

Nazwa  
kwalifikacji:

**Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych**

Oznaczenie  
kwalifikacji:

**E.19**

Numer zadania:

**01**

Kod arkusza:

**E.19-01-19.06**

Lp.	Elementy podlegające ocenie/kryteria oceny
<b>R.1</b>	<b>Rezultat 1: Lista przyporządkowania</b>
	<i>Zdający w tabeli 3 zapisał (dopuszcza się użycie innych sformułowań poprawnych merytorycznie i oddających sens kryterium):</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	wszystkie wyjściowe operandy absolutne i odpowiadające im operandy symboliczne, zgodnie z treścią podaną w zadaniu
R.1.4	dla przycisków S1, S2 typ zestyków, jakie posiadają (NO lub NC w zależności od elementu)
R.1.5	dla czujników kontaktronowych B1, B2 i B3 - typ zestyków, jakie posiadają (NO)
R.1.6	dla czujnika optycznego B4 - typ wyjścia i realizowaną funkcję łączeniową (PNP NC)
R.1.7	dla cewki Y1 - znamionową wartość napięcia zasilania oraz funkcję - realizacja wsuwu tłoczyska siłownika 1A1
R.1.8	dla cewki Y2 - znamionową wartość napięcia zasilania oraz funkcję - realizacja wysuwu tłoczyska siłownika 2A1
R.1.9	dla cewki Y3 - znamionową wartość napięcia zasilania oraz funkcję - realizacja wsuwu tłoczyska siłownika 2A1
<b>R.2</b>	<b>Rezultat 2: Schemat połączeń elementów elektrycznych urządzenia ze sterownikiem PLC</b>
	<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 wciskany i zestykiem NO oraz jego połączenie z wejściem PLC i linią +24 V
R.2.3	symbol graficzny i oznaczenie przycisku S2 z napędem bistabilnym wciskany i zestykiem NC oraz jego połączenie z wejściem PLC i linią +24 V
R.2.4	symbol graficzny i oznaczenie czujnika kontaktronowego B1 z zestykiem NO oraz jego połączenie z wejściem PLC i linią +24 V lub z wejściem PLC i liniami +24 V, 0 V
R.2.5	symbol graficzny i oznaczenie czujnika kontaktronowego B2 z zestykiem NO oraz jego połączenie z wejściem PLC i linią +24 V lub z wejściem PLC i liniami +24 V, 0 V
R.2.6	symbol graficzny i oznaczenie czujnika kontaktronowego B3 z zestykiem NO oraz 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 czujnika optycznego B4 z wyjściami NC i jego połączenie z wejściem PLC i linią +24 V lub z wejściem PLC i liniami +24 V, 0 V
R.2.8	symbol graficzny i oznaczenie cewki Y1 elektrozaworu pneumatycznego i jej połączenie z wyjściem sterownika PLC i linią 0 V
R.2.9	symbol graficzny i oznaczenie cewki Y2 elektrozaworu pneumatycznego i jej połączenie z wyjściem sterownika PLC i linią 0 V
R.2.10	symbol graficzny i oznaczenie cewki Y3 elektrozaworu pneumatycznego i jej połączenie z wyjściem sterownika PLC i linią 0 V
<b>R.3</b>	<b>Rezultat 3: Schemat układu pneumatycznego</b>
	<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 i 2A1
R.3.2	źródło energii sprężonego powietrza i zespół przygotowania powietrza złożony z filtra, reduktora, manometru (pełny lub uproszczony)
R.3.3	elektrozawór rozdzielający 3/2 NC sterowany jednostronnie cewką elektromagnetyczną Y1 i posiadający sprężynę powrotną
R.3.4	elektrozawór rozdzielający 5/2 sterowany obustronnie cewkami elektromagnetycznymi Y2 i Y3
R.3.5	zawór dławiąco zwrotny dławiący wysuw tłoczyska siłownika 1A1
R.3.6	siłownik jednostronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem, ciągnący ze sprężyną zwrotną i z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka
R.3.7	siłownik dwustronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem, z nastawialną dwustronną amortyzacją i z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka
R.3.8	pozycje czujników B1 i B2 wskazujące zgodnie z treścią zadania, właściwe ich umiejscowienie
R.3.9	pozycje czujnika B3 wskazującą zgodnie z treścią zadania, właściwe jego umiejscowienie
R.3.10	oznaczenia elementów układu pneumatycznego zgodnie z podanymi w tabeli 2
<b>R.4</b>	<b>Rezultat 4: Algorytm procesu sterowania siłownikami w postaci sieci SFC</b>
	<i>UWAGA!</i> 1. Kryteria 4.2÷4.10 należy również uznać za spełnione, jeżeli zostały zapisane w postaci sieci GRAFCET 2. Kryteria 4.5÷4.7 należy również uznać za spełnione, jeżeli w sieci SFC zamiast zliczania, prawidłowo zamodelowano sekwencję 2 wsunięć i wysunięć tłoczyska siłownika 1A1. 3. Kryterium 4.9 należy również uznać za spełnione, jeżeli zamiast załączenia lampki H1 wraz z rozpoczęciem wsuwania tłoczyska siłownika 1A1, prawidłowo zamodelowano zadziałanie H1 w innym miejscu sieci SFC. <i>Narysowany algorytm zawiera m.in.:</i>
R.4.1	algorytm sporządzony zgodnie z zasadami SFC

R.4.2	po kroku początkowym: sekwencję rozbieżności z dwiema tranzycjami: 1. wciśnięty <b>S2</b> lub aktywny <b>B3</b> - o wyższym priorytecie 2. wciśnięty <b>S1</b> i aktywny <b>B2</b> i aktywny <b>B4</b> albo jedną tranzycję wciśnięty <b>S1</b> i aktywny <b>B2</b> i aktywny <b>B4</b> i niewciśnięty <b>S2</b> i nieaktywny <b>B3</b>
R.4.3	po tranzycji <b>S1</b> i <b>B2</b> i <b>B4</b> , krok z akcją <b>odliczanie 2 sekund</b> , po której występuje między innymi tranzycja - wciśnięty <b>S1</b> i <b>odliczony czas 2 sekund</b>
R.4.4	po tranzycji <b>S1</b> i <b>odliczony czas 2 sekund</b> sekwencję odniesioną do działania siłownika 1A1 czyli: krok z akcją <b>N(Y1)</b> poprzedzający tranzycję - aktywny <b>B1</b>
R.4.5	po tranzycji <b>B1</b> , krok z akcją <b>zwiększenie stanu licznika o jeden (k:=k+1)</b>
R.4.6	po kroku z akcją $k:=k+1$ , sekwencję wyboru (rozbieżność) z trzema tranzycjami: 1. o najwyższym priorytecie - wciśnięty <b>S2</b> , 2. $k=2$ i aktywny <b>B2</b> , 3. $k<2$ i aktywny <b>B2</b>
R.4.7	po tranzycji $k<2$ i <b>B2</b> , krok z akcją <b>N(Y1)</b> poprzedzający tranzycję - aktywny <b>B1</b>
R.4.8	po tranzycji $k=2$ i <b>B2</b> , krok z akcją <b>odliczanie 3 sekund</b> poprzedzający tranzycję - <b>odliczony czas 3 sekund</b> , po której następnym krokiem jest krok początkowy.
R.4.9	po tranzycji <b>S1</b> i <b>odliczony czas 2 sekund</b> (analogicznie jak R.4.4) sekwencję odniesioną do działania siłownika 2A1 czyli: krok z akcją <b>N(Y2)</b> i <b>S(H1)</b> poprzedzający tranzycję - aktywny <b>B3</b> i aktywny <b>B2</b> i $k=2$
R.4.10	po tranzycji <b>B3</b> i <b>B2</b> i $k=2$ , krok z akcją <b>N(Y3)</b> poprzedzający tranzycję - <b>odliczony czas 3 sekund</b> , po której następnym krokiem jest krok początkowy z akcją <b>R(H1)</b>
<b>R.5</b>	<b>Rezultat 5: Wydruk programu sterowniczego z pliku pdf</b>
	UWAGA! 1. Wydruki programów nieczytelne lub niepokazujące jednoznacznie wszystkich połączeń nie podlegają ocenie. 2. Dopuszcza się również inne równoważne rozwiązania oddające sens kryterium. 3. Oznaczenia S1, S2, B1, B2, B3, B4, Y1, Y2 i Y3 użyte w zapisie funkcji logicznych reprezentują stany logiczne operandów symbolicznych. M1 - oznaczają uruchomiony trybu pracy siłownika 1A1 i siłownika 2A1. Dopuszcza się inne równoważne elementy odpowiadające funkcjonalności oznaczenia M1. <i>Wydruk programu sterowniczego z pliku pdf zawiera/uwzględnia:</i>
R.5.1	$S1 \wedge S2 \wedge B2 \wedge (\sim B3) \wedge (\sim B4) \Rightarrow T1(IN)$ ; <b>PV=2 sek</b> - odliczanie czasu 2 sekund wciśniętego i przytrzymanego przycisku S1
R.5.2	$(T1=2 \text{ sek}) \Rightarrow S(M1)$ - zapamiętanie warunku prawidłowego uruchomienia działania układu
R.5.3	$(\sim S2) \vee B4 \vee [M1 \wedge (T2=3 \text{ sek})] \Rightarrow (R)M1$ - zatrzymanie pracy siłowników z chwilą wciśnięcia przycisku S2 lub nieobecności operatora lub zakończenia jednego cyklu
R.5.4	$M1 \Rightarrow H1$ - warunek zapalenia się sygnalizatora H1
R.5.5	$M1 \wedge B1 \Rightarrow C1(CU)$ ; <b>PV= 2</b> - warunki zliczania do dwóch wsunięć tłoczyska siłownika 1A1
R.5.6	$[M1 \wedge (T2=3 \text{ sek})] \vee (\sim S2) \vee B4 \Rightarrow C1(R)$ - warunek zresetowania stanu licznika
R.5.7	$M1 \wedge (C1<2) \wedge (\sim B1) \wedge (B2 \vee Y1) \Rightarrow Y1$ - warunki 2-krotnego włączenia cewki Y1
R.5.8	$M1 \wedge (C1=2) \wedge B2 \wedge B3 \Rightarrow Y3$ - warunek, włączenia cewki Y3 (gdy uruchomiony cykl pracy, licznik C1 odliczył do dwóch i tłoczyska obu siłowników są wysunięte)
R.5.9	$M1 \wedge (C1=2) \wedge B2 \Rightarrow T2(IN)$ ; <b>PV=3 sek</b> - odliczanie czasu 3 sekund, po których nastąpi zakończenie jednego pełnego cyklu pracy siłowników 1A1 i 2A1.
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
<b>R.6</b>	<b>Rezultat 6: Wyniki testu działania programu</b>
	UWAGA! 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. <i>Zdający zaznaczył dla zapisu w wierszu:</i>
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