Przykłady wybranych fragmentów prac egzaminacyjnych z komentarzami
technik elektryk 311 [08]

1. Treść zadania egzaminacyjnego

Zadanie egzaminacyjne

W procesie produkcyjnym automatycznego napełniania butelek zainstalowana jest taśma transportująca współpracująca z manipulatorem, którego zadaniem jest wykrywanie i usuwanie zabrudzonej butelki. Po jej wykryciu czujnik optyczny, zwierając styk S CZ, uruchamia ramię manipulatora. Jednak po pojawieniu się na taśmie transportującej brudnej butelki okazuje się, że ramię manipulatora startuje z pozycji spoczynkowej WK1, usuwa butelkę i zatrzymuje się w pozycji krańcowej WK2 zamiast powrócić do pozycji WK1. Ponowne pojawienie się brudnej butelki nie uruchamia ramienia pomimo stwierdzenia prawidłowej wartości napięć zasilających układy: sterowania i zasilania ramienia manipulatora.

Opracuj projekt realizacji prac z zakresu lokalizacji i usunięcia uszkodzenia układu sterowania ramienia manipulatora na podstawie opisu sytuacji i dołączonej w załączniku 1 dokumentacji.

Na podstawie wyników pomiarów rezystancji przewodów, cewek i zestyków łączników wykonanych w obwodzie sterowania ramienia przy odłączonym zasilaniu (Załącznik 2), zlokalizuj usterkę i opisz sposób usunięcia uszkodzenia.

Zmodyfikuj istniejący układ umożliwiający sterowanie ramieniem z pozycji krańcowej WK1 oraz WK2. Sporządź dokumentację z wykonanych prac.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej wynikający z treści zadania.
2. Założenia do opracowania projektu wynikające z treści zadania i załączników.
3. Wykaz prawdopodobnych przyczyn nieprawidłowej pracy układu.
4. Algorytm prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia uszkodzenia w układzie sterowania ramienia manipulatora.
5. Wskazania eksploatacyjne dotyczące prowadnic ramienia manipulatora.

Dokumentacja z wykonania prac powinna zawierać:

6. Wnioski dotyczące stanu przewodów, cewek i zestyków łączników w układzie sterowania ramienia.
7. Rodzaj wykrytego uszkodzenia i opis sposobu jego usunięcia.
8. Wykaz przyrządów pomiarowych, narzędzi, materiałów i części zamiennych, potrzebnych do usunięcia usterki.
9. Modyfikację układu sterowania ramieniem manipulatora dodatkowo z pozycji krańcowej WK2, z uwzględnieniem zasady uruchamiania ramienia z pozycji spoczynkowej WK1**.**

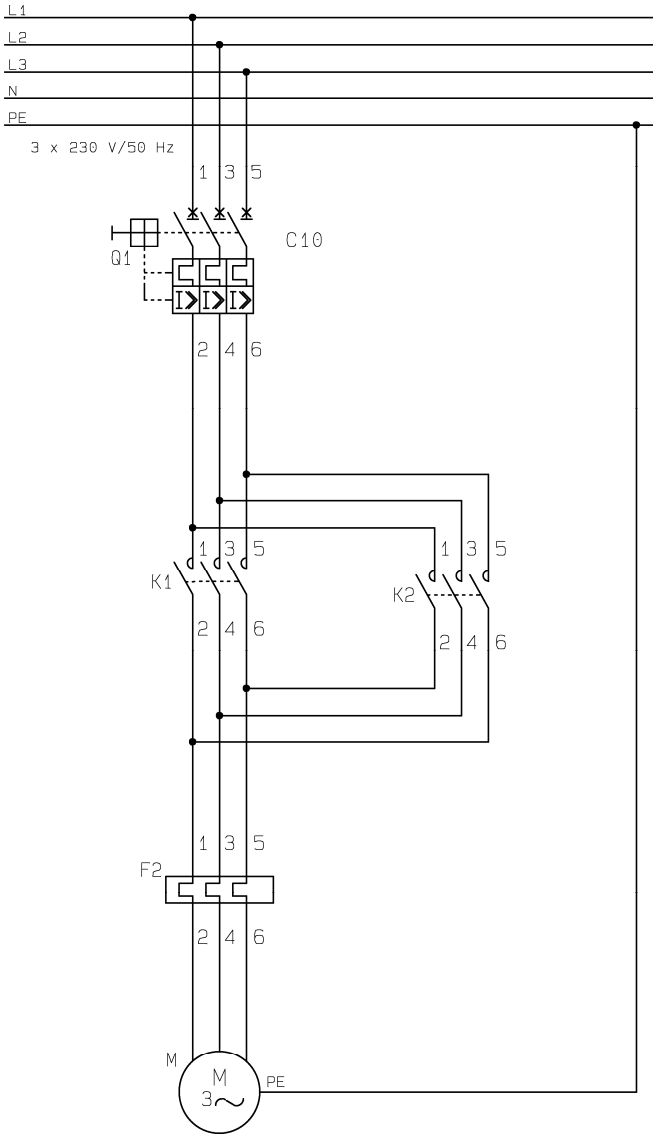
Do wykonania zadania wykorzystaj:

Schemat ideowy układu - Załącznik 1.
Wyniki pomiarów rezystancji przewodów, cewek i zestyków łączników wykonane w obwodzie sterowania ramienia przy odłączonym zasilaniu - Załącznik 2
oraz
zamieszczoną w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ - tabelę do wpisania wniosków dotyczących stanu przewodów, cewek i zestyków łączników w układzie sterowania ramienia.

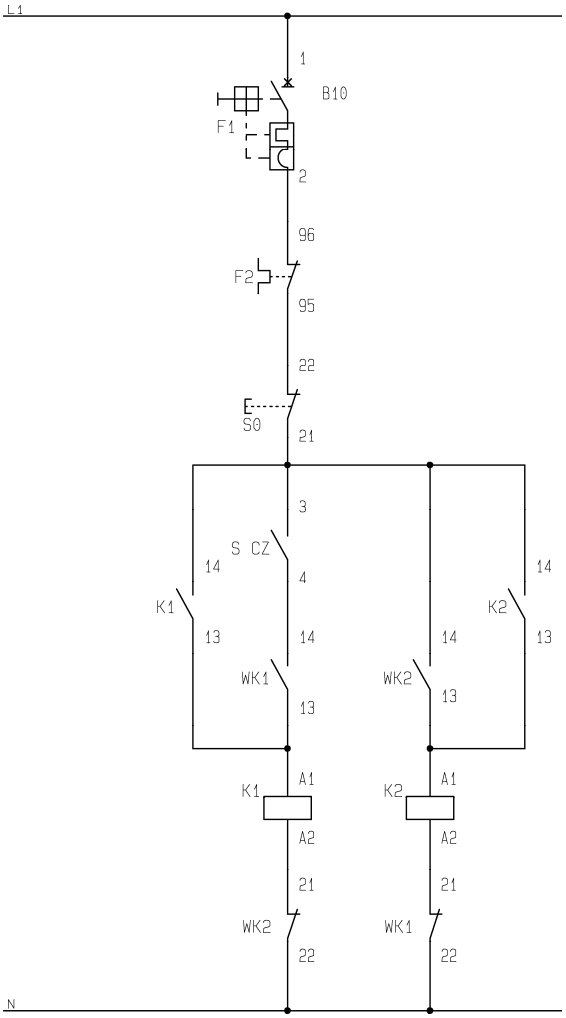
Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut.

Schemat ideowy układu **Załącznik 1**

a) zasilania ramienia manipulatora



b) sterowania ramieniem manipulatora



Q1 - wyłącznik silnikowy C10
K1 - stycznik 230 V
K2 - stycznik 230 V
F1 - zabezpieczenie cieplno-przeciążeniowe B10
F2 - przekaźnik cieplny przeciążeniowy
M - silnik elektryczny trójfazowy 1,1 kW
S0 - przycisk STOP
S CZ - zestyk czujnika optycznego, (drugi S CZ wolny)
WK1 - wyłącznik krańcowy
WK2 - wyłącznik krańcowy

Uwaga:

- Schemat odzwierciedla sytuację, w której wyłączniki krańcowe są nieaktywne.
- Wszystkie elementy i połączenia przedstawione w obwodzie zasilania ramienia manipulatora są sprawne.

Załącznik 2

Wyniki pomiarów rezystancji przewodów, cewek i zestyków łączników wykonane w obwodzie sterowania ramienia przy odłączonym zasilaniu

Lp.	Numery przewodów, cewek i zestyków łączników	Stan zestyku		Wartość rezystancji Ω
		załączony	wyłączony	
1	F1: 1 – 2		x	∞
2	F1: 1 – 2	x		0
3	F1: 2 – F2: 96			0
4	F2: 95 - 96		x	0
5	F2: 95 - 96	x		∞
6	F2: 95 – S0: 22			0
7	S0: 21 - 22		x	0
8	S0: 21 - 22	x		∞
9	S0: 21 – K1: 14			0
10	K1: 13 - 14		x	∞
11	K1: 13 - 14	x		0
12	K1: 13 – K1: A1			0
13	S0: 21 – S CZ: 3			0
14	S CZ: 3 - 4		x	∞
15	S CZ: 3 - 4	x		0
16	S CZ: 4 – WK1: 14			0
17	WK1: 13 - 14		x	∞
18	WK1: 13 - 14	x		0
19	WK1: 13 – K1: A1			0
20	K1: A1 – K1: A2			1035
21	K1: A2 – WK2: 21			0
22	WK2: 21 - 22		x	0
23	WK2: 21 - 22	x		∞
24	WK2: 22 - N			0
25	S0:21 – WK2: 14			0
26	WK2: 13 - 14		x	∞
27	WK2: 13 - 14	x		0
28	WK2: 13 – K2: A1			0
29	S0: 21 – K2: 14			0
30	K2: 13 - 14		x	∞
31	K2: 13 - 14	x		0
32	K2: 13 – K2: A1			0
33	K2: A1 – K2: A2			1035
34	K2: A2 – WK1: 21			∞
35	WK1: 21 - 22		x	0
36	WK1: 21 - 22	x		∞
37	WK1: 22 - N			0

2. Oceniane elementy pracy egzaminacyjnej

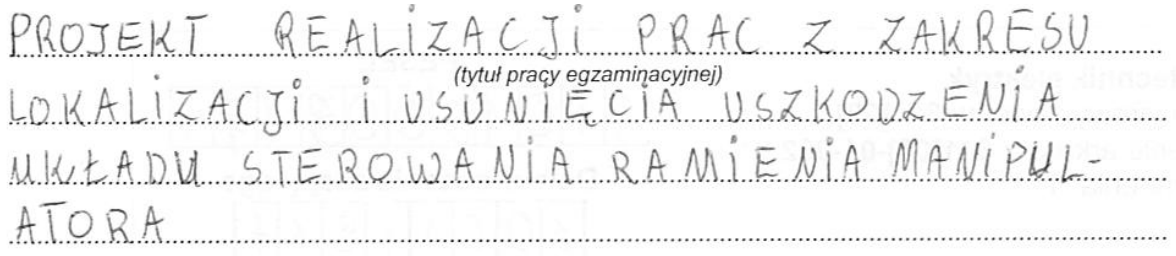
W pracach egzaminacyjnych oceniane były elementy:

I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
II. Założenia uwzględniające opis sytuacji zadaniowej, warunki zasilania, parametry aparatów elektrycznych, załączniki zawierające schematy układów oraz wyniki pomiarów.
III. Wykaz prawdopodobnych przyczyn uszkodzeń tylko w układzie sterowania.
IV. Algorytm prowadzący do lokalizacji i usunięcia uszkodzenia, wraz z podanymi decyzjami na każdym etapie postępowania.
V. Wskazania eksploatacyjne, dotyczące tylko prowadnic ramienia manipulatora.
VI. Dokumentacja z wykonania prac w zakresie lokalizacji i usuwania usterki.
VII. Modyfikacja układu sterowania ramieniem dodatkowo z pozycji krańcowej WK2, z uwzględnieniem zasady uruchamiania ramienia z pozycji spoczynkowej WK1.
VIII. Praca egzaminacyjna jako logicznie uporządkowana, poprawna terminologicznie, przejrzysta i estetyczna.

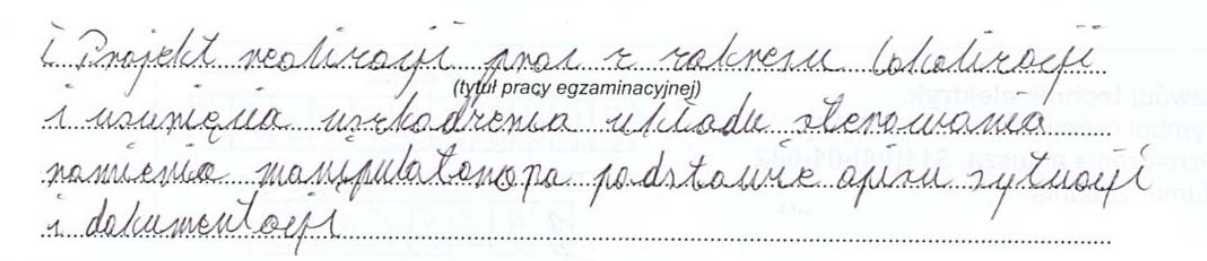
Ad. I. Tytuł pracy egzaminacyjnej

Zdający na ogół poprawnie formułowali tytuł swojej pracy egzaminacyjnej odnosząc się zarówno do jej zawartości jak i zakresu realizowanych prac.
Poniżej przedstawione zostały fragmenty zawierające przykłady poprawnych tytułów.

Przykład 1.


PROJEKT REALIZACJI PRAC Z ZAKRESU
(tytuł pracy egzaminacyjnej)
LOKALIZACJI I USUNIĘCIA USZKODZENIA
UKŁADU STEROWANIA RAMIENIA MANIPUL-
ATORA

Przykład 2.

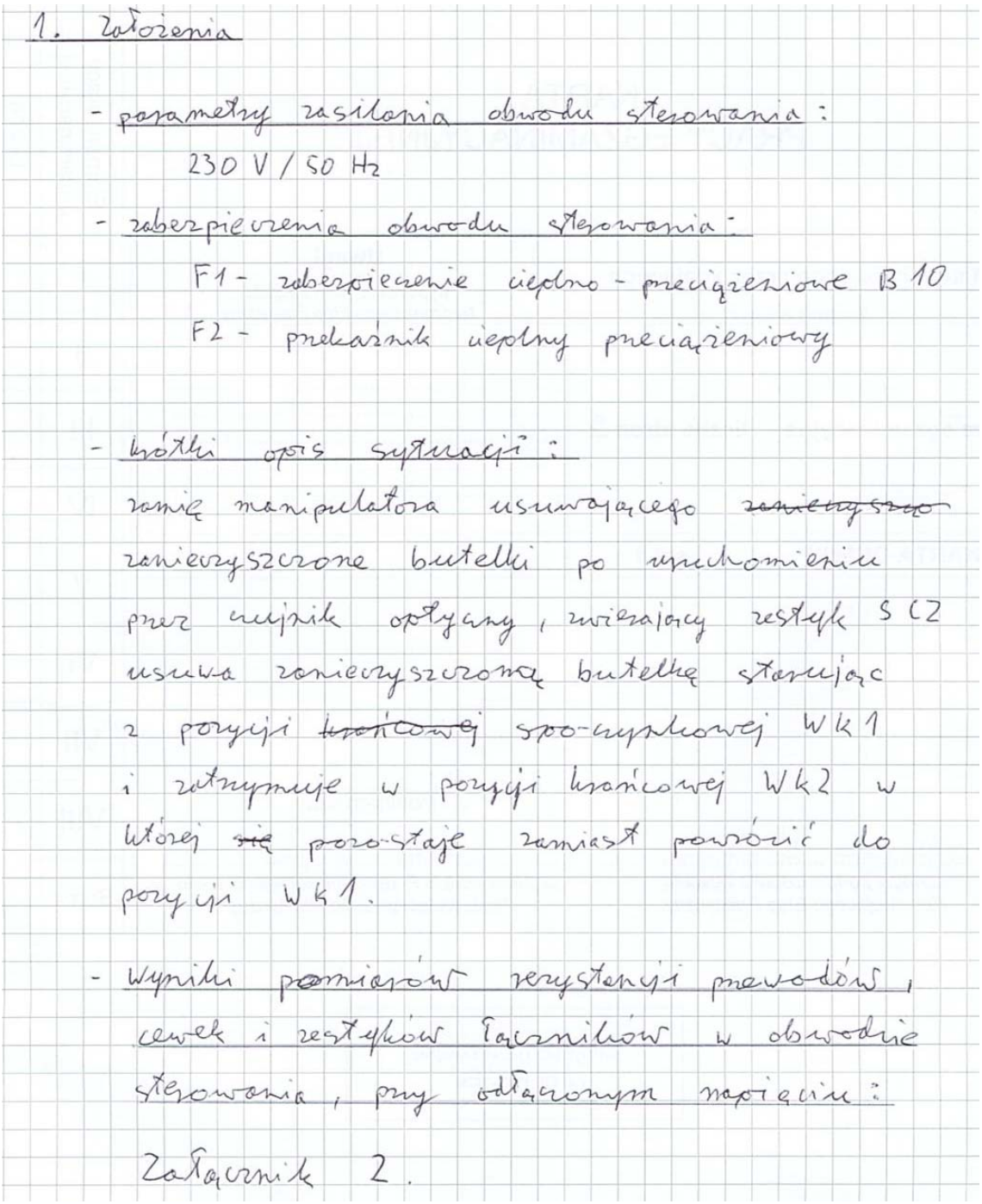

1. Projekt realizacji prac z zakresu lokalizacji
(tytuł pracy egzaminacyjnej)
i usunięcia uszkodzenia układu sterowania
ramienia manipulatora na podstawie opisu sytuacji
i dokumentacji

Najczęściej popełniane błędy w sformułowaniu tytuły to:
- nieprawidłowe określenie układu lub urządzenia,
- brak określenia zakresu realizacji prac (lokalizacja i usunięcie uszkodzenia),
- zbyt ogólne określenie zakresu projektu, np. naprawa manipulatora,
- przepisanie polecenia zawartego w treści zadania.

Ad. II. Założenia

Na ogół zdający poprawnie formułowali założenia uwzględniając w nich wszystkie istotne dane wynikające z treści zadania i załączników mające wpływ na rozwiązanie postawionego problemu.

Przykład1.



1. Założenia

- parametry zasilania obwodu sterowania:
  230 V / 50 Hz
- zabezpieczenia obwodu sterowania:
  F1 - zabezpieczenie cieplno - przeciążeniowe B 10
  F2 - przekaźnik cieplny przeciążeniowy

- krótki opis sytuacji:
  zamiast manipulatora usuwającego ~~zanieczyszczo~~ zanieczyszczone butelki po umieszczeniu przez czujnik opłyany, zwierający zestyk S C2 usuwa zanieczyszczoną butelkę startując z pozycji ~~krańcowej~~ spoczynkowej Wk1 i zatrzymuje w pozycji krańcowej Wk2 w której ~~się~~ pozostaje zamiast powrócić do pozycji Wk1.

- Wyniki pomiarów rezystancji przewodów, cewek i zestyków łączników w obwodzie sterowania, przy odłączonym napięciu:

  Załącznik 2.

Przykład 2.

II. Założenia do opracowania projektu.

1. Wykaz elementów obwodu głównego zasilania ramienia manipulatora oraz ich parametry.

- Zasilanie obwodu głównego w układzie sieci TNS 400/230 V 50Hz

1.
   a). - Wyłącznik silnikowy C 10 (Q1)
   b). - Stycznik 230V (K1)
   c). - Stycznik 230V (K2)
   d). - Przekaźnik cieplny przeciążeniowy (F2)
   e). - Silnik elektryczny trójfazowy 1,1 kW 400 V, 5 Hz ~

2. Wykaz elementów obwodu sterowania ramienia manipulatora

   - Zasilanie z fazy L1 (230V).
   a). - Zabezpieczenie cieplno-przeciążeniowe B10 (F1)
   b). - Styki (NZ) - bierny (Fz 96-95) przekaźnika cieplno-przeciążeniowego
   c). - Przycisk „STOP" (wyłącz) (SO)
   d). - Zestyki czynny SCz 3-4 czujnika optycznego
   e). - Czynne styki pomocnicze styczników K1 14-13; K2 14-13
   f). - Wyłączniki krańcowe WK1 14-13; WK2 14-13 (styki czyn
   g). - Cewki styczników K1 A1-A2; K2 A1-A2
   h). - Wyłączniki krańcowe WK2 21-22; WK1 21-22 (styki bierne

3. Założenia dotyczące zasady działania manipulatora.

Manipulator w procesie produkcyjnym automatycznego napełniania butelek ma za zadanie wykrywanie i usuwanie zabrudzonych butelek. Po jej wykryciu czujnik optyczny, zwierając styk S cz (załącznik 1 rys b.)), uruchamia ramię manipulatora

4. Opis sytuacji problemowej:

Po pojawieniu się na taśmie transportującej brudnej butelki okazało się, że ramię manipulatora startuje z pozycji spoczynkowej WK1, usuwa butelkę i zatrzymuje się w pozycji krańcowej WK2 zamiast powrócić do pozycji WK1.
Ponowne pojawienie się brudnej butelki nie uruchamia ramienia pomimo stwierdzenia prawidłowej wartości napięć zasilających. układy: sterowania i zasilania manipulatora.

Przykład 3.

2. Założenia do opracowania projektu wynikające z treści zadania i załączników.

a) opis sytuacji problemowej

W procesie produkcyjnym automatycznego napełniania butelek zainstalowana jest taśma transportująca współpracująca z manipulatorem którego zadaniem jest wykrywanie i usuwanie uszkodzonej butelki. Po jej wykryciu czujnik optyczny zwierając styk SC2, uruchamia ramię manipulatora. Jednak po pojawieniu się na taśmie transportującej uszkodzonej butelki okazuje się, że ramię manipulatora startując z pozycji spoczynkowej WK1 usuwa butelkę i zatrzymuje się w pozycji krańcowej WK2 zamiast powrócić do pozycji WK1. Ponowne pojawienie się uszkodzonej butelki nie uruchamia ramienia. Pomiary stwierdzono prawidłowe wartości napięć zasilających układy sterowania i zasilania ramienia manipulatora.

b) schemat ideowy układu – Załącznik 1

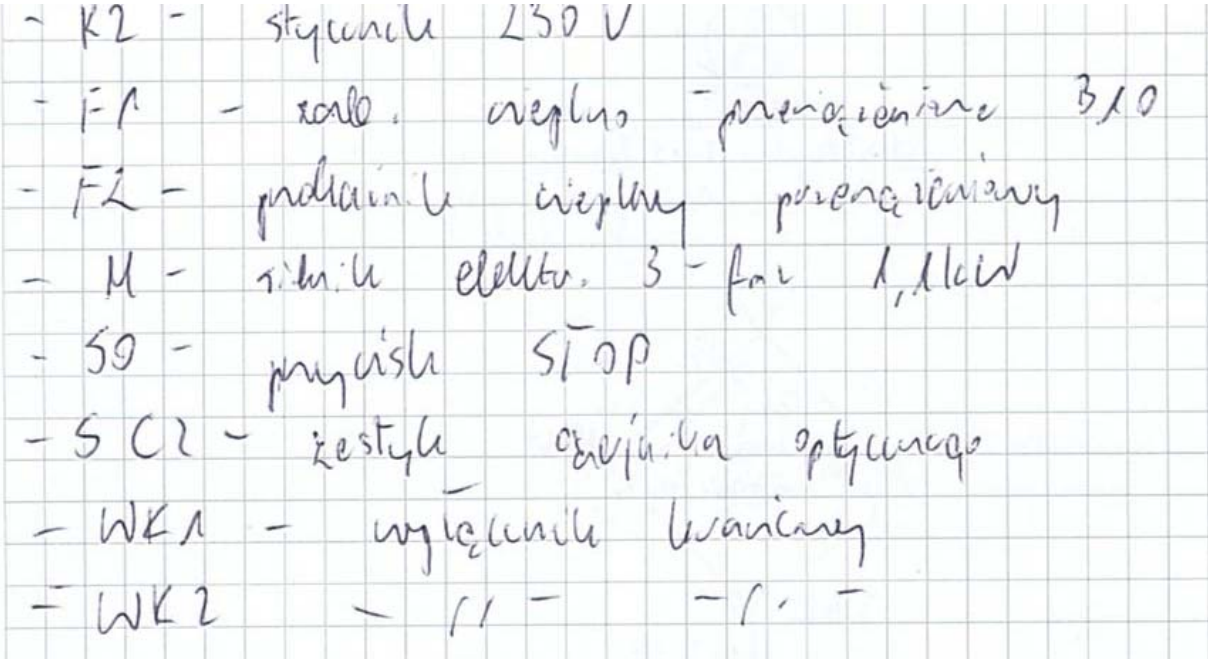
c) wyniki pomiarów rezystancji przewodów cewek i zestyków łączników wykonane w obwodzie sterowania ramienia przy odłączonym zasilaniu – Załącznik 2

d) parametry zasilania – 3 × 230 V / 50 Hz

e) elementy układu:

– Q1 – wyłącznik silnikowy C10

– K1 – stycznik 230V



Dokonując selekcji informacji zdający najczęściej zapominali o:

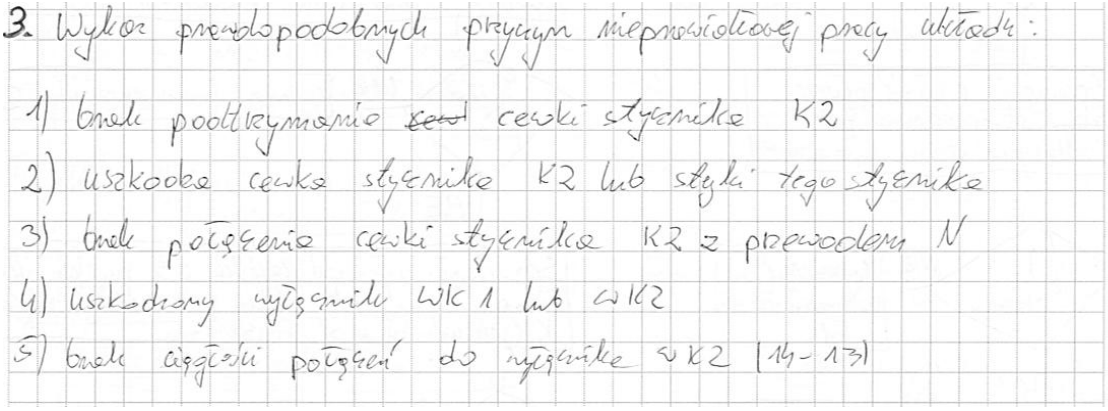
- parametrach sieci zasilającej lub błędnie określali wartość napięcia,
- odwołaniu do podanych w załącznikach schematów i wyników pomiarów,
- wykazie elementów i ich parametrów (lub wykaz był niepełny),
- objawach uszkodzenia wynikających z opisu sytuacji zadaniowej,

Zdarzało się, że zdający niepotrzebnie tracili czas przepisując całą treść zadania łącznie z poleceniami lub przerysowywali schematy układów. Schematy elektryczne odgrywają niewątpliwie istotną rolę w trakcie rozwiązywania postawionego problemu, ale wystarczyło w tym miejscu jedynie odwołanie się do stosownego rysunku w załączniku.

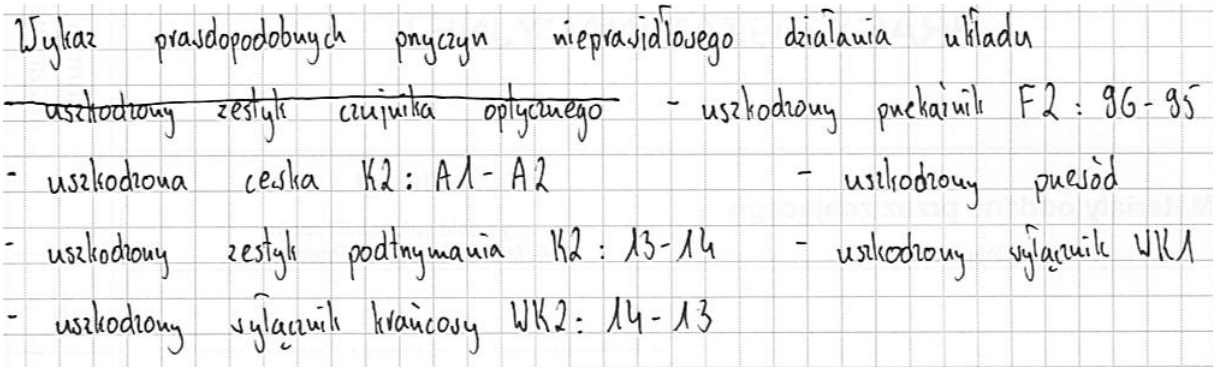
Ad. III. Wykaz prawdopodobnych przyczyn nieprawidłowej pracy układu

Zdający, którzy dokładnie i ze zrozumieniem zapoznali się z treścią zadania egzaminacyjnego ograniczyli poszukiwanie przyczyn nieprawidłowej pracy ramienia manipulatora do układu sterowania.
Poniżej przedstawiono fragmenty prac zawierające w miarę poprawnie wypisane przyczyny nieprawidłowej pracy układu sterowania.

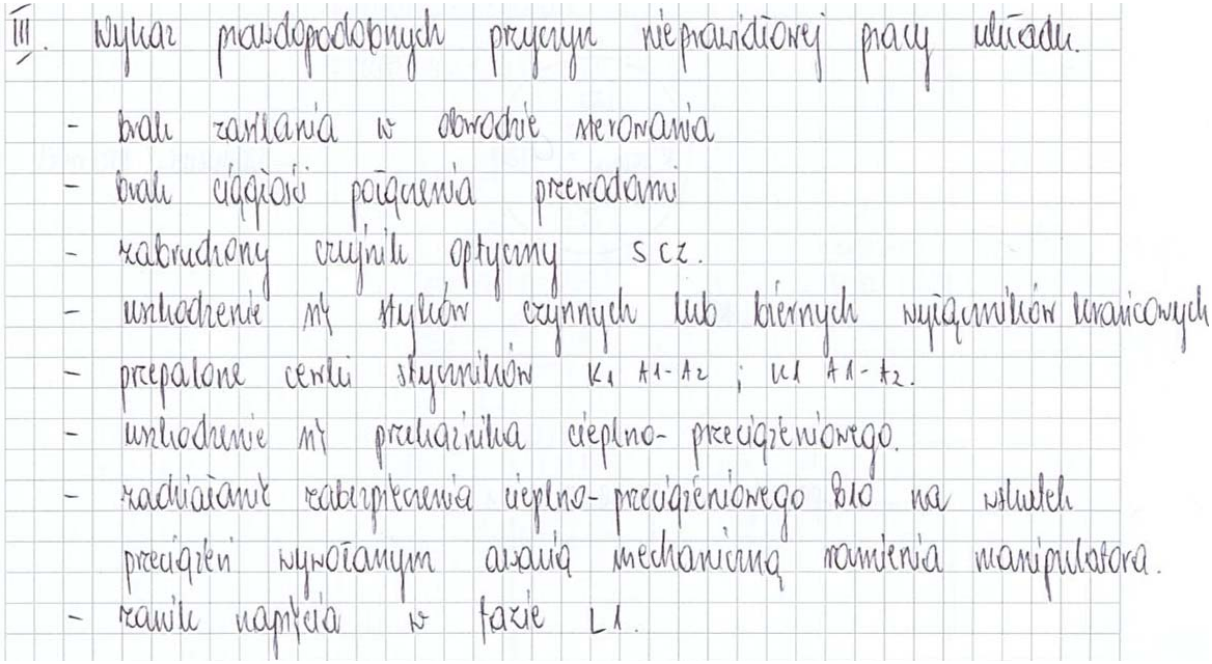
Przykład 1.


3. Wykaz prawdopodobnych przyczyn niepoprawnej pracy układu:
1) brak podtrzymania ~~zest~~ cewki stycznika K2
2) uszkodzenie cewka stycznika K2 lub styki tego stycznika
3) brak połączenia cewki stycznika K2 z przewodem N
4) uszkodzony wyłącznik WK1 lub cewka K2
5) brak ciągłości połączeń do wyłącznika WK2 (14-13)

Przykład 2.


Wykaz prawdopodobnych przyczyn nieprawidłowego działania układu
~~- uszkodzony zestyk czujnika optycznego~~ - uszkodzony przekaźnik F2: 96-95
- uszkodzona cewka K2: A1-A2 - uszkodzony przewód
- uszkodzony zestyk podtrzymania K2: 13-14 - uszkodzony wyłącznik WK1
- uszkodzony wyłącznik krańcowy WK2: 14-13

Przykład 3.


III. Wykaz prawdopodobnych przyczyn nieprawidłowej pracy układu.
- brak zasilania w obwodzie sterowania
- brak ciągłości połączenia przewodami
- zabrudzony czujnik optyczny S C2.
- uszkodzenie styków czynnych lub biernych wyłączników krańcowych
- przepalone cewki styczników K1 A1-A2 ; K2 A1-A2.
- uszkodzenie styków przekaźnika cieplno-przeciążeniowego.
- zadziałanie zabezpieczenia cieplno-przeciążeniowego F10 na skutek przeciążeń wywołanym siłą mechaniczną ramienia manipulatora.
- zanik napięcia w fazie L1.

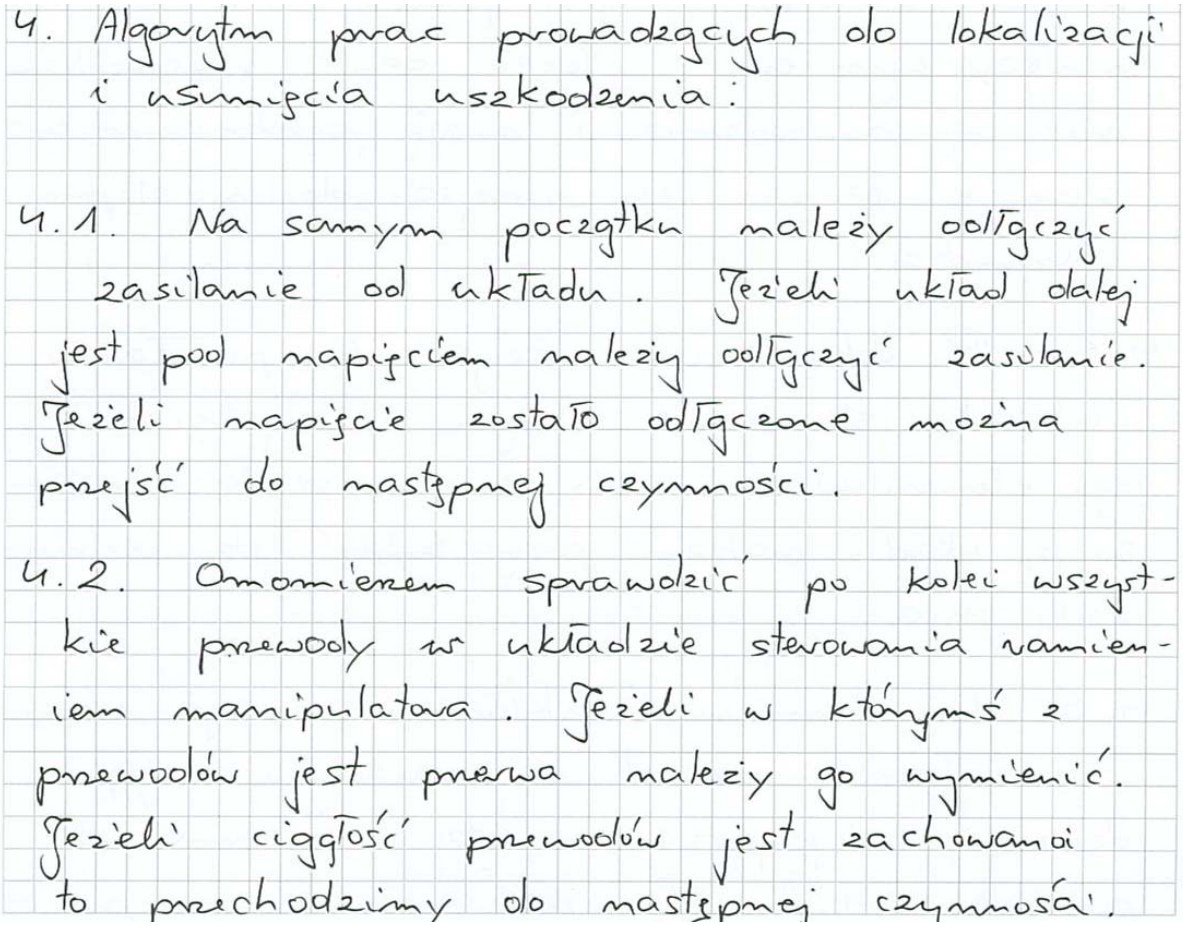
Osoby, które nie dokonały właściwej analizy treści zadania i załączników w wykazie podawały przyczyny niewłaściwej pracy ramienia manipulatora wynikające z nieprawidłowości występujących w obwodzie głównym lub wynikające z uszkodzeń mechanicznych.

Ad. IV. Algorytm prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia uszkodzenia w układzie sterowania ramienia manipulatora.

Zdający przedstawiali algorytm zarówno w formie opisowej jak i w formie schematu blokowego. Forma zapisu nie miała wpływu na ocenę tego elementu. Ważne jednak było to, aby zdający określali różne działania w zależności od przewidywanych różnych wyników pomiarów.

Poniżej przedstawione zostały fragmenty prac zawierające opracowane i zróżnicowane w formie algorytmy.

Przykład 1.


4. Algorytm prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia uszkodzenia:

4.1. Na samym początku należy odłączyć zasilanie od układu. Jeżeli układ dalej jest pod napięciem należy odłączyć zasilanie. Jeżeli napięcie zostało odłączone można przejść do następnej czynności.

4.2. Omomierzem sprawdzić po kolei wszystkie przewody w układzie sterowania ramieniem manipulatora. Jeżeli w którymś z przewodów jest przerwa należy go wymienić. Jeżeli ciągłość przewodów jest zachowana to przechodzimy do następnej czynności.

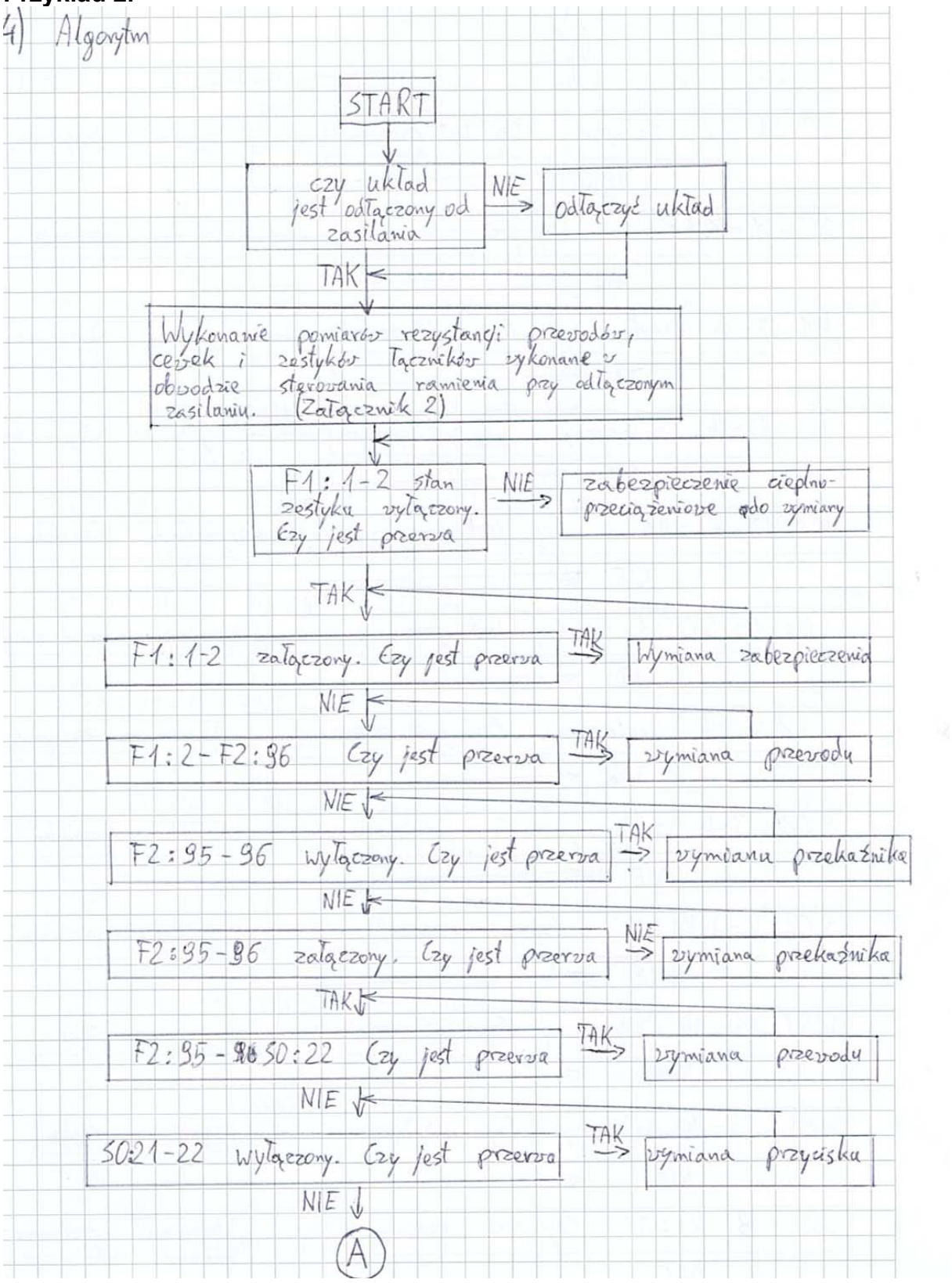
4.3. Kolejną czynnością jest sprawdzenie rezystancji styków styczników występujących w obwodzie sterowania. Jeżeli zestyki są uszkodzone to należy wymienić zestyk lub cały stycznik. Jeżeli zestyki styczników są w dobrym stanie to przechodzimy do kolejnej czynności.

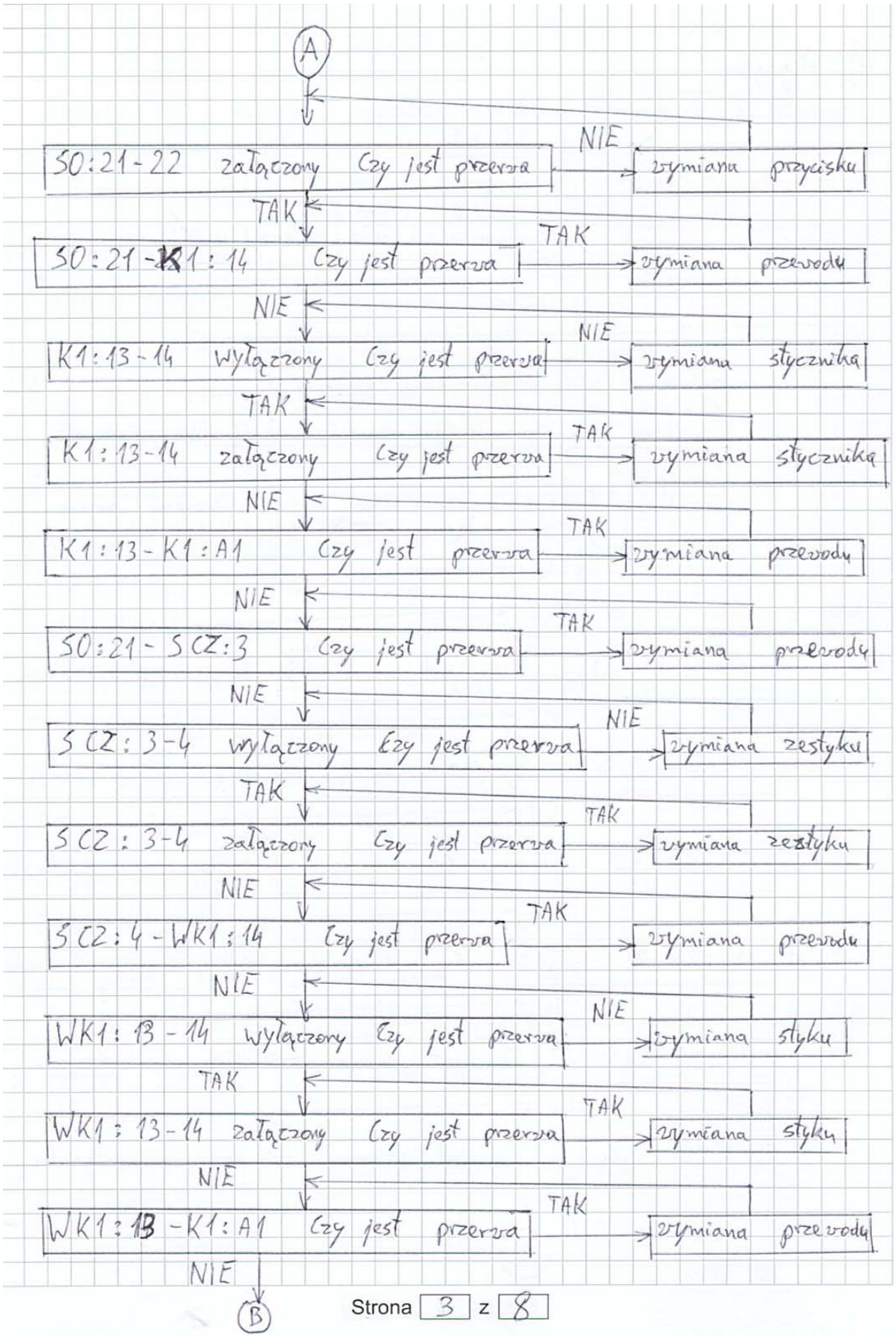
4.4. Kolejnym zadaniem jest sprawdzenie rezystancji cewek styczników K1 i K2. Jeżeli w cewkach jest przerwa to stycznik należy wymienić. Jeżeli cewki styczników nie są uszkodzone i mają podobną rezystancję to należy przejść do następnej czynności.

4.5. Po dokonaniu wszystkich pomiarów układu sterowania w tym wszystkich jego elementów i usunięciu wszelkich usterek układ należy przygotować do próbnego załączenia.

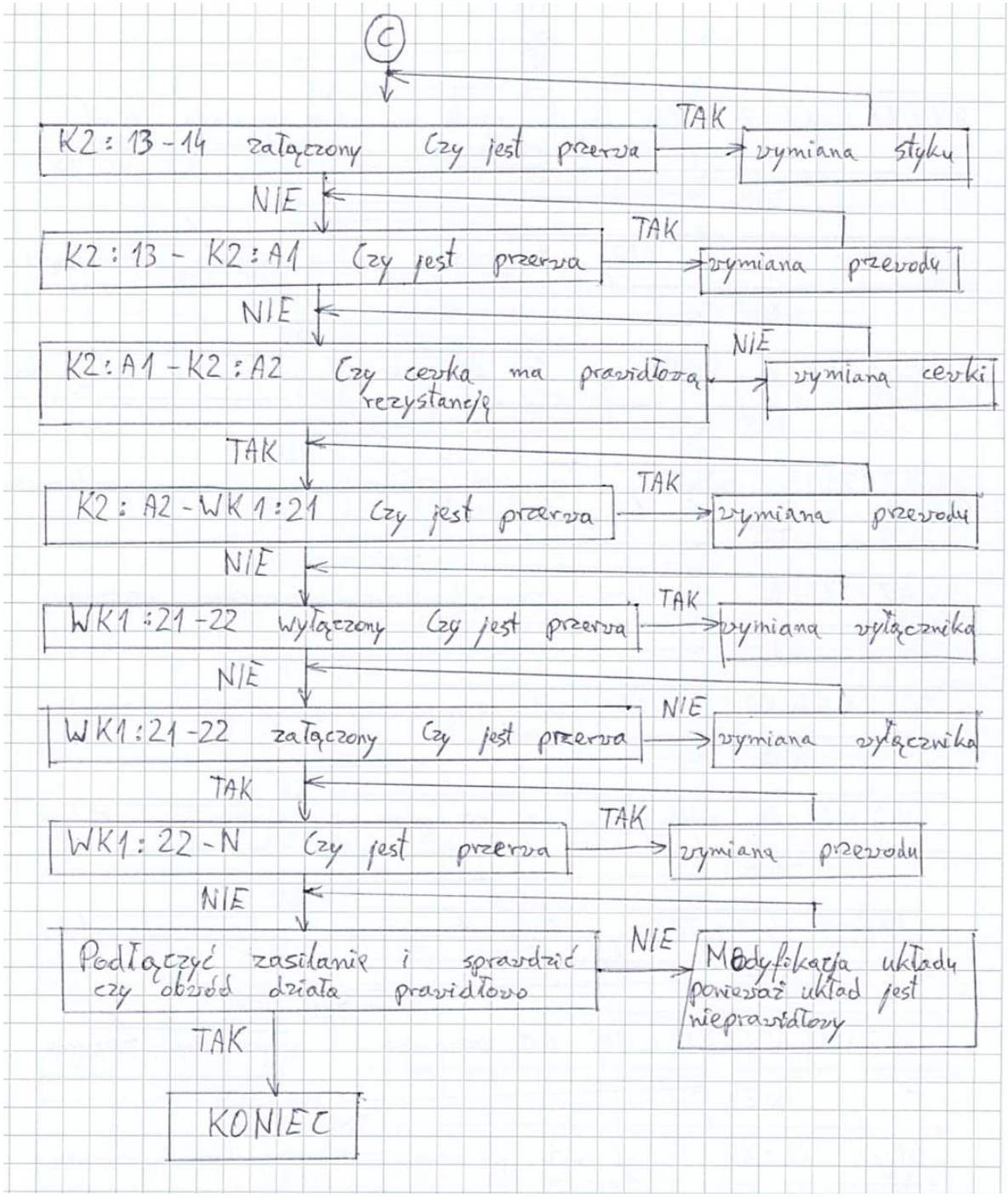
4.6. Uruchamiamy układ włączając napięcie. Jeżeli układ w dalszym ciągu działa niepoprawnie to wracamy do punktu 4.1, aby jeszcze raz przeprowadzić pomiary, zlokalizować usterkę i podjąć próbę jej naprawy.
Jeżeli układ działa prawidłowo to → → KONIEC.

Przykład 2.


4) Algorytm
START
czy układ jest odłączony od zasilania
NIE
odłączyć układ
TAK
Wykonanie pomiarów rezystancji: przewodów, cewek i zestyków łączników wykonane w obwodzie sterowania ramienia przy odłączonym zasilaniu. (Załącznik 2)
F1: 1-2 stan zestyku wyłączony. Czy jest przerwa
NIE
zabezpieczenie cieplno-przeciążeniowe do wymiany
TAK
F1: 1-2 załączony. Czy jest przerwa
TAK
Wymiana zabezpieczenia
NIE
F1: 2-F2: 96 Czy jest przerwa
TAK
wymiana przewodu
NIE
F2: 95-96 wyłączony. Czy jest przerwa
TAK
wymiana przekaźnika
NIE
F2: 95-96 załączony. Czy jest przerwa
NIE
wymiana przekaźnika
TAK
F2: 95-96 S0: 22 Czy jest przerwa
TAK
wymiana przewodu
NIE
S0: 21-22 wyłączony. Czy jest przerwa
TAK
wymiana przycisku
NIE
A


A
SO:21-22 załączony Czy jest przerwa
NIE
wymiana przycisku
TAK
SO:21-K1:14 Czy jest przerwa
TAK
wymiana przewodu
NIE
K1:13-14 wyłączony Czy jest przerwa
NIE
wymiana stycznika
TAK
K1:13-14 załączony Czy jest przerwa
TAK
wymiana stycznika
NIE
K1:13-K1:A1 Czy jest przerwa
TAK
wymiana przewodu
NIE
SO:21-SCZ:3 Czy jest przerwa
TAK
wymiana przewodu
NIE
SCZ:3-4 wyłączony Czy jest przerwa
NIE
wymiana zestyku
TAK
SCZ:3-4 załączony Czy jest przerwa
TAK
wymiana zestyku
NIE
SCZ:4-WK1:14 Czy jest przerwa
TAK
wymiana przewodu
NIE
WK1:13-14 wyłączony Czy jest przerwa
NIE
wymiana styku
TAK
WK1:13-14 załączony Czy jest przerwa
TAK
wymiana styku
NIE
WK1:13-K1:A1 Czy jest przerwa
TAK
wymiana przewodu
NIE
B

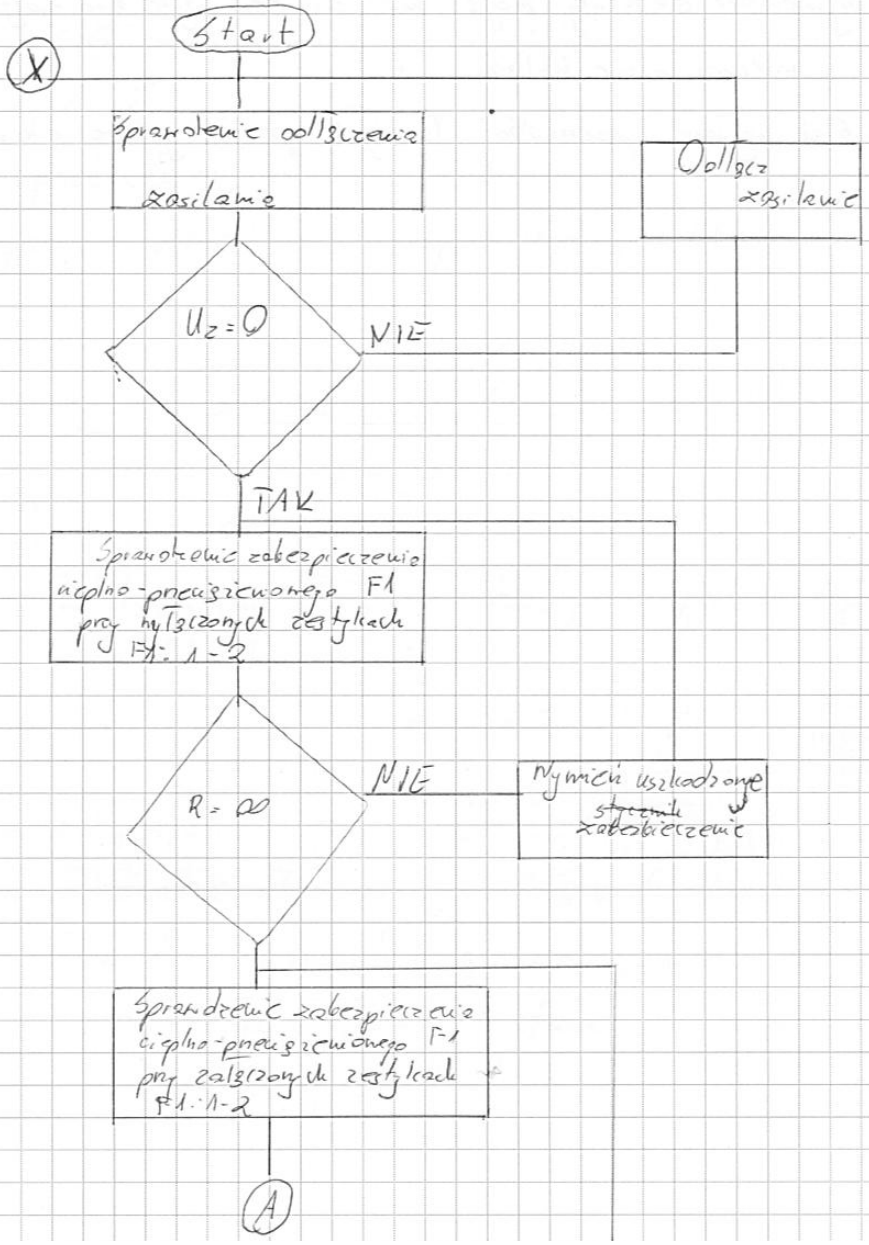
Strona 3 z 8

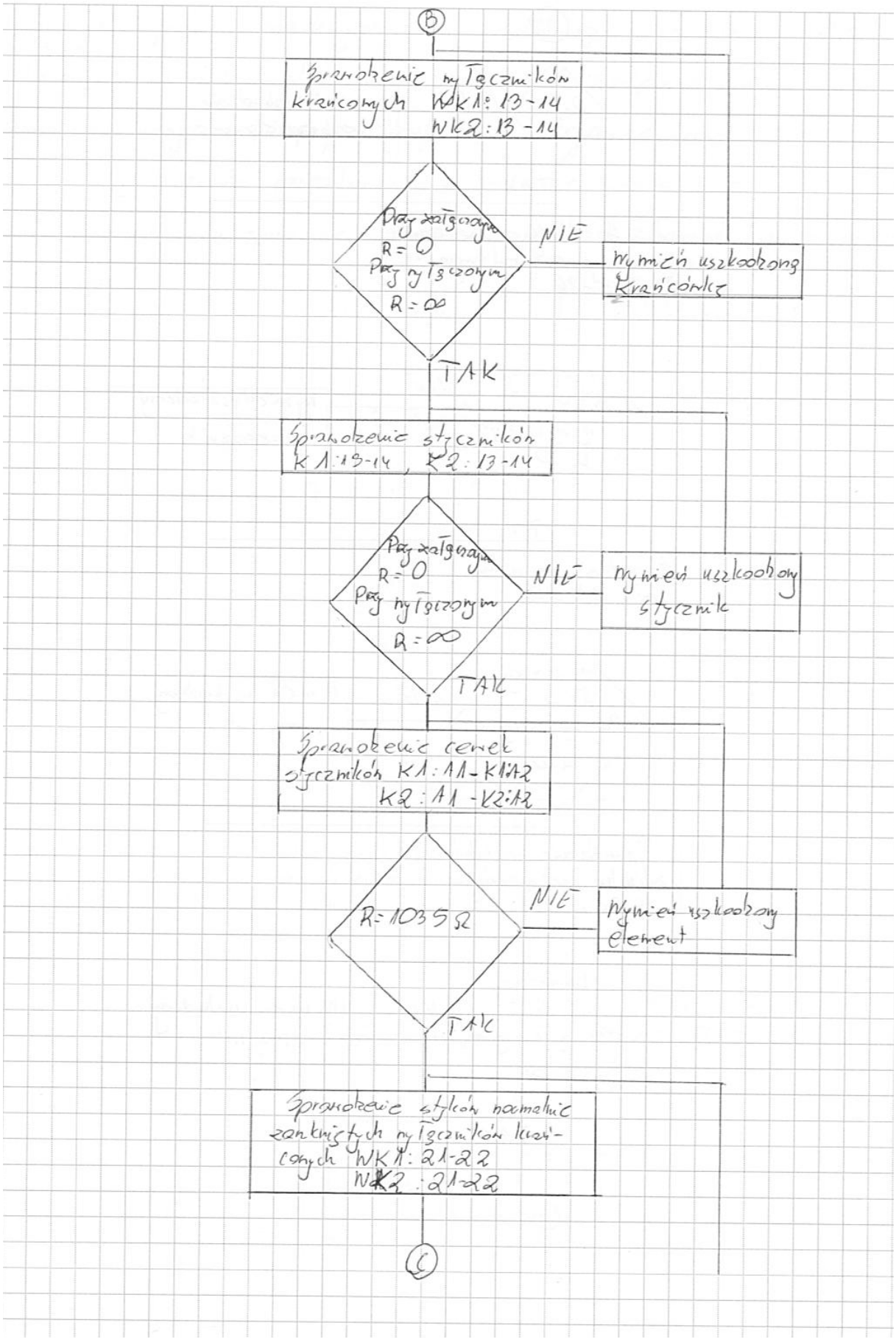

C
K2 : 13 - 14 załączony Czy jest przerwa
TAK
wymiana styku
NIE
K2 : 13 - K2 : A1 Czy jest przerwa
TAK
wymiana przewodu
NIE
K2 : A1 - K2 : A2 Czy cewka ma prawidłową rezystancję
NIE
wymiana cewki
TAK
K2 : A2 - WK 1 : 21 Czy jest przerwa
TAK
wymiana przewodu
NIE
WK1 : 21 - 22 wyłączony Czy jest przerwa
TAK
wymiana wyłącznika
NIE
WK1 : 21 - 22 załączony Czy jest przerwa
NIE
wymiana wyłącznika
TAK
WK1 : 22 - N Czy jest przerwa
TAK
wymiana przewodu
NIE
Podłączyć zasilanie i sprawdzić czy obwód działa prawidłowo
NIE
Modyfikacja układu ponieważ układ jest nieprawidłowy
TAK
KONIEC

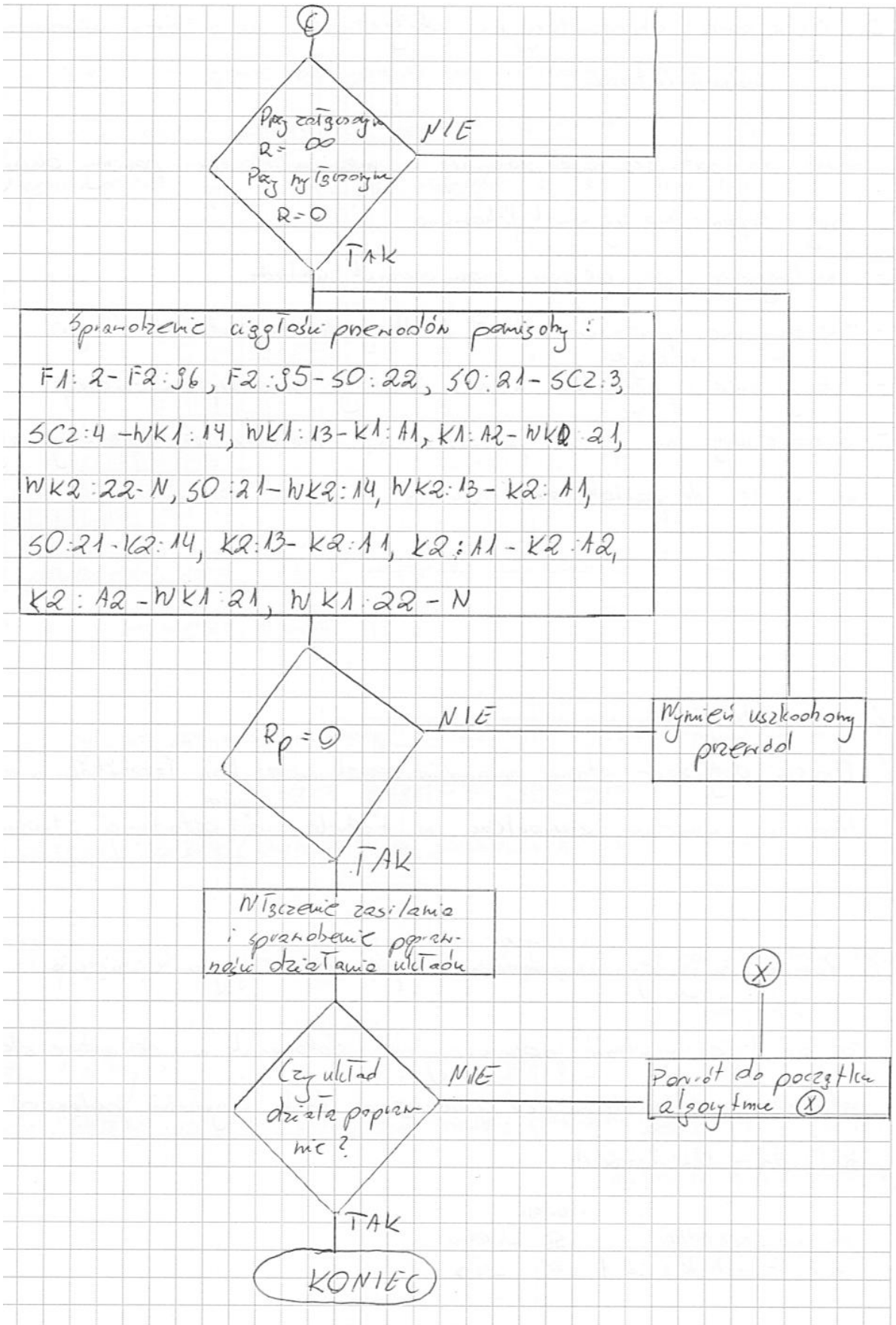
Przykład 3.

4. Algorytm prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia uszkodzenia w układzie sterowania ramieniem manipulatora.

Biorąc pod uwagę informacje dotyczące tego, że wszystkie elementy i połączenia przedstawione w obwodzie zasilania ramienia manipulatora są sprawne, analizuję tylko schemat ideowy układu sterowania.




B
Sprawdzenie wyłączników krańcowych WK1: 13-14
WK2: 13-14
Przy załączonym R=0
Przy wyłączonym R=∞
NIE
wymień uszkodzony krańcówkę
TAK
Sprawdzenie styczników K1: 13-14, K2: 13-14
Przy załączonym R=0
Przy wyłączonym R=∞
NIE
wymień uszkodzony stycznik
TAK
Sprawdzenie cewek styczników K1: A1-K1:A2
K2: A1-K2:A2
R=1035Ω
NIE
wymień uszkodzony element
TAK
Sprawdzenie styków normalnie zamkniętych wyłączników krańcowych WK1: 21-22
WK2: 21-22
C


E
Przy załączaniu R = ∞
Przy wyłączonym R = 0
NIE
TAK
Sprawdzenie ciągłości przewodów pamięciowych:
F1: 2 - F2: 96, F2: 95 - S0: 22, S0: 21 - SC2: 3,
SC2: 4 - WK1: 14, WK1: 13 - K1: A1, K1: A2 - WK2: 21,
WK2: 22 - N, S0: 21 - WK2: 14, WK2: 13 - K2: A1,
S0: 21 - K2: 14, K2: 13 - K2: A1, K2: A1 - K2: A2,
K2: A2 - WK1: 21, WK1: 22 - N
Rp = 0
NIE
Wymień uszkodzony przewód
TAK
Włączenie zasilania i sprawdzenie poprawnego działania układu
X
Czy układ działa poprawnie?
NIE
Powrót do początku algorytmu X
TAK
KONIEC

Najczęściej popełnianym błędem na tym etapie realizacji projektu było sporządzenie wykazu działań zamiast algorytmu prac. Widać wyraźnie, że duża grapa zdających nie rozróżnia tych dwóch pojęć.

Często zdarzało się, że zdający nie uwzględniali w algorytmie takich ważnych działań/czynności jak:

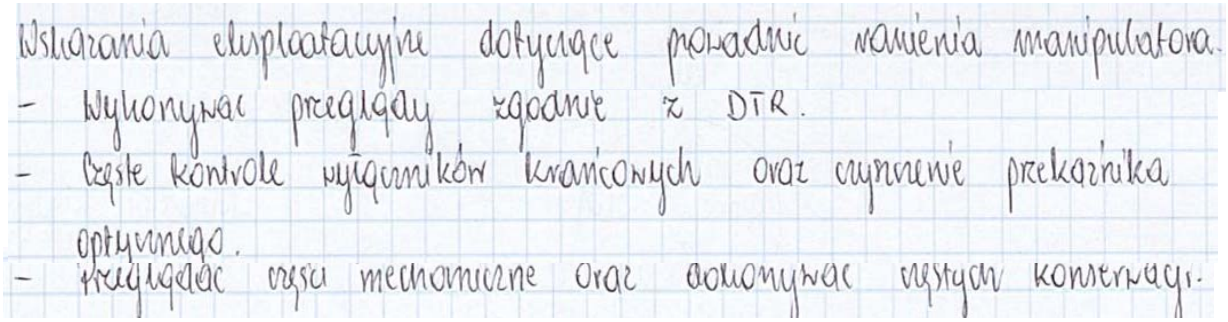
- odłączenie zasilania przed przystąpieniem do wykonania pomiarów,
- sprawdzenia napięcia po odłączeniu układu,
- sprawdzenie rezystancji cewek,
- próbne uruchomienie układu.

Byli zdający, którzy już na etapie opracowywania algorytmu działań prowadzących do lokalizacji usterki niepotrzebnie analizowali wyniki pomiarów i określali uszkodzenie.

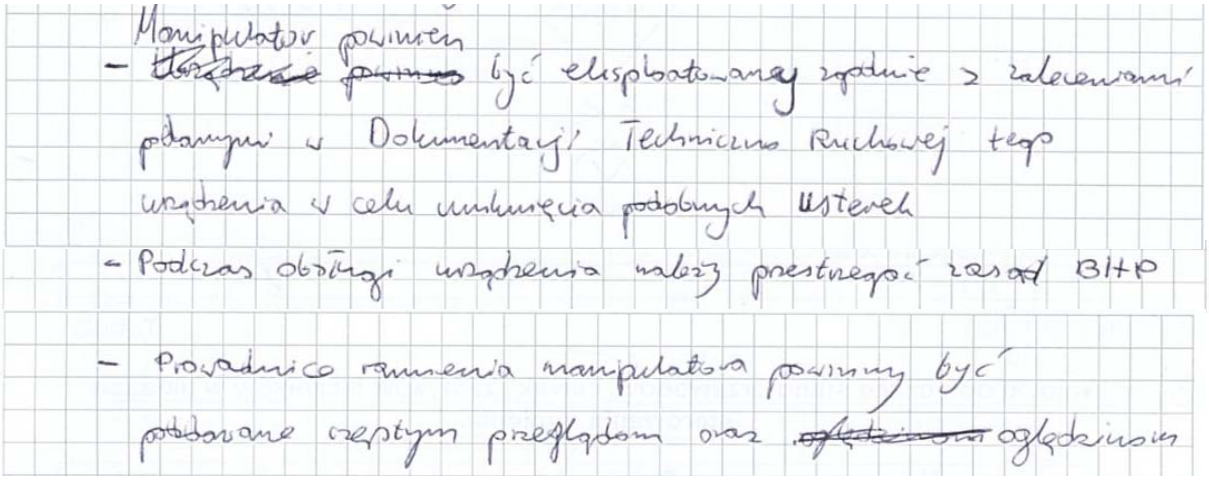
Ad. V. Wskazania eksploatacyjne dotyczące prowadnic ramienia manipulatora.

Zdający najczęściej podawali wskazania eksploatacyjne w formie wypunktowanej, zdarzała się również forma opisowa. Forma nie miała jednak wpływu na ocenę. Istotna była jedynie wartość merytoryczna.

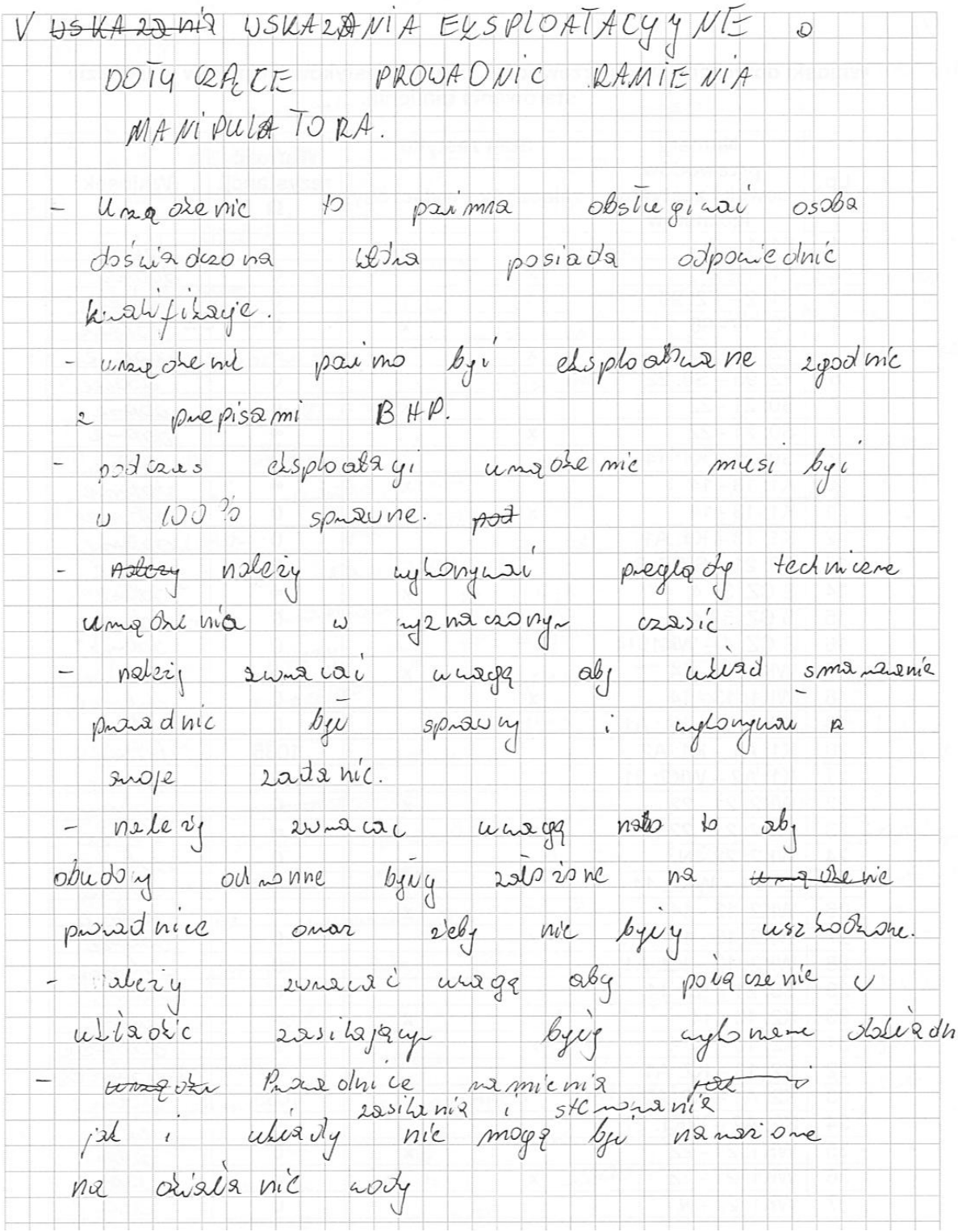
Przykład 1.


Wskazania eksploatacyjne dotyczące prowadnic ramienia manipulatora.
- Wykonywać przeglądy zgodnie z DTR.
- Częste kontrole wyłączników krańcowych oraz czyszczenie przekaźnika optycznego.
- Przeglądać części mechaniczne oraz dokonywać cyklicznych konserwacji.

Przykład 2.


Manipulator powinien
- ~~Użytkować powinien~~ być eksploatowany zgodnie z zaleceniami podanymi w Dokumentacji Technicznej Ruchowej tego urządzenia w celu uniknięcia podobnych usterek
- Podczas obsługi urządzenia należy przestrzegać zasad BHP
- Prowadnice ramienia manipulatora powinny być poddawane częstym przeglądom oraz ~~oględzinom~~ oględzinom

Przykład 3.



V ~~WSKAZANIA~~ WSKAZANIA EKSPLOATACYJNE DOTYCZĄCE PROWADNIC RAMIENIA MANIPULATORA.

- Urządzenie to powinna obsługiwać osoba doświadczona która posiada odpowiednie kwalifikacje.
- urządzenie powinno być eksploatowane zgodnie z przepisami BHP.
- podczas eksploatacji urządzenie musi być w 100% sprawne. ~~pod~~
- ~~należy~~ należy wykonywać przeglądy techniczne urządzenia w wyznaczonym czasie
- należy zwracać uwagę aby układ smarowania prowadnic był sprawny i wykonywał swoje zadanie.
- należy zwracać uwagę ~~nato~~ to aby obudowy ochronne były założone na ~~urządzenie~~ prowadnice oraz żeby nie były uszkodzone.
- należy zwracać uwagę aby połączenie w układzie zasilającym były wykonane dokładnie
- ~~urządzenie~~ Prowadnice ramienia ~~jak i~~ zasilania i sterowania jak i układy nie mogą być narażone na działanie wody

Często zdarzało się, że zdający niezbyt dokładnie przeczytali treść zadania i w związku z tym mylnie formułowali wskazania eksploatacyjne dotyczące:

- obwodu głównego,
- obwodu sterowania,
- taśmy transportującej,
- silnika elektrycznego.

Niektórzy zamiast wskazań eksploatacyjnych podawali przepisy bhp, jakie należy stosować podczas obsługi urządzeń elektrycznych.

Ad. VI. Dokumentacja z wykonanych prac w zakresie lokalizacji i usuwania usterki

Dokumentację w wykonania prac w zakresie lokalizacji i usuwania usterki stanowiły:

- wnioski zdających dotyczące stanu przewodów, cewek i zestyków zestawów łączników układu sterowania,
- wnioski dotyczące zlokalizowanego uszkodzenia wraz z opisem sposobu jego usunięcia,
- wykaz przyrządów pomiarowych narzędzi, materiałów i części zamiennych niezbędnych do usunięcia usterki.

Na ogół prace egzaminacyjne zawierały wszystkie niezbędne elementy dokumentacji określone w treści zadania w omawianym tu zakresie.
Poniżej przedstawiono fragment pracy zawierający poprawnie opracowaną tę cześć dokumentacji.

Przykład 1.

7 Rodzaj wykrytego uszkodzenia i opis sposobu jego usunięcia

Usterka polega na braku połączenia K2:A2 - NK1:21. Prawdopodobnie jest to spowodowane poluzowaniem się przewodu na zaciskach lub nieciągłością przewodu.

Usterkę można usunąć poprawiając połączenia na zaciskach poprzez dokładne dokręcenie przewodu na stykach.

W przypadku nieciągłości przewodu należy wymienić go na nowy. W tym celu należy odkręcić stary przewód dociąć kawałek nowego, zarobić końcówki i dokładnie przykręcić. Wszystko robi się przy wyłączonym napięciu.

8 Wykaz przyrządów pomiarowych:

- neonówka - obecność napięcia
- IMI 500 V - pomiar rezystancji izolacji
- multimetr

Wykaz narzędzi:

- przyrząd do ucinania przewodów
- wkrętaki
- przyrząd do ściągania izolacji
-

Wykaz części zamiennych i materiałów

- przewód

Przykład 2.

Wnioski dotyczące stanu przewodów, cewek i zestyków łączników w układzie sterowania ramienia.

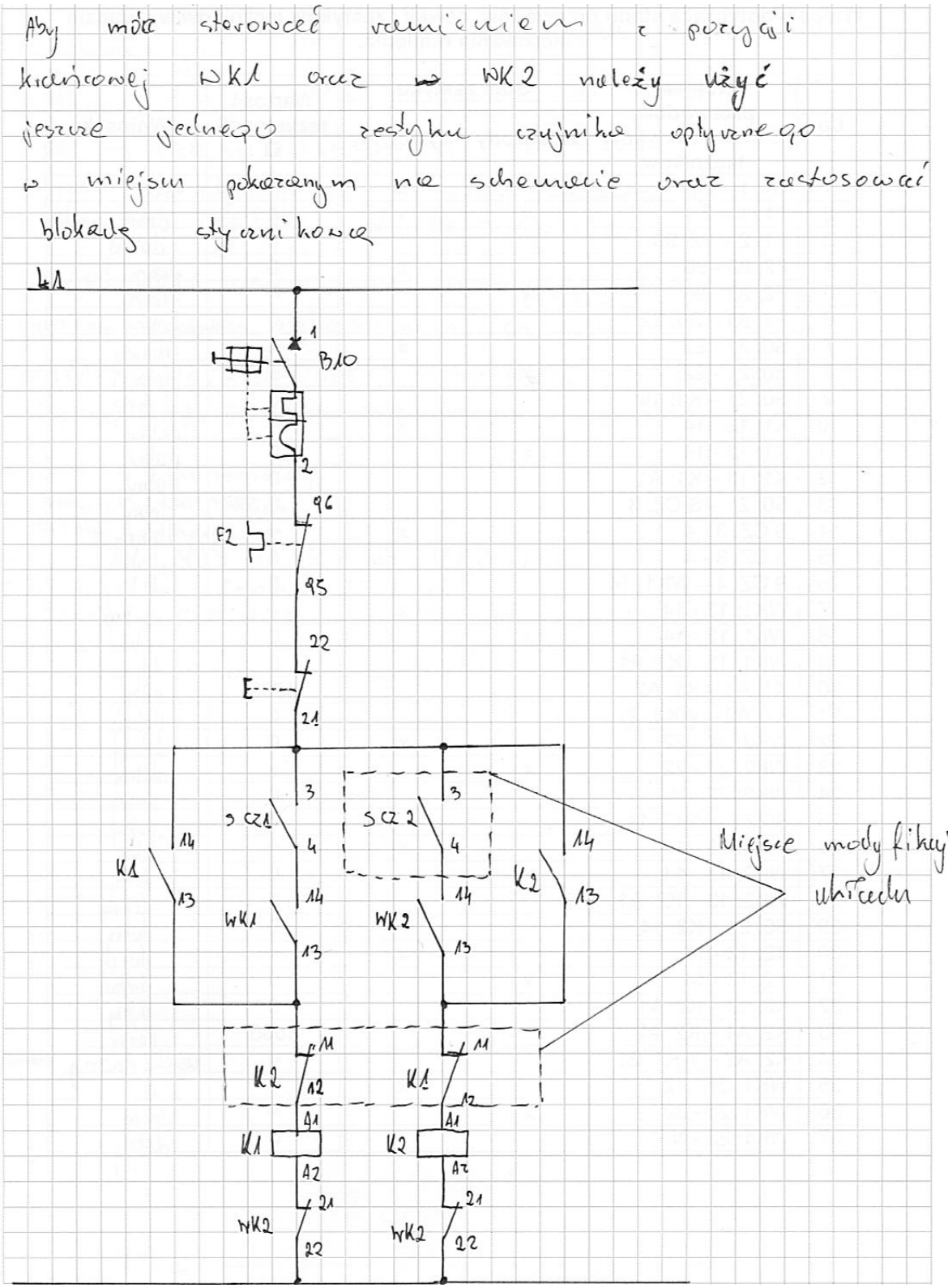
Lp.	Numery przewodów, cewek i zestyków łączników	Stan zestyku		Wartość rezystancji Ω	Wniosek
		załączony	wyłączony		
1	F1: 1 – 2		x	∞	dobre
2	F1: 1 – 2	x		0	dobre
3	F1: 2 – F2: 96			0	dobre
4	F2: 95 - 96		x	0	dobre
5	F2: 95 - 96	x		∞	dobre
6	F2: 95 – S0: 22			0	dobre
7	S0: 21 - 22		x	0	dobre
8	S0: 21 - 22	x		∞	dobre
9	S0: 21 – K1: 14			0	dobre
10	K1: 13 - 14		x	∞	dobre
11	K1: 13 - 14	x		0	dobre
12	K1: 13 – K1: A1			0	dobre
13	S0: 21 – S CZ: 3			0	dobre
14	S CZ: 3 - 4		x	∞	dobre
15	S CZ: 3 - 4	x		0	dobre
16	S CZ: 4 – WK1: 14			0	dobre
17	WK1: 13 - 14		x	∞	dobre
18	WK1: 13 - 14	x		0	dobre
19	WK1: 13 – K1: A1			0	dobre
20	K1: A1 – K1: A2			1035	dobre
21	K1: A2 – WK2: 21			0	dobre
22	WK2: 21 - 22		x	0	dobre
23	WK2: 21 - 22	x		∞	dobre
24	WK2: 22 - N			0	dobre
25	S0:21 – WK2: 14			0	dobre
26	WK2: 13 - 14		x	∞	dobre
27	WK2: 13 - 14	x		0	dobre
28	WK2: 13 – K2: A1			0	dobre
29	S0: 21 – K2: 14			0	dobre
30	K2: 13 - 14		x	∞	dobre
31	K2: 13 - 14	x		0	dobre
32	K2: 13 – K2: A1			0	dobre
33	K2: A1 – K2: A2			1035	dobre
34	K2: A2 – WK1: 21			∞	źle
35	WK1: 21 - 22		x	0	dobre
36	WK1: 21 - 22	x		∞	dobre
37	WK1: 22 - N			0	dobre

Wśród popełnianych przez zdających błędów najczęściej występowały:
- zła lokalizacja usterki wynikająca z braku znajomości zasad działania stycznika oraz złej interpretacji załączonych wyników pomiarów (np. podanie jako przyczyny uszkodzenie styków głównych, zwiernych i rozwieranych, cewki),
- nieuwzględnienie możliwości przerwy na połączeniu śrubowym przewodu ze stykami (poluzowania się przewodu),
- niedokładny opis sposobu usunięcia usterki,
- wypisywanie wszystkich znanych mierników, zamiast tylko tych, które są niezbędne do usuwania tego typu usterek,
- niepełny wykaz narzędzi (np. pominięcie przyrządu do cięcia przewodu lub ściągania izolacji), lub wymienianie wszystkich znanych narzędzi (np. młotek) i sprzętu ochrony indywidualnej (rękawice ochronne).

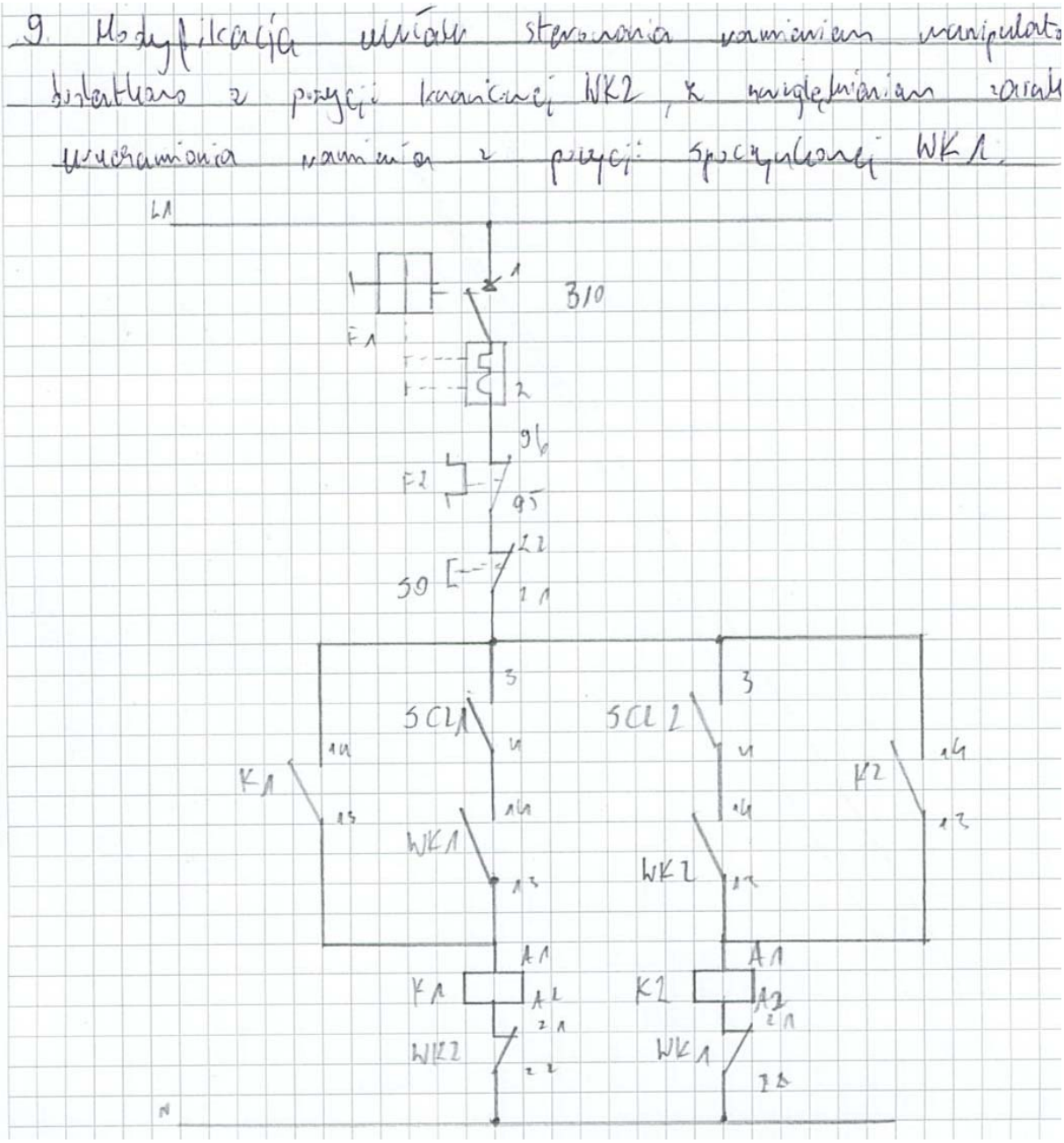
Ad. VII. Modyfikacja układu sterowania ramieniem manipulatora (dodatkowo z pozycji krańcowej WK2, z uwzględnieniem zasady uruchamiania ramienia z pozycji spoczynkowej WK1).

Prawie wszyscy zdający podjęli próbę modyfikacji układu sterowania. W wielu przypadkach sugerowane przez nich propozycje zmian były poprawne. Zmodyfikowane układy były narysowane zgodnie z obowiązującymi zasadami i poprawiały funkcjonalność ramienia manipulatora.
Poniżej przedstawiono fragmenty prac egzaminacyjnych zawierające w miarę poprawne propozycje modyfikacji układu sterowania. Mankamentem tych układów było zastosowanie wykorzystywanych już styków czujnika optycznego, bądź wprowadzenie drugiego czujnika mimo, iż w załączniku nr 1 podane było, że druga para styków czujnika jest wolna.

Przykład 1.


Aby móc sterować ręcznie z pozycji krańcowej WK1 oraz WK2 należy użyć jeszcze jednego zestyku czujnika optycznego w miejscu pokazanym na schemacie oraz zastosować blokadę stycznikową
L1
B10
F2
E
SCZ1
SCZ2
K1
K2
WK1
WK2
Miejsce modyfikacji układu

Przykład 2.



Opracowanie modyfikacji układu sterowania wymagało dokładnego przeanalizowania sytuacji przedstawionej w treści zadania egzaminacyjnego i zrozumienia logiki działania układu sterowania. Nie wszystkim to się udało zrobić dobrze. Były prace, w których zdający nie narysowali schematu, jedynie dość ogólnie opisali, w jaki sposób należałoby wprowadzić zmiany lub przerysowali schemat z załącznika nr 1 nie wprowadzając do niego żadnych zmian. Zdarzały się prace, w których:

- rysunki wykonane były niezgodnie z zasadami rysunku technicznego,
- modyfikacje prowadziły do wadliwego działania układu (zwarcia),
- zdający uznali, że układ sterowania nie wymaga żadnych modyfikacji.

Praca egzaminacyjna jako całość

Większość zdających starała się nadać swoim pracom wyraźną strukturę. Formułowali tytuły do poszczególnych elementów projektu. Gorzej jednak było z opracowaniem zawartości tych elementów. Widać było wyraźnie brak umiejętności werbalizowania swoich myśli w uporządkowany i logiczny sposób. Pewnie dlatego często się zdarzało, że w tym chaosie zdający pomijali pewne istotne, wręcz kluczowe w aspekcie rozważanego problemu, informacje. Wielu pracom można było zarzucić brak logiki i spójności. Nagminnie zdający używali potocznego języka w nazywaniu narzędzi, urządzeń itp.

Wnioski końcowe

Głównymi przyczynami niepowodzeń zdających były:

- brak umiejętności czytania ze zrozumieniem,
- niezrealizowanie poleceń zawartych w zadaniu egzaminacyjnym,
- nieumiejętność formułowania wniosków na podstawie opisu sytuacji, wyników pomiarów,
- nieznajomość budowy i zasady działania łączników.