

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **EE.26**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

EE.26-01-23.01-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2023

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

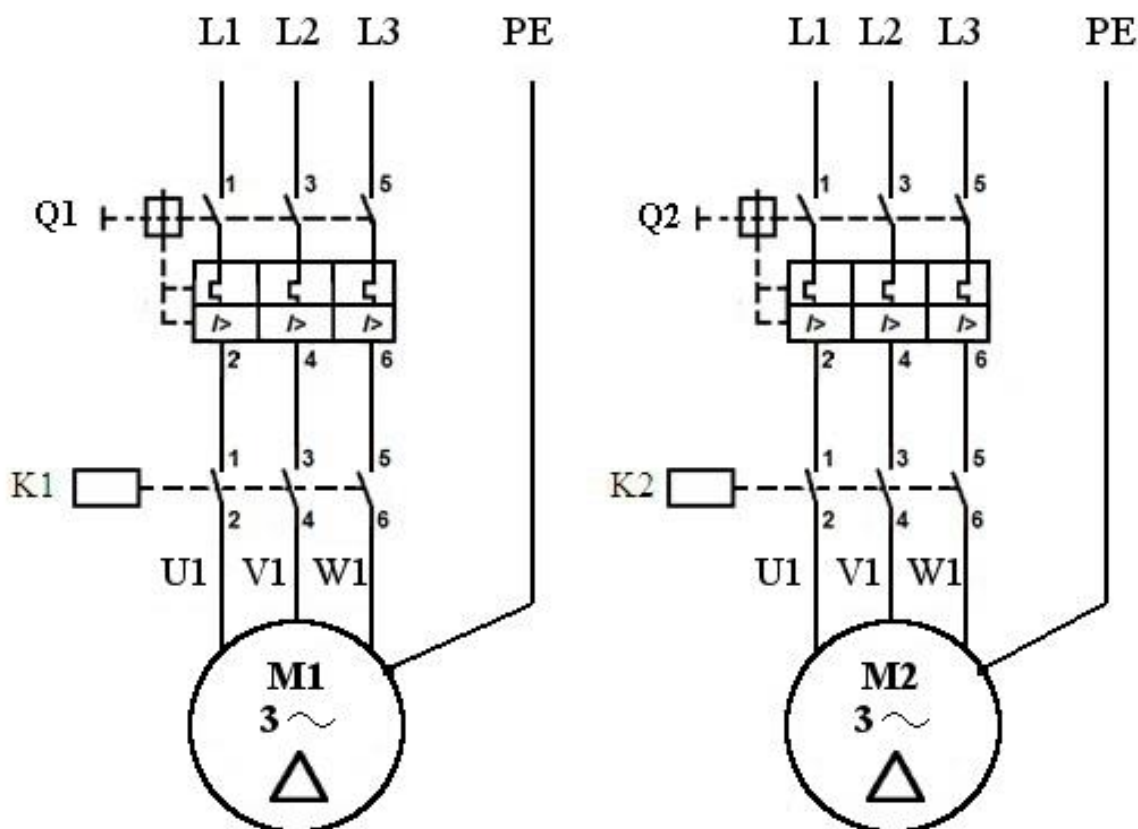
Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

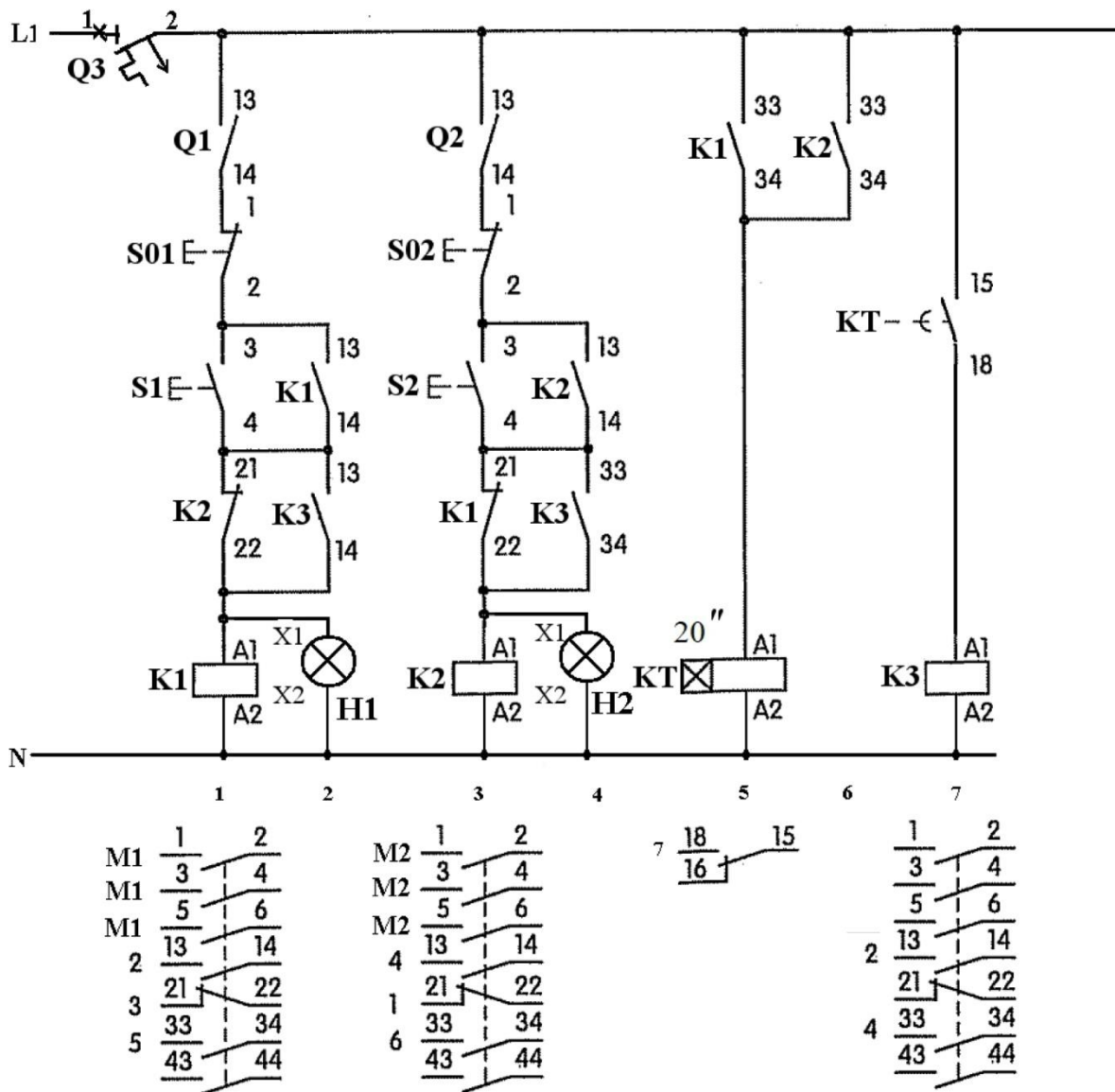
Zadanie egzaminacyjne

W zakładzie przemysłowym do napędu kruszarki zastosowane są dwa trójfazowe silniki klatkowe pracujące w układzie zgodnym ze schematem przedstawionym na rysunku 1. Napięcie znamionowe instalacji elektrycznej zasilającej tę maszynę wynosi 230/400 V, a wytrzymałość prądowa przewodów jest niewystarczająca, aby zapewnić możliwość jednoczesnego rozruchu dwóch silników napędowych. Układ sterowania zasilaniem silników realizuje więc blokadę jednoczesnego rozruchu i jest zgodny ze schematem przedstawionym na rysunku 2. Podczas uruchamiania maszyny stwierdzono, że układ nie działa prawidłowo.

- Przeanalizuj pracę układu na podstawie przedstawionych schematów obwodu głównego i obwodu sterowania oraz uzupełnij tabelę 1 ze szczególnym uwzględnieniem stanu zestyków.
- Przeanalizuj zapisy z tabeli 2 sporządzone podczas próbnego sprawdzania działania układu i uzupełnij kolumnę *Wnioski*.
- Przeanalizuj wyniki pomiarów wykonanych przed naprawą zapisane w tabeli 3 i uzupełnij kolumnę *Wnioski*.
- Zlokalizuj usterki w obwodzie elektrycznym oraz zaznacz je na schemacie i zapisz ich rodzaje w tabeli 4.
- Sporządź wykaz przyrządów pomiarowych wraz z ich zakresami, wykaz narzędzi oraz urządzeń i materiałów koniecznych do lokalizacji (wykonania pomiarów) i usunięcia usterek.



Rysunek 1. Schemat obwodu głównego układu pracy dwóch silników



Rysunek 2. Schemat obwodu sterowania układem pracy dwóch silników z blokadą jednoczesnego ich rozruchu

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- Opis prawidłowego działania układu pracy dwóch silników - Tabela 1.,
- wnioski zapisane w Tabeli 2. Protokół z przeprowadzonych oględzin i prób przed naprawą,
- wnioski zapisane w Tabeli 3. Protokół z pomiarów wykonanych przed naprawą,
- zaznaczone w tabeli 4 miejsca zlokalizowanych usterek i określony ich rodzaj,
- Wykaz przyrządów pomiarowych i ich zakresów oraz wykaz narzędzi, urządzeń i materiałów koniecznych do lokalizacji i usunięcia usterek.

Tabela 1. Opis prawidłowego działania układu pracy dwóch silników

Należy uwzględnić położenie zestyków aparatów podczas kolejnych stanów obwodu sterowania i obwodu głównego

| Obwód sterowania |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Po załączeniu wyłącznika nadprądowego Q3 następuje |
| |
| Po załączeniu wyłączników silnikowych Q1 i Q2 następuje |
| |
| <u>Uruchomienie układu przyciskiem S1</u> |
| Po naciśnięciu przycisku sterującego samopowrotnego S1 następuje załączenie |
| oraz kontrolki |
| Równocześnie: |
| – zamyka się powoduje to |
| – otwiera się powoduje to |
| – zamyka się powoduje to |
| Po odliczeniu czasu nastawionego na przekaźniku KT następuje |
| powoduje to załączenie |
| równocześnie zamyka się umożliwiając uruchomienie |
| <u>Uruchomienie układu przyciskiem S2</u> |
| Po naciśnięciu przycisku sterującego samopowrotnego S2 następuje załączenie |
| oraz kontrolki |
| Równocześnie: |
| – zamyka się powoduje to |
| – otwiera się powoduje to |
| – zamyka się powoduje to |
| Możliwości wyłączenia pracujących styczników: |
| a. |
| b. |
| c. |
| Kolejność uruchomienia styczników K1 i K2: |
| Czas nastawiony na przekaźniku czasowym wynosi |
| Obwód główny |
| Po załączeniu w obwodzie sterowania wyłącznika nadprądowego Q3 i wyłączników silnikowych Q1 i Q2 oraz po naciśnięciu w obwodzie sterowania przycisku S1 następuje w obwodzie głównym załączenie |
| |
| Po naciśnięciu w obwodzie sterowania przycisku S2 następuje w obwodzie głównym załączenie |
| |
| Kolejność uruchomienia silników M1 i M2 jest |
| Uruchomienie drugiego silnika jest możliwe po czasie |
| Wyłączenie silników następuje przez |
| |

Tabela 2. Protokół z przeprowadzonych oględzin i prób przed naprawą

| Lp. | Czynności próbnego sprawdzania działania układu | Odpowiedź na próbę | Uwagi dotyczące zachowania się elementów układu podczas próbnego sprawdzania | Wnioski: poprawne działanie - wpisz „+” niepoprawne działanie - wpisz „-” |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Załączenie wyłącznika nadprądowego Q3 powoduje załączenie napięcia zasilania 230 V w obwodzie sterowania. | TAK | ----- | |
| 2 | Załączenie wyłączników silnikowych Q1 i Q2 powoduje zamknięcie wszystkich zestyków tych wyłączników. | TAK | ----- | |
| 3 | Naciśnięcie przycisku sterującego S1 powoduje trwałe załączenie stycznika K1. | TAK | Silnik M1 buczy i nie uruchamia się. | |
| 4 | Załączenie stycznika K1 powoduje zaświecenie lampki kontrolnej H1. | TAK | ----- | |
| 5 | Po 20 sekundach od momentu naciśnięcia przycisku sterującego S1 naciśnięcie przycisku sterującego S2 powoduje załączenie stycznika K2. | TAK | Po załączeniu stycznika K2 silnik M2 załącza się (pracuje prawidłowo), natomiast stycznik K1 i silnik M1 wyłączają się (silnik przestaje buczeć). | |
| 6 | Załączenie stycznika K2 powoduje zaświecenie lampki kontrolnej H2. | NIE | ----- | |
| 7 | Naciśnięcie przycisku sterującego S01 przy załączonym styczniku K1 powoduje wyłączenie tego stycznika oraz zgaśnięcie lampki kontrolnej H1. | TAK | Silnik M1 wyłącza się (silnik przestaje buczeć). | |
| 8 | Naciśnięcie przycisku sterującego S02 przy załączonym styczniku K2 powoduje wyłączenie tego stycznika oraz zgaśnięcie lampki kontrolnej H2. | NIE | Stycznik K2 wyłącza się. Silnik M2 wyłącza się. Lampka kontrolna H2 nie świeciła. | |

Tabela 3. Protokół z pomiarów wykonanych przed naprawą

| Lp. | Pomiar ciągłości połączeń w obwodzie sterowania na odcinku (w nawiasach podano oznaczenie zacisku urządzenia) | Wartość wskazana przez omomierz w Ω na zakresie 200 Ω | Wnioski: zachowana ciągłość -wpisz „TAK” brak ciągłości - wpisz „NIE” |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | L1 - Q3(1) | 0,2 | |
| 2 | Q3(2) - Q1(13) | 0,2 | |
| 3 | Q1(14) - S01(1) | 0,1 | |
| 4 | S01(2) - S1(3) | 0,2 | |
| 5 | S1(4) - K2(21) | 0,1 | |
| 6 | K2(22) - K1(A1) | 0,2 | |
| 7 | K1(A2) - N | 0,2 | |
| 8 | S1(3) - K1(13) | 0,1 | |
| 9 | S1(4) - K1(14) | 0,1 | |
| 10 | K2(21) - K3(13) | 0,1 | |
| 11 | K2(22) - K3(14) | 0,1 | |
| 12 | K1(A1) - H1(X1) | 0,2 | |
| 13 | H1(X2) - N | 0,1 | |
| 14 | Q3(2) - Q2(13) | 0,2 | |
| 15 | Q2(14) - S02(1) | 0,1 | |
| 16 | S02(2) - S2(3) | 0,1 | |
| 17 | S2(4) - K1(21) | 0,2 | |
| 18 | K1(22) - K2(A1) | 0,2 | |
| 19 | K2(A2) - N | 0,2 | |
| 20 | S2(3) - K2(13) | 0,1 | |
| 21 | S2(4) - K2(14) | 0,2 | |
| 22 | K1(21) - K3(33) | 0,1 | |
| 23 | K1(22) - K3(34) | 0,2 | |
| 24 | K2(A1) - H2(X1) | 0,1 | |
| 25 | H2(X2) - N | 0,1 | |
| 26 | Q3(2) - K1(33) | 0,2 | |
| 27 | K1(34) - KT(A1) | 0,2 | |
| 28 | Q3(2) - K2(33) | 0,1 | |
| 29 | KT(A2) - N | 0,2 | |
| 30 | K1(34) - K2(34) | 0,2 | |
| 31 | Q3(2) - KT(15) | 0,2 | |
| 32 | KT(18) - K3(A1) | 0,1 | |
| 33 | K3(A2) - N | 0,2 | |

| Lp. | Pomiar ciągłości połączeń w obwodzie głównym na odcinku (w nawiasie podano oznaczenie zacisku urządzenia) | Wartość wskazana przez omomierz w Ω na zakresie 200 Ω | Wnioski: zachowana ciągłość -wpisz „TAK” brak ciągłości - wpisz „NIE” |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | L1 - Q1(1) | 0,1 | |
| 2 | L2 - Q1(3) | 0,1 | |
| 3 | L3 - Q1(5) | 0,2 | |
| 4 | PE - M1 | 0,1 | |
| 5 | Q1(2) - K1(1) | 0,2 | |
| 6 | Q1(4) - K1(3) | 0,1 | |
| 7 | Q1(6) - K1(5) | 0,1 | |
| 8 | K1(2) - M1(U1) | ∞ | |
| 9 | K1(4) - M1(V1) | 0,1 | |
| 10 | K1(6) - M1(W1) | 0,2 | |
| 11 | L1 - Q2(1) | 0,1 | |
| 12 | L2 - Q2(3) | 0,1 | |
| 13 | L3 - Q2(5) | 0,2 | |
| 14 | PE - M2 | 0,1 | |
| 15 | Q2(2) - K2(1) | 0,1 | |
| 16 | Q2(4) - K2(3) | 0,1 | |
| 17 | Q2(6) - K2(5) | 0,2 | |
| 18 | K2(2) - M2(U1) | 0,1 | |
| 19 | K2(4) - M2(V1) | 0,1 | |
| 20 | K2(6) - M2(W1) | 0,1 | |

| Lp. | Pomiar rezystancji zestyków przycisków sterujących | | Wartość wskazana przez omomierz w Ω na zakresie 200 Ω | Wnioski: poprawność działania zestyków sprawny- wpisz „TAK” uszkodzony- wpisz „NIE” |
|-----|----------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | S01 | Wciśnięty | ∞ | |
| | | Niewciśnięty | 0,1 | |
| 2 | S02 | Wciśnięty | ∞ | |
| | | Niewciśnięty | 0,1 | |
| 3 | S1 | Wciśnięty | 0,1 | |
| | | Niewciśnięty | ∞ | |
| 4 | S2 | Wciśnięty | 0,1 | |
| | | Niewciśnięty | ∞ | |

| Lp. | Pomiar rezystancji cewek styczników | Wartość wskazana przez omomierz w k Ω na zakresie 20 k Ω | Wnioski: cewka sprawna „TAK” cewka uszkodzona „NIE” |
|-----|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | K1 | 2,40 | |
| 2 | K2 | 2,41 | |
| 3 | K3 | 2,41 | |

| Lp. | Pomiar rezystancji uzwojenia silnika M1 | Wartość wskazana przez omomierz w Ω na zakresie 200 Ω | Wnioski: uzwojenie sprawne - wpisz „TAK” uzwojenie uszkodzone - wpisz „NIE” |
|-----|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | U1 – U2 | 32,0 | |
| 2 | V1 – V2 | 32,1 | |
| 3 | W1 – W2 | 32,0 | |

| Lp. | Pomiar rezystancji izolacji silnika M1 | Wartość wskazana przez miernik rezystancji izolacji | Wnioski: izolacja sprawna - wpisz „TAK” izolacja uszkodzona - wpisz „NIE” |
|-----|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | U1 – PE | 800 M Ω | |
| 2 | V1 – PE | 800 M Ω | |
| 3 | W1 – PE | 800 M Ω | |

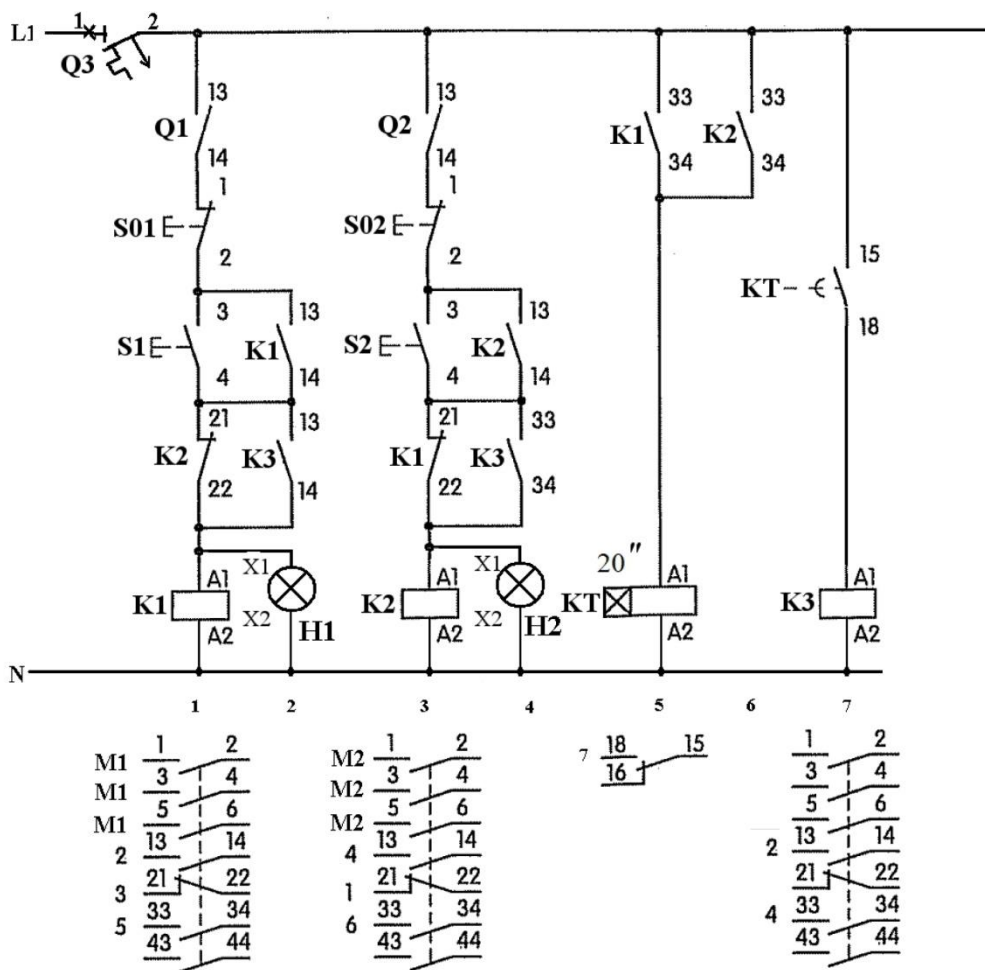
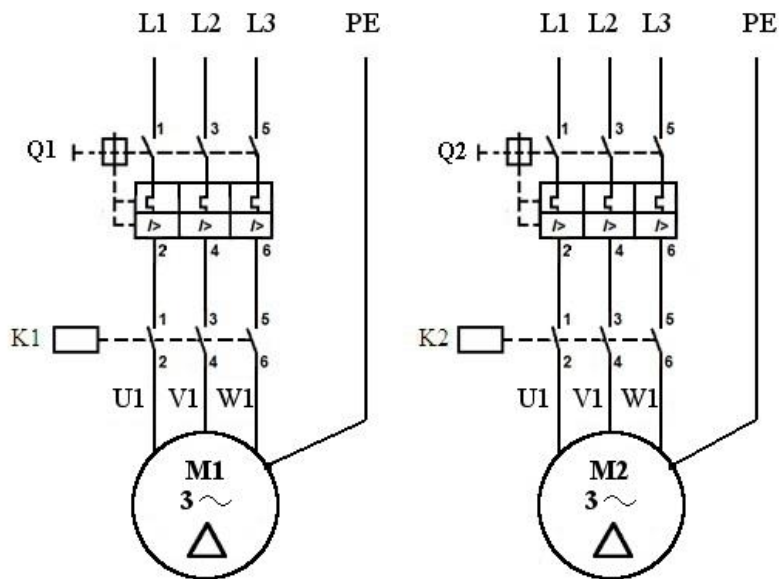
| Lp. | Pomiar rezystancji uzwojenia silnika M2 | Wartość wskazana przez omomierz w Ω na zakresie 200 Ω | Wnioski: uzwojenie sprawne - wpisz „TAK” uzwojenie uszkodzone - wpisz „NIE” |
|-----|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | U1 – U2 | 32,1 | |
| 2 | V1 – V2 | 32,1 | |
| 3 | W1 – W2 | 32,0 | |

| Lp. | Pomiar rezystancji izolacji silnika M2 | Wartość wskazana przez miernik rezystancji izolacji | Wnioski: izolacja sprawna - wpisz „TAK” izolacja uszkodzona - wpisz „NIE” |
|-----|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | U1 – PE | 800 M Ω | |
| 2 | V1 – PE | 800 M Ω | |
| 3 | W1 – PE | 800 M Ω | |

Tabela 4. Wykaz miejsc i rodzajów zlokalizowanych usterek na podstawie tabeli 1, 2 i 3

Miejsce zlokalizowanej usterki

(zaznacz np. owalem)



| Lp. | Rodzaj zlokalizowanej usterki |
|-----|-------------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |

Wykaz przyrządów pomiarowych wraz z ich zakresami, wykaz narzędzi oraz urządzeń i materiałów koniecznych do lokalizacji (wykonania pomiarów) i usunięcia usterek

1. Wykaz przyrządów pomiarowych wraz z ich zakresami:

2. Wykaz narzędzi:

3. Wykaz urządzeń i materiałów: