

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie			
Laboratorium Aparatury Automatykacji			
Numer i temat ćwiczenia: Ćwiczenie 9. Układ sterowania ogniw słonecznych			
Grupa ćwiczeniowa: Wtorek 17:00-19:15, Zespół: 3			
Lp.	Imię i nazwisko	Ocena	Podpis
1.	Katarzyna Wątorska		
2.	Sonia Wittek		
3.	Karolina Świerczek		
Data wykonania ćwiczenia: 21.05.2019			

1. Sterowanie nadążnym układem fotowoltaicznym

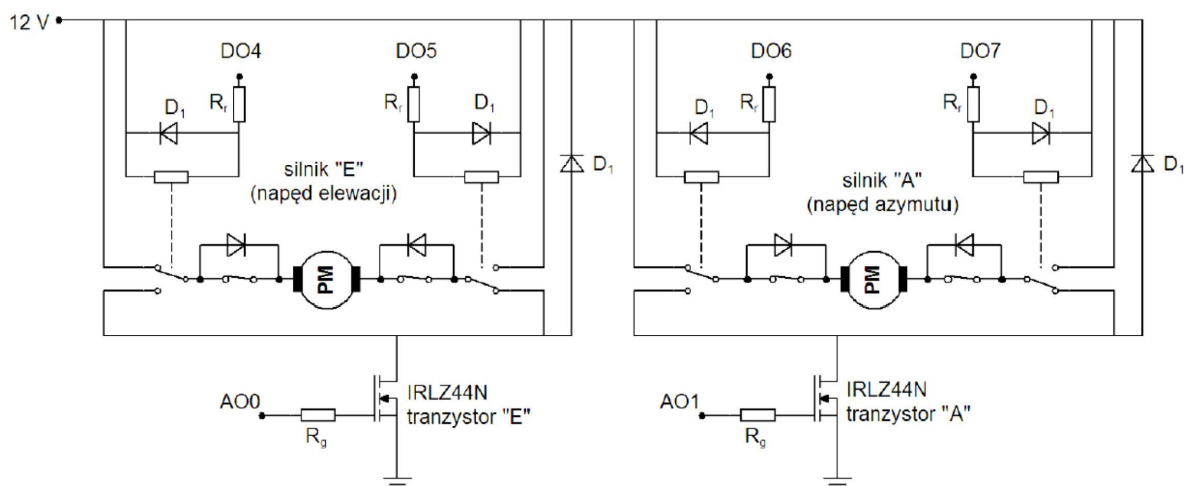
Nadążny układ fotowoltaiczny umożliwia niezależny obrót baterii słonecznych wokół osi pionowej (azymut) i poziomej (elewacja) w wyniku śledzenia pozycji Słońca. Sterowanie odbywa się z wykorzystaniem systemu kontroli i akwizycji danych, zbudowanego z modułów ADAM4018, ADAM4024 oraz ADAM4050.

Taki układ ma za zadanie zwiększenie wydajności baterii słonecznych, poprzez to, że ich płaszczyzna jest ustawiona w kierunku prostopadłym do promieni słonecznych.

2. Opis stanowiska

Stanowisko laboratoryjne składa się z układu mechanicznego z kierunkowym czujnikiem oświetlenia, czujnikami aktualnej pozycji fotoogniw oraz krańcowymi czujnikami i wyłącznikami ruchu. Te ostatnie działają niezależnie od sterowania, dzięki czemu zabezpieczają układ przed uszkodzeniem. Silniki odpowiadające za obrót baterii słonecznych zasilane są prądem stałym o napięciu 12V. Sterowanie nimi odbywa się za pomocą czterech przekaźników, które z kolei sterowane są wyjściami cyfrowymi modułu ADAM4050. Przekaźniki tworzą dwa mostki H, co pozwala na całkowicie niezależne sterowanie kierunkiem obrotów osi elewacji i azymutu. Prędkość obrotowa każdego z silników też jest regulowana niezależnie; za pomocą dwóch tranzystorów IRLZ44N, sterowanych sygnałami napięciowymi z analogowych wyjść modułu ADAM4024. Układ sterowania kierunkiem i prędkością silników pokazano na rys. 1.

Sygnały napięciowe z czujnika oświetlenia i czujnika położenia fotoogniw podawane są na wejścia modułu ADAM4018, a dyskretne sygnały z wyłączników krańcowych odbiera moduł ADAM4050. Wszystkie moduły połączone są wspólną magistralą RS485 i dalej za pośrednictwem modemu radiowego z komputerem.



Rysunek 1: Układ sterowania kierunkiem i prędkością silników

W ćwiczeniu wykorzystano następujące sygnały pomiarowe i sterujące układem:

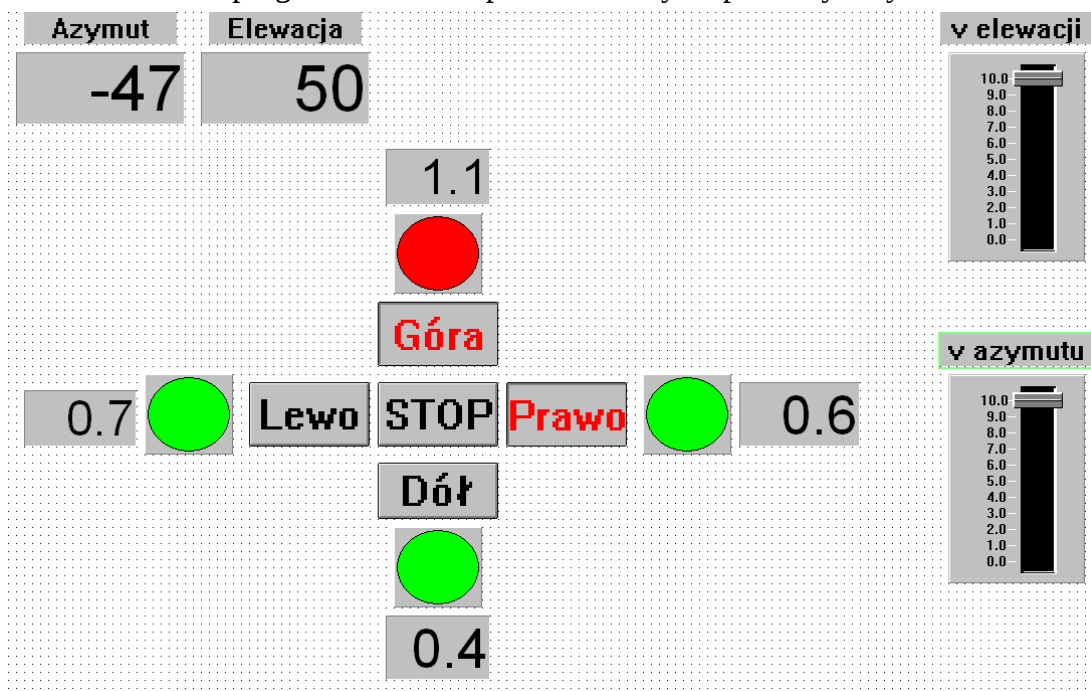
Moduł z rodziny ADAM4000	Sygnały wysyłane/odbierane
ADAM4018	<ul style="list-style-type: none"> oświetlenie padające z góry oświetlenie padające z dołu oświetlenie padające z lewa oświetlenie padające z prawa pozycja w pionie (elewacja) pozycja w poziomie (azymut)
ADAM4024	<ul style="list-style-type: none"> sterowanie prędkością ruchu silnika elewacji sterowanie prędkością ruchu silnika azymutu
ADAM4050	<ul style="list-style-type: none"> sygnalizacja górnego wył. krańcowego sygnalizacja dolnego wył. krańcowego sygnalizacja lewego wył. krańcowego sygnalizacja prawego wył. krańcowego sterowanie kierunkiem ruchu silnika elewacji sterowanie kierunkiem ruchu silnika azymutu

3. Przebieg ćwiczenia

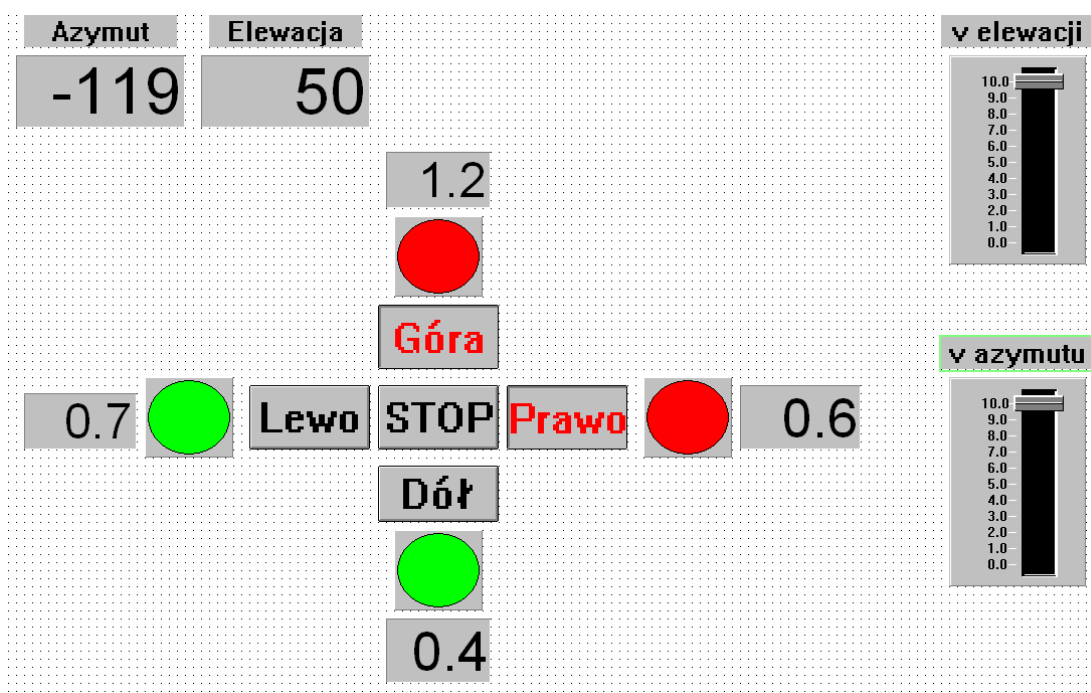
Podczas laboratorium miałyśmy za zadanie stworzyć aplikację, która pozwalałaby na pomiar aktualnego położenia układu fotoogniw [a], sterowanie ich położeniem (w górę, w prawo, w lewo, w dół) [b], sterowanie prędkością zmiany położenia w osi elewacji i osi azymutu [c], sygnalizację włączenia się wyłączników krańcowych [d] oraz pomiar oświetlenia układu w 4 osiach [e].

Na poniższych rysunkach pokazano wygląd okien Display Designer oraz Task Designer zaprojektowanej przez nas aplikacji wraz z oznaczonymi elementami odpowiadającymi za poszczególne funkcje. Aby otrzymać rzeczywiste wartości na oknach pokazujących pomiary aktualnego azymutu i elewacji włączyłyśmy funkcję „Enable Scaling”, która skalowała otrzymywane wartości na podstawie normalnie odczytywanego zakresu i ich rzeczywistego zakresu.

Po uruchomieniu program działał w sposób ukazany na poniższych rysunkach:

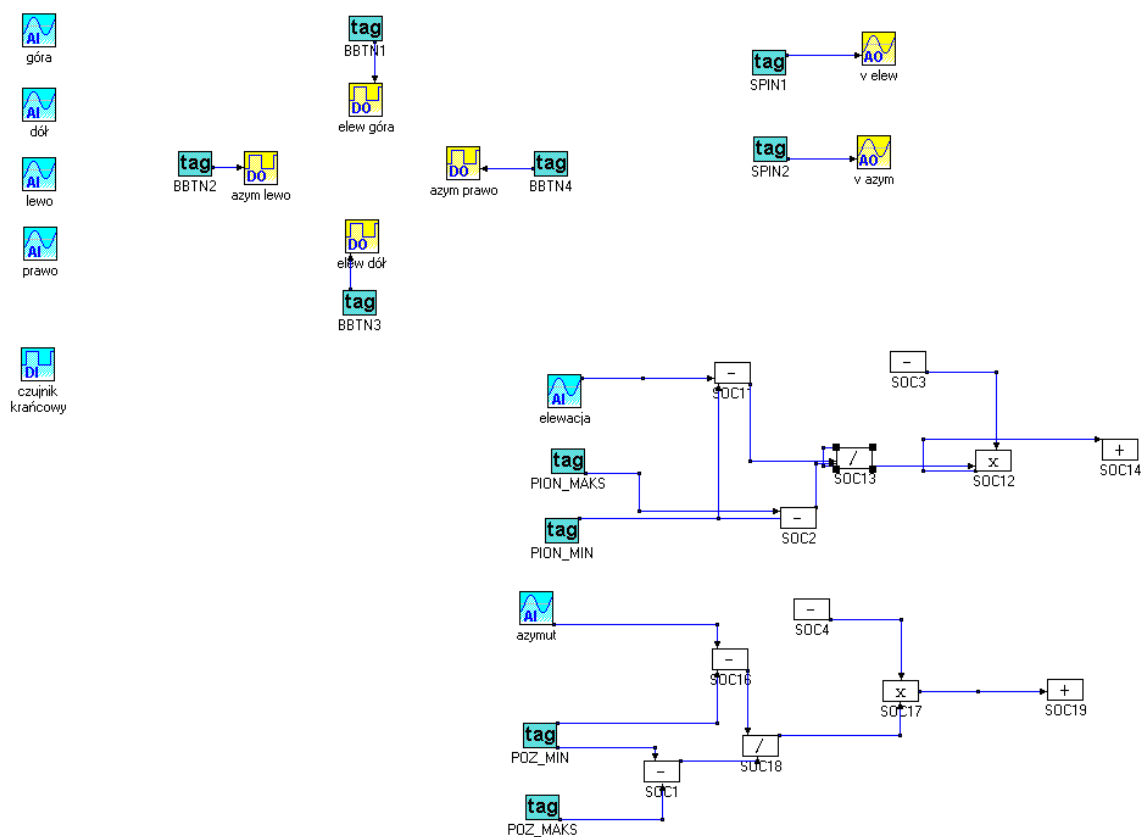


Rysunek 4: Działająca aplikacja



Rysunek 5: Działająca aplikacja

Druga część ćwiczenia polegała na dodaniu funkcji automatycznego skalowania odczytów z czujników położenia tak, aby nie trzeba było korzystać z funkcji „Enable Scaling”. Poniżej widoczny jest sposób, w jaki otrzymaliśmy taką funkcję w oknie Task Designer.



Rysunek 6: Realizacja funkcji skalowania

4. Wnioski

Podczas tego ćwiczenia mogliśmy ponownie przećwiczyć tworzenie prostych aplikacji przy użyciu pakietu VisiDag oraz zapoznać się z działaniem nadążnego układu fotowoltaicznego. Podstawowa znajomość środowiska dostosowanego do obsługi modułów ADAM nabyta podczas wykonywania poprzedniego ćwiczenia pozwoliła na szybsze i prostsze stworzenie aplikacji.

Podczas pracy napotkaliśmy na kilka trudności, takich jak automatyczne skalowanie wartości sygnałów i odczytywanie poszczególnych bitów sygnału, które udało się rozwiązać dzięki dokładniejszemu poznaniu możliwości środowiska. W szczególności dowiedzieliśmy się, jak rozwiązywać problemy ze skalowaniem sygnału, którego oryginalna maksymalna wartość powinna być mniejsza od wartości odpowiadającej minimalnej po przeskalowaniu.