

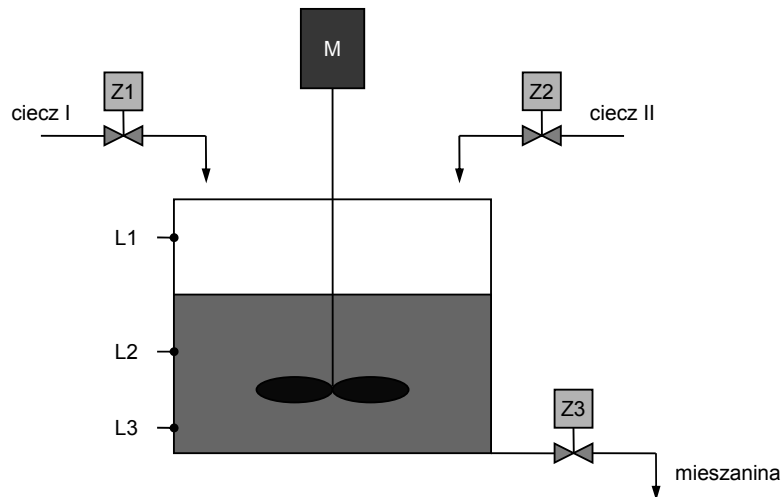


Sterowniki PLC – układy wejścia/wyjścia

Przemysław ZAKRZEWSKI



Sterowanie procesem mieszania



Sterowniki PLC – układy wejścia/wyjścia (2)

Należy zaimplementować algorytm sterowania procesem mieszania dwóch cieczy wykorzystując języki IL, LD i SFC.

Dopływem cieczy I do zbiornika steruje zawór elektromagnetyczny Z1, dopływem cieczy II – zawór elektromagnetyczny Z2, natomiast odpływem mieszanki – zawór elektromagnetyczny Z3 ($Z_x = 0$ – zawór x zamknięty, $Z_x = 1$ – zawór x otwarty). Poziom cieczy w zbiorniku jest monitorowany za pomocą trzech czujników poziomu L1, L2 i L3 ($L_x = 0$ – ciecz poniżej czujnika poziomu x, $L_x = 1$ – ciecz powyżej czujnika poziomu x). Do sterowania pracą mieszadła służy silnik M ($M = 0$ – silnik wyłączony, $M = 1$ silnik włączony).



Przebieg procesu

- Napełnianie zbiornika cieczą I
- Napełnianie zbiornika cieczą II i mieszanie zawartości zbiornika
- Opróżnianie zbiornika

Sterowniki PLC – układy wejścia/wyjścia (3)

Napełnianie zbiornika odbywa się w dwóch etapach – cieczą I do poziomu L2 oraz cieczą II od poziomu L2 do poziomu L1. Mieszanie zawartości zbiornika odbywa się w trakcie napełniania zbiornika cieczą 2. Po napełnieniu zbiornika do poziomu L1 należy wyłączyć mieszadło i następnie opróżnić zbiornik.



Wymagania

- Warunki początkowe
- Sygnalizacja stanów alarmowych

Sterowniki PLC – układy wejścia/wyjścia (4)

Należy przyjąć następujące warunki początkowe:

- zbiornik pusty: $L1 = 0$, $L2 = 0$, $L3 = 1$,
- zawory zamknięte: $Z1 = 0$, $Z2 = 0$, $Z3 = 0$,
- mieszadło wyłączone: $M = 0$.

Obsłudze procesu należy sygnalizować stany alarmowe – anormalne wskazania czujników poziomu (np. $L1 = 1$, $L2 = 0$, $L3 = 1$).

UWAGA: Po wystąpieniu stanu alarmowego warunkiem ponownego uruchomienia algorytmu sterowania procesem mieszania jest przywrócenie warunków początkowych.



Algorytm sterowania

- Sterowanie zaworem Z1
- Sterowanie zaworem Z2 i mieszadłem M
- Sterowanie zaworem Z3

Sterowniki PLC – układy wejścia/wyjścia (5)

W przypadku sterowania procesem mieszania należy poddać analizie warunki jakie muszą być spełnione, aby można otworzyć/zamknąć poszczególne zawory oraz włączyć/wyłączyć mieszadło.

Np. algorytm sterowania zaworem Z1:

- sprawdzenie warunków początkowych,
- jeżeli warunki początkowe zostały spełnione, to otwieramy zawór Z1 ($Z1 = 1$),
- po napełnieniu zbiornika do poziomu L2 ($L1 = 0$, $L2 = 1$ i $L3 = 1$), zamykamy zawór Z1 ($Z1 = 0$).

Analogicznie należy rozważyć sterowanie pozostałymi elementami wykonawczymi oraz przeanalizować wszystkie sytuacje alarmowe.