

Zadanie egzaminacyjne

Opracuj projekt realizacji prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia uszkodzenia w obwodzie elektrycznym taśmowego transportera materiałów budowlanych (Załącznik 1), który został przewieziony z jednego placu budowy na drugi. Operator, po dokonaniu wstępnych oględzin, podłączył przewód zasilający do gniazda w rozdzielnicy celem uruchomienia urządzenia i nacisnął przycisk sterujący S2. Próba uruchomienia taśmociągu nie powiodła się.

Sporządź dokumentację z wykonania prac na podstawie wyników pomiarów oraz wskazań czujnika kolejności i zaniku faz opisanych przez operatora (Załącznik 3).

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 uszkodzenia w obwodzie elektrycznym taśmowego transportera materiałów budowlanych.
4. Algorytm prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia uszkodzenia.
5. Wykaz mierzonych wielkości elektrycznych i przyrządów kontrolno - pomiarowych.
6. Wskazania eksploatacyjne dotyczące bezpiecznego korzystania z taśmowego transportera materiałów budowlanych.

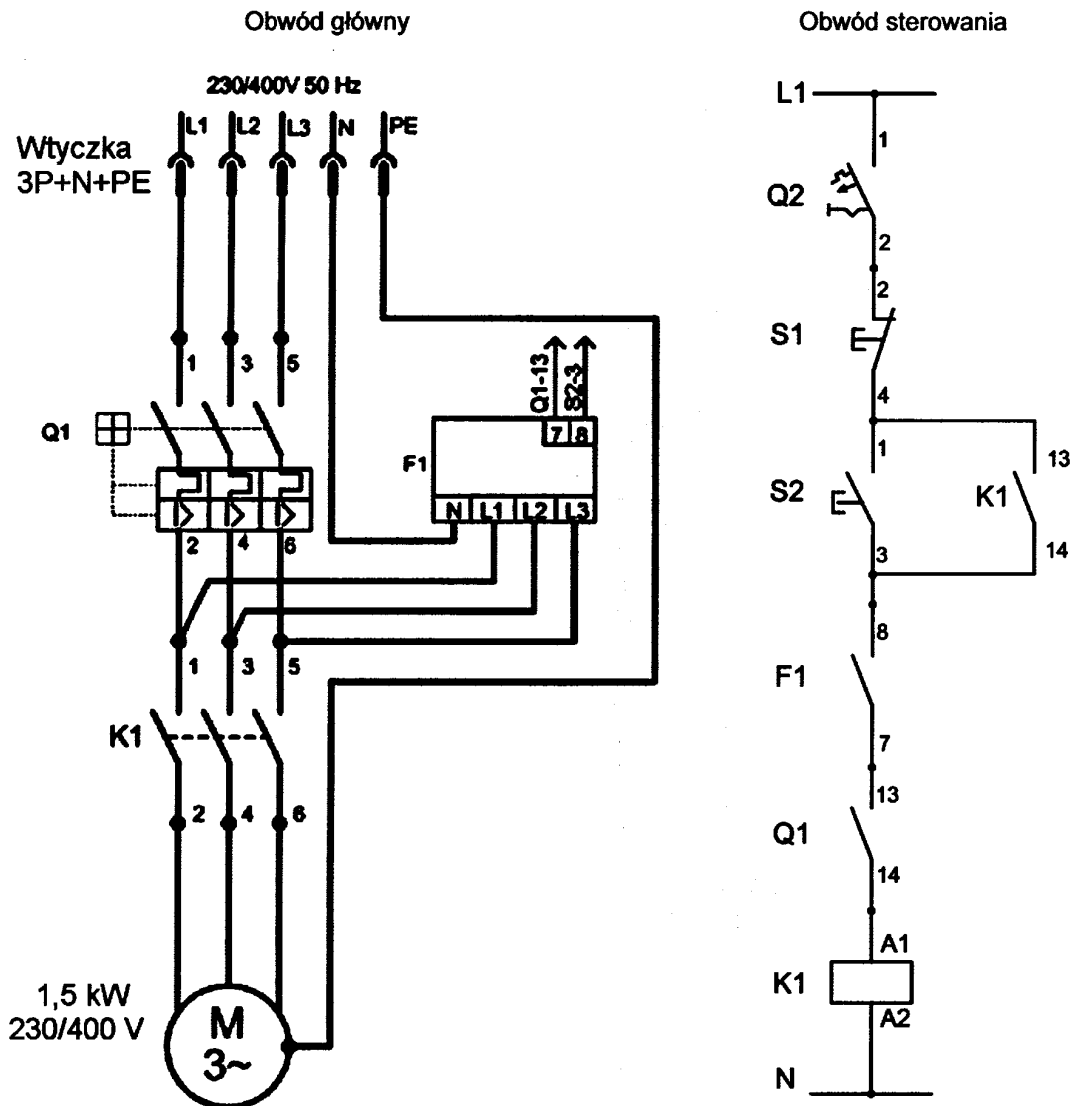
Dokumentacja z wykonania prac powinna zawierać:

1. Wnioski wynikające z analizy wyników pomiarów i wskazań czujnika kolejności i zaniku faz opisanych przez operatora dotyczące miejsca i rodzaju uszkodzenia.
2. Wykaz narzędzi, materiałów oraz części zamiennych potrzebnych do usunięcia uszkodzenia.
3. Opis usunięcia uszkodzenia w obwodzie elektrycznym taśmowego transportera materiałów budowlanych.

Do wykonania zadania wykorzystaj:

Schemat obwodów elektrycznych taśmowego transportera - Załącznik 1.
Dokumentację techniczną czujnika kolejności i zaniku faz – Załącznik 2.
Wyniki pomiarów oraz opis działań operatora – Załącznik 3.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut.



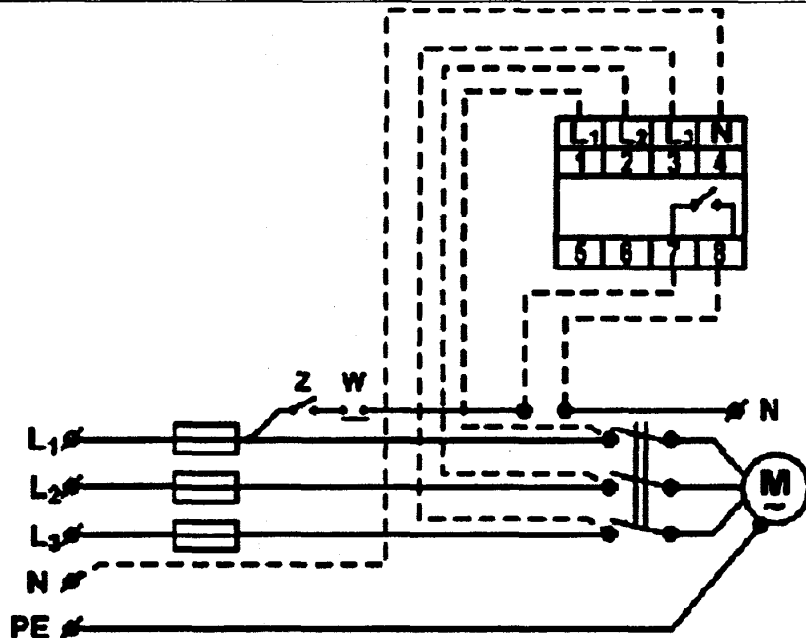
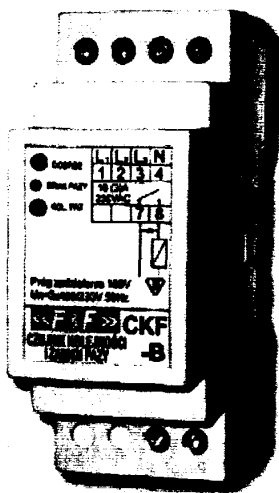
Wykaz elementów

Nazwa	Ilość	Jednostka	Oznaczenie
Wtyczka trójfazowa 16 A	1	szt.	3P+N+PE
Wyłącznik silnikowy M250 1r/1z 4 (2,5 – 4) A	1	szt.	Q1
Stycznik LC1K 230 V 50 Hz +NO	1	szt.	K1
Czujnik kolejności i zaniku faz CKF-B	1	szt.	F1
Wyłącznik nadprądowy S301 B6	1	szt.	Q2
Przycisk sterowniczy LP 322 (NC)	1	szt.	S1
Przycisk sterowniczy LP 322 (NO)	1	szt.	S2
Silnik asynchroniczny 1,5 kW; 400/230 V	1	szt.	M1

Czujnik kolejności i zaniku fazy CKF-B przeznaczony jest do zabezpieczania silników elektrycznych, zasilanych z sieci trójfazowej przed zanikiem napięcia, w co najmniej jednej fazie lub asymetrii napięć między fazami, z dodatkowym zabezpieczeniem przed zmianą kierunku obrotów silnika w przypadku zmiany kolejności faz przed czujnikiem.

Działanie

Sygnalizacja	Opis sytuacyjny
Nie świecą OBIE diody LED.	Zanik napięcia, w co najmniej jednej, dowolnej fazie lub asymetria napięciowa między fazami powyżej 45 V (tj. spadek napięcia poniżej 185 V na jednej fazie). Spowoduje to wyłączenie silnika z opóźnieniem od 3 s do 5 s, co zapobiega odłączeniu silnika przy chwilowym spadku napięcia.
Świeci się dioda LED - CZERWONA.	Zmiana kolejności faz przed czujnikiem, powodująca niepożądaną zmianę kierunku wirowania silnika. Czujnik nie pozwoli na uruchomienie silnika. Ponowne załączenie jest możliwe po podaniu właściwej kolejności faz.
Świeci się dioda LED – ZIELONA.	Prawidłowe zasilanie. Można uruchomić silnik.



Dane techniczne

zasilanie ciągłe	3×400 V
prąd obciążenia	<10 A
kontrola zasilania	2×LED
asymetria napięciowa zadziałania	45 V~
napięcie zadziałania	185 V
opóźnienie wyłączenia	od 3 s do 5 s
pobór mocy	1,6 W
przyłącze	zaciski śrubowe 4 mm ²
montaż	na szynie TH-35

Opis działań operatora

Operator sprawdził, czy jest napięcie w gnieździe w rozdzielnicy poprzez podłączenie innego urządzenia, które zadziałało prawidłowo. Czujnik kolejności i zaniku faz sygnalizuje zaistniały stan świeceniem się czerwonej diody LED.

WYNIKI POMIARÓW

Tabela 1. Pomiary rezystancji przewodu zasilającego

Wielkość mierzona	L1	L2	L3	PE	N
Rezystancja	[Ω]				
wtyczka – wyłącznik Q1	0	0	0		
wtyczka - zacisk PE obudowy silnika				0	
wtyczka - zacisk N czujnika F					0

Tabela 2. Pomiary w obwodzie głównym silnika

Wielkość mierzona	L1	L2	L3
Rezystancja:	[Ω]		
zestyków roboczych wyłącznika Q1 przy wyłączonym Q1			
Q1-1/2	∞		
Q1-3/4		∞	
Q1-5/6			∞
zestyków roboczych wyłącznika Q1 przy włączonym Q1			
Q1-1/2	0		
Q1-3/4		0	
Q1-5/6			0
przewodów w obwodzie zasilania czujnika F1			
	0	0	0
zestyków roboczych stycznika K1 przy wyłączonym K1			
K1-1/2	∞		
K1-3/4		∞	
K1- 5/6			∞
zestyków roboczych stycznika K1 przy symulowanym ręcznym włączeniu K1			
K1-1/2	0		
K1-3/4		0	
K1- 5/6			0
przewodów od stycznika K1 do silnika			
K1-2	0		
K1-4		0	
K1-6			0

Technik elektryk 311[08]

Tabela 3. Pomiary w obwodzie sterowania silnika

Wielkość mierzona	Wartość
Rezystancja:	[Ω]
zestyku przycisku sterującego S2 1/3 przy wyłączonym S2	∞
zestyku przycisku sterującego S2 1/3 przy włączonym S2	0
odcinka obwodu od L1 do przycisku S2-1 przy włączonym Q2	0
przewodu od przycisku S2-3 do czujnika F1-8	0
przewodu od przycisku S2-1 do stycznika K1-13	0
przewodu od przycisku S2-3 do stycznika K1-14	0
zestyku pomocniczego stycznika K1- 13/14 przy wyłączonym K1	∞
zestyku pomocniczego stycznika K1- 13/14 przy symulowanym włączeniu K1	0
zestyku pomocniczego czujnika F1-7/8	∞
przewodu od czujnika F1-7 do wyłącznika Q1-13	0
zestyku wyłącznika Q1- 13/14 przy wyłączonym Q1	∞
wyłącznika Q1- 13/14 przy włączonym Q1	0
przewodu od wyłącznika Q1-14 do stycznika K1-A1	0
cewki stycznika K1	1048
przewodu od cewki stycznika K1-A2 do punktu N	0

Pomiary rezystancji uzwojeń i izolacji silnika

Wielkość mierzona	Wartość
Rezystancja:	[Ω]
uzwojeń między zaciskami silnika:	-
U1 – V1	5,2
V1 – W1	5,2
W1 – U1	5,2
izolacji między uzwojeniami a obudową silnika	-
U1 – PE	∞
V1 – PE	∞
W1 – PE	∞

I. Zdecydowana większość zdających sformułowała tytuł swojej pracy, który odnosił się do zawartości pracy egzaminacyjnej, uwzględniał rodzaj lub zakres wykonywanych prac oraz nazwę urzędnienia.

1. Przykłady różnych najpełniejszych zapisów.

Przykład 1.

I. Projekt realizacji prac z zakresu lokalizacji i usunięcia usterek w obwodzie elektrycznym taśmowego transportera materiałów budowlanych.

Przykład 2.

Projekt realizacji prac związanych z lokalizacją i usunięciem uszkodzenia w obwodzie elektrycznym taśmowego transportera materiałów budowlanych oraz analiza wyników pomiarów.

Przykład 3.

2. Tytuł pracy egzaminacyjnej
Projekt realizacji prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia uszkodzenia w obwodzie elektrycznym taśmowego transportera materiałów budowlanych oraz dokument wykonania prac na podstawie wyników pomiarów oraz wskazań

2. Lista najczęściej popełnianych błędów.

- niepełny tytuł pracy (brak określenia „projekt realizacji...”, brak nazwy urzędnienia, brak zakresu wykonywanych prac),

II. Założenia wymieniane przez zdających uwzględniały parametry zasilania oraz parametry lub opis funkcji aparatów elektrycznych i innych elementów występujących w obwodzie. Zdający odwoływali się do podanych schematów, opisu sytuacji zadaniowej oraz wyników pomiarów i opisu działania operatora zamieszczonych w załączniku. Większość zdających umieszczała założenia na początku swojego opracowania.

1. Przykłady różnych najpełniejszych zapisów.

Przykład 1.

I Założenia do opracowania projektu	
I Wykaz elementów w obwodzie głównym	
-	wtyczka trójfazowa 16A (3P+N+PE)
-	wyłącznik silnikowy M250 1r/Hz 4(2,5-4)A (Q1)
-	stycznik LC1K 230V 50 Hz + NO (K1) z 3 fazami roboczymi
-	czujnik kolejności i zaniku faz CKF-B (F1)
-	silnik asynchroniczny 1,5kW; 400/230V (M1)
-	zasilanie z sieci TN-S 230/400V 50 Hz
II Wykaz elementów w obwodzie sterowania	
-	sterowanie z fazy L1
-	Wyłącznik nadprądowy 5301 BG (Q2)
-	przycisk sterowniczy LP 322 (MC) ^{wyłączający} zaczynający silnik taśmowego transportera materiałów budowlanych (S1)
-	przycisk sterowniczy LP 322 (NO) ^{zaczynający} wyłączający silnik taśmowego transportera materiałów budowlanych (S2)
-	styk NO czujnika kolejności i zaniku faz (F1)
-	styk NO wyłącznika silnikowego

- cewka stycznika (K1) oraz styk NO stycznika K1

III Założenia z dokumentacji technicznej czujnika kolejności i zaniku faz

Operator sprawdził czujnik kolejności i zaniku faz który zasignalizował zaistniały stan świecenie czerwonej diody LED. Na podstawie dokumentacji technicznej czujnika kolejności i zaniku faz można stwierdzić że napięcie zasilania silnika ~~nie~~ jest prawidłowe oraz nie występuje asymetria napięciowa między fazami. Świecenie się czerwonej diody oznacza ~~nieprawidłowość~~ iż w układzie przed czujnikiem jest zła kolejność faz.

IV Opis sytuacji problemowej

Taśmowy transporter materiałów budowlanych został przewieziony z jednego placu budowy na drugi. Operator po dokonaniu wstępnych oględzin, podłączył przewód zasilający do gniazda w rozdzielni, następnie nacisnął przycisk sterujący S2 (zabiegający taśmowy transporter). Taśmowy transporter nie uruchomił się czujnik kolejności i zaniku faz zasignalizował ~~stworzył~~ stan świeceniem czerwonej diody.

2) Z założenia do opracowania projektu wynikające z treści zadania i założeń.

- Obwód główny zasilany z sieci 3-fazowej w 230/400V 50Hz systemie TN-S
- Wtyczka trójfazowa 3P+N+PE ~~16A~~ o prądzie znamionowym 16 A włączana do sieci 3-fazowej 230/400V 50Hz
- Wyłącznik silnikowy M250 1x/1z 4(2,5-4)A Q4 ze stykami 1/2 3/4 5/6 na napięcie 3-fazowe 230/400V 50Hz posiadający zabezpieczenie termiczne oraz nadprądowe zaliczony do rotawo.
- Stycznik LC1K 230V/50Hz+NO K1 ze stykami ze stykami na napięcie 3-fazowe 230/400V 50Hz oraz cewka stycznika zasilana z sieci 1-fazowej 230/400V 50Hz
- Czujnik kolejności i zaniku faz CVF-B F1 pracujący z siecią 3-fazową 230/400V 50Hz posiadający sygnalizację świetlną poprzez diody dwie diody led. Prąd obciążenia czujnika I_{N} asymetria napięcia zabezpieczenia 45V ~ minimalne napięcie zabezpieczenia czujnika 185V, opóźnienie wyłączenia t_{off} od 3s do 5s. Moc pobierana przez czujnik 1,6W. Przyłącze wykonane z zacisków siłowych 4mm². Montaż na szynie TH35

- Sprawdzenie czujnika: Nie świecą obie diody
- Zamek, brak napięcia na jednej dawce fazy
- Świeci się dioda czerwona oznacza że jest błąd potarcenia kolejności faz przez czujnikiem np. w rozdzielni
- Świeci się dioda zielona - Prawidłowe zasilanie Można uruchomić silnik.
- Obwód sterowania zasilany napięciem 1-fazowym 230/400V 50Hz
- Obwód sterowania zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym 530^{Q2}% prądzie zadziałanie 6A i charakterystyce B ze stykiem ma napięcie 1-fazowe 230/400V 50Hz, zwiernym.
- Przycisk sterowniczy w obw. sterowania LP 322 (NC) S1 pracujący z siecią 1-fazową 230/400V 50Hz posiadający styk nożerny 2/4
- Przycisk sterowniczy w obw. sterowania LP 322 (NO) S2 pracujący z siecią 1-fazową 230/400V 50Hz posiadający styk zwierny 1/3
- Silnik asynchroniczny trójfazowy 400/230V 50Hz M1 o mocy 1,5kW. Obwód silnika potarciany z przewodem ochronnym.
- Opis działania operatora oraz wykonane pomiary. operator sprawdzi docność napięcia w gnieździe rozdzielni.

1. Zakożenia wynikające z treści zadania i złączenioków.

a). Parametry układu:

- zasilanie układu 230/400V 50Hz
- wyłącznik silnikowy M250 1r/1z 4 (2,5-4) A
- wtyczka trójfazowa 16 A
- stykownik LC1K 230V 50Hz + NO
- czujnik kolejności i zaniku faz CKF-B
- wyłącznik nadprądowy 3301 B6
- przycisk sterowniczy LP 322 (NC)
- przycisk sterowniczy LP 322 (NO)
- silnik asynchroniczny 1,5 kW; 400/230V

b) Czujnik kolejności i zaniku fazy CKF-B:

- zasilanie ciągłe 3x400V
- prąd obciążenia < 10A
- kontrola zasilania 2x LED
- asymetria napięciowa zaobciążenie 4,5V~
- napięcie zaobciążenia 185V
- opóźnienie wyłączenia od 3s do 5s
- pobór mocy 1,6W
- przyłącze zaciski śrubowe 4mm²
- montaż na szynie TH-35

c) Wyniki pomiarów -

Tabela 1. Pomiar rezystancji przewodu zasilającego

Wielkość mierzona	L1	L2	L3	PE	N
Rezystancja			Ω		
wtyczka - wyłącznik Q1	0	0	0		
wtyczka - zacisk PE obudowy silnika				0	
wtyczka - zacisk N czujnika F					0

Tabela 2. Pomiar w obwodzie głównym silnika

Wielkość mierzona	L1	L2	L3
Rezystancja			Ω
zestyków roboczych wyłącznika Q1 przy wyciągnięciu Q1			
Q1-1/2	∞		
Q1-3/4		∞	
Q1-5/6			∞
zestyków roboczych wyłącznika Q1 przy włożeniu Q1			
Q1-1/2	0		
Q1-3/4		0	
Q1-5/6			0
przewodów w obwodzie zasilania czujnika F1	0	0	0
zestyków roboczych stycznika K1 przy wyciągnięciu K1			
K1-1/2	∞		
K1-3/4		∞	
K1-5/6			∞
zestyków roboczych stycznika K1 przy symulowanym ręcznym włączeniu K1			
K1-1/2	0		
K1-3/4		0	
K1-5/6			0
przewodów od stycznika K1 do silnika			
K1-2	0		
K1-4		0	
K1-6			0

Tabela 3. Pomiar w obwodzie sterowania silnika

Wielkość mierzona	Wartość
Rezystancja	Ω
zestyku przycisku sterującego S2 1/3 przy wyc. S2	∞
zestyku przycisku sterującego S2 1/3 przy wt. S2	0
odcinka obwodu od L1 do przycisku S2-1 przy wt. Q2	0
przewodu od przycisku S2-3 do czujnika F1-8	0
przewodu od przycisku S2-1 do stycznika K1-13	0
przewodu od przycisku S2-3 do stycznika K1-14	0
zestyku pomocniczego stycznika K1-13/14 przy wyc. K1	∞
zestyku pomocniczego stycznika K1-13/14 przy symulowanym włączeniu K1	∞ 0
zestyku pomocniczego czujnika F1-7/8	∞
przewodu od czujnika F1-7 do wyłącznika Q1-13	0
zestyku wyłącznika Q1-13/14 przy wyciągnięciu Q1	∞

Technik elektryk 311[08]

2. Lista najczęściej popełnianych błędów:

- wymienienie samych nazw elementów bez określenia ich parametrów podanych w załącznikach,
- brak przywołania danych, wynikających z opisu sytuacji zadaniowej i opisu działań operatora,
- brak odwołania się do podanych schematów i wyników pomiarów,
- niezamieszczanie założeń do projektu na początku opracowania.

III. Zdający na ogół poprawnie sporządzali wykaz prawdopodobnych przyczyn usterki w obwodzie głównym, obwodzie sterowania. Brali pod uwagę możliwości uszkodzeń zarówno elementów obwodu jak i maszyn oraz aparatów elektrycznych.

1. Przykłady różnych najpełniejszych zapisów.

Przykład 1.

3. WYKAZ PRAWDOPODOBNYCH PRZYCZYN USZKODZENIA:
- brak zasilania
- przerwa w obwodzie zasilania
- zwarcie w obwodzie głównym
- przerwa lub zwarcie w obwodzie sterowania
- uszkodzony wyłącznik silnikowy M.250
- uszkodzony stycznik LC1K
- uszkodzony czujnik kolejności i zaniku faz CKF-B
- zanik napięcia w jednej z faz
- zmiana kolejności faz przed czujnikiem
- nieprawidłowe wykorzystanie zestyków pomocniczych stycznika
- uszkodzony przycisk sterowniczy
- przerwa w uzwojeniach silnika
- uszkodzona izolacja między uzwojeniami a obudową silnika
- uszkodzenie mechaniczne transportera
- uszkodzenie mechaniczne silnika: zatarte łożyska

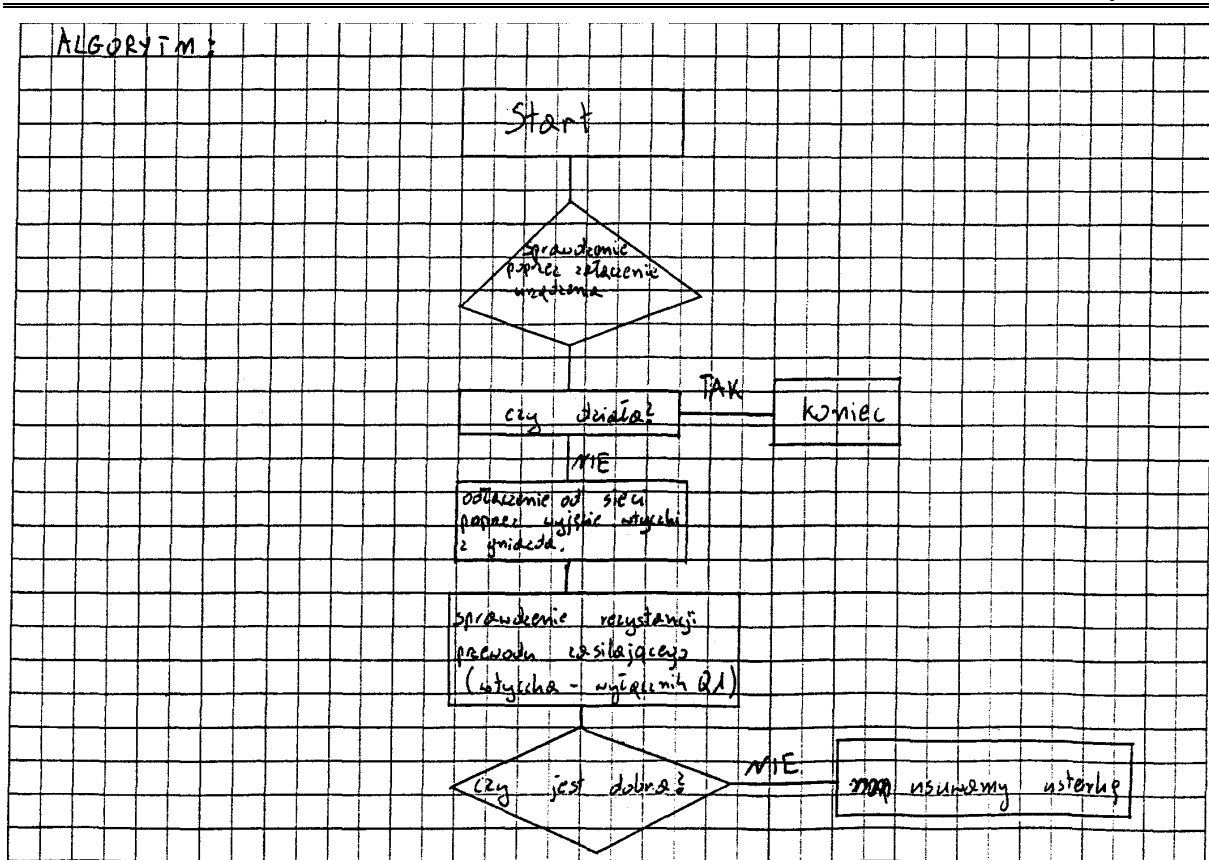
III. Prawdopodobnymi przyczynami (nieodłączenie) nieodłączenie taśmowego transportera materiałów budowlanych może być przerwa w obwodzie zasilania lub w obwodzie sterowania, pomyłone kolejności faz przed czujnikami kolejności i zerunku faz, zomik napięcia jednej fazy lub też asymetria napięcia między fazami powyżej 45V. Prawdopodobnymi przyczynami mogą być również uszkodzenie izolacji silnika, zwarcie międzyfazowe, uszkodzenie któregoś z elementów obwodu głównego lub też sterowania.

- ③ Wykaz prawdopodobnych przyczyn uszkodzenia w obwodzie elektrycznym taśmowego transportera materiałów budowlanych
- Inna kolejność faz przed czujnikiem tzn. w gwiazdce w rozdzielni
 - Uszkodzona wtyczka trójfazowa 3P+N+PE
 - Brak ciętości przewodów w obwodzie głównym silnika
 - Uszkodzony wyłącznik silnikowy Q1 M250 1x/M2 4(2r-4A)
 - Uszkodzony stykacz LCAK 230V/50Hz+NO K1
 - Uszkodzony wyłącznik nadprądowy Q2 S301 B6 w obw. sterowania
 - Uszkodzony przycisk LP 322 (NC) S1 w obw. sterowania
 - Uszkodzony przycisk LP 322 (NO) S2 w obw. sterowania
 - Uszkodzony silnik asynchroniczny 1,5 kW 400/230V
 - Brak ciętości przewodów w obw. sterowania silnika
 - Uszkodzone elementy w obw. sterowania silnika

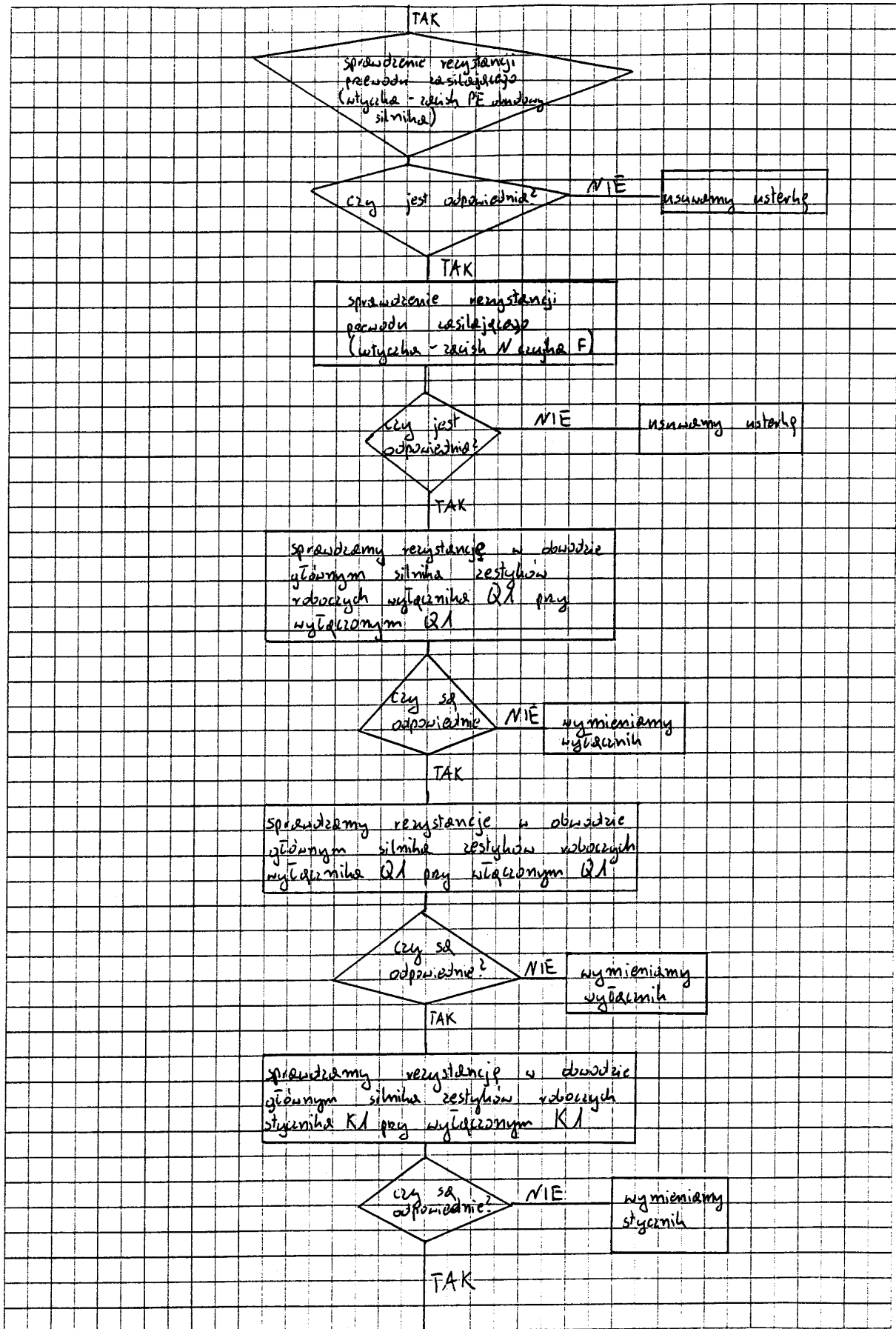
IV. Algorytmy prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia uszkodzenia, sporządzone przez zdających uwzględniały odłączenie urządzenia od sieci przed przystąpieniem do prac, sprawdzenie ciągłości połączeń i stanu zestyków, sprawdzenie elementów, aparatów i maszyn, występujących w obwodzie głównym i obwodzie sterowania oraz załączenie zasilania i próbę działania urządzenia. Algorytmy te przeważnie zawierały decyzję, diagnozę na poszczególnych etapach prac. Spotykane były algorytmy napisane w formie wykazu czynności, schematu blokowego lub tabeli.

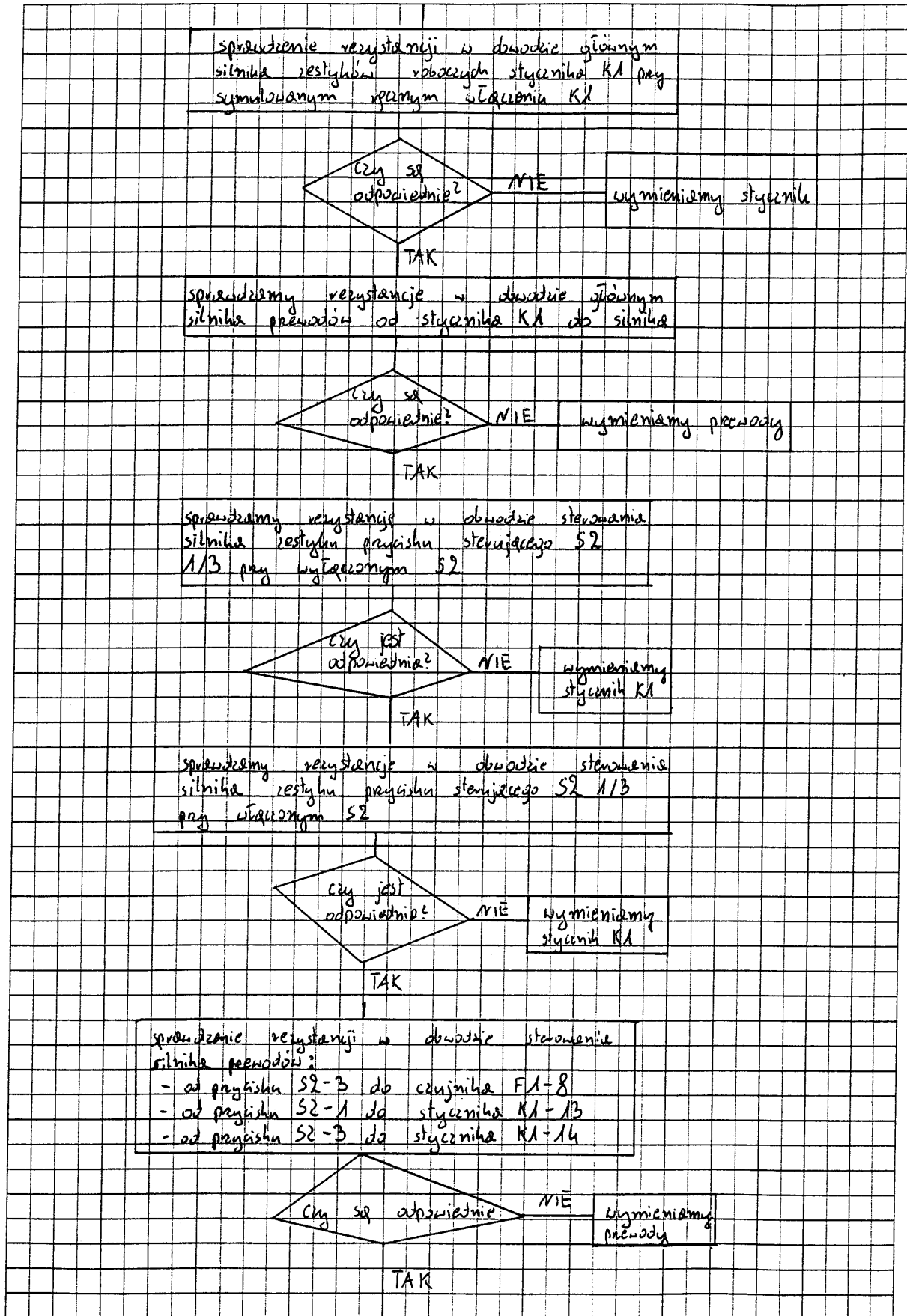
1. Przykłady różnych najpełniejszych zapisów.

Przykład 1.

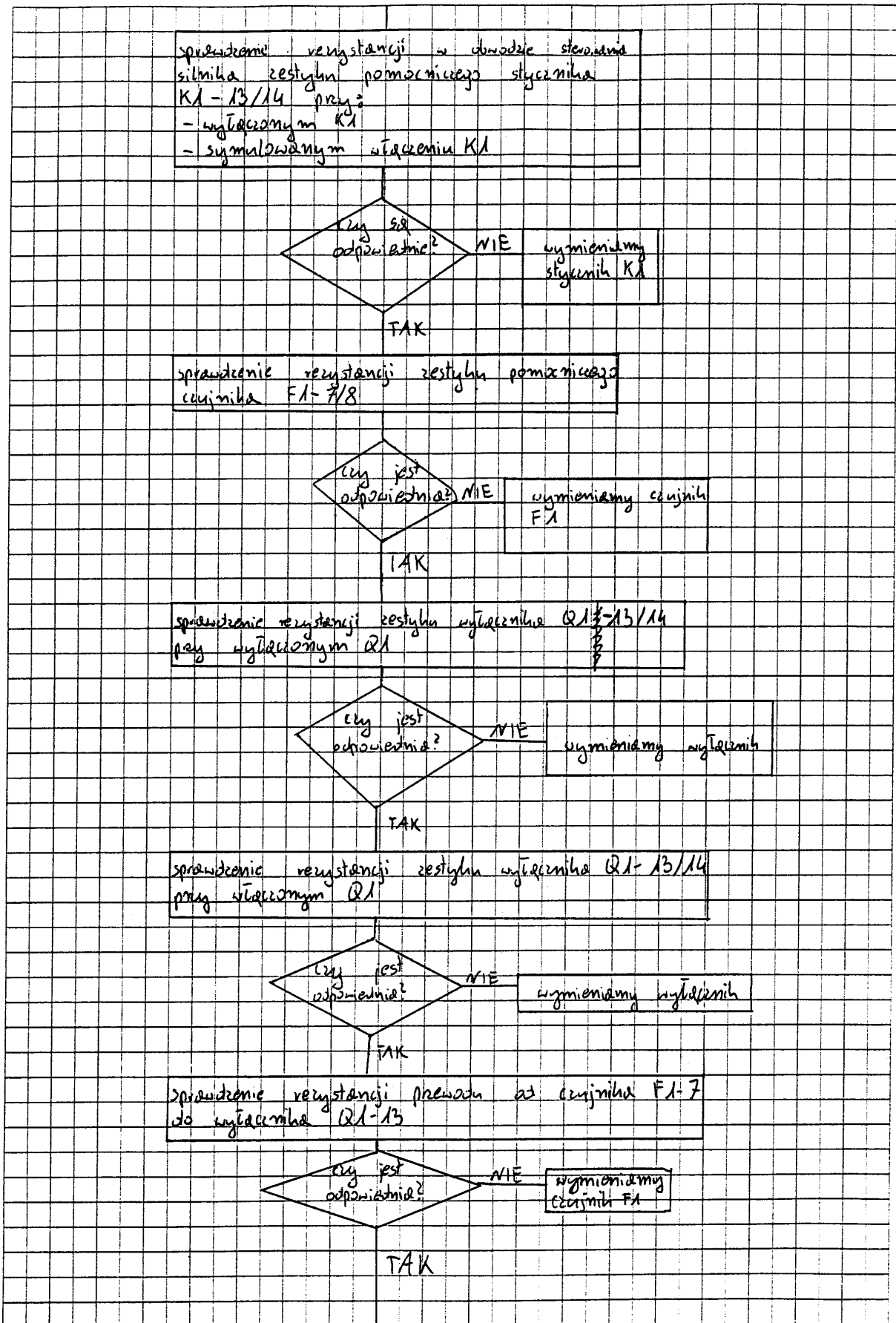


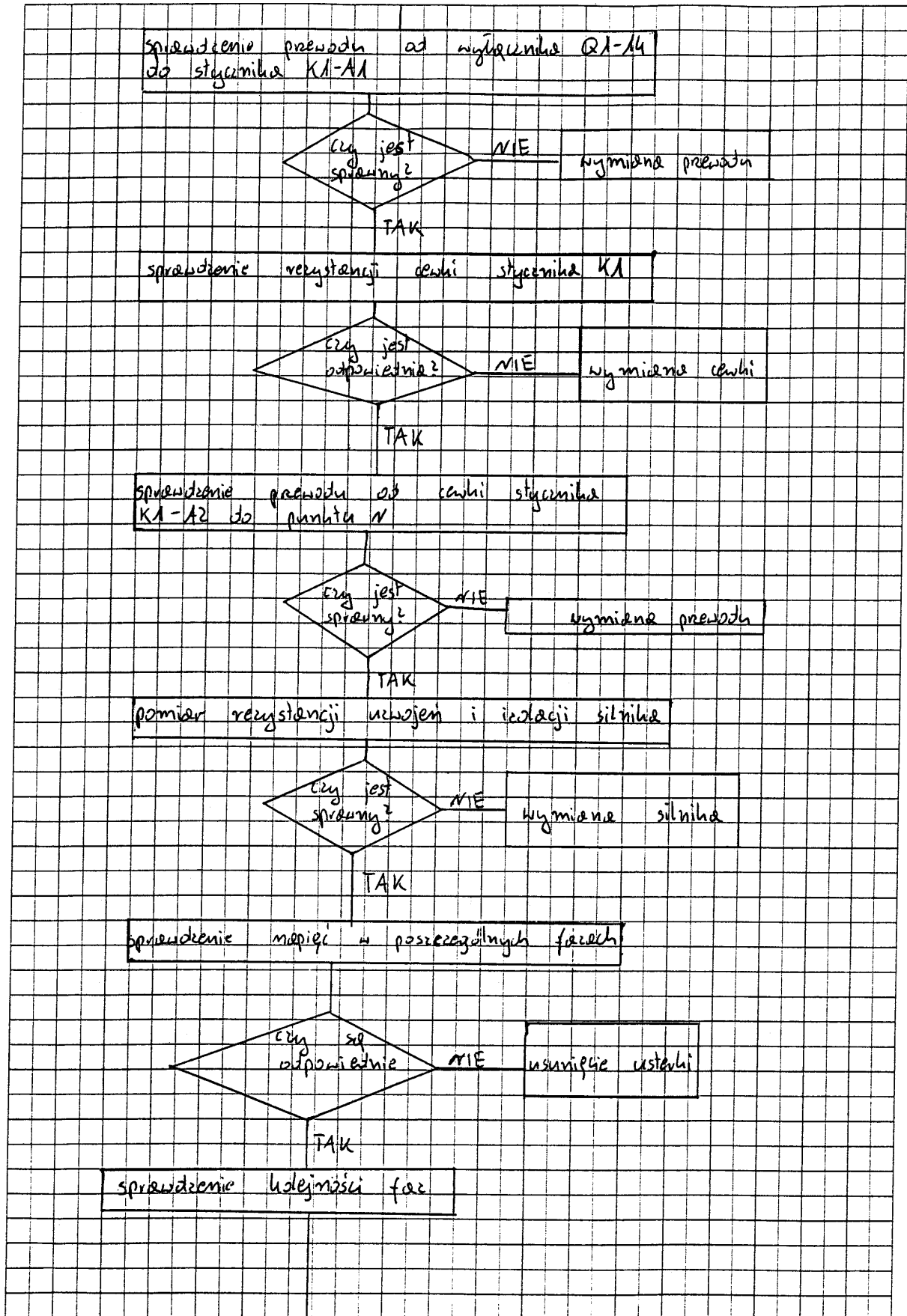
Technik elektryk 311[08]



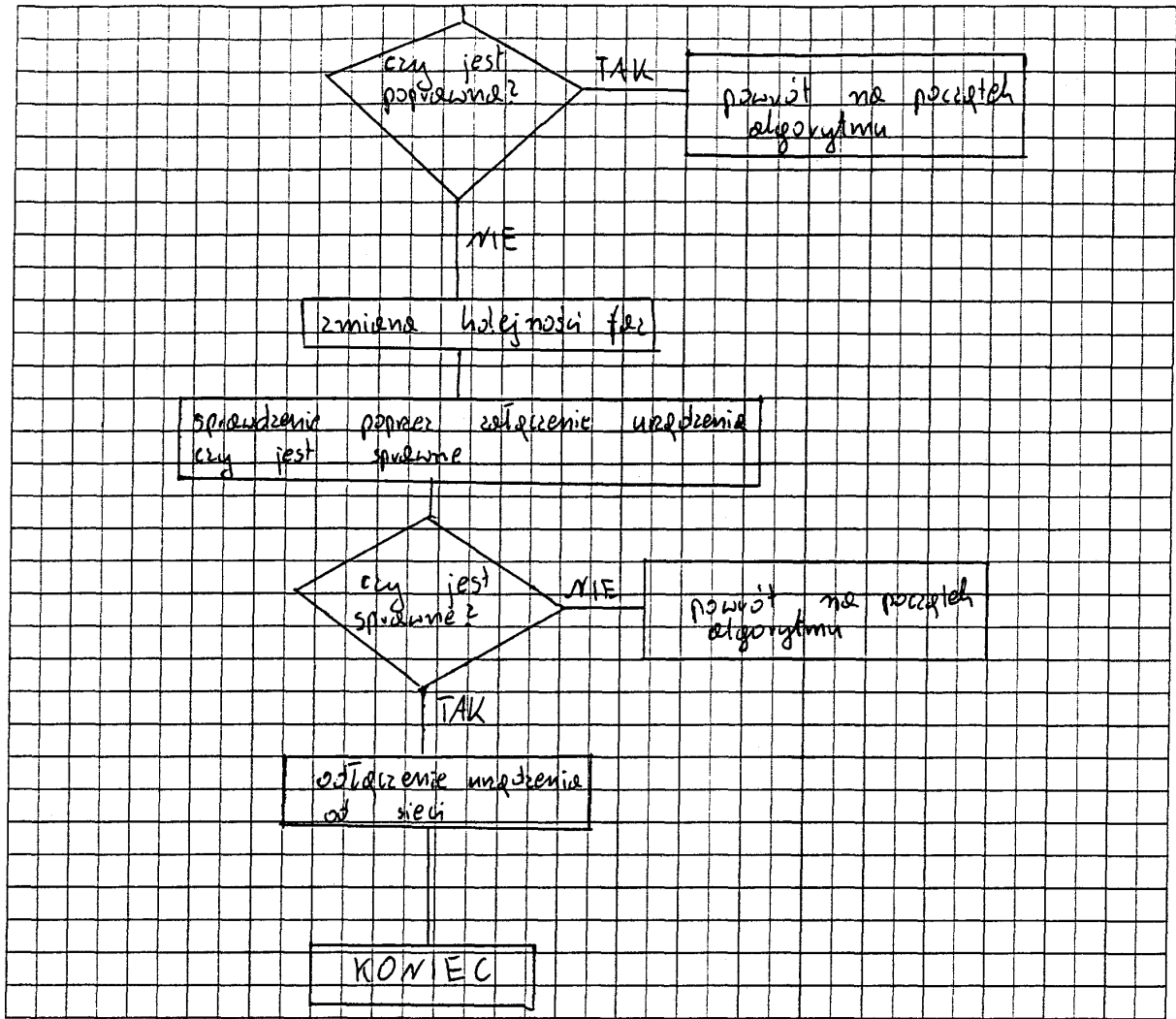


Technik elektryk 311[08]





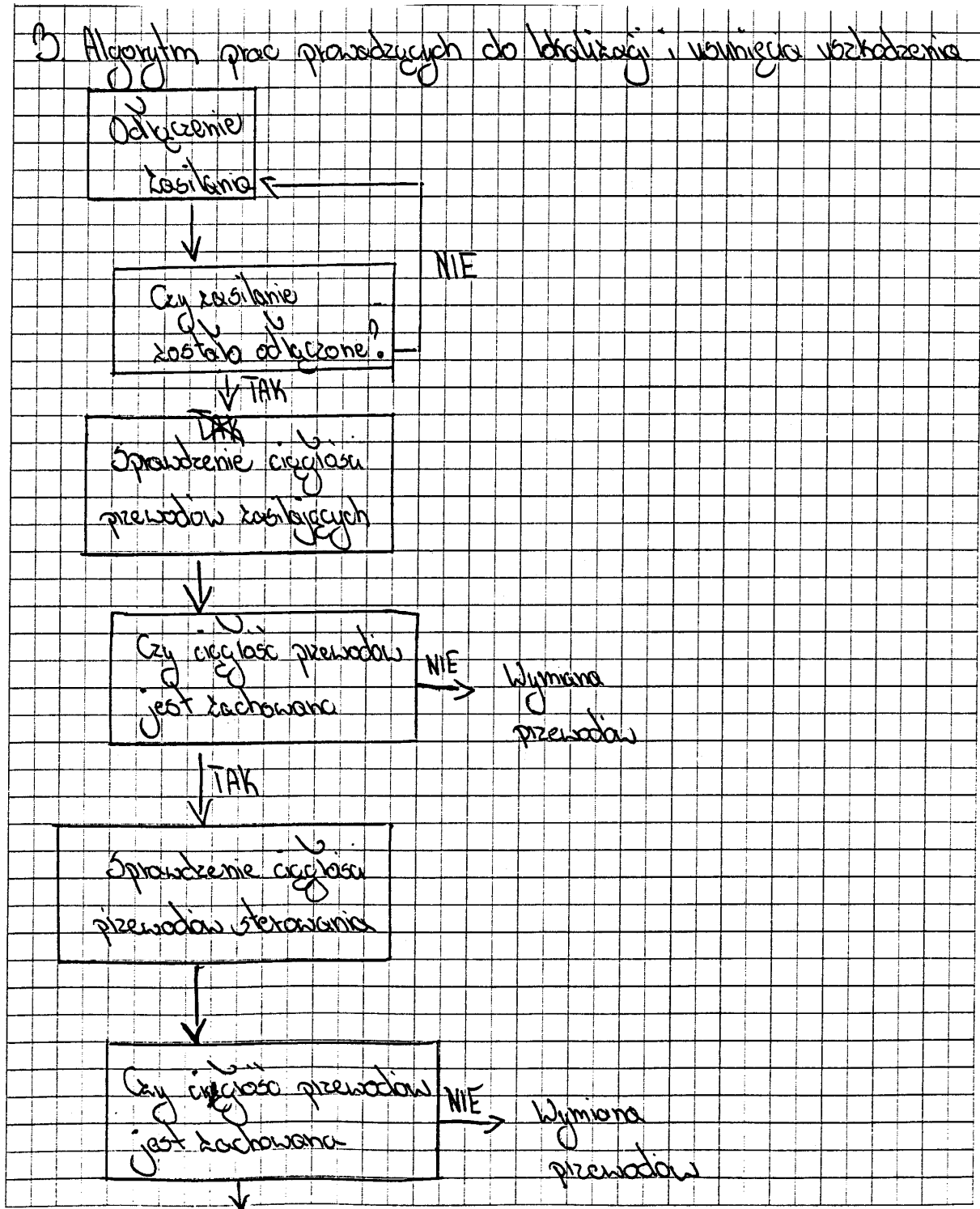
Technik elektryk 311[08]

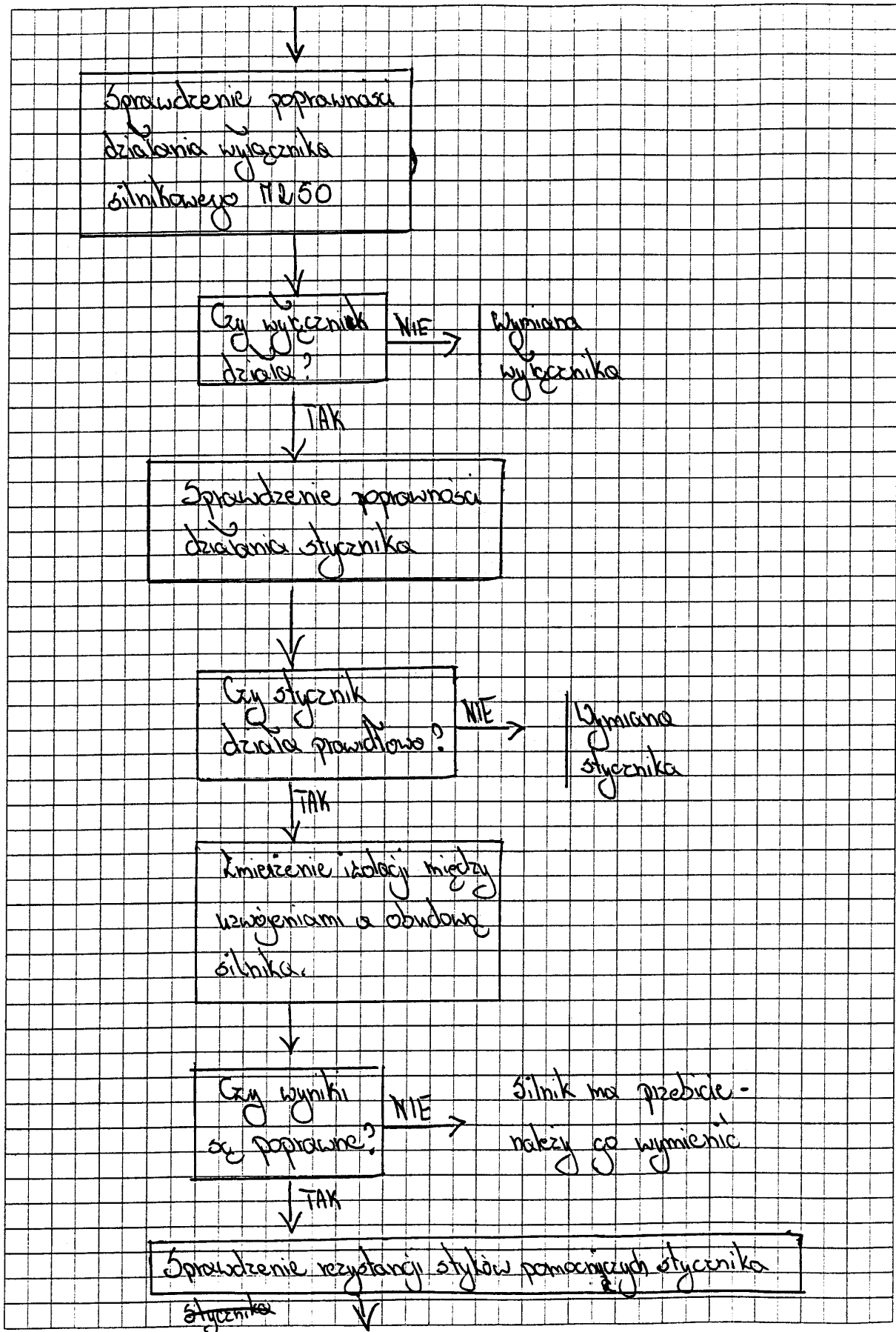


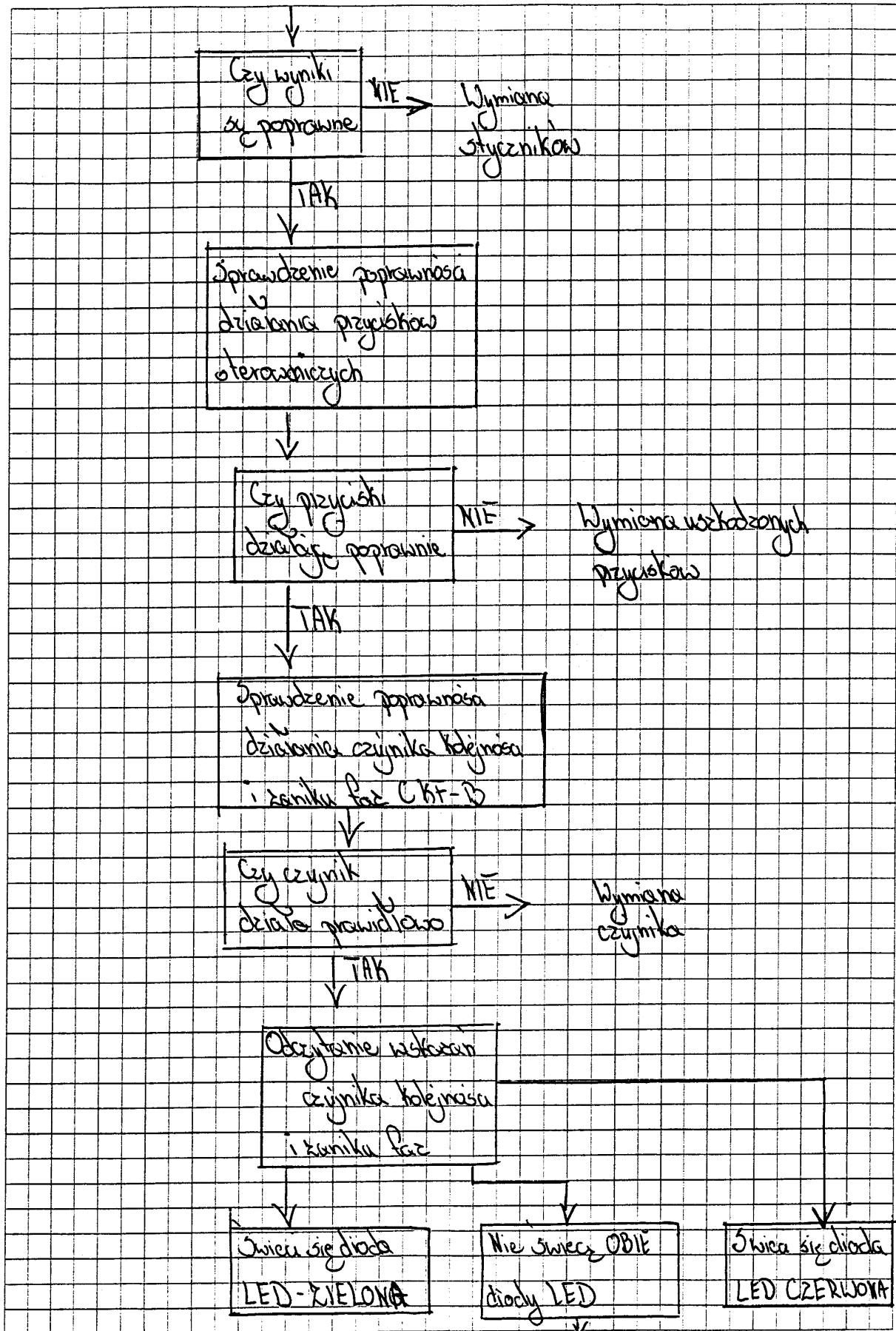
3. Algorytm pracochłonnych prac:

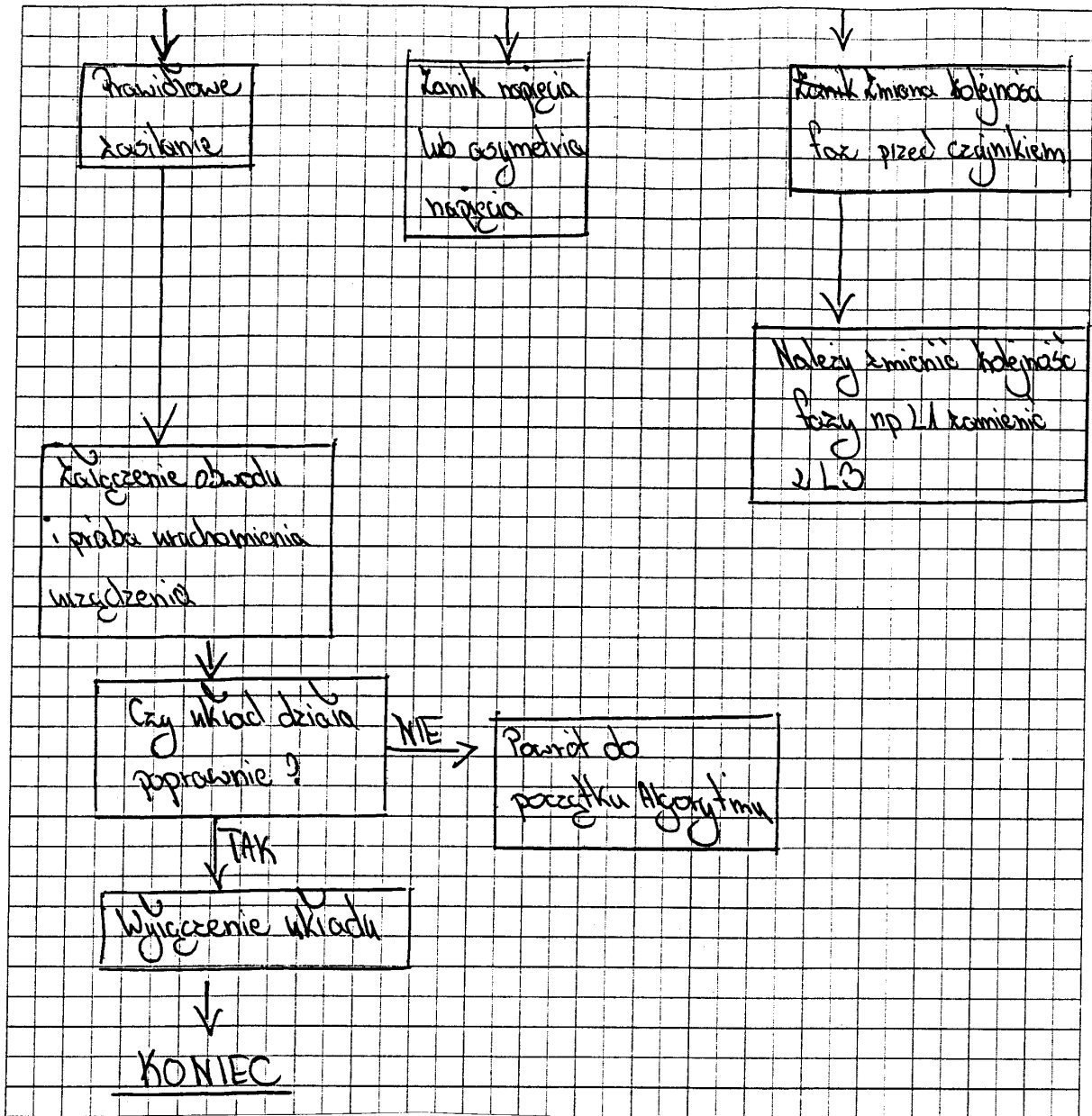
-) Na samym początku odłączamy cały układ od napięcia zasilającego.
-) Następnie sprawdzamy miernikiem uniwersalnym czy w gnieździe jest napięcie i podejmujemy decyzję, jeśli go nie ma szukamy przyczyny w rozdzielni (choćby w zabezpieczeniach czy samym gnieździe) jeśli jest napięcie przechodzimy do następnego elementu.
-) Posługując się omomierzem sprawdzamy rezystancję poszczególnych elementów w drodze głównym (rezystancja, cewki, przewodów itp.) i podejmujemy decyzję, jeśli na którymś z elementów rezystancja jest nieodpowiednia wymieniamy dany element na nowy, jeśli rezystancje się zgadzają kontynuujemy poszukiwania usterki.
-) Omomierzem sprawdzamy także elementy w obwodzie sterowania i podejmujemy decyzję, jeśli coś znajdziemy nieproporcjonalnego naprawiamy jeśli nie przechodzimy dalej.
-) Za pomocą omomierza mierzymy rezystancję uzwojenia silnika oraz z decyzją czy jest on dobry czy spalony, jeśli jest uszkodzony próbujemy osłonić usterkę, jeśli nie przechodzimy do dalszego elementu.
-) Megomomierzem mierzymy rezystancję izolacji sit uzwojenia względem obudowy, podejmujemy decyzję, jeśli izolacja jest uszkodzona wymieniamy element jeśli dobra przechodzimy dalej.
-) Następnie sprawdzamy poprawność działania czujnika i podejmujemy decyzję, jeśli jest zły wymieniamy jeśli dobry zastawiamy i przechodzimy do następnego elementu.
-) Następnie sprawdzamy gniazda w rozdzielni (poprawność połączenie zacisków w odpowiednim miejscu) choćby poprzez ułączenie innego urządzenia trójfazowego i podejmujemy decyzję, jeśli znajdziemy usterkę naprawiamy ją poprzez zamianę faz jeśli nie przechodzimy do następnego elementu.

-) Za pomocą miernika uniwersalnego sprawdzamy rezystancję przycisków sterowniczych podczas zacięcia i podczas wyłączenia wraz z podjęciem decyzji jeśli rezystancje w poszczególnych fazach się nie zgaszają wymierzamy rezystancję przycisków jeśli są dobre przechodzimy do następnego elementu.
-) Kolejną czynnością sprawdzamy rezystancję ~~całki~~ cewki stycznika i poprawność jego działania i podejmujemy decyzję jeśli rezystancja jest odpowiednia przechodzimy dalej jeśli nie wymieniamy stycznik lub naprawiamy jeśli jest to możliwe.
-) Następnie sprawdzamy stan pracy wyłączników nadprądowych na poszczególnych fazach jeśli zapadki są ustawione w dobry sposób (z talerz podczas którego układ działa poprawnie i jest przycięty przez wyłącznik) przechodzimy dalej jeśli nie zmieniamy zapadki zamka na pracę (przebieg). Wyłączniki należy także zmienić oznaczeniem czy podczas zacięcia i wyłączenia mają odpowiednią rezystancję (przy zacięciu 0,1Ω przy wyłączeniu 0,1Ω).
-) Następnym krokiem może być sprawdzenie czy układ główny ma na wszystkich fazach napięcie. Mierzony napięcie woltomierzem na poszczególnych fazach. Jeśli napięcie jest na wszystkich fazach takie samo o znamionowych wartościach sieci zasilającej przechodzimy dalej jeśli nie konwertujemy sterki.
-) Kolejnym krokiem może być sprawdzenie poprawności podłączenia faz do wyłącznika kolejności i zamiany faz wraz z podjęciem decyzji jeśli podłączenie jest niepoprawne zmieniamy układ podłączenia jeśli fazy są dobrze podłączone przechodzimy dalej.
-) Następnym krokiem może być zmierzenie rezystancji wszystkich przewodów wraz z decyzją, jeśli znajdziemy uszkodzony przewód wymieniamy go jeśli nie szukamy dalej.
-) Na końcu po znalezieniu sterki i jej zneutralizowaniu podłączamy cały układ do sieci i dokonujemy uruchomienia.

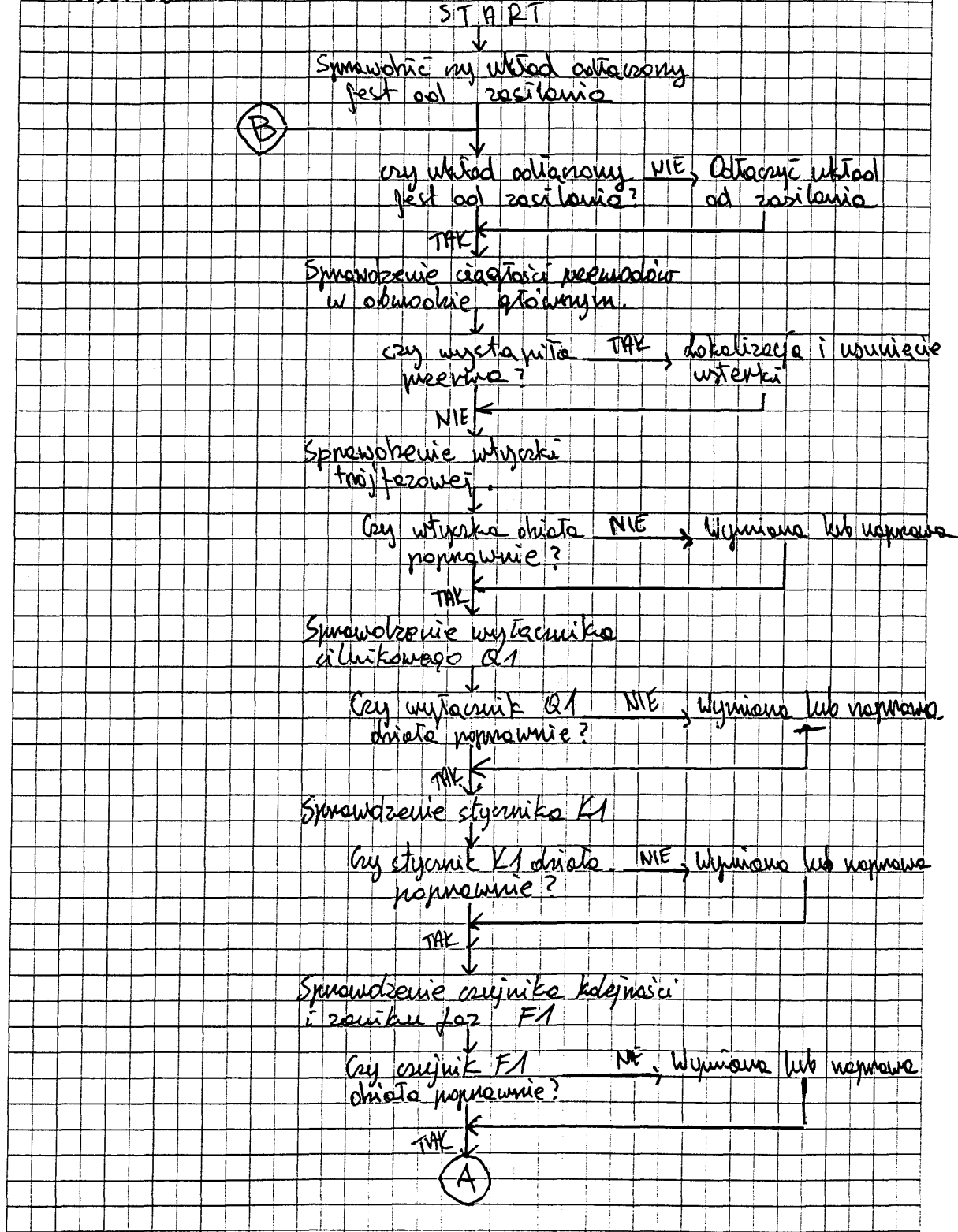


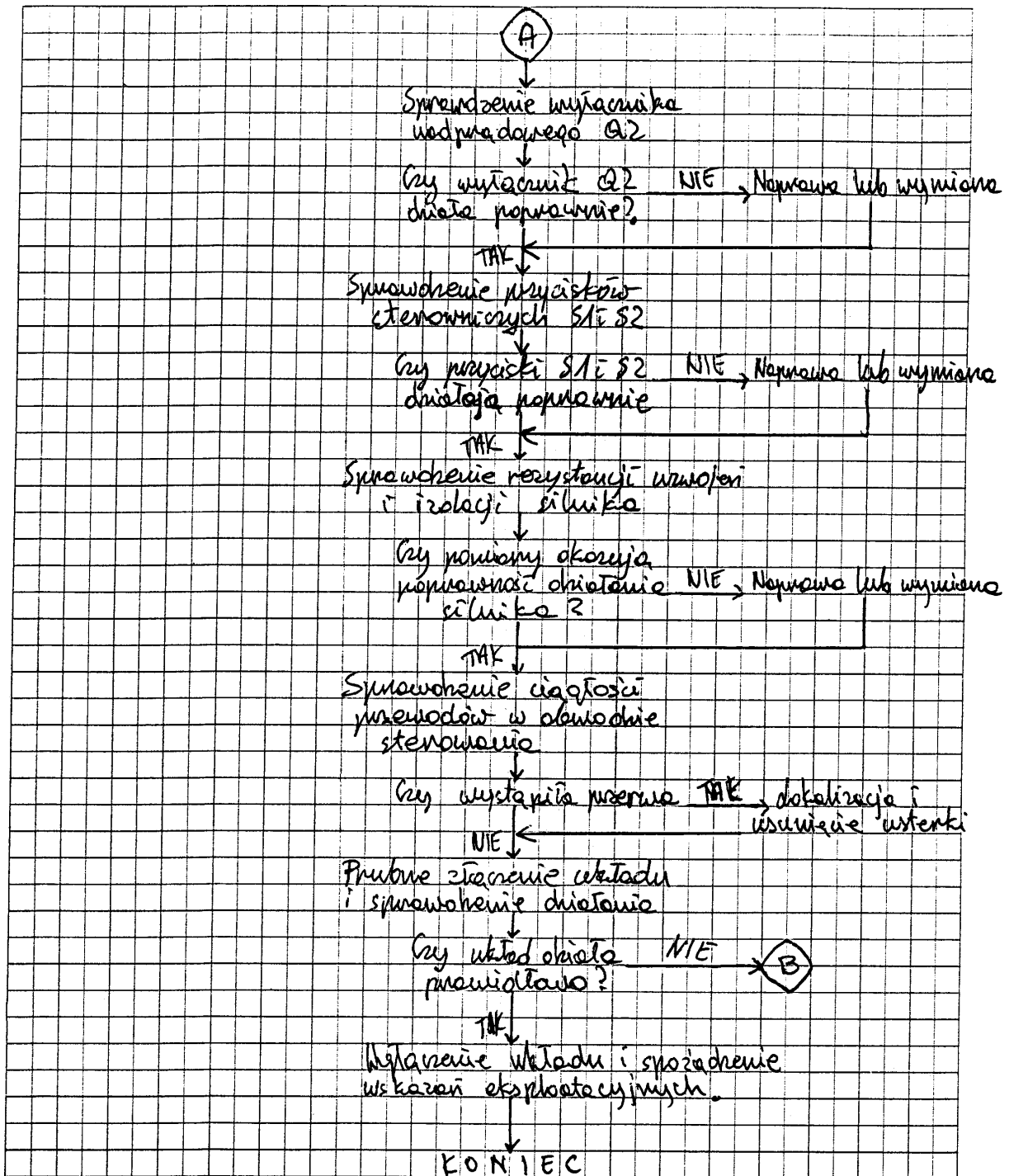






3. Algorytm prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia uszkodzenia





2. Lista najczęściej popełnianych błędów:

- brak decyzji lub diagnozy,
- brak zapisu dotyczącego odłączenia napięcia (wykonywanie pomiarów rezystancji pod napięciem),
- próby łączenia algorytmu z założeniami, prawdopodobnymi przyczynami usterki, analizą wyników pomiarów, wnioskami dotyczącymi uszkodzenia oraz sposobem usunięcia usterki.

V. Zdający nie radzi sobie z prawidłowym sporządzeniem wykazu mierzonych wielkości elektrycznych i potrzebnych przyrządów kontrolno-pomiarowych.

1. Przykłady różnych najpełniejszych zapisów.

Przykład 1.

Do pomiarów rezystancji przewodów i cewki zestyków
łączników użył woltę uniwersalnego woltomikera cyfrowego.
Do sprawdzenia obciążenia napięć użył woltomikera napięć (750V)
Do pomiaru rezystancji uzwojeń i izolacji silnika
indukcyjnego woltomikera do izolacji

Przykład 2.

* Wykaz mierzonych wielkości elektrycznych i przyrządów kontrolno-pomiarowych:
- rezystancja przewodu zasilającego
- rezystancja w obwodzie głównym silnika
- rezystancja w obwodzie sterowania silnika
- rezystancja nawojów i izolacji silnika
Przyrządy:
- miernik indukcyjny do 750 V
- miernik uniwersalny z funkcją pomiaru rezystancji do 750 V

Przykład 3.

✓ Wykaz wymienionych wielkości znajduje się w
złączniku nr 3. a przyrządy potrzebne do ich wyka-
- nenie to:
- omomierz,
- megomomierz,

2. Lista najczęściej popełnianych błędów:

- brak nazwy mierzonej wielkości elektrycznej i przyporządkowania do niej nazwy przyrządu pomiarowego,
- w większości prac zdający pomijali pomiar napięcia oraz nie wymieniali woltomierza i wskaźnika obecności napięcia.

VI. Wskazania eksploatacyjne jakie zamieszczali zdający, dotyczyły stanu przewodów zasilających, poprawności działania urządzenia, wskazań czujnika kontroli faz, stanu osłon elementów mechanicznych. Niektórzy odwoływali się do obsługi zgodnie z instrukcją dla użytkownika, którą powinno posiadać każde urządzenie oraz dokumentację DTR. Często wskazywali również na konieczność posiadania odpowiednich kwalifikacji obsługujących urządzenie.

1. Przykłady różnych najpełniejszych zapisów.

Przykład 1.

VI Wskazania eksploatacyjne!

Aby urządzenie mogło być bezpieczne dla operatora powinno być odpowiednio zabezpieczone, wszystkie elementy obwodów powinny być sprawne, nieporodoc' nieszkodzone, dbającą osteniującą częścią czynne.

Obwód silnika rotacyjny jest przez przyciski S2 w celu zwiększenia bezpieczeństwa można wprowadzić modyfikację stosując dwa przyciski rotacyjnego co zwiększa bezpieczeństwo użytkownika urządzenia. (Zmiany), użytkownik musi użyć dwóch ręk do włączenia urządzenia. Urządzenie nie może być nadmierne eksploatowane co może prowadzić do przegrzania silnika. Dokonanie doboru elementów tak aby reprezentowały one selektywne zabezpieczenie urządzenia.

Przykład 2.

G.	WSKAZANIA	EKSPLOATACYJNE		
-	PRZEPHONADZAC	PRZEGLADY	WIEDUG	DTR
-	DOKUMENTAC	POMIARU	REZYSTANCJI	IZOLACJI
-	DEKOMYCAC	POMIARU	OCHLONY	PRZECIWPORAZENIOWEJ.
-	SPRANZIC	KURUNEK	WIKOWANIA	SILMKA

<p>5. Wskazanie eksploatacyjne dotyczące bezpiecznego kożystania z taśmowego transportera materiałów budowlanych.</p> <ul style="list-style-type: none"> - przeprowadzenie wstępnych oględzin, regularnych przeglądów. - synchronizacja poprawności działania czujnika kontroli i zasilku doz - zalecać się do przepisów BHP.
--

2. Lista najczęściej popełnianych błędów:

- brak zamieszczenia uwag dotyczących bhp,
- brak uwagi dotyczącej sprawdzenia kierunku poruszania się taśmy transportera.

VII. Dokumentacje z wykonanych prac sporządzane przez zdających w większości zawierały wnioski określające stan połączeń w poszczególnych obwodach, stan techniczny przewodów, elementów obwodu, aparatów elektrycznych i maszyn. W większości wnioski te pokryte były wnikliwą analizą wyników pomiarów zamieszczonych w załączniku 3. Zdający opisywali miejsce i rodzaj uszkodzenia, sposób usunięcia usterki, wymieniali narzędzia konieczne do jej usunięcia. Zdarzały się uwagi lub wskazania dotyczące przestrzegania przepisów bhp podczas wykonywanych prac.

1. Przykłady różnych najpełniejszych zapisów:

Przykład 1.

Wnioski wynikające z analizy pomiarów:

- pomiary rezystancji przewodu zasilającego:							
Wielkość mierzona		L1	L2	L3	PE	N	OCENA
Rezystancja		[Ω]					-
wtyczka - wtycznik Q1		0	0	0			dobrze
wtyczka - zacisk PE obudowy silnika					0		dobrze
wtyczka - zacisk N czynnika F						0	dobrze
- pomiary w obwodzie głównym silnika							
Wielkość mierzona		L1	L2	L3	OCENA		
Rezystancja:		[Ω]			-		
zestyków roboczych wyłącznika Q1 przy wyłączonym Q1					-		
Q1 - 1/2		∞			dobrze		
Q1 - 3/4			∞		dobrze		
Q1 - 5/6				∞	dobrze		
zestyków roboczych wyłącznika Q1 przy włączonym Q1					-		
Q1 - 1/2		0			dobrze		
Q1 - 3/4			0		dobrze		
Q1 - 5/6				0	dobrze		
przewodów w obwodzie zasilania czynnika F1		0	0	0	dobrze		
zestyków roboczych stycznika K1 przy wyłączonym K1					-		
K1 - 1/2		∞			dobrze		
K1 - 3/4			∞		dobrze		
K1 - 5/6				∞	dobrze		
zestyków roboczych stycznika K1 przy symulowanym ręcznym włączeniu K1					-		
K1 - 1/2		0			dobrze		
K1 - 3/4			0		dobrze		
K1 - 5/6				0	dobrze		
przewodów od stycznika K1 do silnika					-		
K1 - 2		0			dobrze		
K1 - 4			0		dobrze		
K1 - 6				0	dobrze		
- pomiary w obwodzie sterowania silnika:							

Technik elektryk 311[08]

Wielkość mierzona	Wartość	OCENA
Rękojmia:		
zestawy przyisku sterującego S2 1/3 przy wyłączonym S2	∞	dobrze
zestawy przyisku sterującego S2 1/3 przy włączonym S2	0	dobrze
odcinka obwodu od L1 do przyisku S2-1 przy włączonym Q2	0	dobrze
przewodu od przyisku S2-3 do wyłącznika F7-8	0	dobrze
przewodu od przyisku S2-1 do stycznika K1-13	0	dobrze
przewodu od przyisku S2-3 do stycznika K1-14	0	dobrze
zestawy pomocniczego stycznika K1-13/14 przy wyłączonym K1	∞	dobrze
zestawy pomocniczego stycznika K1-13/14 przy symulowanym włączeniu K1	0	dobrze
zestawy pomocniczego wyłącznika F1-7/8	∞	dobrze
przewodu od wyłącznika F1-7 do wyłącznika Q1-13	0	dobrze
zestawy wyłącznika Q1-13/14 przy wyłączonym Q1	∞	dobrze
zestawy wyłącznika Q1-13/14 przy włączonym Q1	0	dobrze
przewodu od wyłącznika Q1-14 do stycznika K1-A1	0	dobrze
cewki stycznika K1	1048	dobrze
przewodu od cewki stycznika K1-A2 do punktu N	0	dobrze

- pomiary rękojmi i izolacji silnika

Wielkość mierzona	Wartość	OCENA
Rękojmia:		
izolacji między zaciskami silnika:	-	-
U1-V1	5,2	dobrze
V1-W1	5,2	dobrze
W1-U1	5,2	dobrze
izolacji między uzwojeniami a obudową silnika	-	-
U1-PE	∞	dobrze
V1-PE	∞	dobrze
W1-PE	∞	dobrze

I Wnioski:

1. Po dokonaniu pomiarów wszystkich elementów obwodu sterowania, obwodu głównego, gniazda, rezystancji izolacji silnika i jego utworzeń usterek nie stwierdzono na podstawie danych z rotacyjnika nr. 3 czyli tabel nr. 1, nr. 2, nr. 3.

2. Jedyną usterką jako zostało wykryte jest nieprawidłowe kolejności faz w gnieździe wtyczki, ~~se~~ lub we wtyczce stwierdzono na podstawie danych technicznych czujnika kolejności i rozkładu faz z rotacyjnika nr. 2.

II Wykorzystanie:

- ~~W~~ okretak korydowy lub płaski w zależności od rodzaju gólski rozkład.

III

Usterkę fazowego transportera materiałów budowlanych można usunąć poprzez zmianę ~~faz~~ dwul. faz które operantują prawidłowe rozdzielanie czujnika kolejności i rozkładu faz czyli po połączeniu do sieci spowoduje zerwienie na lampki zielonej oznaczającej prawidłowe działanie czujnika.

Zmianę kolejności faz dokonujemy w gnieździe zasilającym lub też we wtyczce urządzenia zasilającego wymaga to jednak odpowiedniego wyłączenia zasilania.

Dokumentacja z wykonanej pracy:

I) Wyniki pomiarów ~~z~~ uzgodzeń oraz porównań wskazań na sprężony 100% spust. Według wskazań czujnika kolejności i zaniku faz, które według operatora miały mi o stanie kolejności faz ~~z~~ ~~z~~ Pomiarowi możemy zostać przypisana z innego planu budowy i nie wiadomo czy tam była naprawiana. Na obrotach planu budowy w grzeńce znajdującej się być inna kolejność faz i inne inne mogą być działać. Z tego wynika iż ktoś wskazał układ trójfazowy (3P+N+PE)

II) Najsłabsze potrzebne do uzyskania uszkodzenia jest to układ, którego należy wskazać układ trójfazowy, oraz zaników faz aby ^{na} czujnik kolejności faz zaswiecił się zielone dioda. Nie są potrzebne dodatkowe narzędzia oraz materiały gdyż nie innego nie zostało uszkodzone. Uszkodzenie tej maszyny może być spowodowane tym iż na innym planie budowy był inny układ sieci i z charakterystyki iż ta maszyna była obsługiwana do pracy w układzie sieci TN-S która jest 6-kilowoltowa. Na innym planie budowy może być inny układ sieci przez co pracownik z innego budowy zamienił układ tylko i tam maszyna może działać prawidłowo.

III) Aby uzyskać uszkodzenie w obrotach elektrycznym trójfazowym transformatorze elektrycznym należy uzyskać trójfazowy (3P+N+PE) odłupić z źródła zasilania oraz ukłucie odłączyć obrotowy układ oraz zamienić kolejność przewodów fazowych, które powinny być oznaczone tym samym kolorem.

6 Dokumentacja wykonanej pracy
 I z wyników pomiarów wynika że wszystkie elementy obwodu zasilania jak i sterowania działają poprawnie

Układ nie działa gdyż nastąpił błąd łączeniowy o czym informuje nas sygnalizacja znajdujca się na czujniku kolejności i zaniku faz. Paląca się czerwona dioda mówi iż przed czujnikiem zostały źle podłączone fazy. Należy zamienić ich kolejność i załączyć ponownie układ. Przed czujnikiem kolejności i zaniku faz należy zamienić np. fazę L1 z fazą L3 oczywiście po wcześniejszym odłączeniu zasilania

Wzrosty wstępnych ustaleń oraz założeń podanych standardom, i w trakcie ~~rozpracowania~~ podjęcia uwzględnienia do sieci następuje samiana faza. Ta wstępka jest program, wadliwego działania uwzględnienia. Następnie po obejściem założeń standardom i:

załącznik 3 zawierający "Pomiary rezystancji uziemienia i izolacji siłowni" posiada prawidłowe wskazania co cechuje siłownię za sprawną.

~~załącznik 2~~ - "Pomiary w obwodzie sterowania siłowni" również posiada prawidłowe wskazania co oznacza, że obwód sterowania siłowni jest taki jest sprawny.

- "Pomiary w obwodzie głównym siłowni" nie posiada prawidłowe wskazania, obwód jest sprawny.

- "Pomiary rezystancji przewodu rozładowującego" posiada prawidłowe wskazania, obwód jest sprawny.

Podsumowując obwód zakwalifikowany na załączniku 1 oraz wyniki pomiarów na załączniku 3 standardom, i cały układ jest sprawny i posiada prawidłowe parametry, wyniki pomiarów.

W obejściem dokumentacji technicznej wymiara kolejności i zacisku fazy CKF-B ma załączniku 2 oraz opisu działania przez operatora standardom, i problemem jest samiana faza dopływających przed czujnikiem kolejności i zacisku fazy. Siłownia sterowana diodą LED ma i: "Wymiar kolejności fazy przed czujnikiem, powodująca niepożądaną emisję kierunku inwersji

silnika. Czynniki nie pozwoli na uruchomienie silnika. Ponadto załączenie jest możliwe po dokonaniu właściwej kolejności faz."

Do usunięcia usterki będzie $\text{\textcircled{E}}$ potrzebny woltomierz (kryzjał). Pierwszą czynnością będzie wyłączenie uzwojenia a następnie wyizolacja styków z gniazda silnika co odetnie dopływ prądu do uzwojenia elektrycznego. Następnie należy rozdzielić styki silnika. Decydują styki trójfazowe, które znajdują się $\text{\textcircled{E}}$ przewód 5 żyłowy. ~~Styki~~ Wtyka najgłębsza jest opisana tak więc ~~to~~ podpięta jest następująco do PE żyła czarna-niebieska, do N- niebieska, do L₁- czarna, L₂- czarna, L₃- brzoza. Należy odłączyć żyły L₂ i L₃ i zamienić je miejscami co spowoduje zmianę kolejności faz, że pod L₂ podpięta żyła brzoza, a pod L₃ żyła czarna. $\text{\textcircled{E}}$ Kolejnym krokiem jest sprawdzenie styków silnika i podłączenie jej do gniazda silnika. Na koniec kolejności i zacisków faz powinno zasilić się zielona dioda LED po wprowadzeniu sterownika silnikowego M250 1+1/2 4 (2,5-4) na schemacie jest on oznaczony jako Q₁. Po wykonaniu tych czynności silnik powinien uruchomić się bez jakichkolwiek problemów. Brakującym, zasadniczym problemem była różnica kolejności faz w gniazdo oraz wtyki silnika.

2. Lista najczęściej popełnianych błędów:

- brak właściwych wniosków z opisu sytuacji zadaniowej i działań operatora,
- brak precyzyjnych wniosków, wynikających z analizy załączonych wyników pomiarów, dotyczących stanu przewodów i elementów zarówno w obwodzie głównym, jak i w obwodzie sterowania,
- określenie niewystępującej w rzeczywistości usterki, np. „uszkodzenie silnika”, „uszkodzenie stycznika”, „brak jednej fazy zasilającej”,
- niewystarczający opis usunięcia usterki.

VIII. Praca egzaminacyjna jako całość: przejrzysta, logicznie uporządkowana, estetyczna, czytelna, napisana poprawnie terminologicznie.

Nie wszyscy zdający przywiązywali należytą wagę do staranności i estetyki swojej pracy. Część zdających nie umiała sprecyzować swoich myśli tak, aby zapisać je w sposób logicznie uporządkowany, używając poprawnej technicznie terminologii.