

Aparatura Automatyizacji

Sprawozdanie

Ćwiczenie 9 – Układ sterowania ogniw słonecznych

Grupa 9 – Wtorek 11:45

26.03.2019

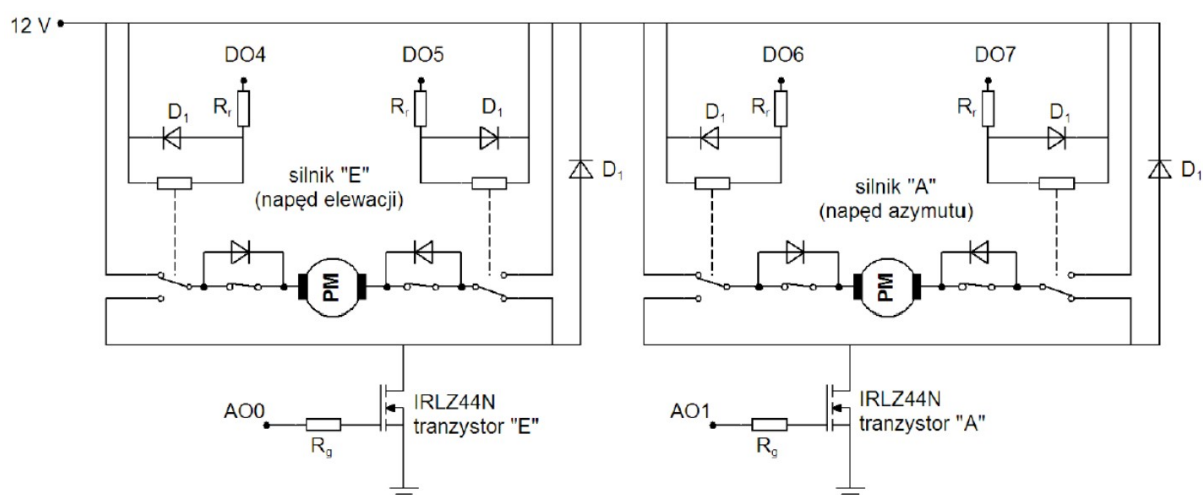
Karolina Buśko
Wojciech Dziuba
Jakub Gaj

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z podstawowymi założeniami sterowania nadążnym systemem ogniw słonecznych, oraz zmierzenie się z standardowymi wyzwaniami związanymi z implementacją tego typu systemu. Ćwiczenia ma dodatkowo na celu zapoznanie nas z modułami zdalnej akwizycji danych i sterowania z serii ADAM 4000 za pośrednictwem oprogramowania Advantech AdamView.

2. Stanowisko laboratoryjne

Centralny element stanowiska laboratoryjnego stanowił układ ogniw fotowoltaicznych. Urządzenie było wyposażone w dwa silniki elektryczne, które umożliwiały obrót ogniw fotowoltaicznych w osi poziomej i w osi pionowej. Układ elektroniczny sterujący oboma silnikami umożliwiał ich niezależną jednoczesną pracę w obu kierunkach [Rys 1.1]. Sposób zasilania silników umożliwiał również niezależne dostosowanie prędkości obrotowej każdego z nich. Każdy z silników był wyposażony w dwa czujniki krańcowe, które w momencie osiągnięcia maksymalnego wychylenia w danej osi przerywały obwód w odpowiednim miejscu uniemożliwiając dalszy obrót silnika w tym samym kierunku, a jednocześnie nie blokując jego obrotu w kierunku przeciwnym dzięki zastosowaniu odpowiednio skierowanych diod.



Rys. 1.1 Układ sterowania kierunkiem obrotu i prędkością obrotową obu silników.

Sterowanie było zrealizowane za pomocą modułów kontrolno - pomiarowych z serii ADAM4000 połączonych wspólną magistralą RS485, która łączyła się za pośrednictwem modemu radiowego z komputerem.

Za sterowanie prędkością obrotów obu silników odpowiedzialny był ADAM4024, który przekazywał sygnał analogowy do układu zasilającego silniki odpowiednio zwiększając lub zmniejszając pobór prądu przez wybrany silnik.

Za sterowanie kierunkiem obrotów każdego z silników, a także za odbieranie sygnałów z wyłączników krańcowych odpowiadał ADAM4050. Sygnalizacja stanu na czujnikach krańcowych była zaimplementowana w odwróconej logice, aby w wypadku uszkodzenia czujnika lub utraty z nim połączenia została zablokowana możliwość obrotu układu w jego „kierunku”, co zapobiega uszkodzeniu pozostałych elementów układu.

Za odbiór sygnałów analogowych z czujników oświetlenia oraz pozycji układu ogni w osi pionowej i osi poziomej odpowiadał ADAM4018. Na jego wejściach analogowych pojawiało się napięcie korespondujące z natężeniem oświetlenia z góry, dołu, lewej i prawej układu, oraz pozycją układu.

Do zaprojektowania panelu sterującego i logiki odpowiedzialnej za sterowanie został wykorzystany komputer z zainstalowanym oprogramowaniem Advantech AdamView.

Do naszej dyspozycji był również oddany halogen umieszczony nad układem ogni w taki sposób, że mógł on obracać się wokół układu ogni w pewien sposób symulując źródło światła jakim jest słońce.

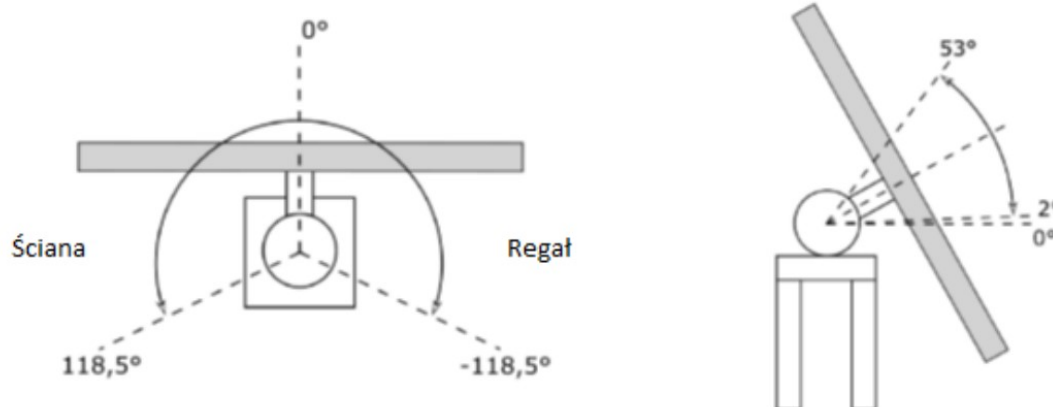
3. Wykonanie ćwiczenia

Ćwiczenie rozpoczęto od dodania czterech przycisków typu radio button odpowiedzialnych za wybór kierunku obrotu silników, przycisku stop, który „wybija” wszystkie pozostałe przyciski przerywając ruch układu oraz dwa suwaki regulujące napięcie podawane na silniki (0 - 8,5 dla silnika azymutu i 0 – 5V dla silnika elewacji) i dwa wskaźniki cyfrowe podające z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku wartość napięcia odbieranego od czujników pozycji przez ADAMa 4018.

Kolejnym krokiem było dodanie odpowiednich wyjść i wejść do taska oraz nadanie im właściwych adresów. Następnie powiązano za pomocą tagów odpowiednie przyciski z wyjściami i powiązano wejścia analogowe z czujnikami położenia układu ogni.

Za pomocą tak przygotowanego sterowania uruchomiono program i ustawiono układ ogni w skrajnych pozycjach w lewo, prawo w górę i w dół. W każdym z tych położen zapisano wartość napięcia z czujników pozycyjnych umieszczoną na wyświetlaczu na display’u.

Za pomocą uzyskanych wartości przeskalowano sygnały wejściowe napięć opisujących położenie układu, tak aby wartości na wyświetlaczu odnosiły się do wychylenia układu w obu osiach [Rys 2.1] w stopniach zamiast w voltach.



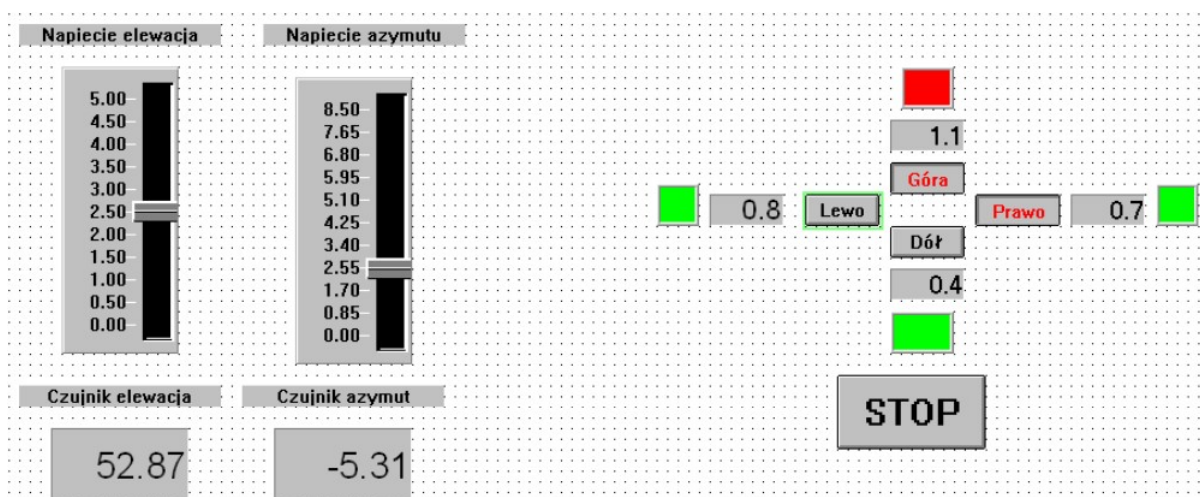
Rys. 2.1 Zakresy ruchu układu ogniw fotowoltaicznych w obu osiach

Przeskalowane wartości z czujnika obrotu w poziomie zostały przemnożone przez -1, aby odwrócić ich wartości tak, by zgadzały się z tymi założonymi w instrukcji do ćwiczenia [Rys 1.2].

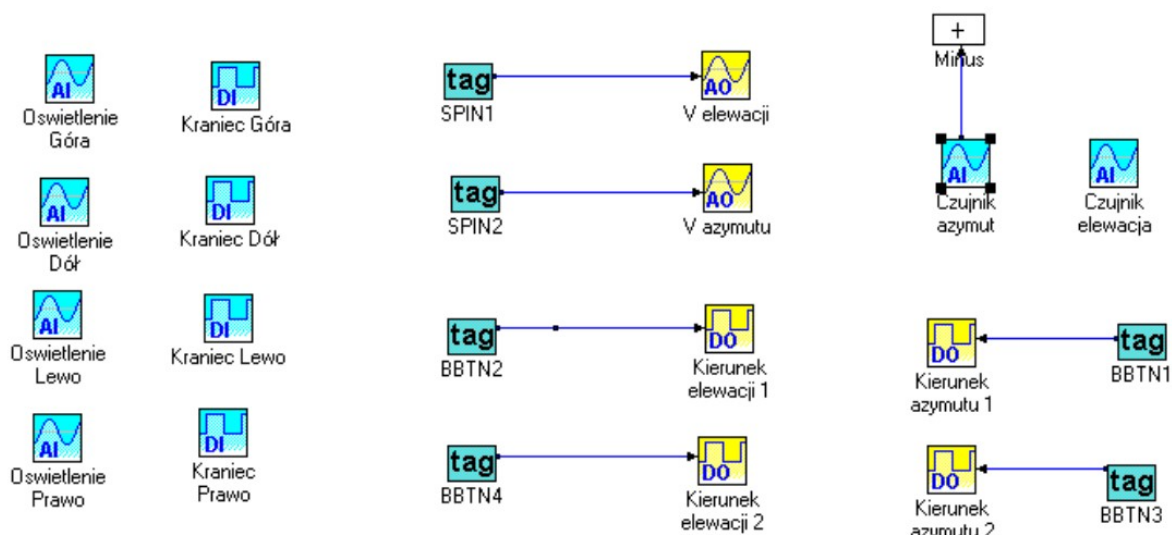
Wyznaczono napięcie rozruchu obciążonych silników elektrycznych ustalając że wynosi ono około 2,5V i na tej podstawie ustawiono wartości początkowe suwaków regulujących napięcie podawane na silnik na 2,5V.

Następnie dodano do displaya sygnalizatory położenia krańcowych dla wszystkich kierunków i wyświetlacze cyfrowa pokazujące wartość napięcia na czujnikach oświetlenia znajdujących się na układzie ogniw fotowoltaicznych. W tasku zamieszczono wejścia cyfrowe ustawione na adresy czujników krańcowych i wejścia analogowe odbierające sygnały czujników oświetlenia, a następnie połączono je bezpośrednio z sygnalizatorami i wyświetlaczami w display'u.

Wygląd i realizacja programu wykonanego w AdamView została zaprezentowana na Rys. 2.2 i 2.3.



Rys. 2.2 Display programu realizującego sterowanie układem ogniw



Rys. 2.2 Task programu realizującego sterowanie układem ogniów

W trakcie laboratorium niestety zabrakło czasu na zaprogramowanie układu sterowania w taki sposób, aby ogniwa samoczynnie podążały za źródłem światła.

4. Wnioski

Podczas tego ćwiczenia mieliśmy możliwość poznać moduły kontrolno-pomiarowo ADAM z serii 4000 oraz środowisko AdamView, w którym zaprogramowaliśmy sterowanie ogniwami słonecznymi. Poznaliśmy poszczególne elementy Adama z serii 4000 oraz ich właściwości takie jak: ich wejścia oraz wyjścia. Poznaliśmy podstawowe elementy programowania w owym środowisku oraz stworzyliśmy panel, za pomocą którego sterowaliśmy silnikami. Zrozumieliśmy działanie czujników światła, pozycji oraz czujników krańcowych oraz sposób ich odczytywania za pomocą naszej aparatury.