

KONSTRUKCJA STANOWISKA DO BADANIA CZUJNIKÓW OPTOELEKTRONICZNYCH

CONSTRUCTION OF TESTING STAND FOR OPTIC SENSORS

Janusz KUKULSKI, Mateusz WOŁOCHOW, Robert BIAŁOGŁOWSKI

Resume

Skonstruowane przez autorów stanowisko służy do badania czujników optoelektronicznych podczas zajęć laboratoryjnych z przedmiotów technicznych. Studenci korzystający z układu sprawdzają wpływ odległości, materiału oraz ustawienia czujników na odczyt podstawowych parametrów.

Abstract:

Testing stand for optic sensors constructed by the authors is used during laboratory classes. Students using stand are checking the influence of distance, material, and position of sensors on basic parameters.

Wstęp

W artykule przedstawiono opis konstrukcji stanowiska do badania czujników optoelektronicznych. Praca składa się z trzech części dotyczących istoty zagadnienia, procesu konstruowania i wykonania układu oraz przebiegu badania czujników. Część pierwsza zawiera istotę problemu, koncepcję układu oraz analizę dotychczas stosowanych rozwiązań wykorzystywanych przy badaniu czujników optoelektronicznych. W dalszej części został przedstawiona charakterystyka stanowiska, przegląd zastosowanych w projekcie elementów elektronicznych wraz z ich parametrami. W części trzeciej opisano zostały sposób badania czujników optoelektronicznych. Podsumowanie omawia problemy, z jakimi autorzy zetknęli się przy pracy nad stanowiskiem, możliwościami jego wykorzystania oraz udoskonalenia.

Potrzebą stworzenia kolejnego stanowiska do badań czujników optycznych była chęć sprawdzenia oddziaływania na siebie czujników w bliskiej odległości oraz tego w jaki sposób zmieniają się parametry czujników wprowadzając zmiany w przestrzeni, w której pracują. Do testowania czujników optycznych używa się obecnie wielu stanowisk pomiarowo badawczych. Układy pomiarowe różnią się między sobą możliwościami zmian odległości, materiału odbiciowego, użytymi czujnikami (analogowymi lub cyfrowymi) oraz przewidzianymi zmianami czujników. Autorzy artykułu nie doszukali się natomiast stanowiska, które pozwala na zbadanie wzajemnego oddziaływania dwóch blisko siebie położonych czujników.

Budowa stanowiska

Stanowisko pomiarowe składa się z dwóch czujników analogowych SHARP GP2Y0A41SK0F (Rys. 1), układu sterującego silnikami krokowymi oraz serwomechanizmami. Głównym elementem wykonawczym umożliwiającym badanie czujników zbliżeniowych jest moduł liniowy własnej konstrukcji, który jest napędzany silnikami krokowymi w dwóch osiach. Moduł bazuje na profilu z tworzywa i szynowej

przewodnicy liniowej, po której porusza się wózek. Ruch obrotowy silników napędza koła zębate, które za pośrednictwem pasków przemieszczają liniowo wózek przewodnicy.

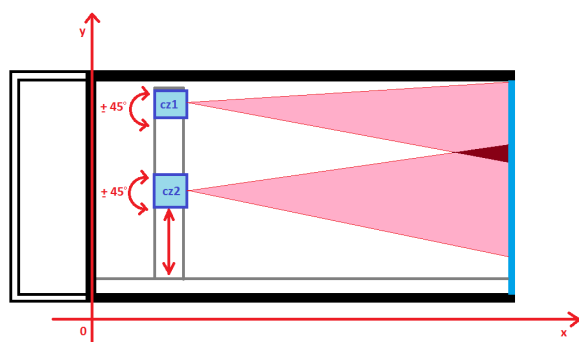
Rys. 1 Czujnik SHARP GP2Y0A41SK0F



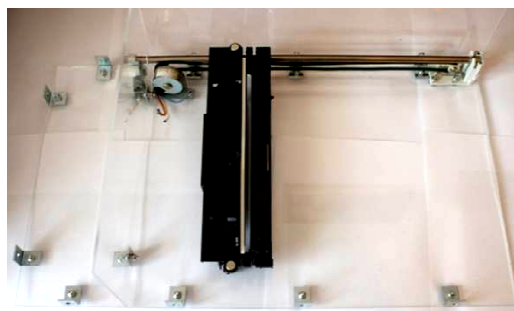
Sercem układu jest bezbarwna płyta akrylowa (Rys. 2b) użyta w celu uzyskania odpowiedniej ekspozycji elementów sterowniczych a jednocześnie maksymalnego bezpieczeństwa, elementy sterownicze zostały odseparowane od pola roboczego ciemną płytą. Na wierzchu zamocowano przyciski włączające zasilanie, potencjometry sterujące kątem ustawienia czujników oraz joystick za pomocą którego zmieniana jest odległość czujników od obiektu oraz pomiędzy nimi. Całość jest sterowana przez dwa mikrokontrolery Attiny26, które poprzez układ układu lm298 kontrolują pracę silników krokowych, oraz dwóch timerów NE555 za pomocą których wykonane jest sterowanie serwomechanizmami modelarskimi zmieniającymi kąt położenia badanych czujników.

Stanowisko laboratoryjne zostało zaprojektowane w taki sposób, aby cechowało się łatwą i bezpieczną obsługą. Wszystkie elementy sterownicze są podłączone na stałe i nie wymagają ingerencji użytkownika. Stanowisko zasilane jest napięciem 230V i zabezpieczone jest bezpiecznikiem nadprądowym. W obwodzie głównym zainstalowany jest włącznik, z którego zasilane są wszystkie obwody. Każdy obwód posiada separację od masy układu oraz własne stabilizatory napięcia. Poprawność pracy układu sygnalizują diody elektroluminescencyjne znajdujące się w widocznych miejscach.

a)



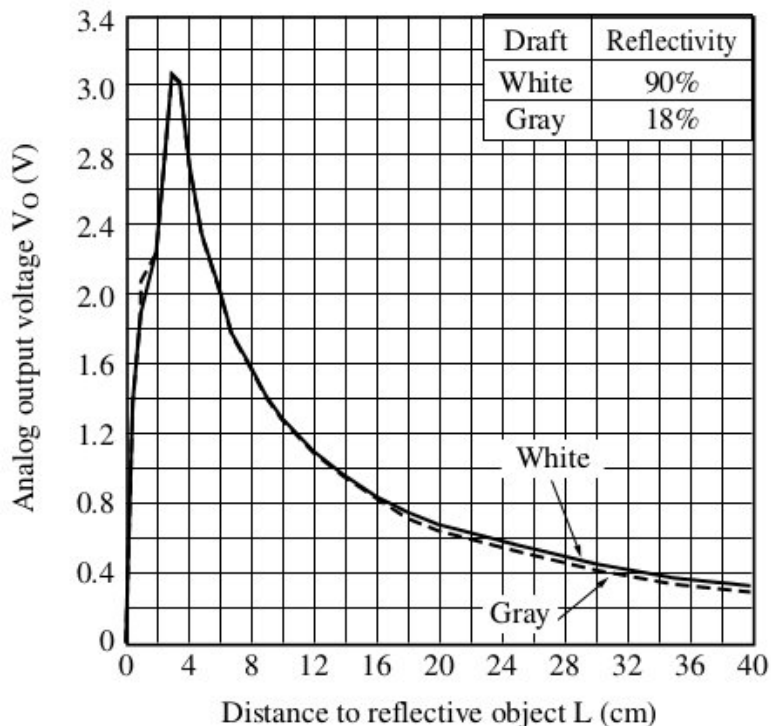
b)



Rys.2 Budowa stanowiska a) szkic b) konstrukcja wstępna

Charakterystyka stanowiska

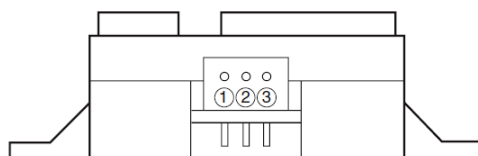
W projekcie użyto dwa czujniki analogowe firmy SHARP model GP2Y0A41SK0F. Czujnik ten zwraca określoną wartość napięcia na wyjściu zależnie od odległości do przeszkody. Im obiekt znajduje się bliżej, tym napięcie na wyjściu jest wyższe (Rys. 3, Tab. 1).



Rys. 3 Charakterystyka czujnika SHARP GP2Y0A41SK0F [5]

Tab. 1 Dane techniczne czujnika odległości [5].

Lp.	Opis	Parametry
1.	Napięcie zasilania	4,5 - 5,5V
2.	Pobór prądu (średni):	30mA
3.	Zasięg	40 - 300mm
4.	Wyjście analogowe	sygnał napięciowy
5.	Czas odpowiedzi	5ms
6.	Wymiary	29,5 x 13 x 13,5mm



PIN	SIGNAL NAME
①	V_o
②	GND
③	V_{cc}

Rys. 4 Sposób podłączenia czujnika SHARP GP2Y0A41SK0F [5]

Sterownie układu odbywa się przy pomocy:

- joysticka – sterowanie pozycją oraz prędkością silników krokowych
- dwóch potencjometrów 10kOhm – sterowanie kątami czujników optycznych $\pm 45^\circ$

Sposób i przebieg badania

Przed przystąpieniem do ćwiczenia należy zapoznać się z czujnikami opisanymi w instrukcji oraz będącymi na wyposażeniu stanowiska laboratoryjnego. Następnie należy dokonać podłączenia przewodu zasilającego stanowisko. Do pomiarów są wykorzystywane amperomierze oraz woltomierze, które zostaną podłączone do badanego stanowiska według schematu zawartego w instrukcji. Po włączeniu urządzenia (działanie układu sygnalizuje czerwona dioda LED) należy sprawdzić poprawność działania osi x,y, przesunięcia czujnika oraz ustawienia kątów czujników. Gdy wszystkie elementy działają poprawnie należy ustawić szyny w pozycjach zerowych według schematu ideowego. Zmieniając nastawy na panelu sterowniczym należy odczytać wyniki pomiarów z mierników oraz zapisywać je kolejno w tabeli a następnie narysować wykresy charakterystyk czujników z otrzymanych danych.

W podsumowaniu należy umieścić porównanie wyników z notą katalogową czujników oraz zapisać uwagi i wnioski z wykonanego ćwiczenia.

Podsumowanie:

Wykonany przez autorów projekt stanowi alternatywę dla istniejących stanowisk do badania czujników optoelektronicznych. Związane jest to z zastosowaniem różnorodnych materiałów oraz precyzyjnej mechatronicznej konstrukcji stanowiska. Studenci korzystający z wykonanego przez autorów układu będą mogli zaobserwować zakres pracy czujników optoelektronicznych w odniesieniu do różnorodnych materiałów, kątów ustawienia czujnika oraz ich wzajemnego wpływu na siebie. Funkcjonalność stanowiska w przyszłości można rozszerzyć o zmianę temperatury, w której pracują czujniki oraz ustawienia określonej wartości natężenia oświetlenia wpływającego na odczyt parametrów.

LITERATURA:

1. Czujniki, Gajek Andrzej, Juda Zdzisław, WKŁ Warszawa 2009
2. Metodyka konstruowania sprzętu elektronicznego, Dobies Ryszard, WKiŁ Warszawa 1987
3. Projektowanie układów analogowych - poradnik praktyczny, Pease Robert, BTC Legionowo 2005
4. Pomiary - czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, Piotrowski Janusz praca zbiorowa, WNT 2009
5. SHARP GP2Y0A41SK0F data sheet