

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

Arkusz zawiera informacje  
prawnie chronione do  
momentu rozpoczęcia  
egzaminu

**311[50]-01-132**

Czas trwania egzaminu: 240 minut

## **ARKUSZ EGZAMINACYJNY ETAP PRAKTYCZNY EGZAMINU POTWIERDZAJĄCEGO KWALIFIKACJE ZAWODOWE CZERWIEC 2013**

### **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 6 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 opracowywanym projektem i sporządzenie dokumentacji z ich wykonania.
7. Zadanie rozwiąż 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 rozpocznij 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

Na linii technologicznej do produkcji poduszek powietrznych, zastosowano automat do zgrzewania folii. Automat wyposażono w urządzenie sterownicze wykorzystujące sterownik PLC, współpracujący z zewnętrznym analizatorem jakości zgrzewu.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z montażem, oprogramowaniem i uruchomieniem urządzenia sterowniczego automatu do zgrzewania poduszek powietrznych.

Na podstawie opisu działania automatu, wykazu elementów (Załącznik 1.) oraz modelu urządzenia sterowniczego zamontowanego na stanowisku egzaminacyjnym, narysuj schemat połączeń ze sterownikiem PLC elementów rzeczywistego urządzenia sterowniczego tj. czujników magnetycznych, analizatora jakości zgrzewu, cewki elektrozaworu, lampki kontrolnej i przycisku sterowniczego. W KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ uzupełnij listę przyporządkowania.

Sporządź, w formie diagramu stanów lub schematu blokowego, algorytm działania urządzenia sterowniczego automatu zgodnie z opisem (Załącznik 1.).

Napisz program sterowniczy w języku LAD (schemat drabinkowy) lub FBD (schemat bloków funkcyjnych), zapewniający sterowanie ruchem głowicy zgrzewającej automatu w odpowiedzi na stany przycisku sterowniczego S1.

Prześlij program do sterownika PLC, skontroluj poprawność działania urządzenia sterowniczego w zakresie sterowania ruchem głowicy automatu, wykonując próbne uruchomienie modelu zamontowanego na stanowisku egzaminacyjnym. Wprowadź ewentualne poprawki do programu i algorytmu.

Sporządź dokumentację z wykonanych prac.

### Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej zgodny z treścią zadania.
2. Założenia do projektu realizacji prac zawierające wykaz sygnałów wejściowych i wyjściowych dla każdego elementu urządzenia sterowniczego podłączonego do sterownika PLC.
3. Wykaz działań związanych z montażem, oprogramowaniem i uruchomieniem urządzenia sterowniczego automatu do zgrzewania poduszek powietrznych.
4. Wykaz elementów, narzędzi i sprzętu kontrolno-pomiarowego, potrzebnych do montażu i oprogramowania urządzenia sterowniczego.
5. Algorytm działania urządzenia sterowniczego w formie diagramu stanów lub schematu blokowego.

### Dokumentacja z wykonania prac powinna zawierać:

1. Uzupełnioną listę przyporządkowania oraz schemat połączeń elementów wejściowych i wyjściowych ze sterownikiem PLC.
2. Wnioski dotyczące poprawności działania programu urządzenia sterowniczego.

3. Podpisane numerem PESEL dwa zrzuty ekranu zawierające:
  - program załadowany do pamięci sterownika wraz z komentarzami wyjaśniającymi działanie programu,
  - widoczną konfigurację zastosowanych bloków funkcjonalnych.

**UWAGA:**

Zrzuty z ekranu umieść w dokumencie edytora tekstu (format A4 o orientacji pionowej), plik dokumentu zapisz na pulpicie w folderze, którego nazwą jest Twój numer PESEL, folder skopiuj do pamięci USB i poproś przewodniczącego zespołu nadzorującego etap praktyczny o wydrukowanie pliku.

**Do wykonania zadania wykorzystaj:**

Opis działania automatu do zgrzewania poduszek powietrznych .....**Załącznik 1.**

**oraz**

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

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

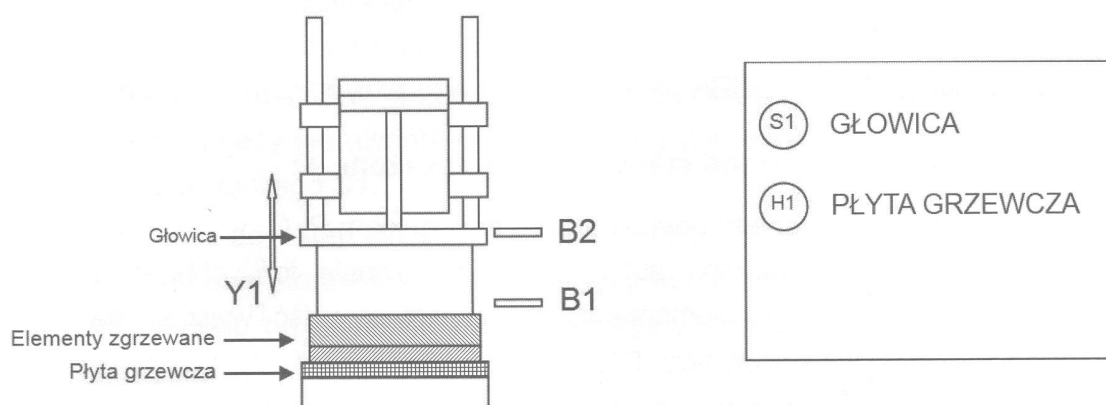
1. Komputer z oprogramowaniem połączony ze sterownikiem PLC.
2. Model urządzenia sterowniczego automatu do zgrzewania folii, składający się z płyty z zamontowanymi i sprawnymi elementami podłączonymi do wejść i wyjść sterownika PLC, tj.:
  - wejście 1 – przycisk sterowniczy S1,
  - wejście 2 – przycisk sterowniczy zwierny, NO bez samoczynnego powrotu (zamiast czujnika magnetycznego B1),
  - wejście 3 – przycisk sterowniczy zwierny, NO bez samoczynnego powrotu (zamiast czujnika magnetycznego B2),
  - wejście 4 – przycisk sterowniczy zwierny, NO bez samoczynnego powrotu (zamiast wyjścia BK analizatora jakości zgrzewu A1),
  - wejście 5 – przycisk sterowniczy zwierny, NO bez samoczynnego powrotu (zamiast wyjścia WH analizatora jakości zgrzewu A1),
  - wyjście 1 – lampka sygnalizacyjna H1,
  - wyjście 2 – lampka sygnalizacyjna (zamiast cewki zaworu Y1),
  - wyjście 3 – lampka sygnalizacyjna (zamiast cewki stycznika K1).
3. Dokumentację stanowiskową, zawierającą informacje o elementach zastosowanych w modelu urządzenia sterowniczego.

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

## Opis działania automatu do zgrzewania

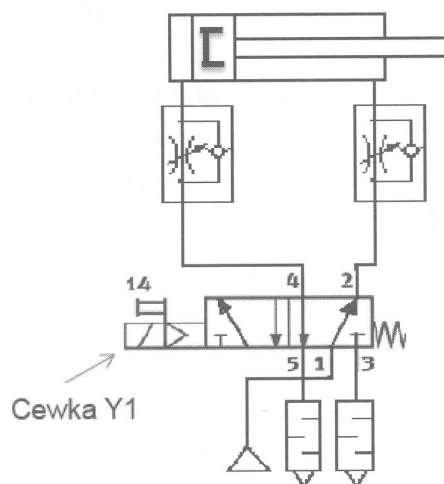
W mechanizmie sterowniczym automatu do zgrzewania folii (Rys. 1.) zastosowano sterownik PLC współpracujący z:

- przyciskiem sterowniczym S1,
- czujnikami magnetycznymi B1, B2,
- analizatorem jakości zgrzewu A1,
- lampką sygnalizacyjną H1,
- zaworem siłownika docisku Y1,
- stycznikiem płyty grzewczej K1.



Rys. 1. Budowa automatu

Ruch głowicy automatu inicjowany jest poprzez wciśnięcie przycisku S1. Jeśli głowica znajduje się w pozycji „BAZA” (górnej – aktywny czujnik B2, lampka sygnalizacyjna H1 zgaszona), wciśnięcie przycisku powoduje zaświecenie się lampki sygnalizacyjnej H1 światłem migającym oraz, poprzez wysterowanie zaworu Y1 (Rys.2.), ruch głowicy do pozycji „PRACA” (dolnej – aktywny czujnik B1, lampka sygnalizacyjna H1 świeci się światłem ciągłym).

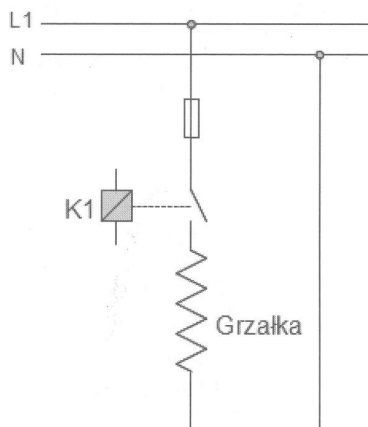


Rys. 2. Schemat układu pneumatycznego sterującego ruchem głowicy – opuszczanie i podnoszenie głowicy.



Po osiągnięciu przez głowicę pozycji „PRACA” zostaje załączana płyta grzewcza poprzez wystawienie stycznika K1 (Rys. 3.), a lampka sygnalizacyjna zaczyna świecić światłem ciągłym. Następuje proces zgrzewania folii. Po określonym czasie, płyta grzewcza zostaje wyłączona, a lampka sygnalizacyjna H1 zaczyna świecić światłem migającym. W takim stanie, wciśnięcie przycisku S1 powoduje ruch głowicy do pozycji „BAZA”. W przypadku gdy lampka sygnalizacyjna świeci światłem ciągłym i zostanie wciśnięty przycisk S1, płyta grzewcza zostaje wyłączona, a następnie głowica rozpoczyna ruch do góry.

Wciśnięcie przycisku S1, gdy lampka sygnalizacyjna świeci światłem migającym nie ma wpływu na zachowanie automatu.

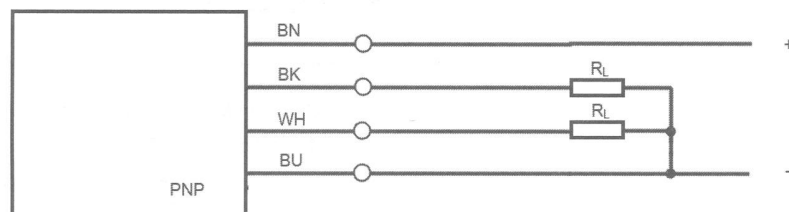


Rys. 3. Schemat elektryczny podłączenia płyty grzejnej

Czas zgrzewania zmienia się o 0,5 s w sytuacji, gdy następuje zmiana stanu na wyjściu analizatora jakości zgrzewu (Rys.4.) lub gdy analizator zwraca stan niedopuszczalny, przy czym obowiązują następujące zasady:

- początkowo czas zgrzewania ustawiony jest na wartość minimalną (2 s) oraz przyjmuje się, że czas zgrzewania nie był zmieniany,
- stan  $n_g$  na wyjściu analizatora powoduje zmniejszenie czasu grzania, a stan  $n_d$  na wyjściu analizatora powoduje zwiększenie czasu grzania,
- jeżeli w ostatnim kroku czas zgrzewania był zwiększany, to zmiana stanu na  $d_g$ , nie zmienia czasu zgrzewania, a zmiana stanu  $d_d$  zwiększa czas zgrzewania,
- jeżeli w ostatnim kroku czas zgrzewania był zmniejszany, to zmiana stanu na  $d_d$ , nie zmienia czasu zgrzewania, a zmiana stanu na  $d_g$  zmniejsza czas zgrzewania,
- maksymalny czas zgrzewania wynosi 6 s.

Analizator jakości zgrzewu A1 pracuje w trybie ciągłym. Wynik sprawdzenia jakości, który wystawiany jest na wyjściach BK, WH analizatora A1, sterownik PLC odczytuje w momencie zakończenia grzania przez płytę grzejną. Opis sygnałów przedstawiono w Tabeli 1.

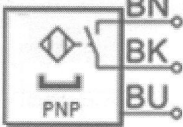
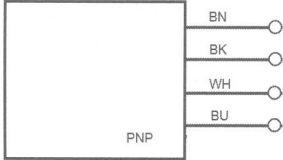


Rys. 4. Analizator jakości zgrzewu

Tabela 1. Wykaz stanów wyjść analizatora jakości zgrzewu

WYJŚCIE		WYNIK POMIARU
BK	WH	
0	0	Zgrzew niedopuszczalny (niedograny - n <sub>d</sub> )
0	1	Zgrzew akceptowalny w dolnej tolerancji czasu grzania - d <sub>d</sub>
1	0	Zgrzew akceptowalny w górnej tolerancji czasu grzania - d <sub>g</sub>
1	1	Zgrzew niedopuszczalny (przeegrany - n <sub>g</sub> )

Tabela 2. Wykaz elementów mechanizmu sterowniczego

L.p.	Nazwa	Oznaczenie (symbol)	Wybrane parametry katalogowe
1.	Sterownik PLC	PLC	Napięcie zasilania: 24 V DC Moduł wejściowy: minimum 5 wejść 24 V DC Moduł wyjściowy: minimum 3 wyjścia 24 V DC Montaż: szyna TH 35 lub inny sposób mocowania do płyty Programator: komputer klasy PC Język programowania: LAD lub FBD
2.	Przycisk „GŁOWICA”	S1	Przycisk zwierny NO o samoczynnym powrocie (monostabilny), U <sub>n</sub> ≤ 230 V, I <sub>n</sub> = 1,5 A Montaż : szyna TH 35 lub inny sposób mocowania do płyty.
3.	Czujnik magnetyczny	B1, B2 	Detekcja położenia głowicy zgrzewającej. Wyjścia cyfrowe typu PNP, styk NO. Zakres napięcia roboczego: 10 ... 30 VDC
4.	Analizator jakości zgrzewu	A1(BK, WH) 	Analizator jakości zgrzewu. Wyjścia cyfrowe typu PNP, styk NO. Zakres napięcia roboczego: 10 ... 30 VDC
5.	Cewka stycznika grzałki	K1	Min. czas startu 10 ms Czas pracy ciągłej 100% Współczynnik mocy cos φ 0.7 Charakterystyka cewki 24V DC: 4,5 W 42 V AC: 50/60 Hz, moc przełączana: 9 VA, moc podtrzymania: 7 VA Dopuszczalne wahania napięcia +/- 10 % Stopień ochrony IP65
6.	Lampka sygnalizacyjna „PŁYTA GRZEWCZA”	H1	Lampka z żarówką 5W / 24 V DC
7.	Cewka zaworu sterowanego elektromagnesem	Y1	Zawór rozdzielający 5/2 bistabilny. Cewki elektrozaworu sterowane napięciem 24 V DC