

**Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2020



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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.24**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

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

E.24-01-21.06-SG

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

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 12 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

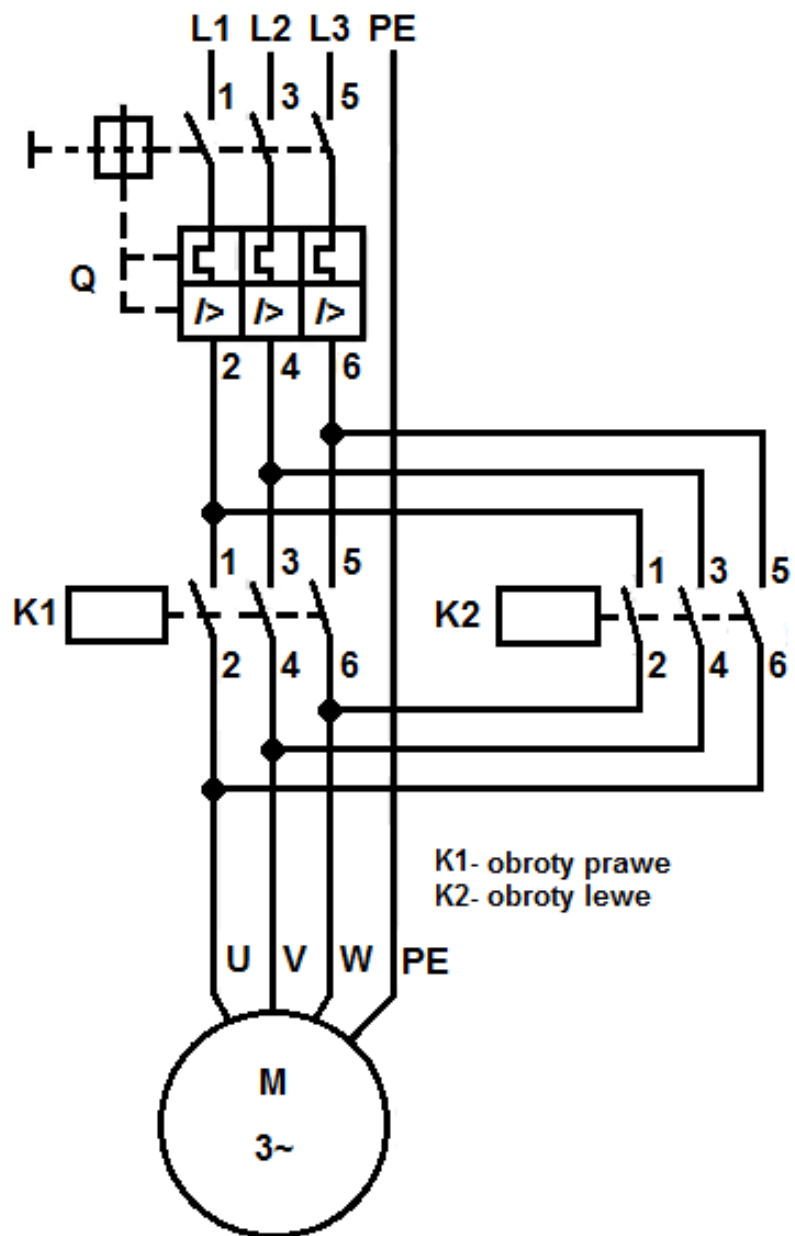
Podczas pracy bębnowego mieszalnika pasz, którego schematy elektryczne przedstawiono na rysunkach 1 i 2, stwierdzono niepoprawne działanie obwodów elektrycznych oraz błędną nastawę prądową wyłącznika silnikowego. Urządzenie zasilane jest z sieci 3×400 V, a jego bęben jest napędzany silnikiem indukcyjnym klatkowym o mocy znamionowej 1,5 kW i prędkości synchronicznej 1 500 obr./min. Silnik powinien obracać się naprzemiennie w prawo i lewo po jednej minucie w każdym kierunku. Między zmianą kierunku wirowania silnik powinien pozostać wyłączony przez 20 s. Urządzenie powinno się wyłączyć samoczynnie po 40 minutach od uruchomienia przyciskiem Pz.

W układzie zastosowano lampki kontrolne H1, H2, H3 w wykonaniu LED i stwierdzono poprawność ich działania po zasileniu ich napięciem znamionowym.

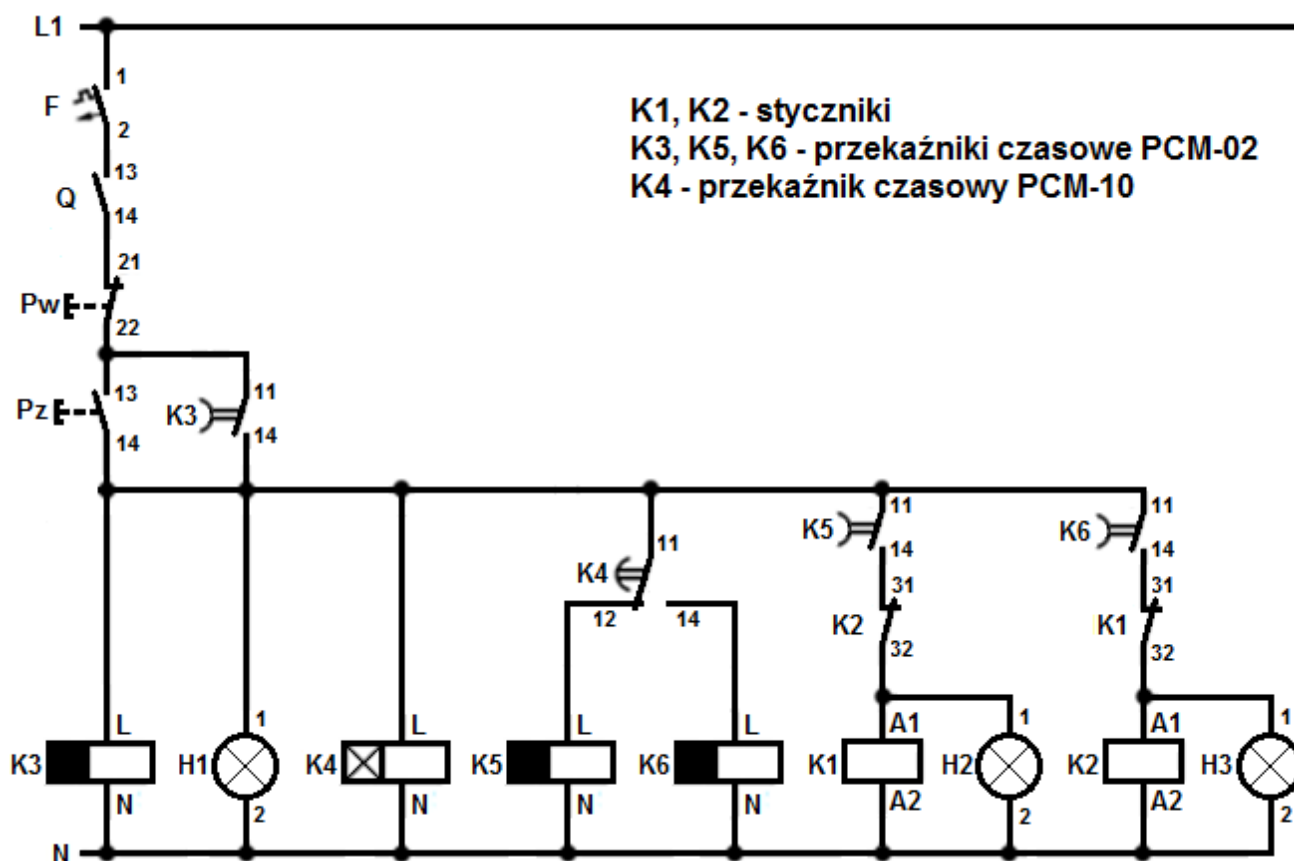
Sprawność układów elektronicznych przekaźników czasowych K3, K4, K5 i K6 układu stwierdzono poprzez obserwację kontrolki zasilania po zasileniu zacisków L i N napięciem znamionowym oraz obserwację kontrolki stanu przekaźników po odliczeniu nastawionego czasu.

1. Opisz działanie układu na podstawie analizy schematu obwodu głównego i obwodu sterowania dla przekaźnika czasowego K4 pracującego w trybie pracy MODE C.
2. Zapisz ustawienia nastawy czasu przekaźników tak, aby urządzenie działało zgodnie z założonymi wymaganiami.
3. Oblicz i zapisz wartość oraz jednostkę nastawy prądu wyzwalacza przeciążeniowego wyłącznika silnikowego, aby poprawnie zabezpieczał silnik w czasie pracy.
4. Zinterpretuj wyniki pomiarów i uzupełnij ostatnie kolumny w tabelach 2, 3, 4 i 5.
5. Wykryj usterki w obwodzie elektrycznym urządzenia oraz sporządź wykaz miejsc i rodzajów uszkodzeń.
6. Sporządź wykaz narzędzi, przyrządów pomiarowych, urządzeń i materiałów, których należy użyć w celu lokalizacji i usunięcia usterek.

Do wykonania zadania wykorzystaj schematy obwodu głównego (Rysunek 1) oraz obwodu sterowania (Rysunek 2), parametry eksploatacyjne silników indukcyjnych klatkowych (Tabela 1), instrukcje obsługi przekaźników czasowych PCM-10 i PCM-02 oraz wyniki wykonanych pomiarów zapisane w tabelach 2, 3, 4 i 5.



Rysunek 1. Schemat obwodu głównego

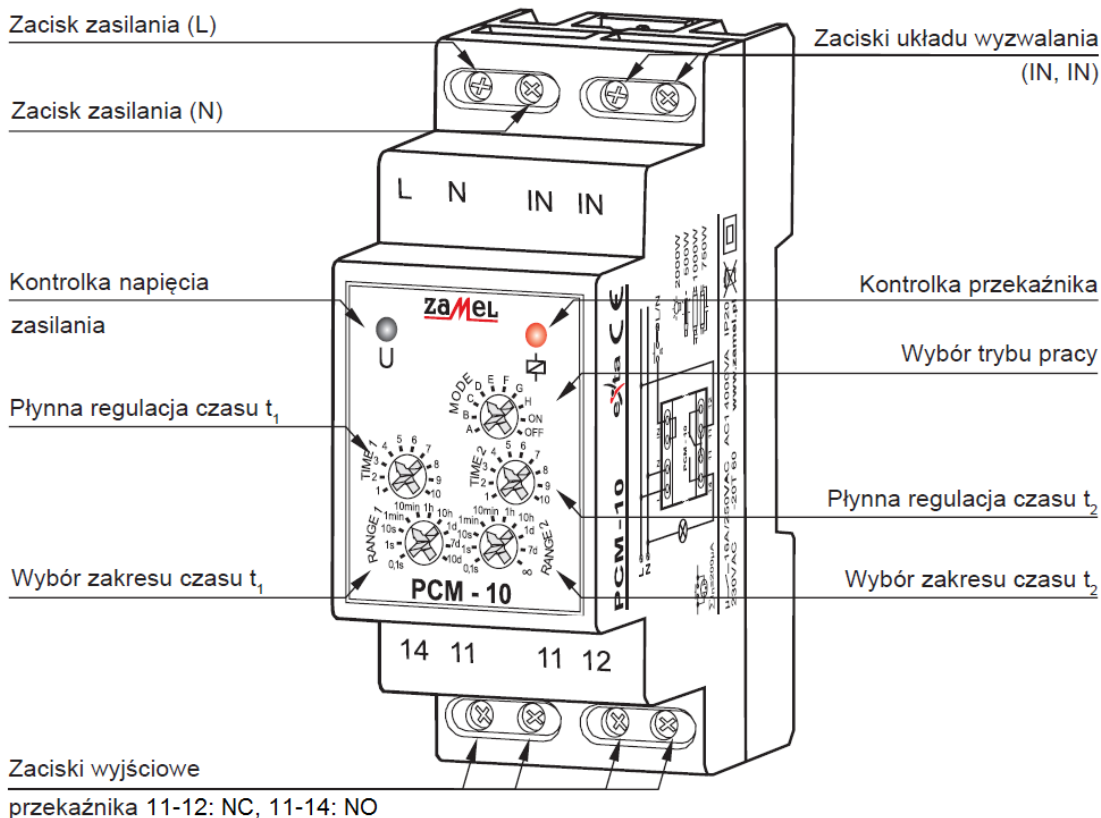


Rysunek 2. Schemat obwodu sterowania

Tabela 1. Parametry eksploatacyjne silników indukcyjnych klatkowych

| Typ | Moc znamionowa kW | Prędkość synchroniczna 1/min | Prędkość obrotowa 1/min | Napięcie znamionowe V | Połączenie uzwojeń - | Prąd znamionowy A | Ilość biegunów - | Częstotliwość napięcia zasilania Hz |
|-----------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|--|
| WU-DA80MJ IE2 2P 0,75kW | 0,75 | 3 000 | 2 880 | 230/400 | Δ/Y | 2,85/1,65 | 2 | 50 |
| WU-DA80MM IE2 2P 1,1kW | 1,1 | 3 000 | 2 880 | 230/400 | Δ/Y | 4,1/2,35 | 2 | 50 |
| WU-DA90SMX IE2 2P 1,5kW | 1,5 | 3 000 | 2 850 | 230/400 | Δ/Y | 5,15/2,97 | 2 | 50 |
| WU-DA80MS IE2 4P 0,75kW | 0,75 | 1 500 | 1 440 | 230/400 | Δ/Y | 3,3/1,9 | 4 | 50 |
| WU-DA90SRX IE2 4P 1,1kW | 1,1 | 1 500 | 1 425 | 230/400 | Δ/Y | 4,4/2,5 | 4 | 50 |
| WU-DA90LWX IE2 4P 1,5kW | 1,5 | 1 500 | 1 440 | 230/400 | Δ/Y | 6,5/3,7 | 4 | 50 |
| WU-DA90LTX IE2 6P 0,75kW | 0,75 | 1 000 | 935 | 230/400 | Δ/Y | 3,8/2,2 | 6 | 50 |
| WU-DA90LWX IE2 6P 1,1kW | 1,1 | 1 000 | 925 | 230/400 | Δ/Y | 5,3/3 | 6 | 50 |
| WU-DA100LUW IE2 6P 1,5kW | 1,5 | 1 000 | 930 | 230/400 | Δ/Y | 7,3/4,2 | 6 | 50 |

WYGLĄD

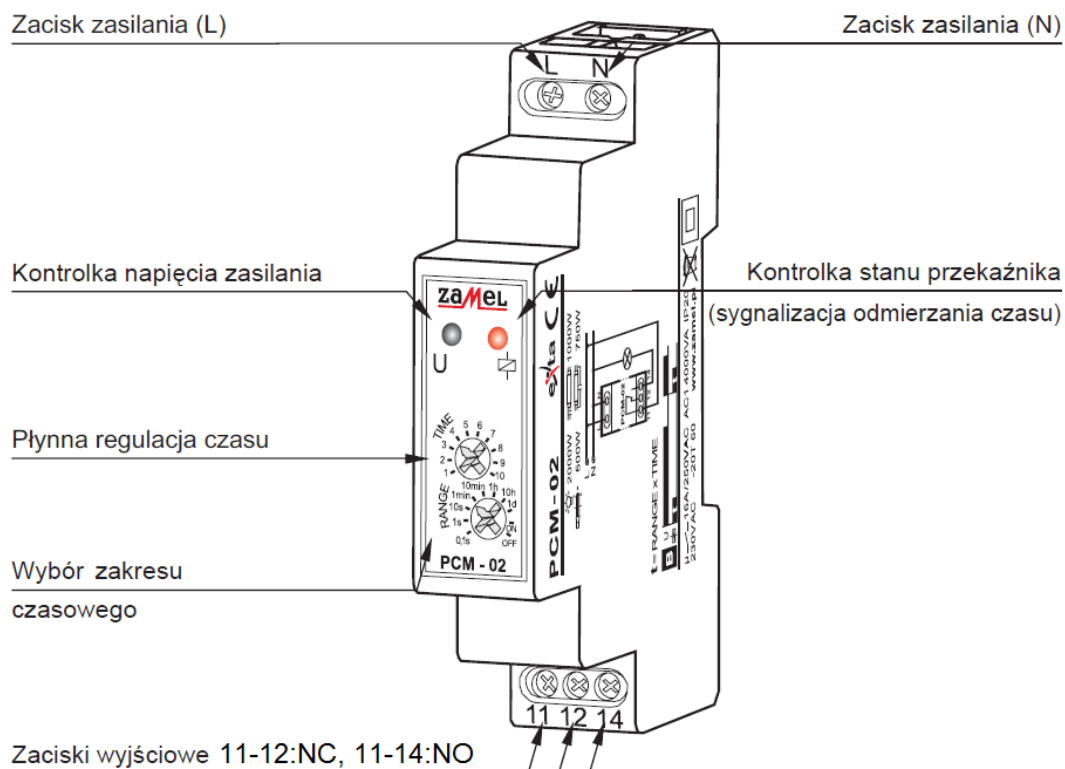


DZIAŁANIE

Wyzwalanie napięciem zasilającym:

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>OPÓŹNIONE ZAŁĄCZANIE – Po podaniu napięcia zasilającego zostaje odliczony czas t_1. Po upływie tego czasu następuje załączenie przekaźnika (poz. 11-14) na czas t_2. Kolejna realizacja cyklu nastąpi w momencie wyłączenia i ponownego załączenia napięcia zasilającego.</p> |
| | | <p>OPÓŹNIONE WYŁĄCZANIE – Po podaniu napięcia zasilającego przekaźnik zostaje natychmiast załączony (poz. 11-14) i rozpoczyna się odliczanie czasu t_1. Po upływie tego czasu nastąpi wyłączenie przekaźnika (poz. 11-12) na czas t_2 oraz ponowne jego załączenie. Kolejna realizacja cyklu nastąpi w momencie wyłączenia i ponownego załączenia napięcia zasilającego.</p> |
| | | <p>CYKLICZNE PRZEŁĄCZANIE (zaczynając od wyłączenia) – Po podaniu napięcia zasilającego zostaje odliczony czas t_1. Po upływie tego czasu następuje załączenie przekaźnika (poz. 11-14) na czas t_2 oraz ponowne wyłączenie (poz. 11-12) na czas t_1. Cykliczna praca układu trwa do momentu wyłączenia napięcia zasilającego.</p> |
| | | <p>CYKLICZNE PRZEŁĄCZANIE (zaczynając od załączenia) – Po podaniu napięcia zasilającego przekaźnik zostaje natychmiastowo załączony (poz. 11-14) na czas t_1. Po upływie tego czasu następuje wyłączenie przekaźnika (poz. 11-12) na czas t_2 oraz ponowne jego załączenie na czas t_1. Cykliczna praca układu trwa do momentu wyłączenia napięcia zasilającego.</p> |
| | | <p>STAŁE ZAŁĄCZANIE – Po zasileniu układu przekaźnik zostaje załączony na cały czas. Przy wyborze tego trybu nie mają znaczenia nastawy czasu t_1 oraz t_2.</p> |
| | | <p>STAŁE WYŁĄCZANIE – Po zasileniu układu przekaźnik jest wyłączony przez cały czas. Przy wyborze tego trybu nie mają znaczenia nastawy czasu t_1 oraz t_2.</p> |

WYGLĄD



DZIAŁANIE



OPÓŹNIONE WYŁĄCZANIE – po podaniu napięcia zasilającego przekaźnik zostaje natychmiast załączony (poz. 11-14) i rozpoczyna się odliczanie czasu t . Po upływie tego czasu nastąpi wyłączenie przekaźnika (poz. 11-12). Kolejna realizacja trybu nastąpi w momencie wyłączenia i ponownego załączenia napięcia zasilającego.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- opis działania układu na podstawie analizy schematu obwodu głównego i obwodu sterowania,
- ustawienia przekaźników czasowych i obliczona wartość prądu wyzwalacza przeciążeniowego,
- interpretacja wyników pomiarów (uzupełnione tabele 2, 3, 4 i 5),
- wykaz miejsc i rodzajów uszkodzeń w obwodzie sterowania i głównym,
- wykaz narzędzi, przyrządów pomiarowych, urządzeń i materiałów potrzebnych do lokalizacji i usunięcia usterek.

Opis działania układu na podstawie analizy schematu obwodu głównego i obwodu sterowania
(uzupełnij brakujące wpisy lub wybierz poprawny zapis)

| | |
|-----------|--|
| 1 | Włączenie zasilania układu następuje po załączeniu <i>(podaj nazwę urządzenia oraz oznaczenie na schemacie)</i> oraz <i>(podaj nazwę urządzenia oraz oznaczenie na schemacie)</i> |
| 2 | W celu uruchomienia układu należy nacisnąć przycisk Powoduje to uruchomienie przekaźnika K, jego styki K (..... ,) zostaną zwarte / rozwarte* zapewniając podtrzymanie zasilania układu. |
| 3 | Po podaniu napięcia na cewkę przekaźnika czasowego K..... jego styki K..... (..... ,) i K (..... ,) będą załączały się cyklicznie. |
| 4 | Po podaniu napięcia na cewkę przekaźnika czasowego K5 jego styki K (..... ,) zostaną zwarte / rozwarte* co spowoduje załączenie / wyłączenie* stycznika K Po nastawionym czasie na przekaźniku K5, jego styki K (..... ,) zostaną zwarte / rozwarte* , co spowoduje załączenie / wyłączenie* stycznika K |
| 5 | Po odmierzeniu czasu t1 przez przekaźnik K4 jego styki zostaną przełączone, co spowoduje wyłączenie przekaźnika K i załączenie przekaźnika K |
| 6 | Po podaniu napięcia na cewkę przekaźnika czasowego K6 styki K (..... ,) zostaną zwarte / rozwarte* co spowoduje załączenie / wyłączenie* stycznika K Po nastawionym czasie na przekaźniku K6, jego styki K (..... ,) zostaną zwarte / rozwarte* , co spowoduje załączenie / wyłączenie* stycznika K |
| 7 | Po załączeniu stycznika K1 wał silnika obraca się w, a po załączeniu stycznika K2 w |
| 8 | Mieszalnik wyłączy się po upływie nastawionego czasu na przekaźniku K lub po naciśnięciu przycisku |
| 9 | Do blokady wzajemnej styczników wykorzystane są styki zwierne / rozwierne* K..... (..... ,) i K (..... ,). |
| 10 | Świecenie lampki sygnalizuje załączenie urządzenia. Świecenie lampki sygnalizuje obroty prawe silnika. Świecenie lampki sygnalizuje obroty lewe silnika. |

* **niepotrzebne skreślić**

Ustawienia przekaźników czasowych

| Przekaźniki PCM-02 | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Oznaczenie na schemacie | RANGE (Zakres czasu) | TIME (Mnożnik zakresu czasu) |
| K3 | | |
| K5 | | |
| K6 | | |

| Przekaźnik PCM-10 | | | |
|-------------------------|----------------------|----------------------------------|--|
| Oznaczenie na schemacie | MODE (Tryb pracy) | RANGE 1 (Zakres czasu t_1) | TIME 1 (Mnożnik zakresu czasu t_1) |
| K4 | C | | |
| | | RANGE 2 (Zakres czasu t_2) | TIME 2 (Mnożnik zakresu czasu t_2) |
| | | | |

Obliczenie wartości prądu wyzwalacza przeciążeniowego wyłącznika silnikowego

Tabela 2. Pomiary ciągłości połączeń przed naprawą (w nawiasie oznaczenie zacisku urządzenia)

| Lp. | Pomiar na odcinku | Wartość wskazana przez omomierz w Ω | Ocena ciągłości: Wpisz: „+”, gdy zachowana jest ciągłość lub „-”, gdy brak jest ciągłości |
|-----|--|--|---|
| 1 | Zasilanie L1, F(1) | 0,3 | |
| 2 | F(2), Q(13) | 0,2 | |
| 3 | Q(14), Pw(21) | 0,2 | |
| 4 | Pw(22), Pz(13), K3(11) | 0,3 | |
| 5 | Pz(14), K3(14), K3(L), H1(1), K4(L), K4(11), K5(11), K6(11) | 0,2 | |
| 6 | K4(12), K5(L) | 0,1 | |
| 7 | K4(14), K6(L) | 0,3 | |
| 8 | K5(14), K2(31) | ∞ | |
| 9 | K2(32), K1(A1), H2(1) | 0,3 | |
| 10 | K6(14), K1(31) | 0,2 | |
| 11 | K1(32), K2(A1), H3(1) | 0,1 | |
| 12 | Zasilanie N, K3(N), H1(2), K4(N), K5(N), K6(N), K1(A2), H2(2), K2(A2), H3(2) | 0,2 | |
| 13 | L1, Q(1) | 0,1 | |
| 14 | L2, Q(3) | 0,2 | |
| 15 | L3, Q(5) | 0,2 | |
| 16 | Q(2), K1(1), K2(1) | 0,3 | |
| 17 | Q(4), K1(3), K2(3) | 0,3 | |
| 18 | Q(6), K1(5), K2(5) | 0,2 | |
| 19 | K1(2), K2(6), U | 0,2 | |
| 20 | K1(4), K2(4), V | 0,1 | |
| 21 | K1(6), K2(2), W | 0,1 | |
| 22 | PE, zacisk PE silnika | 95 | |

Tabela 3. Rezystancja uzwojeń i izolacji silnika

| | Miejsce wykonania pomiaru | Wartość wskazana przez omomierz w Ω | Ocena sprawności elementu Wpisz: „+”, gdy wartość jest właściwa lub „-”, gdy wartość świadczy o uszkodzeniu |
|---|---------------------------|---|---|
| Rezystancja uzwojeń silnika | U1 – V1 | 15,0 | |
| | V1 – W1 | 15,1 | |
| | W1 – U1 | 15,0 | |
| | | Wartość wskazana przez miernik rezystancji izolacji w $M\Omega$ | |
| Rezystancja izolacji między uzwojeniami a obudową silnika przy rozłączonych uzwojeniach | U – PE | 1 000 | |
| | V – PE | 900 | |
| | W – PE | 1 000 | |

Tabela 4. Rezystancje cewek styczników

| Lp. | Cewka stycznika | Wartość wskazana przez omomierz w $k\Omega$ | Ocena sprawności elementu: Wpisz: „+”, gdy wartość jest właściwa lub „-”, gdy wartość świadczy o uszkodzeniu |
|-----|-----------------|---|--|
| 1 | K1 | 0,05 | |
| 2 | K2 | 2,41 | |

Tabela 5. Rezystancja zestyków

| Lp. | Umiejscowienie zestyku | Stan aparatu | Wartość wskazana przez omomierz w Ω | Ocena sprawności zestyku: <i>Wpisz: „+”, gdy wartość jest właściwa lub „-”, gdy wartość świadczy o uszkodzeniu</i> |
|-----|------------------------|--------------|--|---|
| 1 | F | Załączony | 0,1 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 2 | Q(13,14) | Załączony | 0,2 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 3 | Pw | Wciśnięty | ∞ | |
| | | Niewciśnięty | 0,2 | |
| 4 | Pz | Wciśnięty | 0,2 | |
| | | Niewciśnięty | ∞ | |
| 5 | K3(11,14) | Załączony | 0,2 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 6 | K4(11,12) | Załączony | ∞ | |
| | | Wyłączony | 0,1 | |
| 7 | K4(11,14) | Załączony | 0,2 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 8 | K5(11,14) | Załączony | 0,2 | |
| | | Wyłączony | 0,2 | |
| 9 | K2(31,32) | Załączony | 0,1 | |
| | | Wyłączony | 0,1 | |
| 10 | K6(11,14) | Załączony | 0,2 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 11 | K1(31,32) | Załączony | ∞ | |
| | | Wyłączony | 0,2 | |
| 12 | Q(1,2) | Załączony | 0,2 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 13 | Q(3,4) | Załączony | 0,1 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 14 | Q(5,6) | Załączony | 0,2 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 15 | K1(1,2) | Załączony | 0,1 | |
| | | Wyłączony | 0,1 | |
| 16 | K1(3,4) | Załączony | 0,2 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 17 | K1(5,6) | Załączony | 0,2 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 18 | K2(1,2) | Załączony | 0,1 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 19 | K2(3,4) | Załączony | 0,2 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |
| 20 | K2(5,6) | Załączony | 0,1 | |
| | | Wyłączony | ∞ | |

Uwaga:

Zestyki styczników w stanie „Załączony” zostały zmierzone po symulowanym ręcznym ich załączeniu fabrycznymi przyciskami testującymi.

Zestyki przekaźników czasowych w stanie „Załączony” zostały zmierzone po ustawieniu: dla PCM-10 trybu pracy „MODE” w pozycji „ON”, dla PCM-02 zakresu czasowego „RANGE” w pozycji „ON” oraz zasileniu przekaźników (zaciski L, N) napięciem znamionowym („Kontrolka napięcia zasilania” oraz „Kontrolka stanu przekaźnika” świeciły podczas pomiaru).

Wykaz miejsc i rodzajów uszkodzeń w obwodzie sterowania i głównym

| Lp. | Nazwa urządzenia lub miejsce uszkodzenia z odniesieniem do oznaczeń na schematach (np.: zestyk stycznika K..... (.... ,)) | Rodzaj uszkodzenia (np.: zwarcie, przerwa, styki trwale połączone, skorodowane lub niedokręcone połączenie) |
|------------|---|--|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |

Wykaz narzędzi, przyrządów pomiarowych, urządzeń i materiałów potrzebnych do lokalizacji i usunięcia usterek

| |
|---|
| Wykaz narzędzi: |
| Wykaz przyrządów pomiarowych: |
| Wykaz urządzeń i materiałów (podaj również ilość): |

