



**Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn
POLITECHNIKA OPOLSKA**

PRACA PRZEJŚCIOWA

Zadania projektowe

dr inż. Roland PAWLICZEK

Układ pracy

- 1. Strona tytułowa** – tytuł projektu oraz informacje dotyczące autora opracowania.
- 2. Spis treści.**
- 3. Wprowadzenie** - zawiera zwięzłe omówienie tematu, celu i zakresu pracy (maksymalnie 2 strony).
- 4. Podstawy teoretyczne** – prezentacja podstaw teoretycznych zagadnień zgodnie z tematem i zakresem pracy.
- 5. Metoda rozwiązywania zagadnień pracy** – zawiera opis przyjętych założeń i metodykę postępowania przy rozwiązywaniu zadania. Należy podać np. dane wyjściowe, ewentualne wzory i zależności, wykresy, które zostaną wykorzystane, przedstawić narzędzia (oprogramowanie).
- 6. Opis projektu**– opis poszczególnych elementów projektu: opracowane schematy, algorytmy, ew. obliczenia, opis programu.
- 7. Wnioski** – zawierają podsumowanie, ocenę metody i rezultatów uzyskanego rozwiązania problemu.
- 8. Spis literatury** - wykaz źródeł informacji i danych (podręczniki, skrypty, czasopisma, itp.) wykonany z zachowaniem standardów tego typu opracowań.
- 9. Załączniki** – ewentualnie obszerne tabele, rysunki, noty techniczne.

Praca przejściowa.

Zadania ogólne:

- 1. Rozpoznanie obiektu.***
- 2. Opis obiektu: budowa, zasada działania, obsługa.***
- 3. Opracowanie układów/programów kontrolno-pomiarowych.***
- 4. Opracowanie dokumentacji.***

Praca przejściowa.

Wyposażenie:

- 1. Karta pomiarowa NI PCI 6221***
- 2. Panel akwizycji danych NI BNC 2120***
- 3. Panel akwizycji danych NI SCB-68***
- 4. Wzmacniacz tensometryczny NI USB 9237***
- 5. Karta pomiarowa NI USB 6009***
- 6. Mikrokontroler Arduino***



UWAGA !!! Zasilanie 230V!!!

**Należy zachować szczególną uwagę
i stosować się do zasad BHP przy pracy
z urządzeniami zasilanymi wysokim napięciem.**

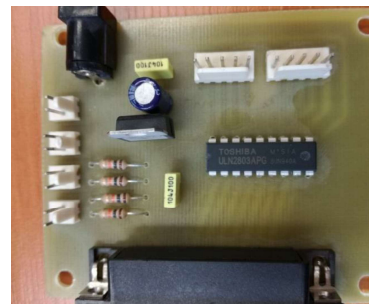
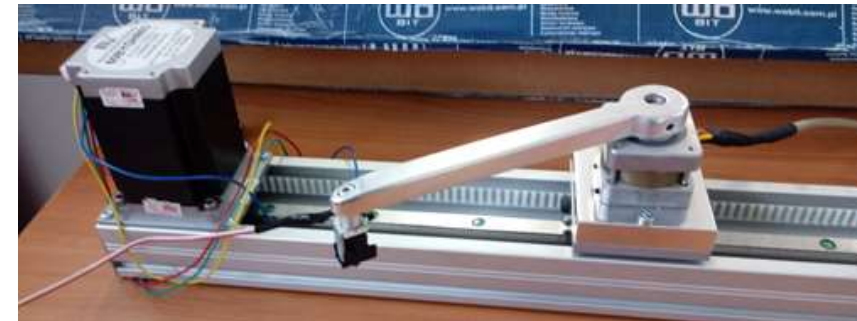
Przed uruchomieniem testów powiadomić prowadzącego zajęcia.

Moduł liniowy MLA z silnikami krokowymi

1. *Moduł liniowy Wobit MLA-SK*
2. *Silnik krokowy dwufazowy Wobit 60BYGH603.*
3. *Sterownik silnika krokowego Wobit SMC64_v2*
4. *Zasilacz Wobit ZN200L*

Dodatkowy napęd:

1. *silnik krokowy SANYO DENKI 103- 550-0149*
2. *sterowniki X113647 na bazie ULN 2003*



Zad. Pozycjonowanie elementu

NOWY POMYSŁ NA ZADANIE:

Pozycjonowanie elementu z zastosowaniem kamery USB

Na osi silnika krokowego zamocować tarczę. Na tarczy położyć w dowolnym ustawieniu przedmiot. Za pomocą kamery USB wykonać zdjęcie, porównać z zadaniem położeniem, wyznaczyć błąd położenia i skorygować za pomocą obrotu tarczy silnika.

*Konieczne zapoznanie się z modułem Vision Assistant i tworzenie skryptu przetwarzania obrazu. Wszystko musi być połączone w LabVIEW.
Udostępniam dokumentację i podstawowe procedury przetwarzania obrazu.*

Zad.1 **Synchronizacja napędów**

Zadania szczegółowe:

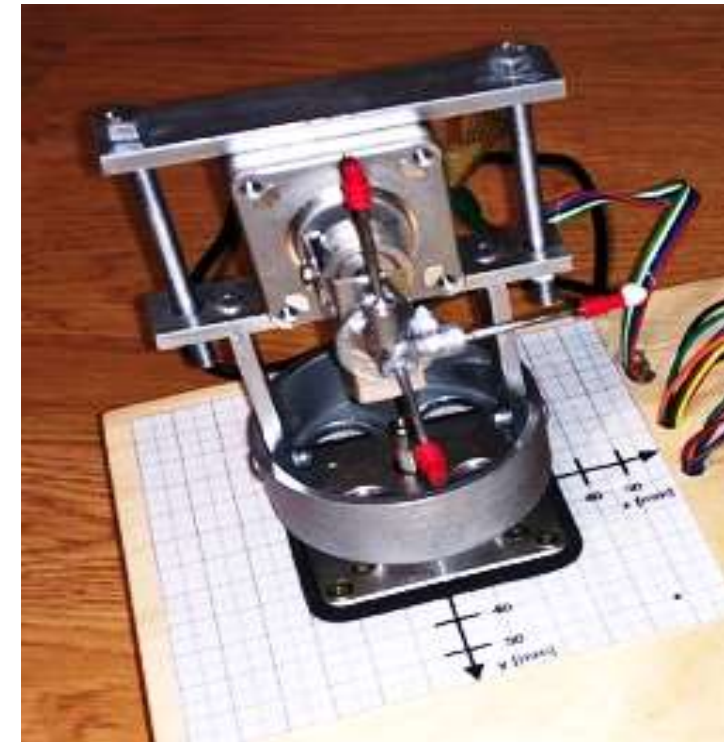
1. Opis konstrukcji, napędów, sposobów zasilania.
2. Obsługa układu zasilania: opracowanie ogólnego schematu układu, określenie sposobu obsługi urządzenia.
3. Identyfikacja sposobu transmisji danych pomiędzy sterownikiem a programem sterującym.
4. Opracowanie programu sterującego synchronizacji ruchu silników:
 - a. wózek powinien przemieszczać się cyklicznie na dowolnie zadaną odległość (bez użycia czujników położenia krańcowego) z dowolnie zadaną prędkością,
 - b. silnik korkowy na wózku w tym czasie powinien wykonać obrót o 180°
 - c. ruch powrotny elementów z dwukrotnie większą prędkością
 - d. system powinien zliczać liczbę wykonanych cykli pracy i czas pracy od momentu uruchomienia do zakończenia programu.
5. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Zad.2 Opracowanie sterownika napędu w układzie wsp. cylindrycznych

Zadania szczegółowe:

1. Opis napędów, sposobów zasilania.
2. Obsługa układu zasilania: opracowanie ogólnego schematu układu, określenie sposobu obsługi urządzenia.
3. Identyfikacja sposobu transmisji danych pomiędzy sterownikiem a programem sterującym.
4. Opracowanie programu wirtualnego sterownika silnika krokowego:
 - a. sterowanie odbywa się dla zadanego kąta obrotu dla każdego z silników oddzielnie,
 - b. powinny być wyliczane aktualne współrzędne zadanego punktu,
 - c. wyświetlać trajektorię na wykresie 3D,
 - d. zaprogramować zadania synchronizacji napędów:
 - taki sam czas trwania ruchów,
 - taki sam kąt obrotu,
 - e. umożliwić cykliczną pracę dla zadanych parametrów
5. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Zad.3 Opracowanie układu pomiaru napięć na cewkach uzwojenia silnika

Zadania szczegółowe:

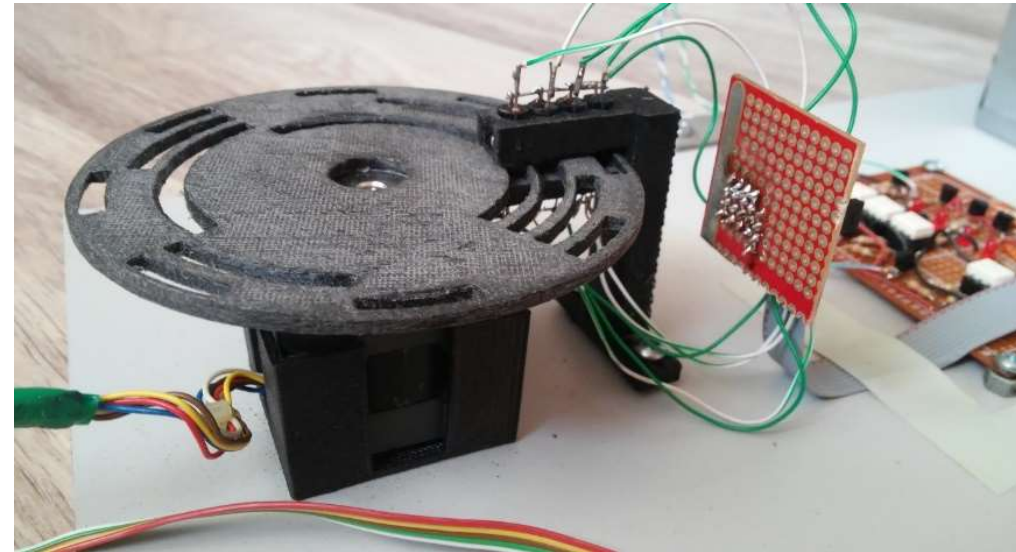
1. Opis układu, napędu i zasilania.
2. Obsługa układu zasilania: opracowanie ogólnego schematu układu, określenie sposobu obsługi urządzenia.
3. Identyfikacja sposobu transmisji danych pomiędzy sterownikiem a programem sterującym.
4. Opracowanie programu kontrolno-pomiarowego:
 - a. program powinien umożliwiać włączanie/wyłączanie zasilania cewek,
 - b. program powinien umożliwiać wybór kierunku obrotu,
 - c. program powinien zapewniać możliwość wykonania ruchu o dowolny kąt,
 - d. program powinien umożliwić sterowanie pełno- i półkrokowe
 - e. program powinien mierzyć napięcia na cewkach uzwojenia silnika i wyświetlać na stosownym wykresie, (ew. pomiar prądu zasilającego uzwojenia), umożliwić zapis wybranego odcinka czasowego napięć i prądu podczas pracy silnika.
5. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Zad.4 Opracowanie układu sterowania z enkoderem absolutnym

Zadania szczegółowe:

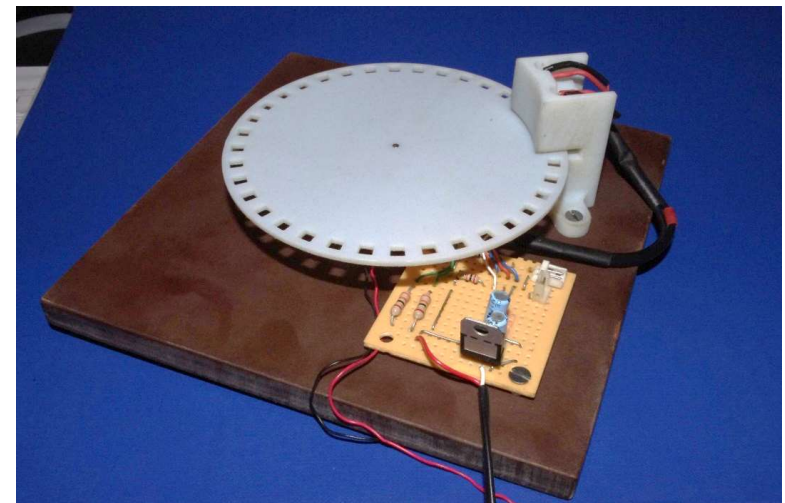
1. Opis układu, napędu i zasilania.
2. Obsługa układu zasilania: opracowanie ogólnego schematu układu, określenie sposobu obsługi urządzenia.
3. Identyfikacja sposobu transmisji danych pomiędzy sterownikiem a programem sterującym.
4. Opracowanie programu kontrolno-pomiarowego:
 - a. program musi zapewniać możliwość sterowania silnikiem krokowym: włączanie/wyłączanie zasilania uzwojeń, zmian kierunku, określenie prędkości obrotowej,
 - b. program ma umożliwiać odczytanie bieżącego położenia na podstawie enkodera absolutnego i zapewniać przemieszczenie do nowego, wybranego położenia **najkrótszą** drogą,
 - c. program powinien zapewnić realizację sekwencji położzeń zawartych w tabeli i zatrzymywać się na określony czas.
 - d. pozycja zadana i aktualna powinny być wyświetlane, czas pracy również.
5. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Zad.5 Opracowanie układu sterowania z enkoderem przyrostowym

Zadania szczegółowe:

1. Opis układu, napędu i zasilania.
2. Obsługa układu zasilania: opracowanie ogólnego schematu układu, określenie sposobu obsługi urządzenia.
3. Identyfikacja sposobu transmisji danych pomiędzy modelem a programem sterującym.
4. *Uzupełnienie o układ zamiany sygnału na cyfrowy (prostokątny) 5V.*
5. Opracowanie programu kontrolno-pomiarowego:
 - a. program musi zapewniać możliwość pomiaru prędkości obrotowej silnika zasilanego prądem stałym z wykorzystaniem wejść licznikowych karty pomiarowej,
 - b. program ma umożliwiać sterowanie prędkością silnika za pomocą sygnału PWM,
 - c. program powinien zapewnić ograniczenie prędkości obrotowej i sygnalizowanie próby jej przekroczenia,
6. **Koncepcja, opracowanie regulatora PI dla układu.**
7. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Zad.6 **Opracowanie układu sterowania z silnika AC z zastosowanie falownika**

Zadania szczegółowe:

1. Opis układu, napędu i zasilania.
2. Obsługa układu zasilania: opracowanie ogólnego schematu układu, określenie sposobu obsługi urządzenia.
3. Identyfikacja sposobu transmisji danych pomiędzy modelem a programem sterującym.
4. Opracowanie programu kontrolno-pomiarowego:
 - a. program musi zapewniać włączenie i wyłączenie silnika
 - b. program musi zapewniać zadawanie dowolnej prędkości obrotowej z zakresu $0-n_{max}$
 - c. program ma umożliwiać pomiar prędkości obrotowej, wyświetlenie bieżącej jej wartości i rejestrować na wykresie zmiany prędkości w czasie pracy,
 - d. program musi umożliwiać płynną zmianę kierunku obrotu.
 - e. możliwość sterowania z urządzenia mobilnego (smartfon, apl. Data Dashboard)**
5. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Zad.7 Układ sterowania suwnicy pomostowej.

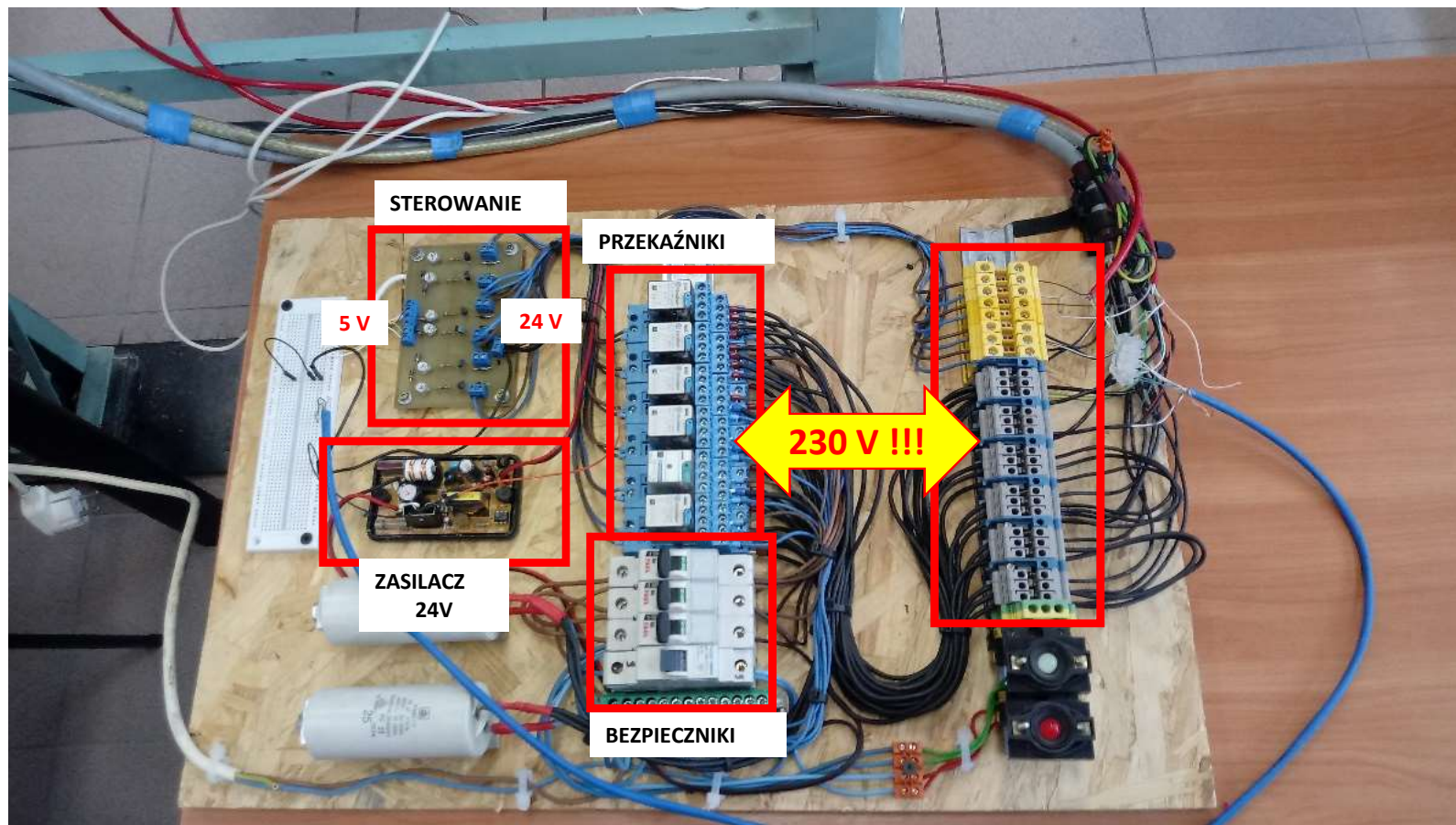
Zadania szczegółowe:

1. Opis konstrukcji, napędów, zabezpieczeń, sposobów zasilania.
2. Obsługa układu zasilania: opracowanie ogólnego schematu układu, zabezpieczenia, określenie sposobu obsługi urządzenia.
3. Opracowanie układów/programów kontrolno-pomiarowych umożliwiających sterowanie ruchem napędów oraz kontroli czujników krańcowych z poziomu środowiska LabVIEW.
4. Opracowanie prostego panelu operatorskiego.
5. Oprogramować moduł zdalnego sterowania pracą suwnicy.
6. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Układ sterowania suwnicy pomostowej.

Układ zasilania:

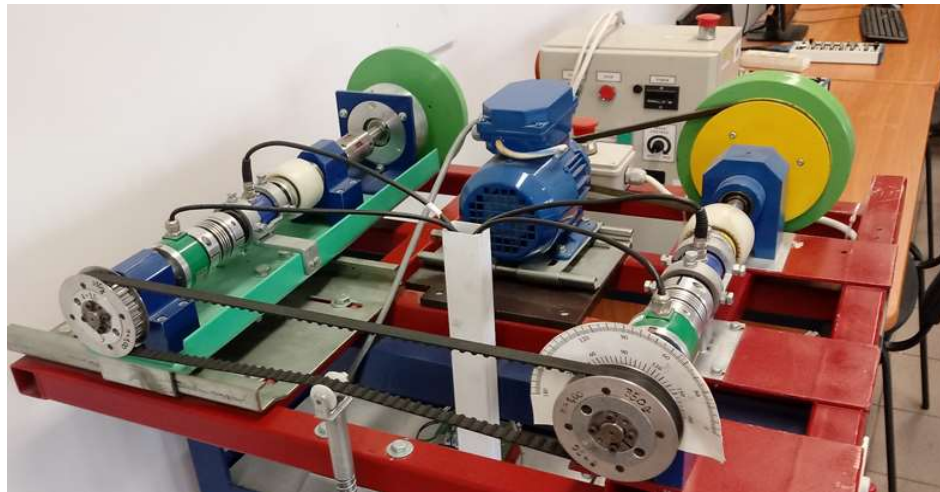


Zad.8

Stanowisko do badania przekładni z pasem zębatym

Zadania szczegółowe:

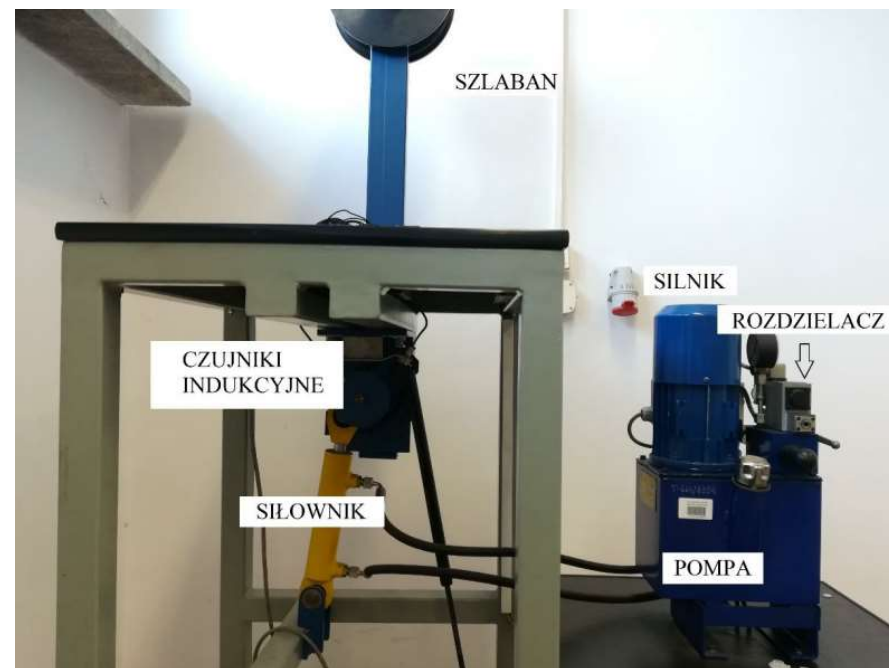
1. Opis konstrukcji, napędów, sposobów zasilania.
2. Obsługa układu zasilania: opracowanie ogólnego schematu układu, określenie sposobu obsługi urządzenia.
3. Identyfikacja i rozpoznanie działania czujników pomiarowych: enkodera położenia wału i enkodera do pomiaru momentu na wale.
4. Opracowanie układów/programów kontrolno-pomiarowych umożliwiających pomiar zadanych wielkości z poziomu środowiska LabVIEW za pomocą panelu SCB-68.
5. Sterowanie momentem hamowania.
6. Pomiar prędkości obrotowych wału napędowego/napędzanego, pomiar momentów na wale napędowym/napędzanym.
7. **Opcjonalnie: rozszerzenie możliwości regulacji prędkości obrotowej z poziomu oprogramowania.**
8. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Zad.9 System monitorowania położenia ramienia szlabanu

Zadania szczegółowe:

1. Opis konstrukcji, sposobu działania, identyfikacja obiektu badań.
2. Opracowanie układu kontrolno-pomiarowego umożliwiającego sterowanie pracą urządzenia wraz z sygnalizacją aktualnego stanu elementów.
3. **ewentualnie: opracowanie systemu monitorowania bieżącego położenia ramienia szlabanu.**
4. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Zadania szczegółowe:

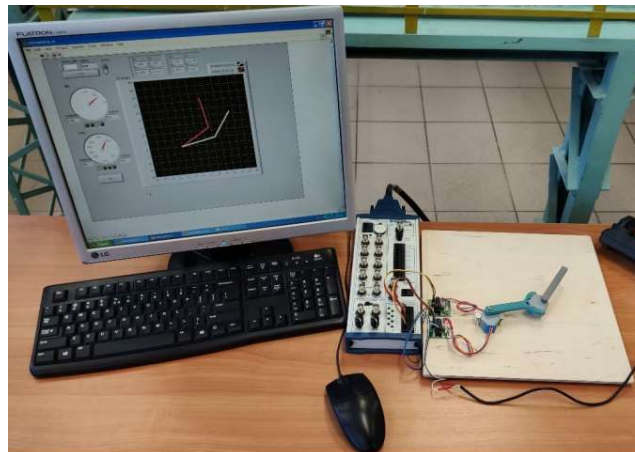
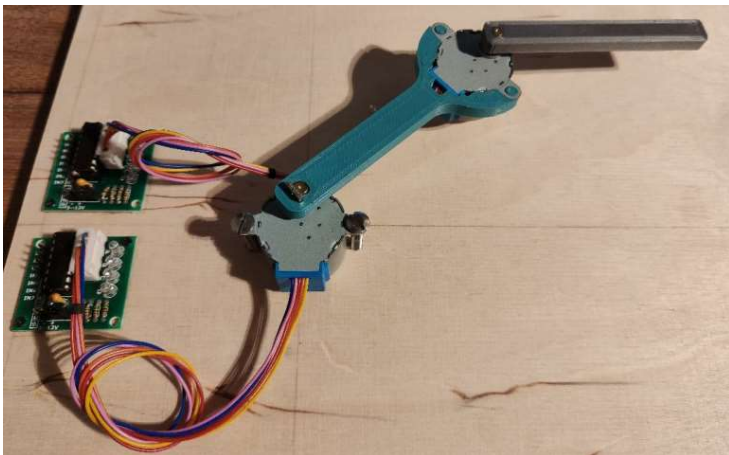
1. Opis urządzenia, sposobu działania, identyfikacja obiektu badań.
2. Rozpoznanie komunikacji Modbus. Aplikacja w LabVIEW.
3. Opracowanie układu kontrolno-pomiarowego umożliwiającego konfigurację pracy falownika i monitorowanie wybranych parametrów pracy silnika.
4. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Zad.11 **Model manipulatora dwuramiennego**

Zadania szczegółowe:

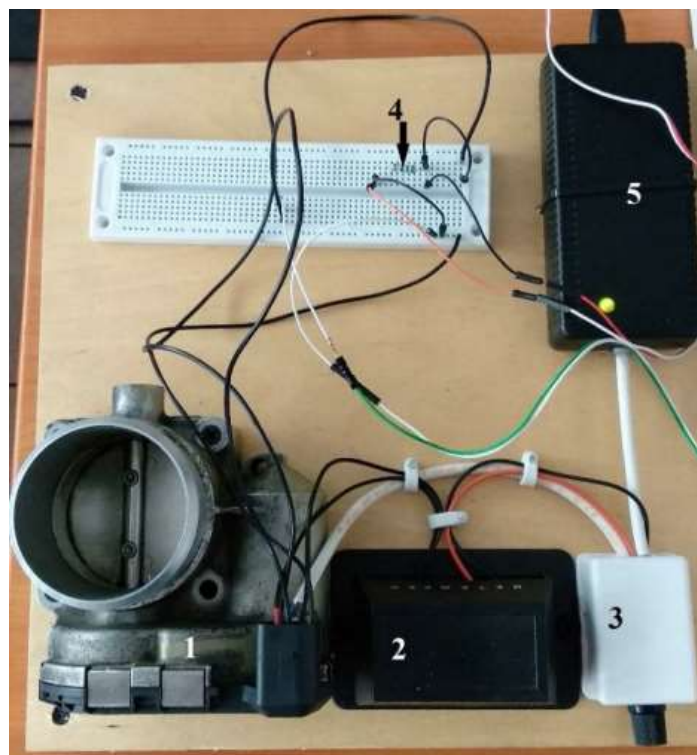
1. Opis urządzenia, sposobu działania, identyfikacja obiektu badań.
2. Opracowanie schematów połączeń elementów układu, definicja obszaru roboczego
3. Opracowanie układu kontrolno-pomiarowego:
 - a. koncepcja bazowania układu,
 - b. zadawanie kątów obrotu ramion,
 - c. wyświetlanie zadanej i aktualnej pozycji ramion manipulatora, monitorowanie trajektorii efektora układu,
 - d. możliwość regulacji prędkości, powrót do pozycji bazowej.
4. Cykliczne wykonywanie zadanego ruchu.
5. Opracowanie stosownej dokumentacji



Zad.12 ***Sterowanie przepustnicy***

Zadania szczegółowe:

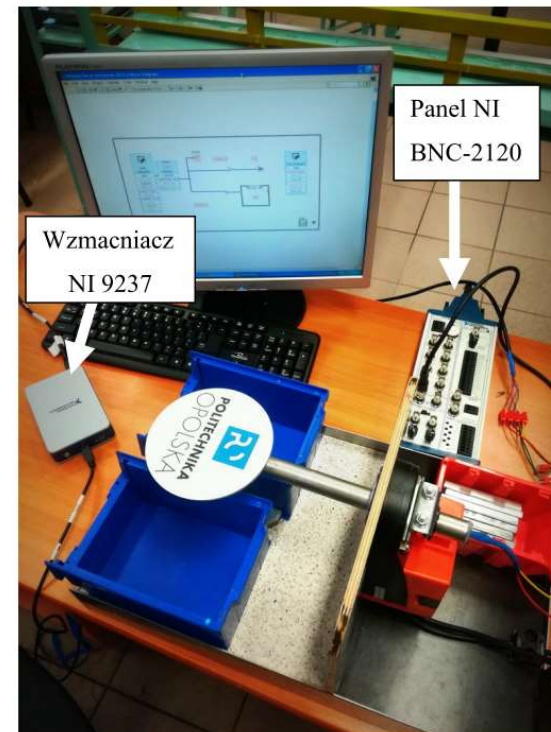
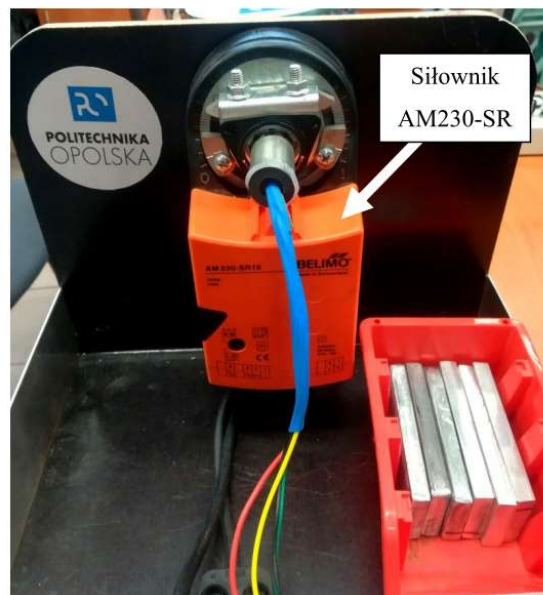
1. *Opis urządzenia, sposobu działania, identyfikacja obiektu badań.*
2. *Opracowanie schematów połączeń elementów układu*
3. *Opracowanie układu kontrolno-pomiarowego umożliwiające sterowanie położeniem przepustnicy i kontrolowania parametrów pracy układu.*
4. *Opracowanie stosownej dokumentacji*



Zad.13 **Selekcja elementów w oparciu o ciężar**

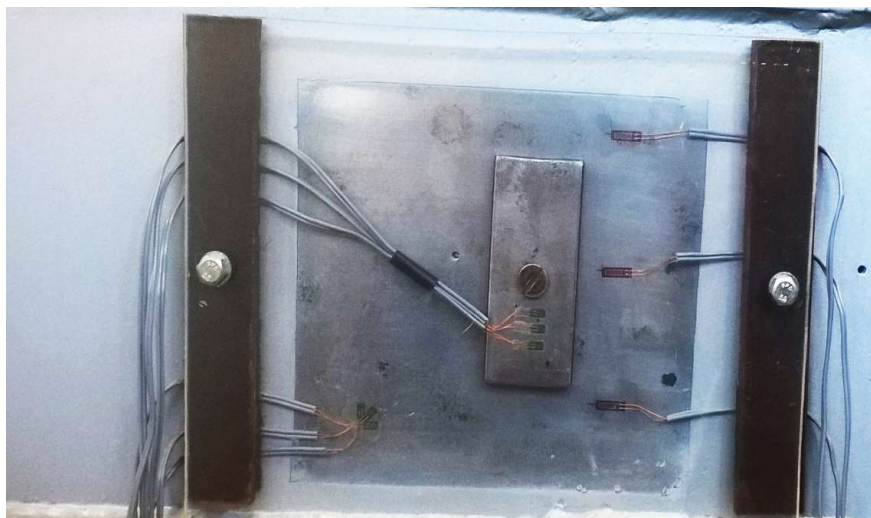
Zadania szczegółowe:

1. Opis urządzenia, sposobu działania, identyfikacja obiektu badań.
2. Zapoznanie się z pomiarem pośrednik sił za pomocą tensometrii elektrooporowej.
3. Modernizacja napędu obrotu wałka wagi.
4. Opracowanie układu kontrolno-pomiarowego umożliwiającego: pomiar ciężaru, wykonanie pracy przez napęd do selekcji elementów.
5. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Zadania szczegółowe:

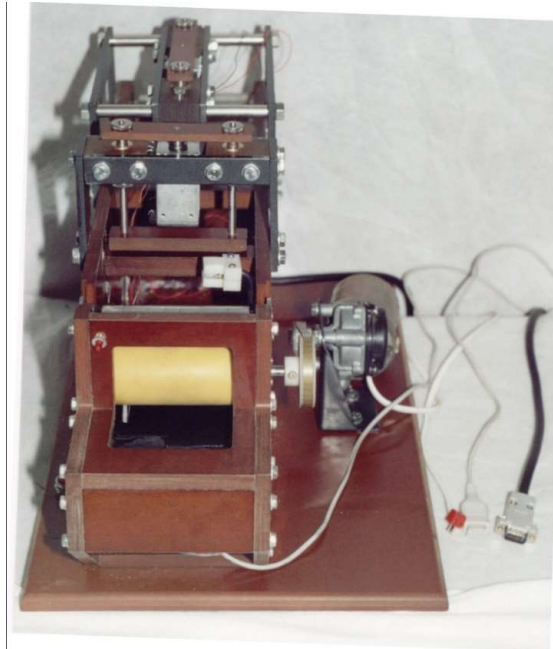
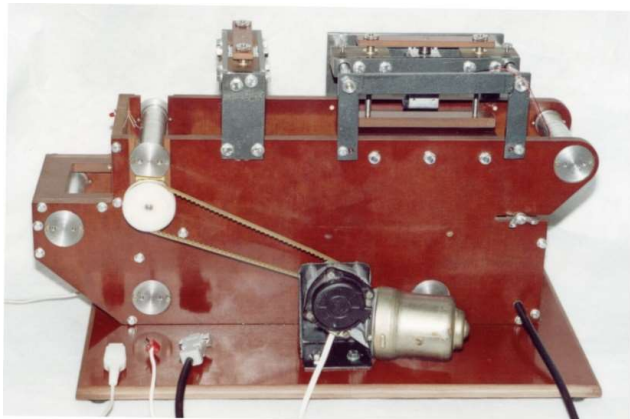
1. Opis konstrukcji, sposobu działania, identyfikacja obiektu badań.
2. Identyfikacja i rozpoznanie działania czujników tensometrycznych: rozety tensometryczne.
3. Opracowanie układu pomiarowego umożliwiającego pomiar odkształceń z poziomu środowiska LabVIEW za pomocą wzmacniacza tensometrycznego NI USB 9237.
4. Oprogramowanie analitycznych zależności i prezentacja stanu odkształcenia i naprężenia w badanym elemencie (wykres wektorowy).
5. **Koncepcja metody sekwencyjnego pomiaru za pomocą dwóch pomiarowych dla obciążeń statycznych (zapamiętywanie stanów konfiguracji).**
6. Opracowanie stosownej dokumentacji.



Model zgrzewarki

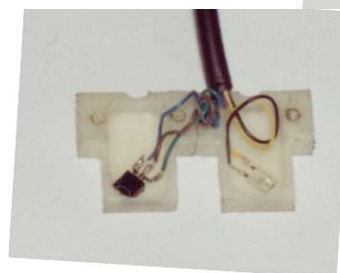
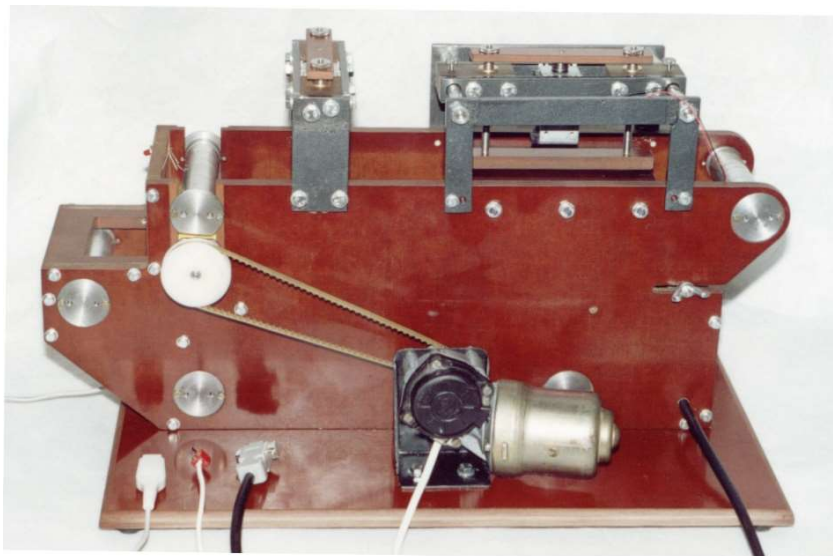
Zadania szczegółowe:

1. Opis konstrukcji, napędów, zabezpieczeń, sposobów zasilania.
2. Obsługa układu zasilania: opracowanie ogólnego schematu układu, zabezpieczenia, określenie sposobu obsługi urządzenia.
3. Identyfikacja protokołów transmisji danych pomiędzy elementami zgrzewarki a sterownikiem oraz opracowanie koncepcji połączenia z panelem BNC2120
4. Opracowanie układów/programów kontrolno-pomiarowych umożliwiających sterowanie ruchem napędów oraz kontroli czujników z poziomu środowiska LabVIEW.
5. Opracowanie stosownej dokumentacji.

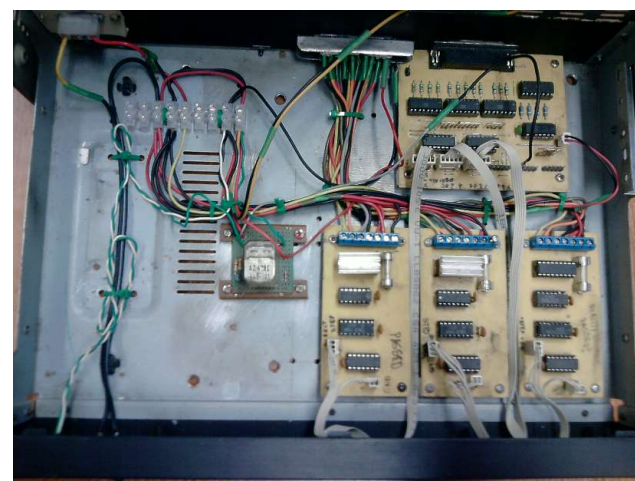
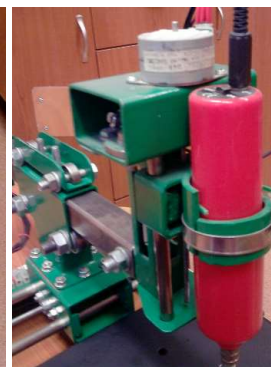
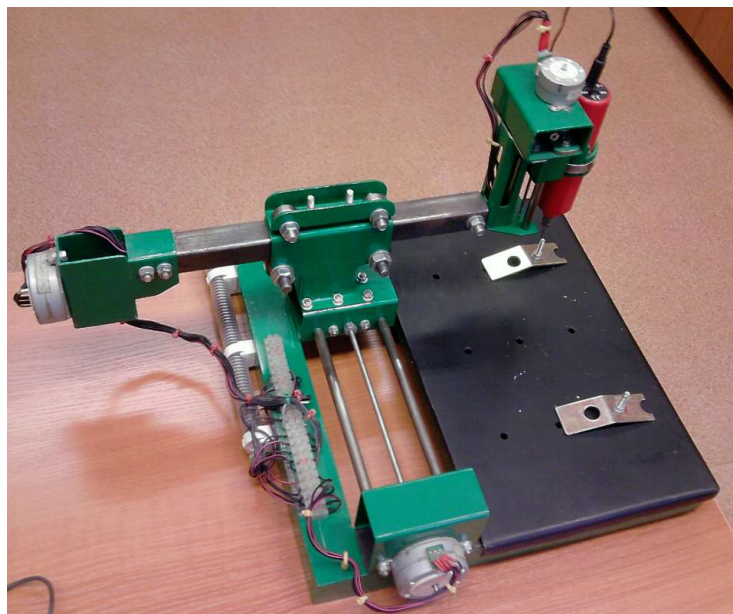


Model zgrzewarki

Do pomiaru przesunięć folii zastosowano optoelektroniczny czujnik przemieszczenia na podzespołach myszy komputerowej oraz prostą fotokomórkę.



Frezarka 3D



Zadania szczegółowe:

1. *Opis konstrukcji, sposobu działania, identyfikacja obiektu badań.*
2. *Identyfikacja i rozpoznanie działania czujników tensometrycznych: rozety tensometryczne.*
3. *Opracowanie układu pomiarowego umożliwiającego pomiar odkształceń z poziomu środowiska LabVIEW za pomocą wzmacniacza tensometrycznego NI USB 9237.*
4. *Oprogramowanie analitycznych zależności i prezentacja stanu odkształcenia i naprężenia w badanym elemencie.*
5. *Opracować możliwość oceny wartości ciężarów obciążających układ.*
6. *Opracowanie stosownej dokumentacji.*

