

Nazwa kwalifikacji: **Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.19**

Numer zadania: **07**

Kod arkusza: **E.19-07-20.01-SG**

Wersja arkusza: **SG**

Lp.	Elementy podlegające ocenie/kryteria oceny
R.1	Rezultat 1: Lista przyporządkowania
<i>Uwaga! Należy uznać inne sformułowania poprawne merytorycznie i oddające sens kryterium. Zdający w tabeli 2. zapisał</i>	
R.1.1	typ sterownika PLC
R.1.2	wszystkie wejściowe operandy absolutne i odpowiadające im operandy symboliczne, zgodnie z treścią podaną w zadaniu
R.1.3	dla przycisku S1: typ zestyków - NO, funkcja w układzie - uruchomienie układu (prasy)
R.1.4	dla czujnika pojemnościowego B1: typ i funkcja łączeniowa wyjścia - PNP NC, funkcje w układzie - detekcja elementu na stanowisku, napięcie zasilania - 24 V DC
R.1.5	dla czujnika kontaktronowego B2: typ zestyków - NO, funkcje w układzie - detekcja pozycji całkowitego wsunięcia tłoka siłownika 1A1, napięcie robocze - 5÷240 V DC/AC
R.1.6	dla czujników magnetycznych B3 i B4: typ i funkcja łączeniowa wyjścia - PNP NO, funkcje w układzie - detekcja pozycji pełnego wysunięcia tłoków kolejno siłownika 2A1 oraz 3A1, napięcie zasilania - 15÷25 V DC
R.1.7	dla przetwornika pneumoelektrycznego PE: funkcja łączeniowa wyjścia - NC, funkcja w układzie - detekcja wartości ciśnienia zasilającego komorę siłownika 1A1, napięcie robocze/przełączalne - do 48 V AC/DC
R.1.8	dla cewek Y1 i Y2: znamionową wartość napięcia zasilania - 24 V DC, funkcję w układzie - przesterowanie zaworu 1V1 do pozycji odpowiednio "a" oraz "b" lub realizacja wysuwu/wsuwu tłoczyska siłownika 1A1
R.1.9	dla cewki Y3: znamionową wartość napięcia zasilania - 24 V DC, funkcję w układzie - przesterowanie zaworu 2V1 do pozycji odpowiednio "a" lub realizacja wysuwu tłoczyska siłownika 2A1
R.1.10	dla cewki Y4: znamionową wartość napięcia zasilania - 24 V DC, funkcję w układzie - przesterowanie zaworu 3V1 do pozycji odpowiednio "a" lub realizacja wysuwu tłoczyska siłownika 3A1
R.2	Rezultat 2: Schemat połączeń elementów elektrycznych urządzenia ze sterownikiem PLC
<i>Uwaga! Kryterium należy uznać za spełnione w przypadku narysowania symbolu elementu zgodnie z zasadami rysowania schematów elektrycznych i z zachowaniem zgodności z listą przyporządkowania połączeń przedstawionych na schemacie. Zdający na schemacie narysował</i>	
R.2.1	zasilanie układu sterowania umożliwiające jego prawidłową pracę
R.2.2	symbol graficzny i oznaczenie przycisku S1 z napędem monostabilnym wciskanym i zestykiem NO oraz jego połączenie z wejściem PLC i linią +24 V
R.2.3	symbol graficzny i oznaczenie czujnika pojemnościowego B1 z wyjściem NC i jego połączenie z wejściem PLC i linią +24 V lub z wejściem PLC i liniami +24 V, 0 V
R.2.4	symbol graficzny i oznaczenie czujnika kontaktronowego B2 z wyjściem NO i jego połączenie z wejściem PLC i linią +24 V
R.2.5	symbol graficzny i oznaczenie czujników magnetycznych B3 i B4 z wyjściami NO i ich połączenie z wejściami PLC i linią +24 V lub z wejściami PLC i liniami +24 V, 0 V
R.2.6	symbol graficzny i oznaczenie czujnika pneumoelektrycznego PE z wyjściem NC i jego połączenie z wejściem PLC i linią +24 V lub z wejściem PLC i liniami +24 V, 0 V
R.2.7	symbol graficzny i oznaczenie cewki Y1 elektrozaworu pneumatycznego i jej połączenie z wyjściem sterownika PLC i linią 0 V
R.2.8	symbol graficzny i oznaczenie cewki Y2 elektrozaworu pneumatycznego i jej połączenie z wyjściem sterownika PLC i linią 0 V
R.2.9	symbol graficzny i oznaczenie cewki Y3 elektrozaworu pneumatycznego i jej połączenie z wyjściem sterownika PLC i linią 0 V
R.2.10	symbol graficzny i oznaczenie lampki sygnalizacyjnej H1 i jej połączenie z wyjściem sterownika PLC i linią 0 V
R.3	Rezultat 3: Schemat układu pneumatycznego
<i>Uwaga! Kryterium należy uznać za spełnione w przypadku narysowania symbolu elementu zgodnie z zasadami rysowania schematów pneumatycznych. Zdający na schemacie narysował</i>	
R.3.1	połączenia elementów układu pneumatycznego umożliwiające pracę siłowników 1A1, 2A1 i 3A1
R.3.2	źródło energii sprężonego powietrza i zespół przygotowania powietrza złożony z filtra, reduktora, manometru (pełny lub uproszczony)
R.3.3	siłownik dwustronnego działania 1A1 z jednostronnym tłoczyskiem, z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka
R.3.4	pneumatyczny elektrozawór rozdzielający 1V1 - 5/2 bistabilny sterowany dwustronnie cewkami elektromagnetycznymi Y1 i Y2, w położeniu "b" - zasilanie komory tłoczyskowej siłownika 1A1
R.3.5	siłowniki jednostronnego działania 2A1 i 3A1 z jednostronnym tłoczyskiem, z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka dwustronną i regulowaną amortyzacją pneumatyczną,
R.3.6	pneumatyczny elektrozawór rozdzielający 2V1 - 3/2 NC sterowany cewką elektromagnetyczną Y3 z sprężyną powrotną, prawidłowo połączony z siłownikiem 2A1

R.3.7	pneumatyczny elektrozawór rozdzielający 3V1 - 3/2 NC sterowany cewką elektromagnetyczną Y4 ze wspomaganie pneumatycznym, z sprężyną powrotną, prawidłowo połączony z siłownikiem 3A1
R.3.8	przetwornik pneumoelektryczny PE - podłączony do przewodu zasilającego komorę tłokową siłownika 1A1
R.3.9	pozycje czujników B2, B3 i B4 wskazujące zgodnie z treścią zadania, właściwe ich umiejscowienie na cylindrach siłowników 1A1, 2A1 oraz 3A1
R.3.10	oznaczenia elementów układu pneumatycznego zgodne z podanymi informacjami w tabeli 1
R.4	Rezultat 4: Algorytm procesu sterowania siłownikami w postaci sieci SFC
<p><i>Uwaga!</i></p> <p>1. Zapis w kryteriach o postaci np. N/S(Y1) odniesiony do akcji oznacza, że akcja może być wywołana z kwalifikatorem N lub kwalifikatorem S. Każde z rozwiązań należy więc uznać za prawidłowe.</p> <p>2. Kryteria 4.2 ÷ 4.10 należy również uznać za spełnione, jeżeli zostały zapisane w postaci sieci GRAFCET</p> <p>Narysowany algorytm zawiera m.in.</p>	
R.4.1	algorytm sporządzony zgodnie z zasadami SFC
R.4.2	po kroku początkowym, występuje tranzycja - wciśnięty S1 i aktywny B1 i aktywny B2 i nieaktywny B3 i nieaktywny B4
R.4.3	po tranzycji wciśnięty S1 i aktywny B1 i aktywny B2 i nieaktywny B3 i nieaktywny B4 , krok z akcją S(Y3) i S(Y4) i S(H1) , po której występuje tranzycja - aktywny B3 i aktywny B4
R.4.4	po tranzycji aktywny B3 i aktywny B4 : krok z akcją odliczanie czasu 1 sekundy poprzedzający tranzycję - odliczony czas 1 sekundy
R.4.5	po tranzycji - odliczony czas 1 sekundy ; krok z akcją N(Y1) , poprzedzający tranzycję - aktywny PE
R.4.6	po tranzycji aktywny PE : krok z akcją N(Y2) , po którym występuje tranzycja - aktywny B2 , poprzedzająca krok z akcją N(Y1)
R.4.7	po kroku N(Y1) ; tranzycję aktywny PE , po której występuje krok z akcją N(Y2) , poprzedzający tranzycję - aktywny B2
R.4.8	po tranzycji - aktywny B2 : krok z akcją R(Y3) i odliczanie czasu 1 sekundy
R.4.9	po kroku R(Y3) i odliczanie czasu 1 sekundy : tranzycję odliczony czas 1 sekundy , po której występuje krok z akcją R(Y4)
R.4.10	po kroku R(Y4) : tranzycję - nieaktywny B1 , po której następnym krokiem jest krok z akcją R(H1)
R.5	Rezultat 5: Wydruk programu sterowniczego z pliku pdf
<p><i>Uwaga!</i></p> <p>1. Wydruki programów nieczytelne lub niepokazujące jednoznacznie wszystkich połączeń nie podlegają ocenie.</p> <p>2. Dopuszcza się również inne równoważne rozwiązania oddające sens kryterium.</p> <p>3. Oznaczenia S1, B1, B2, B3, B4, B5, Y1, Y2, Y3, Y4 i H1 użyte w zapisie funkcji logicznych reprezentują stany logiczne operandów symbolicznych.</p> <p>4. Wydruk pliku pdf utworzonego ze zrzutów ekranu nie podlega ocenie.</p> <p>Wydruk programu sterowniczego z pliku pdf zawiera/uwzględnia</p>	
R.5.1	[S1 ∧ (~B1) ∧ B2 ∧ (~B3) ∧ (~B4)] =>S(M1) ∧ S(Y3) ∧ S(Y4) ∧ S(H1) - zapamiętanie zdarzenia wciśnięcia przycisku S1 przy spełnionych warunkach początkowych oraz włączenie cewek Y3, Y4 i zapalenie lampki H1
R.5.2	M1 ∧ B3 ∧ B4 => T1(IN); PV=1 sek - rozpoczęcie odliczania 1 sekundowej zwłoki czasowej
R.5.3	M1 ∧ (T1=1 sek) => Y1 ∧ S(M2) - warunek pierwszego włączenia cewki Y1
R.5.4	M2 ∧ (~PE) =>Y2 ∧ S(M3) - warunek pierwszego włączenia cewki Y2
R.5.5	M3 ∧ B2 => Y1 ∧ S(M4) - warunek drugiego włączenia cewki Y1
R.5.6	M4 ∧ (~PE) =>Y2 ∧ S(M5) - warunek drugiego włączenia cewki Y2
R.5.7	M5 ∧ B2 =>R(Y3) ∧(T2(IN); PV=1 sek) - wyłączenie cewki Y3 i rozpoczęcie odliczania 1 sekundowej zwłoki czasowej
R.5.8	M5 ∧ (T2=1 sek) =>R(Y4) ∧ S(M6) - wyłączenie cewki Y4 po odliczeniu czasu 1 sekundy
R.5.9	M6 ∧ B1 =>R(H1) ∧ R(M6) - wyłączenie lampki sygnalizacyjnej H1
R.5.10	komentarze odniesione do fragmentów kodu programu o których mowa jest w kryteriach 5.1-5.9, opisujące warunki/funkcje realizowane w odniesieniu do elementów podłączonych do fizycznych wyjść sterownika PLC
R.6	Rezultat 6: Wyniki testu działania programu
<p><i>Uwaga!</i> Za stan faktyczny należy przyjąć ocenę programu wykonaną przez egzaminatora. Oceny testu działania należy dokonać, jeżeli w programie zawarty jest odpowiadający mu zapis. W przypadku braku programu lub programu nieczytelnego rezultat jest oceniony negatywnie.</p> <p>Zdający zaznaczył dla zapisu w wierszu</p>	
R.6.1	1. tabeli ocenę zgodną ze stanem faktycznym
R.6.2	2. tabeli ocenę zgodną ze stanem faktycznym
R.6.3	3. tabeli ocenę zgodną ze stanem faktycznym
R.6.4	4. tabeli ocenę zgodną ze stanem faktycznym
R.6.5	5. tabeli ocenę zgodną ze stanem faktycznym
R.6.6	6. tabeli ocenę zgodną ze stanem faktycznym
R.6.7	7. tabeli ocenę zgodną ze stanem faktycznym