

LABORATORIUM 07

SYNTEZA UKŁADÓW PNEUMATYCZNYCH METODĄ SIWIŃSKIEGO

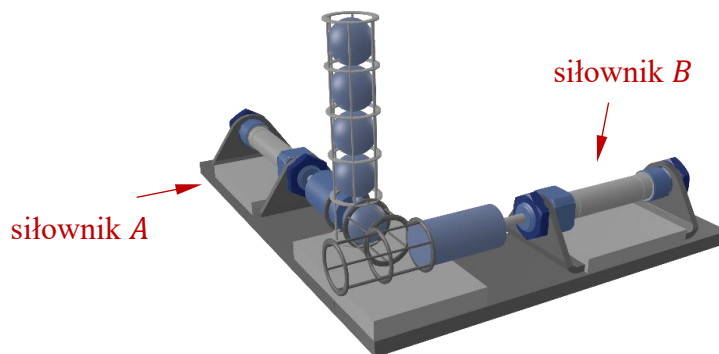
Cel zajęć

Synteza prostych sekwencyjnych układów pneumatycznych z wykorzystaniem metody Siwińskiego.

Materiały do przygotowania

Wykład: *Układy sekwencyjne* (część: *Metody opisu*, *Synteza układów sekwencyjnych*, *Wykorzystanie przerzutników*).

Układ



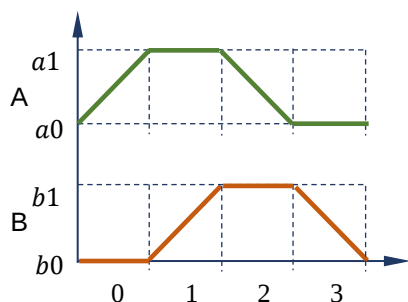
Zadaniem układu sterowania jest automatyczne dostarczanie komponentów z magazynu grawitacyjnego (opadowego) na stanowisko robocze. W skład układu wchodzi:

- siłownik jednostronnego działania (**A**), którego zadaniem jest pobranie elementu z magazynu i ustawienie go w pozycji umożliwiającej dalsze przesunięcie przez drugi siłownik,
- siłownik dwustronnego działania (**B**), którego zadaniem jest przesunięcie elementu na stanowisko robocze,
- niepokazane na rysunku cztery wyłączniki krańcowe otwierane gdy siłowniki osiągną pozycje początkowe i końcowe (wyłączniki **a0** i **a1** sygnalizują stan siłownika **A**, wyłączniki **b0** i **b1** sygnalizują stan siłownika **B**),
- niepokazane na rysunku dwa zawory dławiąco zwrotne.

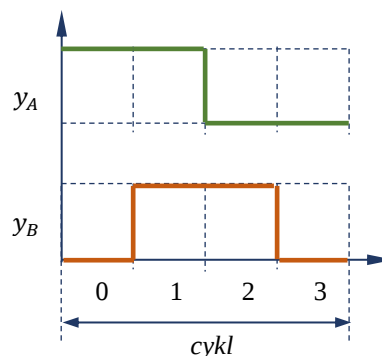
Sterowanie powinno przebiegać zgodnie z procedurą:

- proces rozpoczyna się gdy obydwa siłowniki znajdują się w pozycjach początkowych sygnalizowanych przez wyłączniki **a0** i **b0**,
- siłownik **A** wysuwa się aż do osiągnięcia pozycji końcowej, sygnalizowanej otwarciem zaworu **a1**,
- siłownik **B** wysuwa się aż do osiągnięcia pozycji końcowej, sygnalizowanej otwarciem zaworu **b1**,
- po osiągnięciu pozycji końcowej przez siłownik **B**, siłownik **A** automatycznie wraca do pozycji początkowej sygnalizowanej otwarciem zaworu **a0**,
- po osiągnięciu pozycji początkowej przez siłownik **A**, siłownik **B** automatycznie wraca do pozycji początkowej sygnalizowanej otwarciem zaworu **b0**,
- powrót obydwu siłowników do pozycji początkowych inicjuje dostarczanie kolejnego elementu na stanowisko robocze,
- wysuwanie siłowników powinno trwać około 2s, ich powrót nie powinien być spowalniany.

Cyklogram pracy układu został przedstawiony na rysunku a). Syntezę układu należy wykonać przyjmując, że czasy przejścia siłowników z położenia początkowego do końcowego są na tyle krótkie, że w rozwiązaniu można zastosować uproszczenie polegające na zastąpieniu sygnałów opisujących stan czujników i stan siłownika jednym sygnałem sterującym siłownikiem (sygnały a_0 , a_1 , A sygnałem y_A , sygnały b_0 , b_1 , B sygnałem y_B). Wykres czasowy pokazujący pracę układu po uwzględnieniu uproszczeń został przedstawiony na rysunku b).



a) Cyklogram



b) Wykres czasowy

Zadania do wykonania przed zajęciami

- Wykorzystując *metodę Siwińskiego* wykonaj syntezę powyższego układu. W tym celu:
 - przygotuj *tablicę kolejności łączeń*,
 - wyznacz numeryczne stany NSU,
 - sprawdź czy *tablica kolejności łączeń* jest *rozwiązalna* jeśli nie dodaj sygnał pomocniczy i skonstruuj rozwiązalną tablicę,
 - przepisz *tablicę kolejności łączeń* w tablice Karnaugh'a pozwalające na ustalenie funkcje wzbudzeń przerzutników, zapisz wyrażenia dla wejść ustawiających i zerujących wszystkich przerzutników,
 - zastąp w wyrażeniach otrzymanych w punkcie poprzednim sygnały $\bar{y}_A$, y_A , $\bar{y}_B$, y_B sygnałami z łączników krańcowych: $\bar{y}_A = a_0$, $y_A = a_1$, $\bar{y}_B = b_0$, $y_B = b_1$,
 - przygotuj schemat układu.
- Zastanów się, jak można rozszerzyć możliwości układu dodając bistabilny zawór ręczny sterowany dźwignią pełniący funkcję przełącznika RUN, który w pozycji otwartej umożliwia działanie układu a w pozycji zamkniętej je blokuje. Zamknięcie przełącznika RUN w czasie działania układu powinno umożliwić zakończenie cyklu.

Uwaga! Wystarczy zmodyfikować wyrażenie dla wejścia ustawiającego, które inicjuje cykl pracy.

Rozwiązanie zadań należy udokumentować korzystając z szablonu i przesłać przed zajęciami.

Zadania do wykonania na zajęciach

- Wykonaj układ sterowania z zad. 1 z części 1 i sprawdź poprawność jego działania. W sprawozdaniu umieść zdjęcie układu.
- Wykonaj układ sterowania z zad. 2 z części 1 i sprawdź poprawność jego działania. W sprawozdaniu umieść zdjęcie układu.