



Sterowniki PLC – układy licznikowe

Przemysław ZAKRZEWSKI



Sterowanie pralką automatyczną

Sterowniki PLC – układy licznikowe (2)

Należy zaimplementować algorytm sterowania pralką automatyczną, wykorzystując języki IL, LD i SFC.

Wejścia:

- S – start,
- T – temperatura prania (T = 0 – pranie w temperaturze 30 [°C], T = 1 – pranie w temperaturze 60 [°C]),
- W – wybór wirowania (W = 0 – pranie bez wirowania, W = 1 – pranie z wirowaniem),
- D - czujnik zamknięcia drzwi (D = 0 – drzwi otwarte, D = 1 – drzwi zamknięte),

Wyjścia:

- MP – silnik – obroty w prawo,
- ML – silnik – obroty w lewo,
- MW – silnik – wirowanie,
- G – grzałka,
- ZN – zawór elektromagnetyczny napełniania,
- ZO – zawór elektromagnetyczny opróżniania.



Przebieg procesu prania

- Napełnianie bębna pralki
- Pranie zasadnicze
- Opróżnianie bębna pralki i ewentualnie wirowanie

Sterowniki PLC – układy licznikowe (3)

Proces prania rozpoczyna się od napełniania bębna pralki wodą przez 15 [s]. Kolejnym etapem jest pranie zasadnicze – jednoczesne grzanie i cykliczne obroty bębna. Czas grzania zależy od nastawionej temperatury: dla prania w temperaturze 30 [°C] – czas grzania wynosi 8 [s], natomiast dla prania w temperaturze 60 [°C] – czas grzania wynosi 18 [s]. W trakcie prania zasadniczego jest wykonywanych 10 cykli obrotów bębna, z których każdy składa się z obrotów w lewo przez 4 [s], przerwy przez 2 [s] i obrotów w prawo przez 4 [s]. Po zakończeniu prania zasadniczego następuje opróżnianie bębna pralki i ewentualnie wirowanie przez 15[s].



Wymagania

- Warunki początkowe
- Sygnalizacja stanów alarmowych

Sterowniki PLC – układy licznikowe (4)

Należy przyjąć następujące warunki początkowe:

- drzwi pralki zamknięte: $D = 1$,
- silnik pralki wyłączony: $MP = 0$, $ML = 0$, $MW = 0$,
- grzałka wyłączona: $G = 0$,
- zawory zamknięte: $ZN = 0$, $ZO = 0$.

Użytkownikowi należy sygnalizować stany alarmowe – niespodziewane otwarcie drzwi pralki (np. $MP = 1$, $D = 0$).

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



Algorytm sterowania

- Sterowanie napełnianiem bębna pralki
- Sterowanie praniem zasadniczym
- Sterowanie opróżnianiem bębna pralki
- Sterowanie wirowaniem

Sterowniki PLC – układy licznikowe (5)

W przypadku sterowania procesem prania należy poddać analizie warunki jakie muszą być spełnione, aby można przeprowadzić poszczególne etapy prania.

Np. algorytm sterowania napełnianiem:

- sprawdzenie warunków początkowych,
- jeżeli warunki początkowe zostały spełnione, to rozpoczynamy proces prania ($S = 1$), otwieramy zawór ZN ($ZN = 1$) i uruchamiamy układ czasowy zliczający czas napełniania,
- po upływie czasu napełniania zamykamy zawór ZN ($ZN = 0$).

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