

Przykłady wybranych fragmentów prac egzaminacyjnych z komentarzami Technik mechatronik 311[50]

Zadanie egzaminacyjne

Klient zlecił modernizację układu sterowania bramą ze stycznikowego na układ sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z montażem, zaprogramowaniem i uruchomieniem zmodernizowanego układu sterowania bramą, którego opis działania zawiera załącznik 1, a wykaz elementów, którymi dysponujesz załącznik 2.

Sporządź dokumentację, na podstawie, której dokonana zostanie modernizacja układu sterowania bramy.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej wynikający z treści zadania.
2. Założenia, czyli dane wynikające z treści zadania i załączonej dokumentacji.
3. Wykaz działań związanych z montażem, zaprogramowaniem i uruchomieniem układu sterowania bramą.
4. Wykaz narzędzi i sprzętu kontrolno-pomiarowego niezbędnych do montażu elementów układu sterowania.

Dokumentacja z wykonania prac powinna zawierać:

1. Schemat elektryczny zmodernizowanego układu sterowania z wykorzystaniem listy przyporządkowania (Załącznik 3).
2. Program w języku programowania, zgodny z danymi katalogowymi sterownika (Załącznik 2) uwzględniający operandy symboliczne (Załącznik 3).

Do wykonania zadania wykorzystaj:

Opis działania układu sterującego bramą – Załącznik 1.

Wykaz elementów w obwodzie sterowania silnika – Załącznik 2.

Lista przyporządkowania – Załącznik 3.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut.

Opis działania układu sterującego bramą

Brama obsługiwana jest za pomocą panelu sterującego. W panelu sterującym znajdują się dwa przyciski o sile powrotnej: S1 – brama w górę (kierunek obrotów wirnika silnika w lewo), S2 - brama w dół (kierunek obrotów wirnika silnika w prawo) oraz przycisk z rygłem S3 (AWARIA) zatrzymujący bramę w dowolnym położeniu.

Naciśnięcie przycisku S1 uruchamia silnik (brama w górę). Zatrzymanie bramy w skrajnym górnym położeniu następuje po zadziałaniu wyłącznika krańcowego S4. Opuszczenie bramy następuje po naciśnięciu przycisku S2. Zatrzymanie bramy w skrajnym dolnym położeniu następuje po zadziałaniu wyłącznika krańcowego S5.

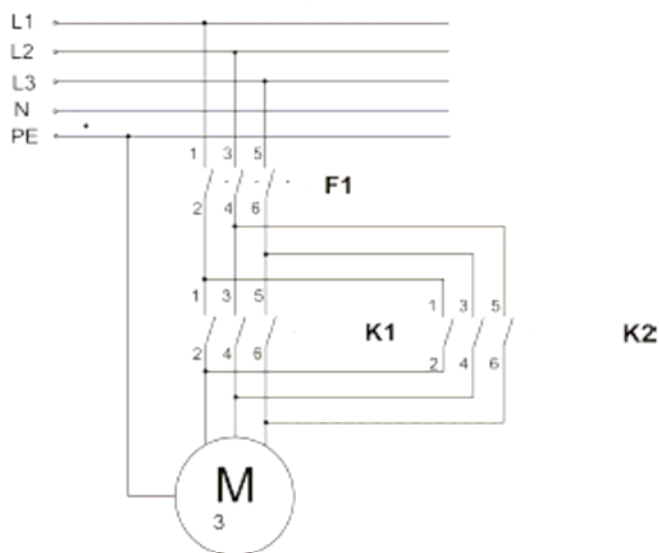
Natychmiastowe zatrzymanie bramy powinno być zrealizowane po naciśnięciu przycisku S3 (AWARIA) lub w przypadku przeciążenia silnika i zadziałania przekaźnika zabezpieczającego F1.

Za uruchomienie silnika w celu podniesienia bramy odpowiada stycznik K1, zaś za uruchomienie silnika w celu opuszczenia bramy odpowiada stycznik K2.

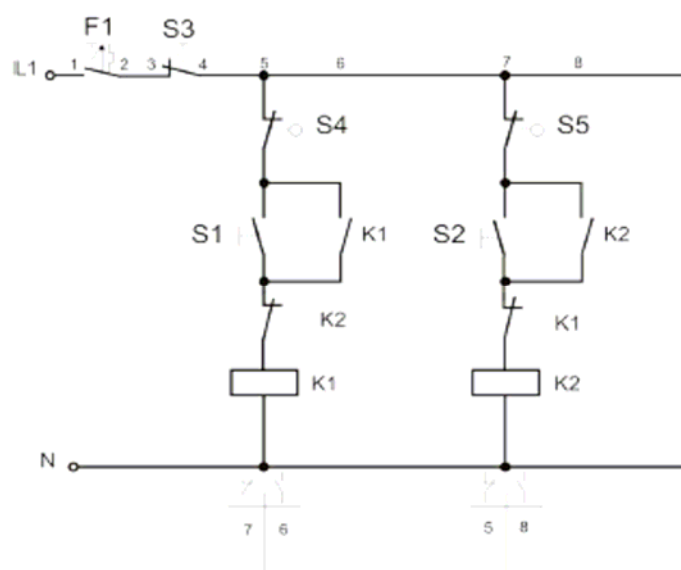
Elementy obwodu głównego silnika (Rys. 1) oraz obwodu sterowania silnikiem zamontowane mają być w szafie sterowniczej.

Rys. 2 przedstawia obwód sterowania silnikiem przed modernizacją.

Rys. 1. Obwód główny silnika



Rysunek 2. Obwód stycznikowego sterowania silnikiem



Załącznik 2

Wykaz elementów w obwodzie sterowania silnika

L.p.	Nazwa	Oznaczenie	Wybrane dane katalogowe
1.	Sterownik PLC		Napięcie zasilania 230 V AC, Moduł wejściowy: 12 wejść 230 V AC, Moduł wyjściowy: 8 wyjść 230 V AC, Przyłącza elektryczne: przewód 2,5 do 4 mm ² Programator: komputer klasy PC, Język programowania: IL, FBD, KOP Montaż: szyna TH 35 Przyłącza elektryczne śrubowe (wkretek krzyżowy)
2.	Przycisk o sile powrotnej	S1, S2	1 styk NO, montaż w otworze $\Phi 22$ mm (panel operatorski), Napięcie znamionowe: do 660 V AC, Znamionowe natężenie prądu łączeniowego 4 A,
3.	Przycisk z rygłem	S3	1 styk NZ, montaż w otworze $\Phi 22$ mm (panel operatorski) Napięcie znamionowe: do 660 V AC, Znamionowe natężenie prądu łączeniowego 4 A,
4.	Wyłącznik krańcowy	S4, S5	1 styk NO, zamontowany na mechanizmie bramy Napięcie znamionowe: do 660 V AC, Znamionowe natężenie prądu łączeniowego 4 A,
5.	Przełącznik termiczny	F1	1 styk NZ
6.	Stycznik	K1, K2	Stycznik trójbiegunowy, $U_N=400$ V, Znamionowy prąd roboczy $I_N=32$ A, Przyłącza elektryczne: przewody o średnicy od 2,5 do 10 mm ² , przyłącza śrubowe (wkretek krzyżowy), Mocowanie: szyna TH 35 Obwód sterowania: $U_N= 230$ V AC, Natężenie prądu rozruchowego cewki 0,35 A, Natężenie prądu podtrzymania cewki 0,05 A

Lista przyporządkowania

Lp.	Nazwa	Operand symboliczny	Operand absolutny	Uwagi
1.	Przycisk S1	„do_góry”	I1	1 styk NO
2.	Przycisk S2	„na_dół”	I2	1 styk NO
3.	Przycisk S3	„awaria”	I3	1 styk NZ
4.	Wyłącznik krańcowy S4	„brama_u_góry”	I4	1 styk NO
5.	Wyłącznik krańcowy S5	„brama_na_dole”	I5	1 styk NO
6.	Przełącznik termiczny F1	„zabezpieczenie”	I6	1 styk NZ
7.	Stycznik K1	„lewe_obroty”	Q1	
8.	Stycznik K2	„prawe_obroty”	Q2	

Technik mechatronik 311[50]

W pracy egzaminacyjnej były oceniane następujące elementy:

- I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
- II. Założenia, czyli dane wynikające z treści zadania i załączonej dokumentacji.
- III. Wykaz działań związanych z montażem, zaprogramowaniem i uruchomieniem układu sterowania bramą.
- IV. Wykaz narzędzi i sprzętu kontrolno-pomiarowego niezbędnych do montażu elementów układu sterowania.
- V. Schemat elektryczny zmodernizowanego układu sterowania z wykorzystaniem listy przyporządkowania (załącznik 3).
- VI. Program w języku programowania, zgodny z danymi katalogowymi sterowania, (załącznik 2) uwzględniający operandy symboliczne (załącznik 3).
- VII. Praca egzaminacyjna jako całość.

Ad I. Tytuł pracy egzaminacyjnej

Zdający bardzo dobrze radzili sobie z zatytułowaniem pracy egzaminacyjnej.

Przykład 1.

Projekt realizacji prac związanych z montażem,
(tytuł pracy egzaminacyjnej)
zaprogramowaniem i uruchomieniem układu
sterowania bramą z wykorzystaniem sterownika
PLC.

Przykład 2.

Projekt realizacji modernizacji układu sterującego
(tytuł pracy egzaminacyjnej)
bramą ze stycznikowego na układ sterowania z
wykorzystaniem sterownika PLC.

Zdający, którzy w podany sposób formułowali tytuł pracy egzaminacyjnej spełnili wymagania określone w poleceniu zadania egzaminacyjnego.

Zdarzały się pojedyncze prace, które nie zawierały pełnego tytułu. Zdający nie umieszczali zakresu realizowanych prac, nazwy obiektu, czy urządzenia zastosowanego do sterowania układem.

Ad II. Założenia, czyli dane wynikające z treści zadania i załączonej dokumentacji.

Większość zdających potrafiła dokonać analizy informacji zapisanych w treści zadania i załącznikach i na tej podstawie prawidłowo formułowała założenia do projektu.

Przykład 1.

- I Założenia do projektu
- Sterowanie silnika odbywa się za pomocą sterownika PLC
 - Do sterowania kierunkiem obrotów silnika służą dwa przyciski o sile powrotnej S1 (obrotów lewe) S2 (obrotów prawe)
 - Przycisk AWARIA (S3) jest przyciskiem z rygłem i pamięcią zatrzymał bramę w dowolnym położeniu
 - Zatrzymanie bramy w górnym położeniu następuje po zadziałaniu wyłącznika krańcowego S4
 - Zatrzymanie bramy w dolnym położeniu następuje po zadziałaniu wyłącznika krańcowego S5
 - Natychmiastowe zatrzymanie bramy jest realizowane za pomocą przyciska S3 (AWARIA) lub w przypadku przeciążenia silnika i zadziałania przekaźnika zabezpieczającego F1
 - Elementy obwodu głównego silnika oraz obwodu sterowania silnikiem zamontowane mają być w szkielet sterowniczej
 - Sterownik K1 odpowiada za podniesienie bramy do góry.
 - Sterownik K2 odpowiada za opuszczenie bramy.

W założeniach przedstawionych w Przykładzie 1. zabrakło informacji na temat silnika, który jest wykorzystywany do zmiany położenia bramy oraz częściowo listy przyporządkowania. Zdający nie skorzystał z informacji znajdujących się w załączonej do zadania dokumentacji (załączniki 2 i 3). Wynika z nich, że do realizacji zadania wykorzystane zostaną elementy tworzące dotychczas układ sterowania bramą oraz sposób ich przyporządkowania do sterownika. Załączniki zawierają dane techniczne stosowanych elementów, czego konsekwencją jest np. rodzaj napięcia zasilającego układ.

Przykład 2.

I. Zabezpieczenia

- Brama obsługiwana jest za pomocą panelu sterującego.
- W panelu sterującym znajdują się dwa przyciski o nle parrotnej:
- S1 - brama w górę (kierunek dostrón umiłka silnika w lewo),
- S2 - brama w dół (kierunek dostrón umiłka silnika w prawo)
- o we przycisk z sygnałem S3 (ALJARIA) zatrzymujący bramę w dowolnym położeniu.
- Naciśnięcie przycisku S1 uruchamia silnik (brama w górę).
- Zatrzymanie bramy w skrajnym górnym położeniu następuje po zadziałaniu wyłącznika krańcowego S4.
- ~~Opuszczenie bramy w skrajnym górnym położeniu następuje po~~
- Opuszczenie bramy następuje po naciśnięciu przycisku S2.
- Zatrzymanie bramy w skrajnym dolnym położeniu następuje po zadziałaniu wyłącznika krańcowego S5.
- W sytuacjach zatrzymanie bramy powinno być realizowane po naciśnięciu przycisku S3 (ALJARIA) lub w przypadku przeciążenia silnika i zadziałania mechanizmu zabezpieczającego go F1.
- Za uruchomienie silnika w celu podniesienia bramy odpowiada sterownik K1, zaś za uruchomienie silnika w celu opuszczenia bramy odpowiada sterownik K2.
- Elementy dostrón ofalnego silnika oraz dostrón sterowania silnikiem zamontowane mają być w razie sterowania.
- Funkcje logiczne sterownika sterowania bramą zostać sterownikiem PLC.

Przedstawiony powyżej przykład nie zawiera wszystkich elementów listy przyporządkowania (załącznik 3).

Technik mechatronik 311[50]

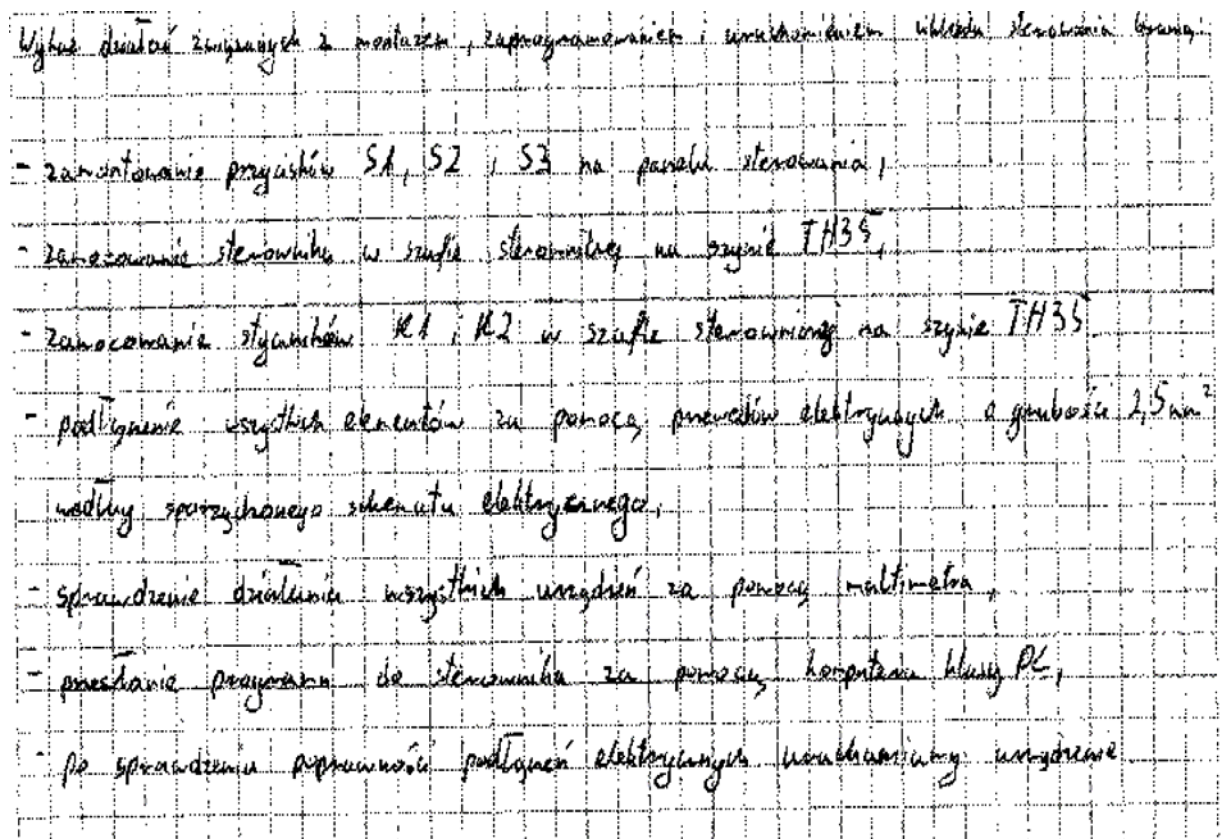
W nielicznych pracach zdający przepisywali całą treść zadania bez selekcji informacji lub przemieszali informacje dotyczące opisu działania układu z danymi katalogowymi stosowanych elementów i traktowali to jak założenia.

Najczęściej zdający pomijali w *założeniach* sterownik PLC, a jeśli wymieniali np. przyciski S1 i S2 to nie podawali, jaką pełnią rolę w urządzeniu.

Ad III. Wykaz działań związanych z montażem, zaprogramowaniem i uruchomieniem układu sterowania bramą.

Przykłady opracowanych wykazów *działań*, choć niekompletnych, są przedstawione poniżej.

Przykład 1.



W przedstawionym powyżej przykładzie rozwiązania zbędne było zapisanie czynności zamontowania przycisków S1, S2, S3 w panelu sterowania oraz zamocowanie styczników K1 i K2. Elementy te są już umieszczone w szafie sterowniczej, ponieważ były wykorzystane w układzie przed modernizacją. Zdający nie uwzględnił w wykazie *działań* wyłączenia napięcia zasilającego, napisania programu sterującego, załączenia napięcia oraz przetestowania układu.

Przykład 2.

- 2 Wykaz działań
- Przygotowanie miejsca do montażu.
 - — II — elementów potrzebnych do zamontowania układu i sprawdzenie ich za pomocą miernika uniwersalnego czy są one sprawne.
 - Podłączenie poszczególnych elementów do sterownika
 - — II — silnika 3^v do przekaźników.
 - Sprawdzenie poprawności podłączenia układu ze schematem.
 - Przygotowanie sterownika do wprowadzenia programu czyli zresetowanie jego pamięci po wcześniejszym programie i dostosowanie poszczególnych ustawień.
 - Zaprogramowanie sterownika wprowadzeniem programu sterującego bramą.
 - Sprawdzenie poprawności wprowadzonego programu do sterownika.
 - Uruchomienie układu sterowania bramą.

W przedstawionym przykładzie brak montażu sterownika oraz przetestowania układu „podłączenie silnika trójfazowego do przekaźników”, ponieważ jest on już podłączony przed modernizacją układu. Zdający pomylił przekaźnik ze stycznikiem oraz nie umieścił z wykazie działań wyłączenia i załączenia napięcia zasilającego.

Przykład 3.

2. Wykaz działań związanych z montażem, zaprogramowaniem i uruchomieniem układu sterowania bramą.

2.1 Montaż układu sterowania bramą.

UWAGA!!! Przed przystąpieniem do ~~demontażu~~ montażu niezbędnych elementów ~~składowych~~ ~~zasilane~~ silnika, wyłącz główny bezpiecznik prądu trójfazowego i 230V AC. Przygotuj niezbędne narzędzia.

W celu zamontowania czujnika dolnego położenia bramy 55, zamknij bramę. W lewym bądź prawym rogu na ramy dół zamocuj wyłącznik krańcowy, tak aby przy zamkniętej bramie był zwarty. Analogicznie należy zamontować czujnik górnego położenia bramy, ~~oraz 54~~ tylko przy bramie podniesionej do góry.

W szafie ~~sterowniczej~~ ^{na szynie TH 35} zamontuj sterownik PLC zgodnie z zaleceniami producenta co do sposobu montażu. ~~Na tej~~ ~~szynie~~ Obok na szynie TH 35 zamontuj styczniki K1, K2. Na pulpicie operatorkim zamontuj przyciski 51 i 52 a także przycisk 53 (AWARIA). Przekładnik termiczny zamontuj przy silniku, lub jeśli będzie możliwości to w szafie sterowniczej na szynie TH 35.

Po zamocowaniu przycisków, wyłączników krańcowych, sterownika, styczników, przekładnika, przystąp do podłączenia tych elementów wg schematu elektrycznego. przewodami $\phi 1,5 \text{ mm}^2$. Niezbędne do tego będą nożyce uniwersalne do cięcia i ściągania izolacji z kabli i ~~zaw~~ wkrętak krzyżakowy.

2.2 Zaprogramowanie sterownika PLC

W celu zaprogramowania sterownika programowalnego PLC, musimy go podłączyć przez kabel do komputera PC. W programie otworzyć program, przepisać program „sterowanie bramy” zamieszczony w późniejszym załączniku w razie jakiegoś błędów poprawić programy.

2.3 Uruchomienie układu sterowania bramą

~~Pod~~ **UWAGA!!!** Przed włączeniem zasilania trójfazowego 230 V AC upewnić się czy wszystko zostało dobrze podłączone?

Po włączeniu zasilania układ powinien działać w trybie wczesniejszych założeń. Po wciśnięciu przycisku SB NO brama powinna się podnieść do momentu aż otyk normalnie zamknięty krawiec SB się nie zamknie i nie wyłącza silnika. Po wciśnięciu przycisku SB NO, brama powinna opuścić się w dół, do momentu zwarcia krawiec SB, informacja oznaczającej dolne położenie bramy, następuje wyłączenie silnika. Wciśnięcie przycisku SB w trakcie podnoszenia lub opuszczania bramy musi spowodować jej zatrzymanie w danym momencie, również zadziałanie przekaźnika termicznego musi spowodować natychmiastowe zatrzymanie bramy.

W Przykładzie 3. zdający nie wymienił czynności związanych z modernizacją układu, lecz opisał budowę od podstaw.

Sporządzenie wykazu działań sprawiało trudności większości zdających. Nie potrafili oni odróżnić opisu działania urządzenia zawartego w założeniach od prac (czynności), które należy wykonać w trakcie realizacji projektu. Zdający mieli kłopoty z nazwaniem poszczególnych czynności np.: wyłączanie napięcia zasilającego, demontaż istniejącego układu sterowania bramą.

Liczna grupa absolwentów nie sporządziła w ogóle wykazu działań związanych z montażem, zaprogramowaniem i uruchomieniem układu sterowania bramą.

W przedstawionych pracach zabrakło następujących czynności (działań):

- wyłączenie napięcia zasilającego,
- demontaż istniejącego układu sterującego bramą,
- narysowanie schematu elektrycznego układu sterowania.

W przytoczonych wykazach znalazły się działania dotyczące montażu obwodu głównego silnika, wyłączników krańcowych i przycisków sterowniczych, chociaż nie były one przedmiotem zadania egzaminacyjnego.

Ad IV. Wykaz narzędzi i sprzętu kontrolno-pomiarowego niezbędnych do montażu elementów układu sterowania.

Przykład 1.

- 2.9 Wykaz narzędzi i sprzętu kontrolno-pomiarowego niezbędnych do montażu elementów układu sterowania
- Dwa przyciski naciśkowe z ośmiu polami i przyciskami zmiernymi 660V AC / 4A
 - przycisk naciśkowy z przyciskiem z przyciskiem zmiernym. 660V AC / 4A
 - dwa wyłączniki krańcowe zamontowane na mechanizmie bramnym. 660V AC / 4A
 - Sterownik PLC, napięcie zasilania 230V AC
12 modułów wejściowych 230V AC i 8 modułów wyjściowych 230V AC
 - Komputer klasy PC
 - Przekładnik termiczny
 - dwa styczniki $U_n = 400V$ $I_n 32A$
 - Przyrząd do ługowania izolacji
 - Przewody elektryczne
 - zestaw narzędzi płaskich i krzyżakowych
 - 20 zestawów kluczy nasadowych ~~zestawów~~

- Szypca plastikowa
- Taśma izolacyjna
- Tester ciągłości obwodu
- Miernik cyfrowy AC/DC 700V/50A

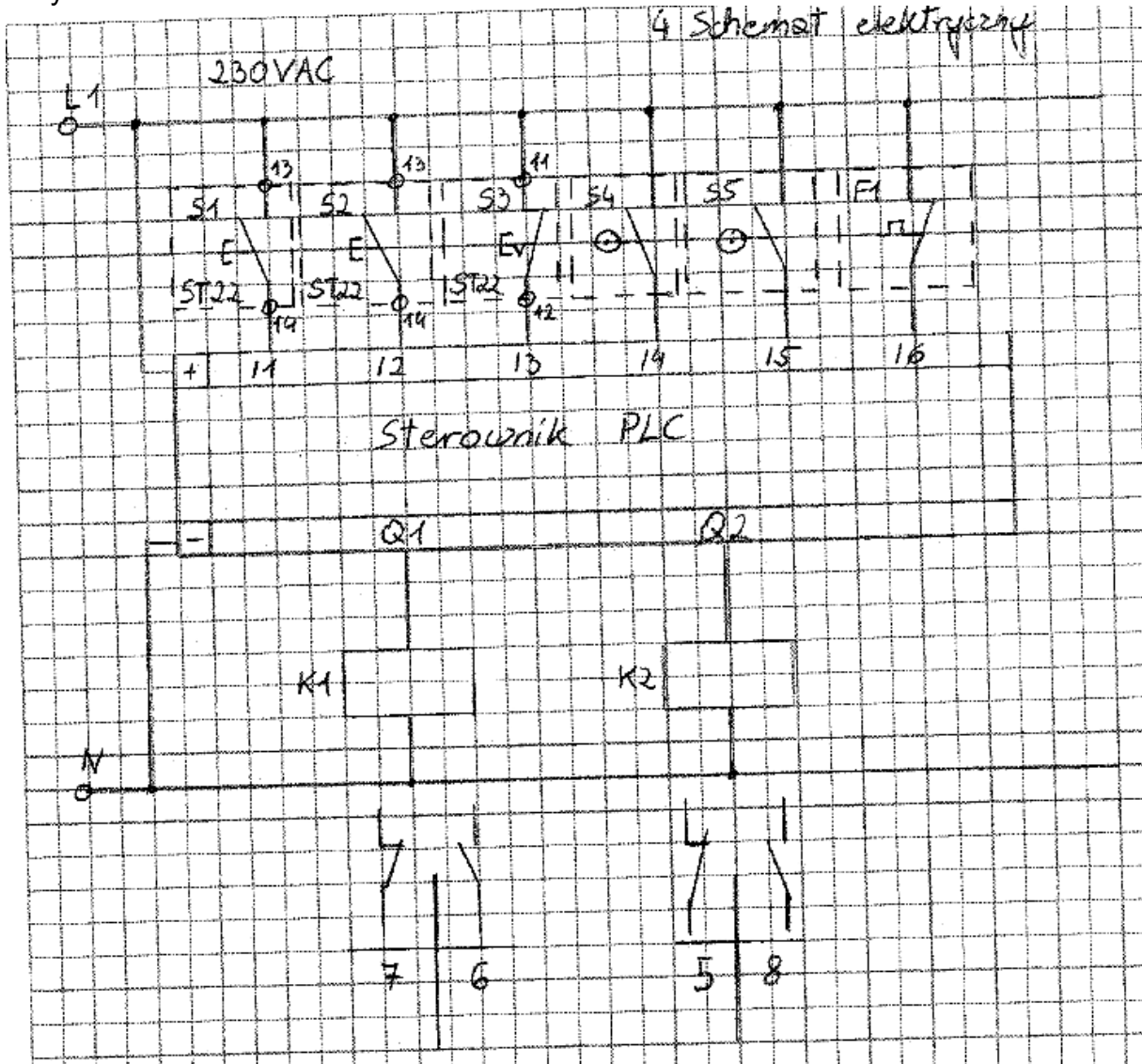
Przykład 2.

- Wykaz narzędzi i sprzętu kontrolno-pomiarowego niezbędnych do montażu elementów układu sterowania
- wkrętak krzyżowy
 - obrotowa bryła do skracania przewodów elektrycznych
 - szeregociek do zbijania izolacji z przewodów elektrycznych
 - szeregociek płaski do rozdzielania przewodów elektrycznych
 - taśma izolacyjna typu hermetikum do zabezpieczenia przewodów elektrycznych
 - multimetr elektroniczny uniwersalny
 - przewody elektryczne

W wykazie narzędzi i sprzętu kontrolno-pomiarowego wielu zdających zamieszczało elementy tworzące układ sterowania bramą. Wypisywano zarówno sterownik PLC, przyciski, wyłączniki krańcowe jak i wkrętaki, przewody elektryczne czy konektory. Wśród zdających byli nieliczni, którzy podali pełną listę narzędzi i sprzętu kontrolno-pomiarowego. Większość podała niepełny wykaz. Nieliczni uwzględnili komputer lub panel operatorski oraz odpowiedni osprzęt i oprogramowanie specjalistyczne niezbędne do zaprogramowania sterownika PLC.

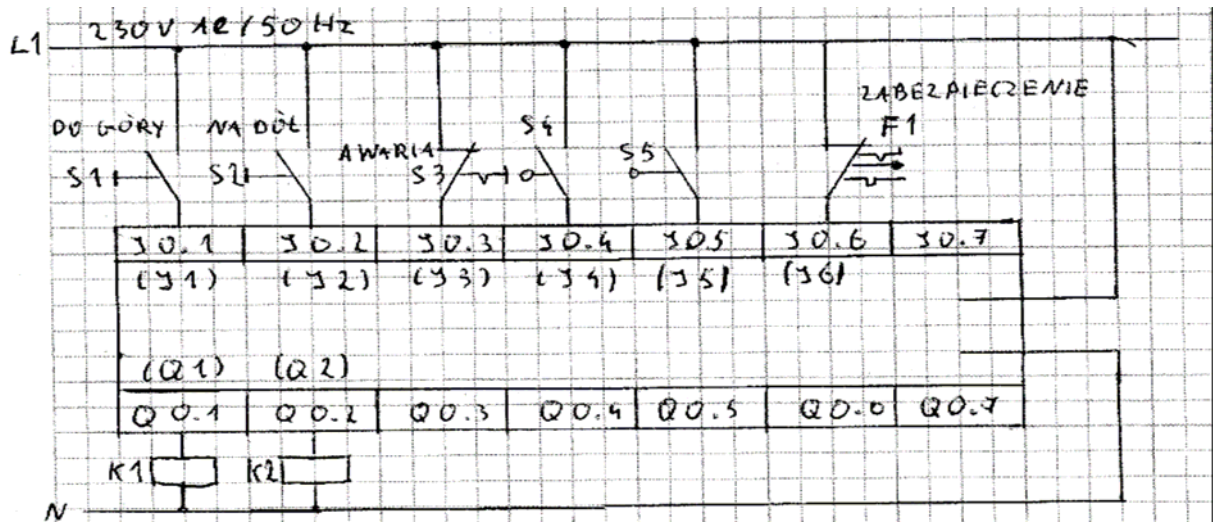
Ad V. Schemat elektryczny zmodernizowanego układu sterowania z wykorzystaniem listy przyporządkowania (załącznik 3).

Przykład 1.



Zbędnym elementem tego *schematu* są oznaczenia zacisków stosowanych łączników. Na załączonym *schemacie* błędnie narysowano zasilanie sterownika PLC.

Przykład 2.

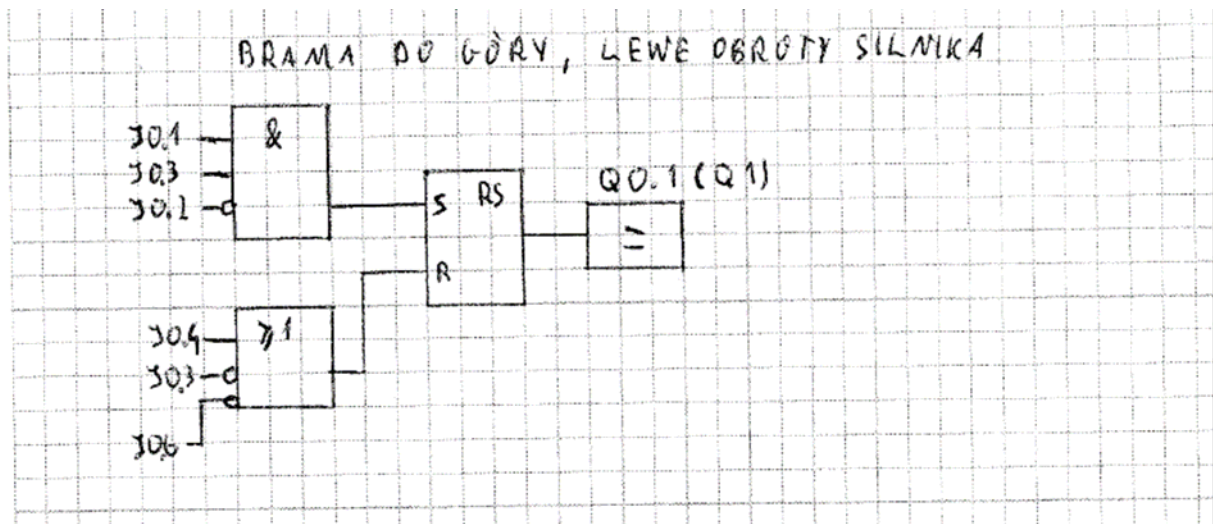


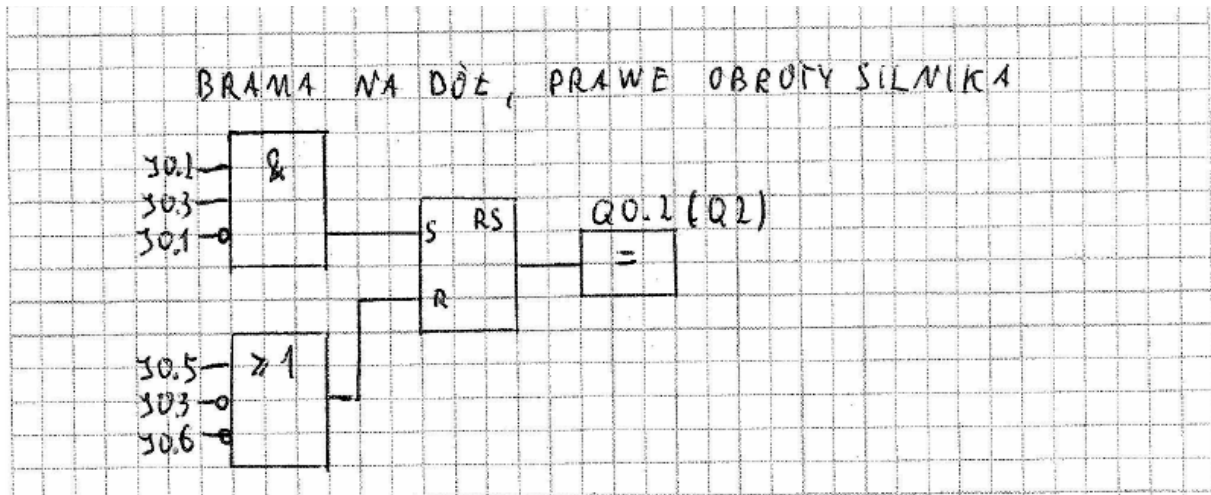
Częstym błędem w pracach egzaminacyjnych było stosowanie symboli elementów niezgodnie z PN, brak na *schemacie* elektrycznym podłączenia napięcia zasilającego do sterownika lub niezgodna z danymi katalogowymi wartość napięcia zasilającego.

Ad VI. Program w języku programowania, zgodny z danymi katalogowymi sterownika, (załącznik 2) uwzględniający operandy symboliczne (załącznik 3).

Przykłady ciekawych rozwiązań – *programu* – wykonane przez zdających.

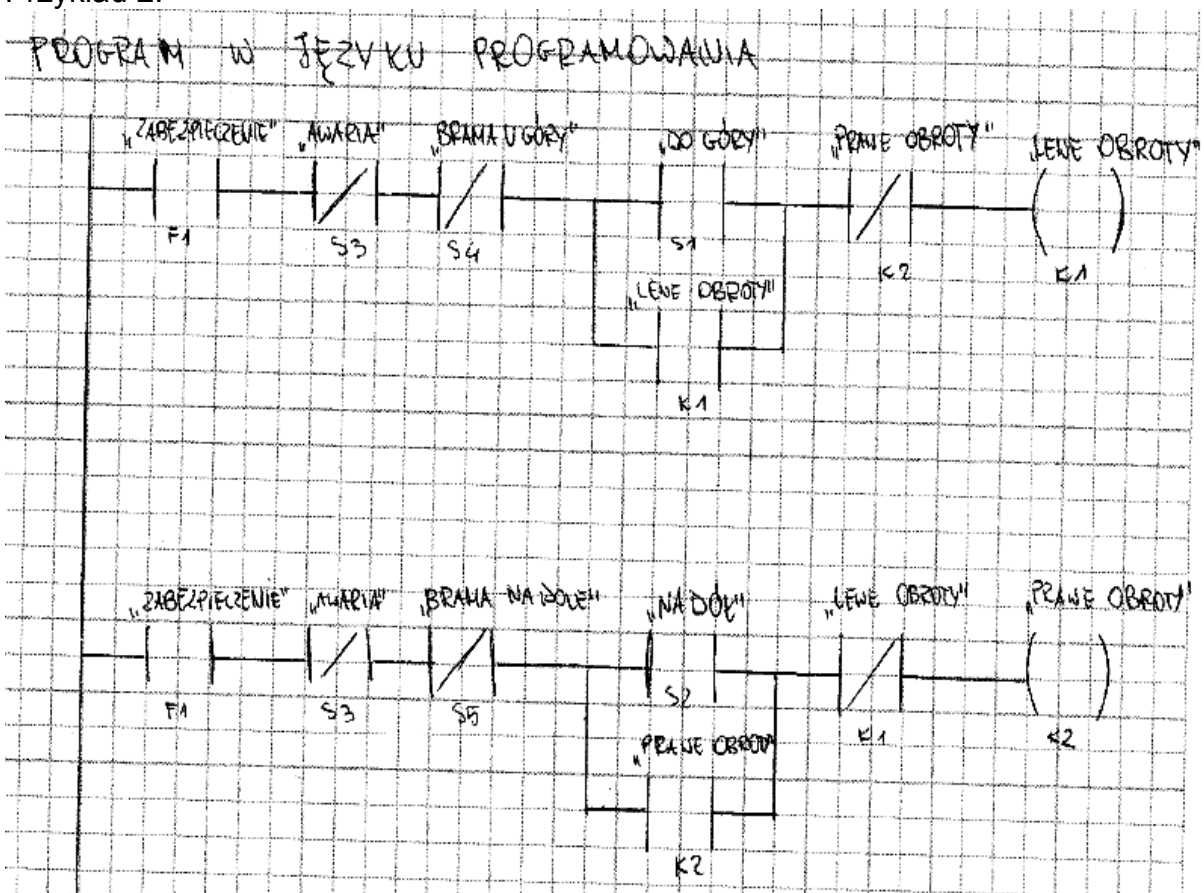
Przykład 1.





Zdający napisał *program* w języku FBD. Nie użył operandów typu „awaria”, „brama_u_góry”, czy „lewe obroty”, do opisu sygnałów wejściowych wykorzystał inne oznaczenia niż znajdujące się w tabeli przyporządkowania (załącznik 3), jednakże program spełnia założenia wynikające z opisu działania układu. Użyte symbole logicznie odpowiadają symbolom tabeli przyporządkowania – I0.1 to I1, I0.2 to I2 itp.

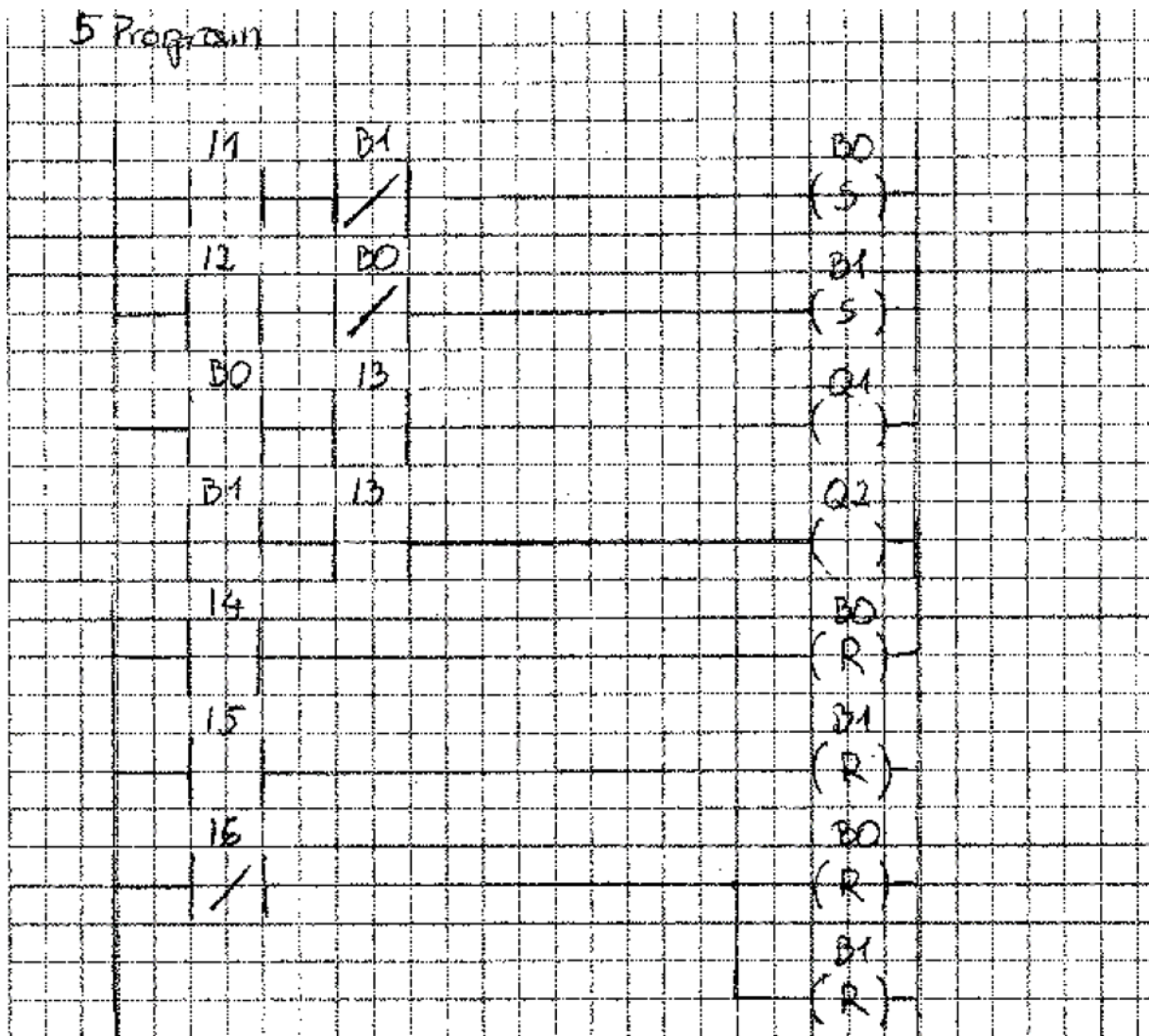
Przykład 2.



Program przedstawiony w przykładzie napisany jest w języku LAD (ladder). Do podtrzymania sygnału wyjściowego zdający wykorzystał stan danego wyjścia, uwzględniając go w warunku logicznym.

Zdający nie w pełni zapoznał się z załącznikiem 2 zawierającym parametry techniczne stosowanych elementów. W tym programie sygnał AWARIA jest pobierany z przycisku o styku NO, co jest niezgodne z opisem. Poprawnie zastosował sygnał z przekaźnika termicznego.

Przykład 3.



Podobnie jak w Przykładzie 2. zdający napisał *program* w języku drabinkowym. Jest to nieco inne podejście do zagadnienia niż przedstawione w Przykładzie 1.

Do zapamiętania aktualnego stanu (podnoszenie lub opuszczenie bramy) wykorzystał bity (markery) B0 i B1, ustawiając je lub gasząc, zależnie od zaistniałych warunków. Bity B0 i B1 załączane są, jeśli zostanie przyciśnięty odpowiednio jeden z dwóch przycisków S1 (I1) i S2 (I2). Bity te nie są zerowane przed ich pierwszym użyciem, lecz przy założeniu pierwszego uruchomienia układu, po wcześniejszym wyczyszczeniu pamięci sterownika PLC, będą równe 0.

Kasowanie bitów następuje przy zadziałaniu przekaźnika termicznego, awarii lub osiągnięciu przez bramę położenia skrajnego.

Technik mechatronik 311[50]

Rozwiązanie to niestety nie zapewnia pracy silnika w przypadku zadziałania przekaźnika termicznego. Po wyzerowaniu bitów B0 i B1 przez wejście I6 (F1, czyli zabezpieczenie) mogą one zostać ponownie ustawione przez jedną z dwóch pierwszych linii programu. Wystarczy po prostu nacisnąć jeden z przycisków S1 lub S2, a to spowoduje odpowiednie załączenie jednego ze styczników obwodu głównego silnika. W warunku załączenia styczników uwzględniony jest bezpośrednio jedynie przycisk awaryjny.

W większości prac egzaminacyjnych zdający nie korzystali z operandów zamieszczonych w kolumnie 3 tabeli załącznika 3. Stosowali oznaczenia znane im z zajęć szkolnych np.: I0.0, I0.1, I0,1, czy Q0,1. Analiza załączonej do zadania dokumentacji technicznej, którą były załączniki 2 i 3 wypadła w tym elemencie pracy bardzo słabo. Absolwenci nie byli konsekwentni w stosowaniu jednolitego stanu styków elementów S3 (przycisk AWARIA) i F1 (przekaźnik termiczny) na schemacie elektrycznym i w programie (np. przycisk S3, narysowany na schemacie jako styk normalnie zwarty, w programie został zastosowany jako styk normalnie otwarty).

Napisane programy nie zawsze uwzględniały wszystkie warunki wynikające z działania układu sterowania bramą.

W wielu pracach nie napisano programu, absolwenci wykazali się nieznaną języków programowania sterowników.

Ad VII. Praca egzaminacyjna jako całość.

W wielu pracach, zdający nie wyodrębniali poszczególnych elementów pracy egzaminacyjnej, pisząc projekt w formie wypracowania. Ponadto:

- spora ilość prac zawierała nieistotne informacje z punktu widzenia rozwiązania zadania, dotyczyły np.: przebiegów czasowych w układzie sterowania, warunków dotyczących eksploatacji urządzenia czy wymogów obsługi, opisu ubrania roboczego w trakcie wykonywania prac montażowych, zestawienia danych katalogowych urządzenia z wynikami pomiarów,
- wielokrotnie występowało przemieszanie parametrów technicznych stosowanych w układzie elementów z opisem działania układu,
- niepotrzebnie zamieszczano informacje dotyczące montażu elementów obwodu głównego silnika, montażu wyłączników krańcowych i bramy które to podzespoły nie ulegały wymianie w trakcie modernizowania urządzenia,
- zdający mylili opis działania układu sterującego bramą z wykazem działań koniecznych do realizacji planowanej modernizacji urządzenia,
- niepotrzebnie tworzyli własne listy przyporządkowania, nie wykorzystując załącznika 3.