

Zawód: **technik mechatronik**  
Symbol cyfrowy zawodu: **311[50]**  
Numer zadania: **1**

*Arkusz zawiera informacje  
prawnie chronione do  
momentu rozpoczęcia  
egzaminu*

**311[50]-01-112**

Czas trwania egzaminu: 240 minut

## **ARKUSZ EGZAMINACYJNY ETAP PRAKTYCZNY EGZAMINU POTWIERDZAJĄCEGO KWALIFIKACJE ZAWODOWE CZERWIEC 2011**

### **Informacje dla zdającego:**

1. Materiały egzaminacyjne obejmują: ARKUSZ EGZAMINACYJNY z treścią zadania i dokumentacją, zeszyt ze stroną tytułową KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ oraz KARTĘ OCENY.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 5 stron. Sprawdź, czy materiały egzaminacyjne są czytelne i nie zawierają błędnie wydrukowanych stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki w materiałach egzaminacyjnych zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego etap praktyczny.
3. Na KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ:
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - wpisz swój numer PESEL\*.
4. Na KARCIE OCENY:
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - wpisz swój numer PESEL\*,
  - wpisz symbol cyfrowy zawodu,
  - zamaluj kratkę z numerem odpowiadającym numerowi zadania,
  - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL w oznaczonym miejscu na karcie.
5. Zapoznaj się z treścią zadania egzaminacyjnego, dokumentacją załączoną do zadania, stanowiskiem egzaminacyjnym i jego wyposażeniem. Masz na to 20 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Po upływie tego czasu przystąp do rozwiązywania zadania. Rozwiązanie obejmuje opracowanie projektu realizacji prac określonych w treści zadania, wykonanie prac związanych z opracowywaniem projektem i sporządzenie dokumentacji z ich wykonania.
7. Zadanie rozwiązuj tylko w zeszycie KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ od razu na czysto, nie otrzymasz dodatkowych kartek. Notatki, pomocnicze obliczenia itp., jeżeli nie należą do pracy, obwiedź linią i oznacz słowem BRUDNOPIS. **Zapisy oznaczone BRUDNOPIS nie będą oceniane.**
8. Po rozwiązaniu zadania ponumeruj strony pracy egzaminacyjnej. Numerowanie rozpoczniij od strony, na której jest miejsce do zapisania tytułu pracy. Wszystkie materiały, które załączasz do pracy, opisz swoim numerem PESEL\* w prawym górnym rogu.
9. Na stronie tytułowej zeszytu KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ, wpisz liczbę stron swojej pracy i liczbę sztuk załączonych materiałów.
10. Zeszyt KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ i KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu etap praktyczny.

***Powodzenia!***

\* w przypadku braku numeru PESEL - seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość.



## **Zadanie praktyczne**

W zakładzie zamontowano urządzenie przeznaczone do transportowania i sortowania pustych butek. Butelki wadliwe (bez szyjki) są automatycznie wykrywane, a ich obecność sygnalizuje świecenie się czerwonej lampki. W mechanizmie sterowniczym urządzenia zastosowano sterownik PLC. Opis działania mechanizmu zamieszczono w Załączniku 1.

Na stanowisku egzaminacyjnym znajduje się płyta montażowa zawierająca działający model mechanizmu sterowniczego urządzenia do transportowania i sortowania butelek. W zależności od wyposażenia stanowiska, model może zawierać zamieszczone w Tabeli 1 rzeczywiste elementy mechanizmu sterowniczego lub zamiast rzeczywistych elementów ich modele tj. zamiast czujnika pojemnościowego i optycznego - przyciski sterownicze zwierne bez samoczynnego powrotu (bistabilne, normalnie otwarte), zamiast stycznika – lampkę sygnalizacyjną.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z montażem, oprogramowaniem i uruchomieniem mechanizmu sterowniczego urządzenia do transportowania i sortowania pustych butek.

Na podstawie modelu mechanizmu zamontowanego na stanowisku egzaminacyjnym narysuj schemat połączeń elementów rzeczywistego mechanizmu tj. przycisków sterowniczych, czujnika pojemnościowego, czujnika optycznego, lampki sygnalizacyjnej, stycznika ze sterownikiem PLC. W KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ uzupełnij listę przyporządkowania.

Napisz program sterowniczy w języku LD (schemat drabinkowy) lub FBD (schemat bloków funkcyjnych), zapewniający działanie mechanizmu zgodnie z opisem (Załącznik 1). Prześlij program do sterownika PLC, skontroluj poprawność działania mechanizmu, wykonując próbne uruchomienie modelu zamontowanego na stanowisku egzaminacyjnym. Wprowadź ewentualne poprawki do programu.

Sporządź dokumentację z wykonanych prac.

### **Projekt realizacji prac powinien zawierać:**

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej zgodny z treścią zadania.
2. Założenia do projektu realizacji prac wynikające z treści zadania i załącznika.
3. Wykaz działań związanych z montażem, oprogramowaniem i uruchomieniem mechanizmu sterowniczego urządzenia do transportowania i sortowania pustych butek.
4. Wykaz elementów, narzędzi i sprzętu kontrolno-pomiarowego potrzebnych do montażu i oprogramowania mechanizmu.
5. Algorytm działania mechanizmu w formie listy kroków lub schematu blokowego.

**Dokumentacja z wykonanych prac powinna zawierać:**

1. Uzupełnioną listę przyporządkowania oraz schemat połączeń elementów wejściowych i wyjściowych ze sterownikiem PLC.
2. Wnioski dotyczące poprawności działania programu sterowniczego.
3. Podpisany numerem PESEL jeden zrzut ekranu zawierający program załadowany do pamięci sterownika wraz z komentarzami wyjaśniającymi działanie programu (format A4 o orientacji pionowej).

**UWAGA:**

Zrzut z ekranu umieść w dokumencie edytora tekstu, plik zapisz na pulpicie w folderze o nazwie PESEL (PESEL to twój numer pesel). Następnie folder skopiuj do pamięci USB i poproś przewodniczącego zespołu nadzorującego etap praktyczny o wydrukowanie pliku.

**Do wykonania zadania wykorzystaj:**

**Załącznik 1.** Opis działania mechanizmu sterowniczego urządzenia do transportowania i sortowania pustych butek.

**oraz**

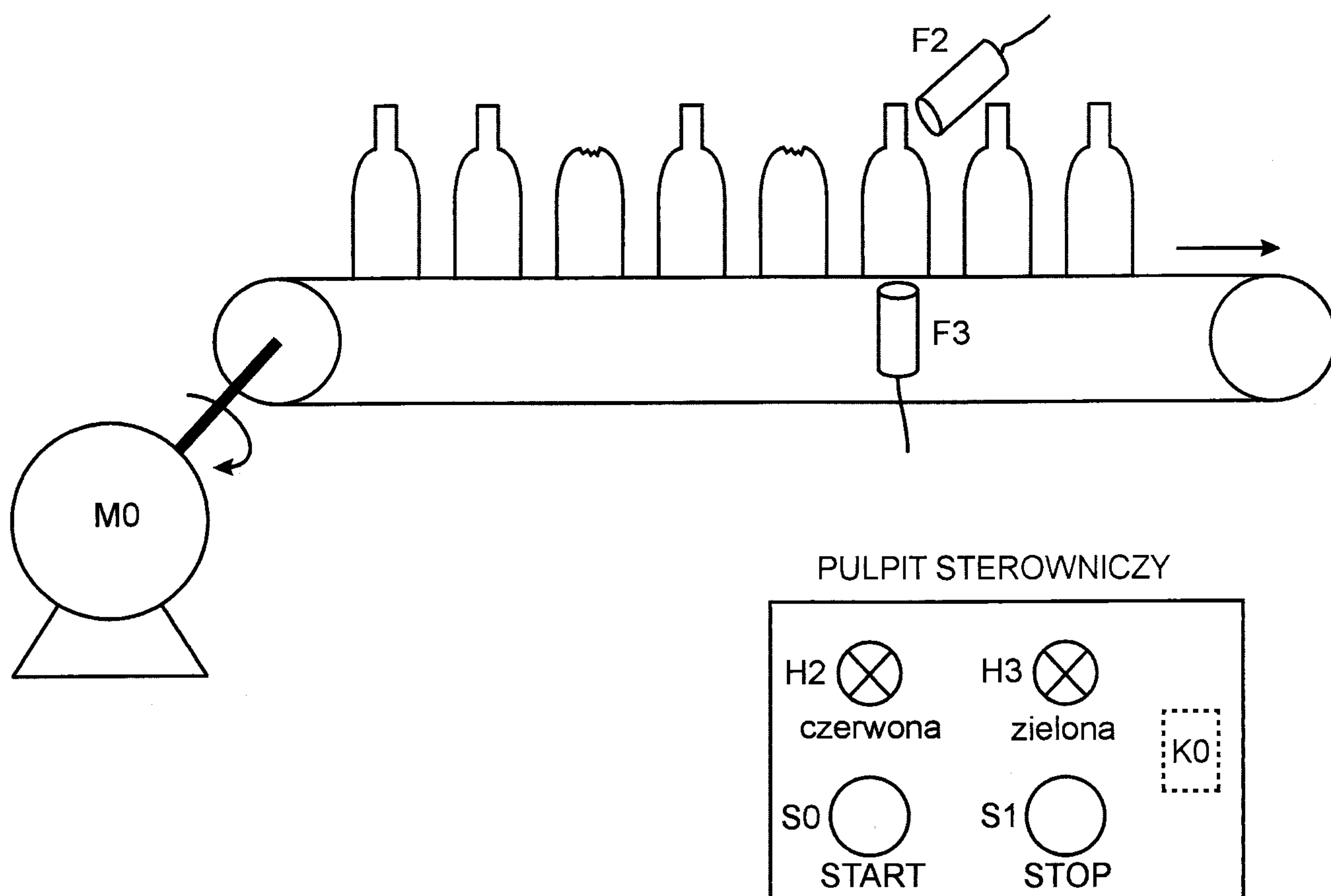
zamieszczoną w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ **Listę przyporządkowania.**

**Do wykonania zadania przygotowano stanowisko wyposażone w:**

1. Komputer z oprogramowaniem połączony ze sterownikiem PLC,
2. Model mechanizmu sterowniczego, składający się z płyty z zamontowanymi i sprawnymi elementami podłączonymi do wejść i wyjść sterownika PLC.
3. Dokumentację stanowiskową, zawierającą informacje o elementach zastosowanych w modelu mechanizmu sterowniczego.

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut.**

## Opis działania mechanizmu sterowniczego urządzenia do transportowania i sortowania pustych butek



**Rys. 1.** Schemat technologiczny urządzenia do transportowania i sortowania butelek

Mechanizm sterowniczego urządzenia do transportowania i sortowania butelek zbudowany jest z silnika M0 napędzającego przenośnik taśmowy, stycznika K0, lampek kontrolnych H2, H3, przycisków sterowniczych S0, S1 oraz czujników F2 i F3. Do sterowania wykorzystano w mechanizmie sterownik PLC (Tabela. 1).

Mechanizm może znajdować się w trybie PRACA (transportowanie i sortowanie butelek) lub w trybie OCZEKIWANIE (stan gotowości do pracy). Przejście do trybu PRACA następuje po wciśnięciu przycisku S0 (Rys. 1). W tym trybie, jeżeli czujnik F3 nie wykrywa obecności butelki, niezależnie od stanu czujnika F2, z wyjścia sterownika PLC podawane jest napięcie na stycznik K0, co powoduje włączenie silnika M0 i uruchomienie przenośnika taśmowego. Wykrycie butelki przez czujnik F3 powoduje zatrzymanie przenośnika na czas 2 sekundy. W tym czasie czujnik optyczny F2 rozpoznaje czy butelka ma szyjkę. Jeżeli butelka jest uszkodzona, na pulpicie sterowniczym zapala się czerwona lampka sygnalizacyjna H2. Pojawienie się butelki nieuszkodzonej sygnalizowane jest zapaleniem się lampki zielonej H3.

Po 2 sekundach, mimo że czujnik F3 w dalszym ciągu wykrywa butelkę, następuje uruchomienie przenośnika taśmowego i zgaszenie lampki H2 lub H3. Kolejne zatrzymanie

przenośnika w trybie PRACA jest możliwe dopiero po wykryciu przez czujnik F3 następnej butelki.

Przełączenie mechanizmu do trybu OCZEKIWANIE następuje poprzez wciśnięcie przycisku S1, co powoduje wyłączenie silnika i zatrzymanie przenośnika oraz zgaszenie lampek H2 i H3 (o ile się świeciły). Mechanizm sterownicze pozostaje w trybie OCZEKIWANIE do momentu wciśnięcia przycisku S0.

**Tabela 1. Wykaz elementów mechanizmu sterowniczego urządzenia do transportowania i sortowania butelek**

Lp.	Nazwa	Oznaczenie	Wybrane parametry katalogowe
1.	Sterownik PLC	PLC	Napięcie zasilania – 24V DC Wejścia cyfrowe – min. 4 wejścia 24 V DC Wyjścia cyfrowe – min. 3 wyjścia 24 V DC Montaż – szyna TH 35 lub inny sposób mocowania do płyty
2.	Przycisk sterowniczy	S0	Przycisk sterowniczy zwierny NO, o samoczynnym powrocie, $U_n \leq 230\text{ V}$ , $I_n = 1,5\text{ A}$ Montaż – szyna TH 35 lub inny sposób mocowania do płyty
3.	Przycisk sterowniczy	S1	Przycisk sterowniczy rozwierny NC, bez samoczynnego powrotu, $U_n \leq 230\text{ V}$ , $I_n = 1,5\text{ A}$ Montaż – szyna TH 35 lub inny sposób mocowania do płyty
4.	Czujnik optyczny	F2	Typ czujnika optycznego: odbiciowy Napięcie zasilania – $U_n = 24\text{ V DC}$ Moc znamionowa – max. 2 W Zasięg działania – 300 mm Temperatura pracy – $-25\text{ °C} \div +55\text{ °C}$ Styk zwierny NO
5.	Czujnik pojemnościowy	F3	Napięcie zasilania – $U_n = 24\text{ V DC}$ Prąd zasilania – $I_n = 15\text{ mA DC}$ Prąd obciążenia – $I_{obc} = 200\text{ mA}$ Zasięg działania – 15 mm Temperatura pracy – $-10\text{ °C} \div +70\text{ °C}$ Styk zwierny NO
6.	Stycznik	K0	Cewka o napięciu zasilania 24 V DC
7.	Lampki sterownicze	H2, H3	Napięcie zasilania 24 V DC Montaż – szyna TH 35 lub inny sposób mocowania do płyty H2 (czerwona) – butelka wadliwa H3 (zielona) – butelka bez wad