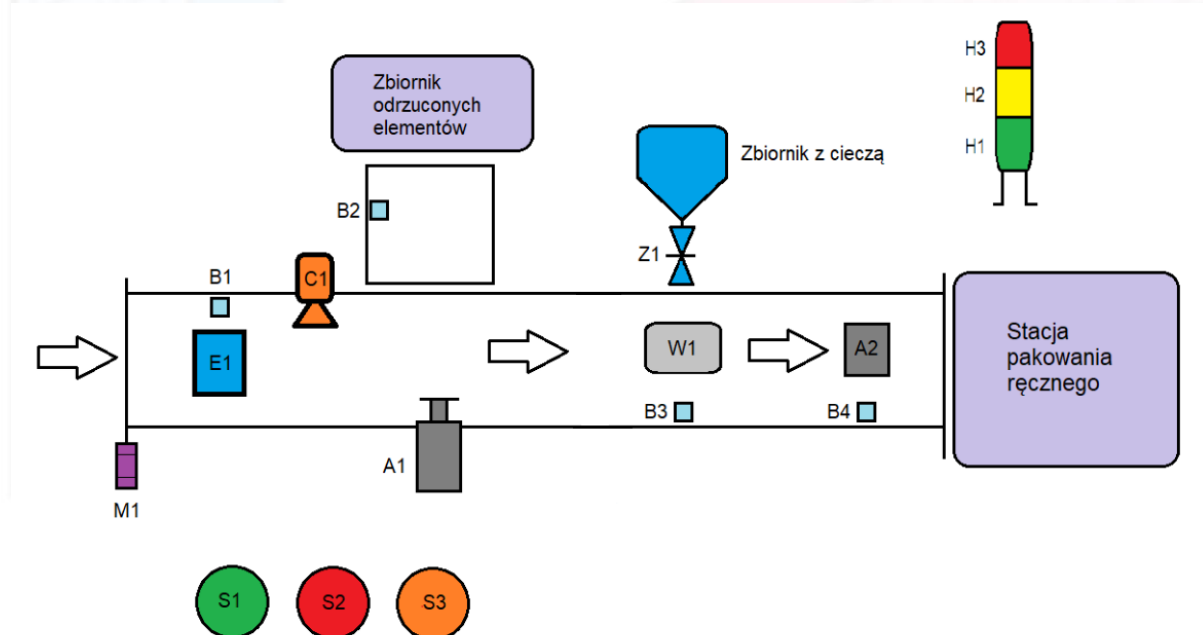


## KATEGORIA MASTER

## ETAP FINAŁOWY

W fabryce napojów znajduje się urządzenie nakładające etykietę i nalewające płyn do opakowania. W skład urządzenia wchodzi przenośnik taśmowy sterowany silnikiem M1, maszyna E1 nakładająca etykietę na produkt, system wizyjny C1, waga W1, zawór Z1, siłowniki A1 i A2, czujniki położenia detalu B1, B2, B3, B4, trójkolorowa kolumna sygnalizacyjna H1, H2, H3 oraz przyciski S1, S2 i S3.

Przenośnik taśmowy sterowany silnikiem M1 został skonstruowany w taki sposób, że opakowania umieszczane są na taśmie z identycznymi odstępami. Odstęp pomiędzy nimi jest równy odległości pomiędzy czujnikami B3 i B4.





Symbol	Opis	Uwagi
Urządzenia wejściowe		
S1	Przycisk monostabilny Start	Zestyk NO
S2	Przycisk monostabilny Stop	Zestyk NC
S3	Przycisk monostabilny RESET	Zestyk NO
B1, B2, B3, B4	Czujniki położenia detalu	Stan wysoki - czujnik wykrył detal
C1	System wizyjny wykrywający niepoprawnie nałożone etykiety	Stan wysoki - niepoprawnie nałożona etykieta
W1	Waga	REAL [0.0 ÷ 1000.0][g]
Urządzenia wyjściowe		
E1	Etykieciarka	Stan wysoki - nałożenie etykiety na detal
Z1	Zawór zbiornika cieczy	Stan wysoki - otwarcie , stan niski - zamknięcie
A1	Siłownik do odrzucania wadliwego detalu	Stan wysoki - wysuwanie tłoczyska, stan niski - wsuwanie tłoczyska
A2	Siłownik do nakładania wieczka na detal	Stan wysoki - wysuwanie tłoczyska, stan niski - wsuwanie tłoczyska
M1	Silnik poruszający przenośnikiem taśmowym 1	Stan wysoki - uruchomienie napędu
H1	Zielona lampa na kolumnie sygnalizacyjnej	Stan wysoki - zapalenie lampy
H2	Żółta lampa na kolumnie sygnalizacyjnej	Stan wysoki - zapalenie lampy
H3	Czerwona lampa na kolumnie sygnalizacyjnej	Stan wysoki - zapalenie lampy

Celem zadania jest napisanie programu sterującego pracą urządzenia:

1. Przyciski S1 i S2 służą do zmiany stanu pracy urządzenia. Naciśnięcie S1 uruchamia system, a S2 - zatrzymuje.

Gdy urządzenie przechodzi w stan zatrzymania, siłowniki A1 i A2 wsuwają swoje tłoczyska, zawór Z1 zamyka się, a wirnik silnika M1 zatrzymuje się.

Uruchomienie urządzenia powoduje załączenie napędu M1, którego stan zmienia się podczas pracy układu.

2. Wykrycie elementu przez czujnik pozycji nadruku B1 skutkuje podaniem impulsu o długości 1s na wejście etykieciarki E1.



3. Dwie sekundy po podaniu impulsu wykonywane jest sprawdzenie jakości naklejonej etykiety za pomocą systemu wizyjnego C1. Stan wysoki podany przez C1 wymusza sekwencję odrzutu. Jeżeli czujnik wizyjny C1 nie wystawił stanu wysokiego oznacza to, że etykieta została poprawnie naklejona, a więc detal nie zostaje zrzucony.
4. Odrzut elementu ze źle naklejoną etykietą wykonywany jest z użyciem siłownika A1. Żądanie odrzutu powoduje wysunięcie tłoczyska. System oczekuje potwierdzenia zrzucenia detalu poprzez stan wysoki czujnika B2 w czasie 3s. Następnie detal wpada do zbiornika elementów odrzuconych.
5. Nieodrzucone elementy pozostają na taśmie. W momencie gdy czujnik pozycji do nalewania B3 i czujnik pozycji do zaciskania wieczka B4 przyjmą stan wysoki, napęd M1 zatrzymuje się. Następnie wykonuje się czynność nalewania i zaciskania wieczka. Napęd M1 zostanie uruchomiony po wykonaniu obydwu czynności. W przypadku kiedy tylko jeden z czujników B3 lub B4 przyjmie stan wysoki, napęd M1 również się zatrzymuje, ale wtedy wykonuje się tylko jedna czynność. Napęd M1 zostaje włączony po jej wykonaniu.
6. Czynność nalewania rozpoczyna się w momencie gdy czujnik pozycji do nalewania B3 przyjmuje stan wysoki i napęd M1 zatrzymał się. Wtedy zawór Z1 otwiera się i nalewana jest ciecz do opakowania. Jednocześnie wykonuje się pomiar masy za pomocą wagi W1. Jeśli wartość pomiaru przekroczy 200g, to zawór Z1 zostaje zamknięty.
7. Czynność zaciskania wieczka rozpoczyna się gdy czujnik pozycji nakładania wieczka przyjmuje stan wysoki i napęd M1 zatrzymał się. Następuje wysunięcie tłoczyska siłownika A2. Po upływie 1s tłoczysko wraca do pozycji wsuniętej.

Stan uruchomienia procesu sygnalizowany jest przez zielone światło kolumny sygnalizacyjnej. Przekroczenie liczby 10 źle naklejonych etykiet powoduje miganie żółtego światła na kolumnie zgodnie z sygnałem przemiennym o częstotliwości 1.5Hz z wypełnieniem 65%. Miganie może zostać wyłączone za pomocą naciśnięcia RESET, ten przycisk służy również do reinicjalizacji zliczania dziesięciu złych etykiet.

W przypadku odrzucenia elementu, czyli wysunięcia tłoczyska siłownika A1 oraz braku otrzymania potwierdzenia z czujnika odrzutu B2 zostaje uruchomiony alarm.



Alarm polega na zapaleniu czerwonego światła kolumny sygnalizacyjnej, wówczas praca układu zostaje wstrzymana (tak samo jak w przypadku naciśnięcia przycisku STOP).

Układu nie można włączyć ponownie dopóki nie zostanie naciśnięty przycisk RESET. Wciśnięcie tego przycisku powoduje również zgaszenie czerwonego światła.

Dla uproszczenia należy założyć, że czas transportu przenośnikiem **M1** można pominąć, a potwierdzenie pracy wszystkich urządzeń wykonawczych następuje natychmiast po ich uruchomieniu.

