Funkcja zatrzymuje ewentualne ruchy siłownika, i bezpiecznie wyłącza program.

Panel „Baza Prób”

Panel „Baza Prób” służy do tworzenia i wyboru procedur pomiarowych.



Na panelu umieszczono okno „Zdefiniowane próby”, w którym znajduje się lista prób. Widoczne klawisze pod oknem służą do dodawania, kasowania i kopiowania wybranych procedur.

W środkowej części okna umieszczono elementy do wprowadzania danych do wykonywanych procedur.

Nazwa – nazwa aktualnie edytowanej lub wykonywanej próby.

Ilość przedziałów – ilość zadanych przedziałów procedury.

Przedział nr – wybór przedziału.

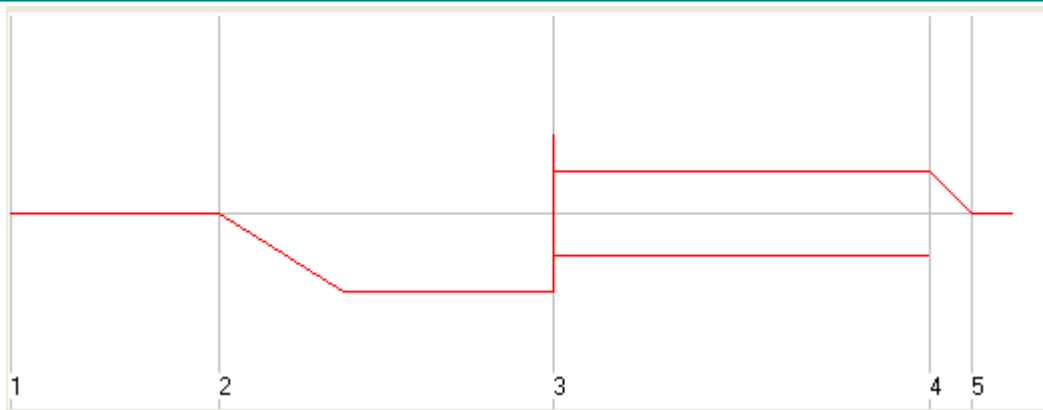
Typ ruchu – rodzaj ruchu siłownika.

Amplituda – wartość amplitudy dla przebiegów okresowych lub wartość położenia zadanego dla przebiegu stałego dla danego przedziału. Wartość w milimetrach.

Rampa amp. – rampa czyli przyrost wartości amplitudy dla danego przedziału. Wartość w mm/s.

Częstotliwość – wartość częstotliwości dla przebiegów okresowych dla danego przedziału. Wartość w Hz.

Pod elementami wprowadzania danych do wykonywanych procedur znajduje się okno z graficznym zobrazowaniem wybranej procedury.



Kolor czerwony obrazuje zaprogramowany przebieg zmian amplitudy dla ruchów okresowych lub położenia siłownika dla ruchu stałego.

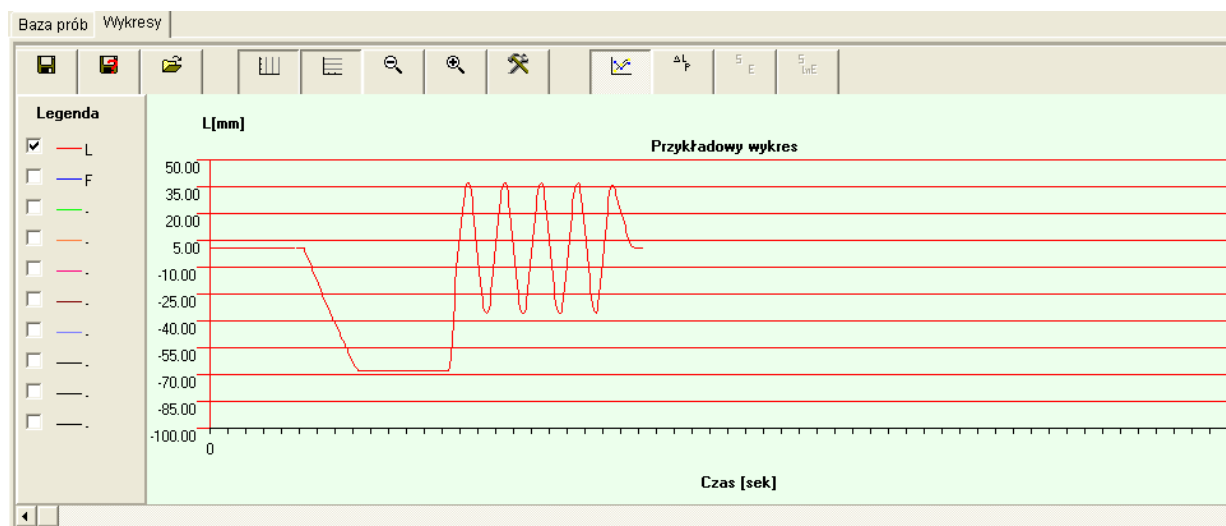
Nad wykresem obliczany są na bieżąco całkowity czas próby w sekundach. Przedziały są ponumerowane w kolejności rosnącej, ale przy dużym ich zagęszczeniu może być problem z ich odczytaniem. Kliknięcie na określony przedział na wykresie spowoduje ustawienie edycji tego przedziału.

Na powyższym wykresie zaprogramowana próba będzie miała następujący przebieg:
Przedział:

- 1: położenie „0”, siłownik stoi
- 2: ruch stały z rampą do wartości -59mm, szybkość dojścia 20mm/2
- 3: ruch okresowy, amplituda 32mm
- 4: ruch stały z rampą do położenia „0”

Panel „Wykresy”

Panel ten służy do zobrazowania przebiegu wykonywanej próby. Z lewej strony wykresu umieszczono legendę z możliwością wyboru obserwowanego parametru.



Górne pole wyboru nad wykresem zawiera podstawowe funkcje związane z rysowaniem i zarejestrowanymi danymi.



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;

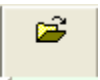
nn: minuta rejestracji;

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



Zapis danych pod dowolną nazwą

Po naciśnięciu otworzy się okno dialogowe umożliwiające wpisanie nazwy pliku do archiwizacji danych.



Odczyt danych

Po naciśnięciu otworzy się okno dialogowe umożliwiające wybór pliku danych do wczytania.



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:

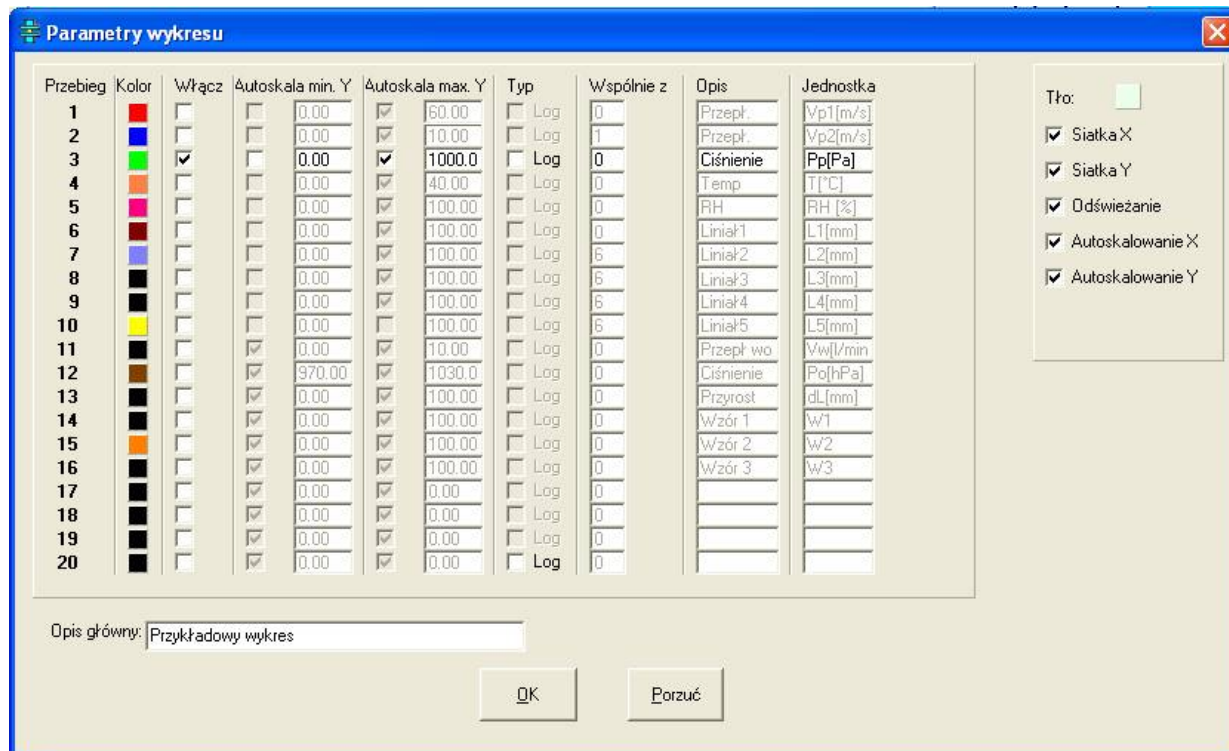
- 5h
- 2h
- 1h
- 30min
- 10min
- 6min
- 3min
- 1min

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	☐	☐	☒	Log	0	Przepl.	Vp1[m/s]
2	Blue	☐	☐	☒	Log	1	Przepl.	Vp2[m/s]
3	Green	☒	☐	☒	Log	0	Ciśnienie	Pp[Pa]
4	Orange	☐	☐	☒	Log	0	Temp	T[°C]
5	Pink	☐	☐	☒	Log	0	RH	RH [%]
6	Dark Red	☐	☐	☒	Log	0	Liniak1	L1[mm]
7	Purple	☐	☐	☒	Log	6	Liniak2	L2[mm]
8	Black	☐	☐	☒	Log	6	Liniak3	L3[mm]
9	Black	☐	☐	☒	Log	6	Liniak4	L4[mm]
10	Yellow	☐	☐	☒	Log	6	Liniak5	L5[mm]
11	Black	☐	☒	☒	Log	0	Przepl.wo	Vw1[l/min]
12	Brown	☐	☒	☒	Log	0	Ciśnienie	Po[hPa]
13	Black	☐	☒	☒	Log	0	Przyrost	dL[mm]
14	Black	☐	☒	☒	Log	0	Wzór 1	w1
15	Orange	☐	☒	☒	Log	0	Wzór 2	w2
16	Black	☐	☒	☒	Log	0	Wzór 3	w3
17	Black	☐	☒	☒	Log	0		
18	Black	☐	☒	☒	Log	0		
19	Black	☐	☒	☒	Log	0		
20	Black	☐	☒	☒	Log	0		

Opis główny: Przykładowy wykres

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.



Program umożliwia rysowanie różnych typów wykresów:

- czasowy;
- naprężenia;
- odkształcenia.

Powyższe ikonki powodują przełączanie między nimi.

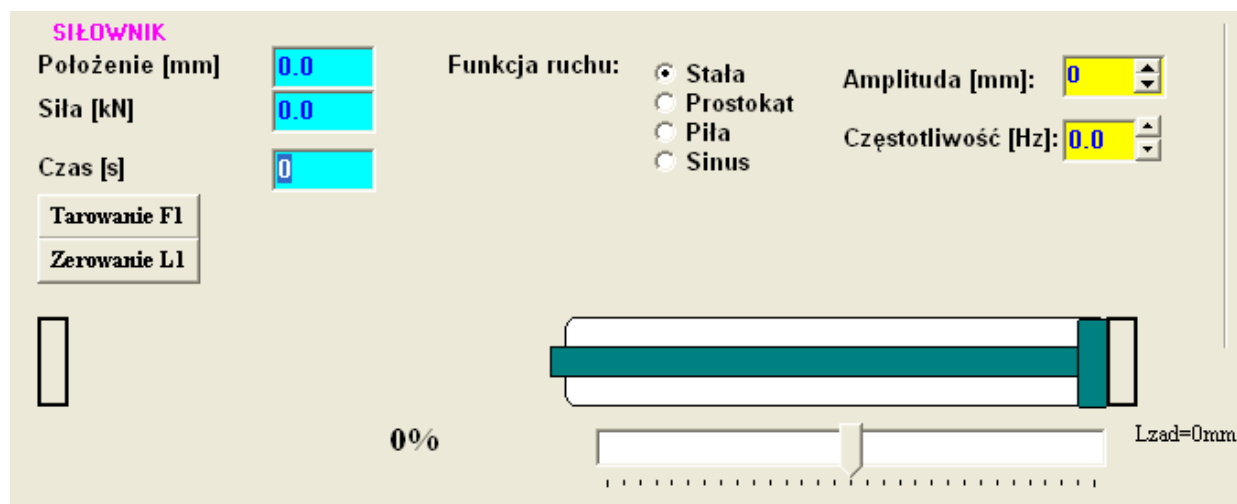
UWAGA : W tej wersji programu umożliwiono rysowanie tylko wykresów czasowych.

Pomiary i zadawanie wartości

W dolnej części ekranu umiejscowiono wszystkie pola pomiarowe i przyciski sterujące związane z siłownikiem i czujnikiem położenia.

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

Przykładowy wygląd przedstawiono na poniższym rysunku



Poniżej omówiono poszczególne pola i funkcje.

Położenie [mm] – na siłowniku zamontowany jest czujnik mierzący położenie tłoczyska. Jednakże położenie to nie uwzględnia luzów na sworzniach układu mechanicznego. Wartość ta jest więc z definicji wartością przybliżoną.

Siła [kN] – Na tłoczysku siłownika zamontowany jest tensometryczny czujnik siły wraz z odpowiednią elektroniką (wzmacniaczem pomiarowym). Ponieważ siłownik może wytworzyć siłę do 70kN przetworniki dobrano na zakres $\pm 100\text{kN}$. Przetwornik jest dwustronnego działania. Wartość siły przy której przetwornik może zostać uszkodzony wynosi 150% czyli $\pm 150\text{kN}$.

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

Zerowanie L1 – zerowanie wewnętrznych układów pomiaru położenia tłoczyska siłownika.

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

Funkcja ruchu – przy projektowaniu stanowiska przewidziano cztery rodzaje ruchów jakie może wykonywać siłownik:

- ruch stały;
- ruch prostokątny;
- ruch piłokształtny;
- ruch sinusoidalny.

Program umożliwia uruchomienie danego ruchu w trybie ręcznym poprzez wybór dowolnej funkcji ruchu lub automatycznym poprzez uruchomienie uprzednio zdefiniowanej sekwencji ruchów.

W trybie ręcznym wystarczy wybrać wymaganą funkcję ruchu poprzez naciśnięcie przycisku wyboru i ruch jest od razu realizowany.

UWAGA : Ruchy okresowe oscylują zawsze wokół wartości średniej ustalonej na stałe w układzie elektronicznym. Użytkownik nie ma możliwości zmiany tej wartości. Zmiana offsetu odczytów siłownika nie ma wpływu na tą wartość. Wartość „zera” jest ustawiona w połowie maksymalnego ruchu tłoczyska.

Funkcja ruchu: stała.

Jest to realizacja sterowania położeniowego z zadana wartością. Po wyborze tej funkcji pod ikoną/rysunkiem siłownika pojawia się suwak, za pomocą którego można zadawać wartość położenia jakie ma osiągnąć siłownik. Funkcja ta umożliwia przesuwanie tłoczyska siłownika w dowolne położenie.

Funkcja ruchu: prostokąt.

Jest to realizacja przebiegu okresowego prostokątnego zadaną częstotliwością i amplitudą. Wypełnienie jest ustawiane zawsze na 50%.

Przykładowo jeśli wprowadzimy ruch prostokątny z amplitudą 100mm i częstotliwością 1Hz siłownik wykona skok do położenia 100mm z maksymalną prędkością a następnie po upływie 0.5s skok do położenia -100mm gdzie również będzie czekał 0.5s. Po czym cały cykl będzie powtarzany.

Funkcja ruchu: pila.

Jest to realizacja przebiegu okresowego piłokształtnego zadaną częstotliwością i amplitudą. Wypełnienie jest ustawiane zawsze na 50%.

Przykładowo jeśli wprowadzimy ruch piłokształtny z amplitudą 100mm i częstotliwością 1Hz siłownik wykona skok do położenia -100mm z maksymalną prędkością i będzie to jego położenie startowe.

Następnie przez okres 0.5s będzie się wysuwał do wartości 100mm ze stałą prędkością, po czym przez kolejne 0.5s będzie wracał do położenia startowego czyli -100 również ze stałą prędkością. Następnie cały cykl będzie powtarzany.

Funkcja ruchu: sinus.

Jest to realizacja przebiegu okresowego sinusoidalnego z zadaną częstotliwością i amplitudą.

Przykładowo jeśli wprowadzimy ruch sinus z amplitudą 100mm i częstotliwością 1Hz siłownik wykona skok do położenia -100mm z maksymalną prędkością i będzie to jego położenie startowe.

Następnie przez okres 1s będzie odtwarzał funkcję $A \cdot \sin(\omega t + \omega_0)$, gdzie A to zadana amplituda a ω to częstość kątowa wynikająca z wprowadzonej częstotliwości.

Następnie cały cykl będzie powtarzany.

Amplituda [mm] – okno umożliwia wprowadzanie amplitudy dla przebiegów okresowych. Wartość podaje się w milimetrach z dokładnością do 1mm. Możliwy zakres amplitudy mieści się w przedziale $0 \div 150\text{mm}$.

Częstotliwość [Hz] – okno umożliwia wprowadzanie częstotliwości dla przebiegów okresowych. Wartość podaje się w hercach z dokładnością do 0.1Hz. Możliwy zakres częstotliwości mieści się w przedziale $0.2 \div 2.0\text{Hz}$.

Krańcówki – wirtualne czujniki położenia krańcowego tłoczyska. Wartość mierzona czujnika położenia przesyłana jest do komputera i symbolicznie wyświetlana na ekranie. Czerwone prostokąty oznaczają osiągnięcie granicy wysuwu.

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

PRÓBA

Przycisk PRÓBA uruchamia uprzednio zdefiniowaną próbę. Po włączeniu zerowany jest licznik czasu, i uruchamiana rejestracja pomiarów. Włącza się też rysowany na bieżąco wykres. Podczas próby kolor tego przycisku zmienia się na zielony.

Przerwanie próby następuje albo automatycznie, po osiągnięciu określonych warunków (np. osiągnięciu zaprogramowanego czasu) lub po wystąpieniu stanu alarmowego. Analogicznie próbę można wyłączyć z programu lub wyłącznikiem bezpieczeństwa na rozdzielnicę.

Po wykonaniu próby należy pamiętać o zapisaniu zarejestrowanych danych (przyciski: „Zapis danych” lub „Zapis danych pod dowolną nazwą” na wykresie). Wyniki niezapisanej próby zostaną skasowane przy ponownym uruchomieniu kolejnej próby lub przy wyjściu z programu.

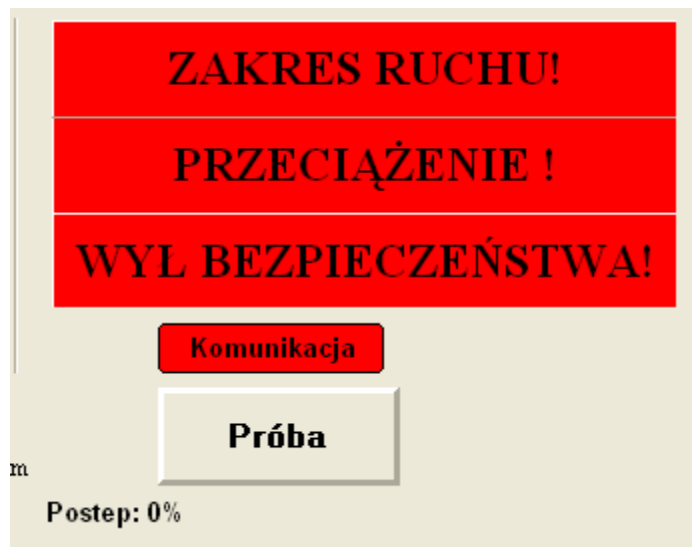
Komunikaty awaryjne

W prawym dolnym rogu okna ekranu przewidziano miejsce na komunikaty awaryjne

Tą część z włączonymi wszystkimi trzema komunikatami pokazano na rysunku obok. Przyjęto zasadę, że komunikaty awaryjne które są aktywne wyświetlane są na czerwonym polu, zaś nieaktywne są niewidoczne.

Komunikat ZAKRES RUCHU włącza się w momencie gdy położenie odczytane tłoczyska jest mniejsze niż 1% położenia skrajnego, tak przy wysunięciu jak i przy wsunięciu.

Nie są powodowane inne działania przez program po wykryciu takiego zdarzenia. Zaleca się by siłownik nie działał przy maksymalnych wysuwach.



Komunikat PRZECIĄŻENIE włącza się w momencie gdy siła odczytana jest większa niż wartość siły ustawiona w oknie parametrów (ogranicznik przeciążenia). Nie są powodowane inne działania przez program po wykryciu takiego zdarzenia. Nie powinno się przeciążać siłownika powyżej jego wartości znamionowej tj. 65kN.

Komunikat WYL. BEZPIECZEŃSTWA włącza się w momencie gdy wciśnięty zostanie wyłącznik bezpieczeństwa na rozdzielnicy lub gdy występuje niezgodność faz.

Komunikat informacyjny KOMUNIKACJA widoczny jest zawsze i informuje o nawiązaniu poprawnego połączenia ze sterownikiem PLC zarządzającym procesem.

Jeśli napis jest widoczny na czerwonym polu znaczy to brak komunikacji, Napis na zielonym polu – komunikacja poprawna.

Struktura pliku danych.

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

- Data zapisu;
- Czas próby;

Dalej następują poszczególne dane pomiarowe w kolejności:

- numer rekordu danych;
- czas;
- położenie L [mm];
- siła F [kN];
- rezerwa;

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 (PRÓBA). 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

Instrukcja użytkowania

Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy

Urządzenie 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 urządzenia nie wolno dotykać żadnych części ruchomych. Na czas dłuższej przerwy w pracy należy wyjąć wtyczkę z gniazda. Podobnie należy postąpić w przypadkach przerw spowodowanych brakiem prądu. Wszelkie zauważone w czasie pracy nieprawidłowe działania należy niezwłocznie zgłaszać nadzorowi, przerywając pracę aż do chwili usunięcia usterki.

UWAGA : Zabrania się prowadzenia jakichkolwiek prac montażowych na ramie przy włączonym zasilaniu stanowiska!

Instrukcja obsługi.

Czynności niezbędne do wyznaczenia położenia zerowego siłownika:

1. Wyłączyć stanowisko wyłącznikiem krzywkowym
2. Włączyć komputer oraz uruchomić program DYNAMIKA.EXE
3. Ustawić Amplitudę na 1mm i Częstotliwość na 1Hz
4. Włączyć ruch prostokątny
5. Po czasie dłuższym niż 15s siłownik jest ustawiony w położeniu zerowym
6. Wyłączyć ruch prostokątny (włączyć ruch stały)
7. Wyłączyć komputer i zasilanie stanowiska.

Czynności niezbędne do wykonania poprawnie zarejestrowanej próby:

1. Wyznaczyć położenie zerowe siłownika
2. Przy wyłączonym zasilaniu zabudować próbkę badaną na poziomych ramach ślizgowych.
3. Włączyć stanowisko wyłącznikiem krzywkowym
4. Włączyć komputer oraz uruchomić program DYNAMIKA.EXE
5. Z bazy prób wybrać odpowiednią próbę, ew. ustawić ogranicznik przeciążenia.
6. Bezpośrednio przed próbą wyzerować wskazania czujnika siły i położenia – przyciski: tarowanie F1 i zerowanie L1.
7. Uruchomić próbę przyciskiem PRÓBA
8. Po automatycznym wyłączeniu próby zapisać dane przyciskiem ZAPIS DANYCH
9. Dla zakończenia działań wyłączyć program, komputer i zasilanie stanowiska.

Załączniki

Dokumentacja towarzysząca

Spis rysunków technicznych:

0224.0.3.4002	Instalacja elektryczna
0224.0.3.4003	Schemat blokowy
0224.0.1.4000	Rysunek złożeniowy stanowiska

Karty katalogowe, instrukcje obsługi i świadectwa wzorcowania ważniejszych podzespołów.

Materiały eksploatacyjne:

- Olej hydrauliczna HL-46

Czynności okresowe:

- wymiana filtra oleju co 1000 godzin pracy
- wymiana oleju co 5 lat