

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych**  
Oznaczenie kwalifikacji: **E.24**  
Numer zadania: **P1**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**E.24-P1-Próba**  
Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**PRÓBNY**  
**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**LISTOPAD 2016**  
**CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
4. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
5. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
6. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu próbnego.

***Powodzenia!***

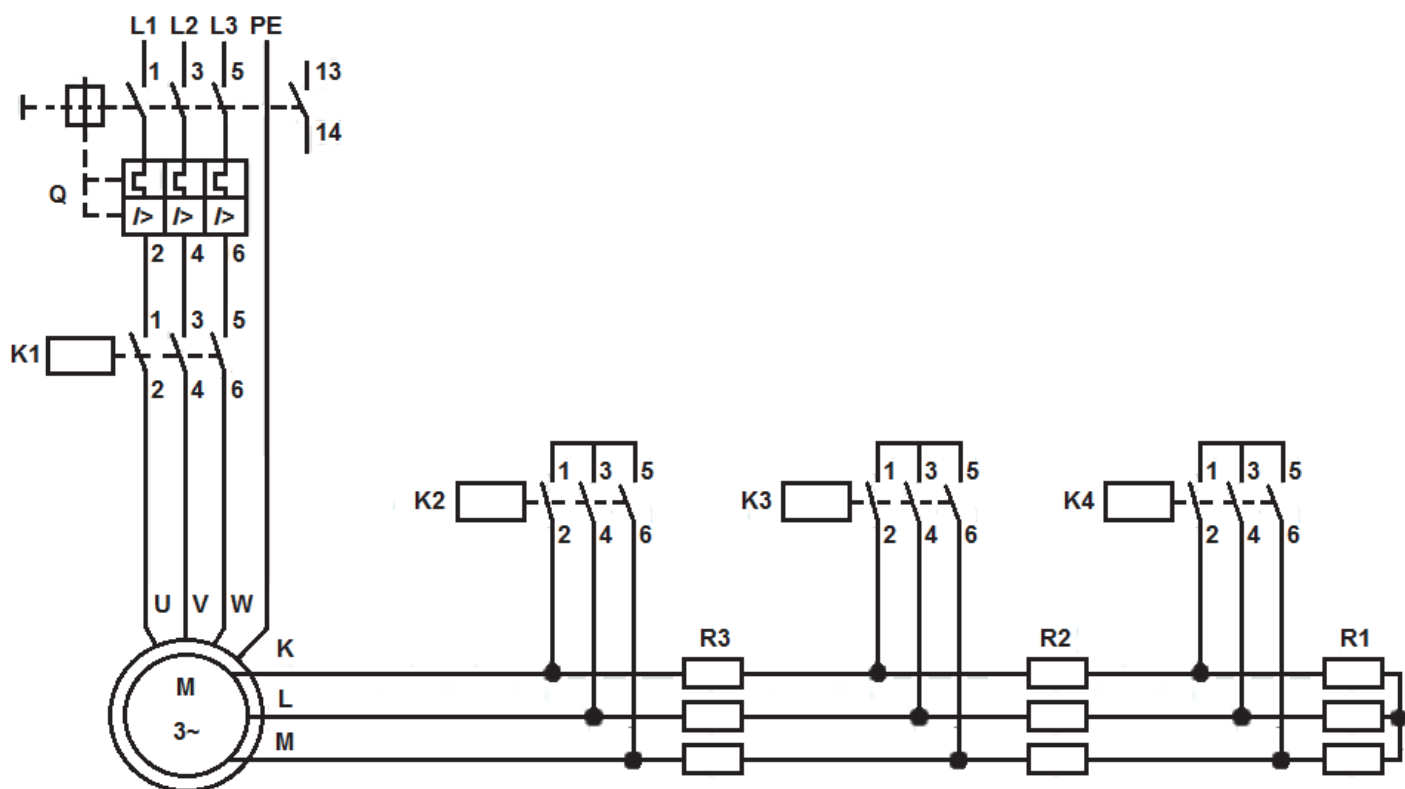
\* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

## Zadanie egzaminacyjne

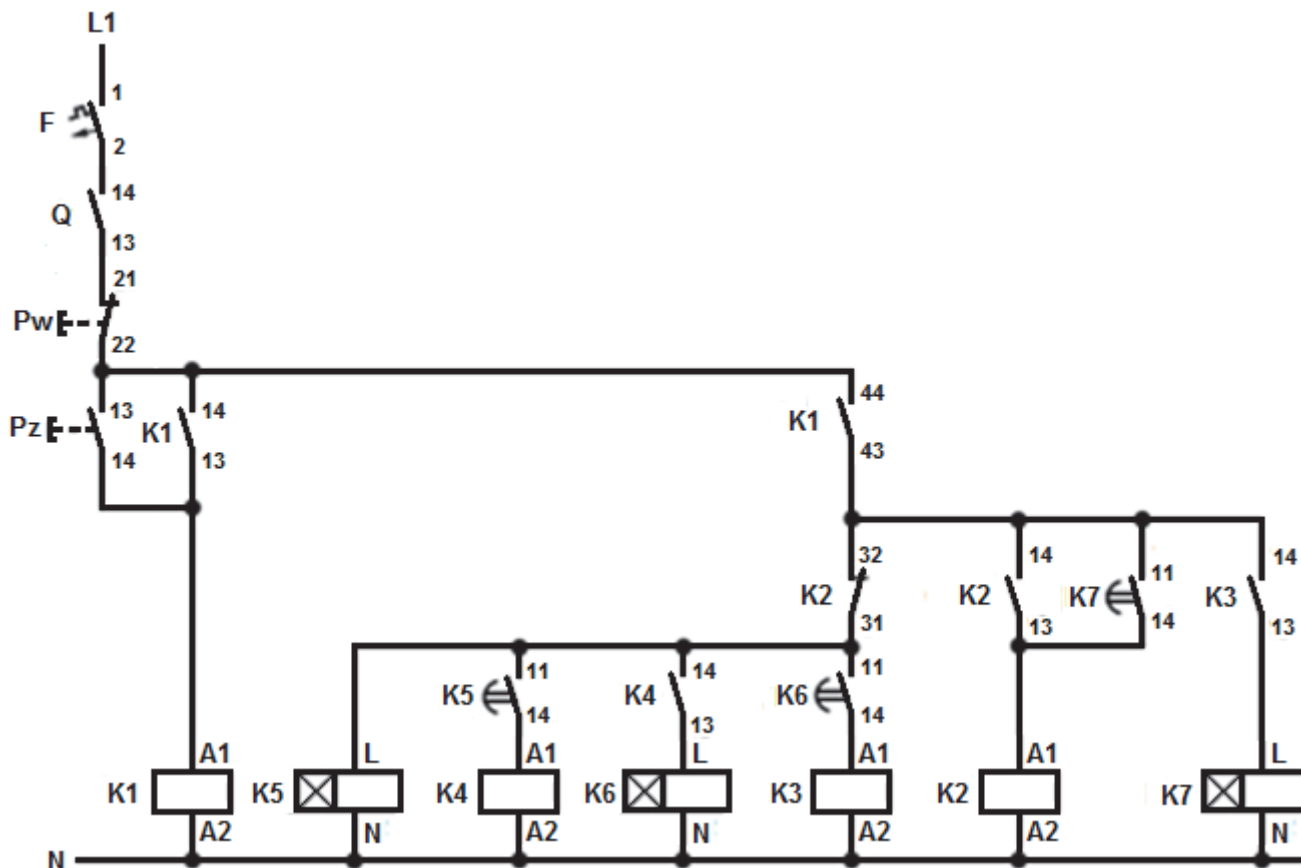
Podczas rozruchu silnika pierścieniowego SUG 200L4A stwierdzono niepoprawne działanie układu sterowania oraz źle dobraną nastawę prądową wyłącznika silnikowego. Aparaty układu rozruchowego są zamontowane w rozdzielni na szynie TH 35.

- Opisz działanie układu na podstawie analizy schematu obwodu głównego i obwodu sterowania.
- Dokonaj analizy pracy układu i zapisz prawidłową kolejność załączania styczników realizujących rozruch silnika pierścieniowego.
- Zinterpretuj wyniki pomiarów i uzupełnij tabele 1, 2 i 3. Wykryj usterki w układzie rozruchowym silnika pierścieniowego oraz sporządź wykaz miejsc i rodzajów uszkodzeń.
- Sporządź wykaz narzędzi, przyrządów, urządzeń i materiałów jakich należy użyć w trakcie usuwania usterek.
- Zapisz ustawienia trybu pracy „range” przekaźników czasowych oraz nastawę czasu tak, aby styczniki połączone z rezystorami rozruchowymi załączały się kolejno po 5, 10 i 20 sekundach. Oblicz i zapisz jaki prąd wyzwalacza przeciążeniowego powinien być nastawiony w wyłączniku silnikowym, aby poprawnie zabezpieczał silnik w czasie pracy.

Do wykonania zadania wykorzystaj schematy układu na rysunkach 1 i 2, parametry eksploatacyjne silników pierścieniowych typu SUG, instrukcję obsługi przekaźnika czasowego PCM-04 oraz wyniki wykonanych pomiarów zapisane w tabelach 1, 2 i 3.



Rysunek 1. Schemat obwodu głównego

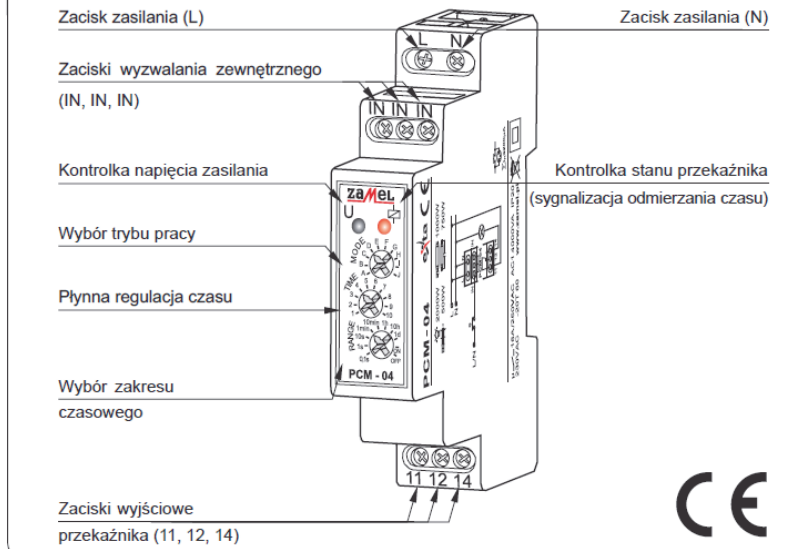


Rysunek 2. Schemat obwodu sterowania

### Parametry eksploatacyjne silników pierścieniowych SUG

Synchroniczna prędkość obrotowa 1500 min <sup>-1</sup> przy 50 Hz												
Typ i liczba biegunów	Moc znamionowa		Dane przy obciążeniu znamionowym					Krotność momentu maksymalnego do znamionowego	Dane wirnika			Rezystancja charakterystyczna
			Prędkość obrotowa	Prąd przy 400 V	Sprawność	Współczynnik mocy	Moment		Napięcie	Prąd	Rezystancja	
200L4A	18,5	25	1455	36,0	89,6	0,87	122	3,8	215	54,5	0,0473	2,2786
200L4B	22,0	30	1455	41,5	90,2	0,89	145	3,6	253	55,0	0,0553	2,6555
225M4	30,0	40	1460	57,0	91,0	0,88	197	3,8	305	62,5	0,0503	2,8175
250M4A	37,0	50	1455	71,0	89,5	0,88	243	4,3	200	117,0	0,0195	0,9869
250M4B	45,0	60	1460	86,0	90,3	0,88	295	4,3	240	118,0	0,0208	1,1743
280S4	55,0	75	1455	101,0	91,0	0,91	362	3,3	240	144,0	0,0171	0,9623
280M4	75,0	100	1472	139,0	93,0	0,88	487	4,2	340	139,0	0,0185	1,4122

### WYGLĄD



### DZIAŁANIE

#### Wyzwalanie napięciem zasilającym:

		OPÓŹNIONE ZAŁĄCZANIE – po podaniu napięcia zasilającego zostanie odliczony czas t. Po upływie tego czasu następuje załączenie przekaźnika (poz. 11-14). Kolejna realizacja trybu nastąpi w momencie wyłączenia i ponownego załączenia napięcia zasilającego.
		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.
		CYKLICZNE PRZEŁĄCZANIE (zaczynając od wyłączenia) – po podaniu napięcia zasilającego zostaje odliczony czas t. Po upływie tego czasu następuje załączenie przekaźnika (poz. 11-14). Następnie z odstępem nastawionego czasu t przekaźnik zostaje cyklicznie wyłączony (poz. 11-12) i załączony (poz. 11-14). Praca taka trwa do momentu wyłączenia napięcia zasilającego.
		CYKLICZNE PRZEŁĄCZANIE (zaczynając od załączenia) – po podaniu napięcia zasilającego przekaźnik zostaje natychmiastowo załączony (poz. 11-14) oraz zostaje odmierzony czas t. Po upływie tego czasu następuje wyłączenie przekaźnika (poz. 11-12). Następnie z odstępem nastawionego czasu t przekaźnik zostaje cyklicznie załączony (poz. 11-14) i wyłączony (poz. 11-12). Praca taka trwa do momentu wyłączenia napięcia zasilającego.
		OPÓŹNIONA GENERACJA IMPULSU 0.5s – po podaniu napięcia zasilającego zostaje odliczony nastawiony czas t. Po upływie tego czasu następuje załączenie przekaźnika (poz. 11-14) na czas 0,5 s, a następnie przekaźnik zostaje wyłączony (poz. 11-12). Ponowna realizacja trybu nastąpi w momencie wyłączenia i ponownego załączenia napięcia zasilającego.

#### Wyzwalanie sygnałem zewnętrznym:

		IMPULS CZASOWY WYZWALANY ZBOCZEM NARASTAJĄCYM – zasilany układ po podaniu impulsu wyzwalającego (zbocze narastające) załącza przekaźnik (poz. 11-14) i zaczyna odmierzać nastawiony czas. Po upływie czasu t następuje wyłączenie przekaźnika (poz. 11-12). Czas trwania impulsu wyzwalającego jest nieistotny.
		IMPULS CZASOWY WYZWALANY ZBOCZEM OPADAJĄCYM – zasilany układ po zaniku impulsu wyzwalającego (zbocze opadające) załącza przekaźnik (poz. 11-14) i zaczyna odmierzać nastawiony czas. Po upływie czasu t następuje wyłączenie przekaźnika (poz. 11-12). Kolejne zaniki impulsów wyzwalających podczas odmierzenia czasu nie powodują pomiaru czasu od początku (układ nieretrygowalny).
		OPÓŹNIONE ZAŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE – zasilany układ po podaniu impulsu wyzwalającego (zbocze narastające) pozostawia wyłączony przekaźnik (poz. 11-12) i jednocześnie zaczyna odmierzać nastawiony czas t. Po upływie tego czasu przekaźnik zostaje załączony (poz. 11-14). Po wykryciu zaniku impulsu wyzwalającego (zbocze opadające) układ ponownie zaczyna odmierzać nastawiony czas po upływie którego wyłącza przekaźnik (poz. 11-12). Gdy czas trwania impulsu jest krótszy od nastawionego czasu t przekaźnik zostanie załączony tylko na czas t.
		PRZEKAŹNIK BISTABILNY Z OGRANICZENIEM CZASOWYM – zasilany układ po podaniu impulsu wyzwalającego (zbocze narastające) załącza przekaźnik (poz. 11-14) i zaczyna odmierzać nastawiony czas t. Przekaźnik zostaje wyłączony w momencie wystąpienia następnego impulsu wyzwalającego (zbocze narastające) lub po upływie czasu t jeśli impuls taki nie wystąpił. Czas trwania impulsu wyzwalającego nie ma znaczenia dla pracy układu.
		IMPULS CZASOWY WYZWALANY ZBOCZEM NARASTAJĄCYM Z OPÓŹNIONYM WYŁĄCZENIEM (retygowalny) – zasilany układ po podaniu impulsu wyzwalającego (zbocze narastające) załącza przekaźnik (poz. 11-14). Po wykryciu zaniku impulsu wyzwalającego (zbocze opadające) zostaje odliczony nastawiony czas t, po upływie którego przekaźnik zostanie wyłączony (poz. 11-12). Kolejny zanik impulsu wyzwalającego podczas odliczania czasu powoduje pomiar czasu od początku (retygowalny).

**Tabela 1. Pomiary ciągłości połączeń przed naprawą (w nawiasie oznaczenie zacisku aparatu)**

Lp.	Pomiar na odcinku	Wartość wskazana przez omomierz na zakresie 200 $\Omega$	Zachowana ciągłość „+” brak ciągłości „-”
1	Zasilanie L1, F(1)	0,3	
2	F(2), Q(14)	0,2	
3	Q(13), Pw(21)	0,2	
4	Pw(22), Pz(13), K1(14), K1(44)	0,3	
5	Pz(14), K1(13), K1(A1)	0,2	
6	K1(43), K2(32), K2(14), K7(11), K3(14)	0,1	
7	K2(31), K5(L), K5(11), K4(14), K6(11)	0,3	
8	K5(14), K4(A1)	OL	
9	K4(13), K6(L)	0,3	
10	K6(14), K3(A1)	0,2	
11	K2(13), K2(A1), K7(14)	0,1	
12	K3(13), K7(L)	0,1	
13	Zasilanie N, K1(A2), K5(N), K4(A2), K6(N), K3(A2), K2(A2), K7(N)	0,2	

**Tabela 2. Rezystancje cewek styczników i przekaźników czasowych**

Lp.	Cewka stycznika lub przekaźnika	Wartość wskazana przez omomierz na zakresie 20 k $\Omega$	Cewka sprawna „+” cewka uszkodzona „-”
1	K1	2,41	
2	K2	2,42	
3	K3	0,00	
4	K4	2,43	
5	K5	9,25	
6	K6	OL	
7	K7	9,27	

**Tabela 3. Rezystancja zestyków**

Lp.	Umiejscowienie	Stan zestyku	Wartość wskazana przez omomierz na zakresie 200 $\Omega$	Styk działa poprawnie „+” styk uszkodzony „-”
1	F	Załączony	0,1	
		Wyłączony	OL	
2	Q(13,14)	Załączony	0,2	
		Wyłączony	OL	
3	Pw	Załączony	OL	
		Wyłączony	0,2	
4	Pz	Załączony	0,2	
		Wyłączony	OL	
5	K1(13,14)	Załączony	0,2	
		Wyłączony	OL	
6	K1(43,44)	Załączony	0,1	
		Wyłączony	OL	
7	K5(11,14)	Załączony	0,2	
		Wyłączony	OL	
8	K4(13,14)	Załączony	0,2	
		Wyłączony	OL	

9	K6(11,14)	Załączony	OL	
		Wyłączony	OL	
10	K2(31,32)	Załączony	OL	
		Wyłączony	0,1	
11	K2(13,14)	Załączony	0,1	
		Wyłączony	OL	
12	K7(11,14)	Załączony	0,1	
		Wyłączony	0,1	
13	K3(13,14)	Załączony	0,2	
		Wyłączony	OL	

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenię podlegać będzie 5 rezultatów:**

- opis działania układu na podstawie analizy schematu obwodu głównego i obwodu sterowania,
- interpretacja wyników pomiarów (uzupełnione tabele 1, 2 i 3),
- wykaz miejsc i rodzajów uszkodzeń w układzie sterowania,
- wykaz narzędzi, przyrządów, urządzeń i materiałów potrzebnych do usunięcia usterek,
- zapisane ustawienia przełączników czasowych i obliczona wartość prądu wyzwalacza przeciążeniowego.

**Opis działania układu rozruchu silnika na podstawie analizy schematu obwodu głównego i obwodu sterowania (opis kolejności załączania styków w aparatach)**

### Kolejność załączania styczników po naprawie układu

Stycznik	Kolejność załączania (zapisz liczby od 1 do 4)
K1	
K2	
K3	
K4	

### Wykaz miejsc i rodzajów uszkodzeń w układzie sterowania

Lp.	Nazwa aparatu lub miejsce uszkodzenia	Rodzaj uszkodzenia
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

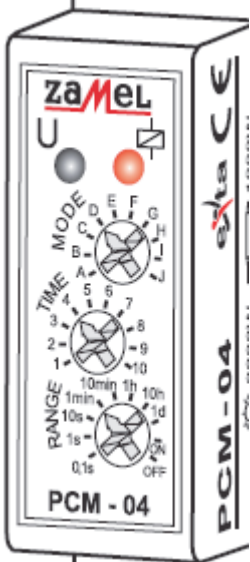
### Wykaz narzędzi, przyrządów, urządzeń i materiałów potrzebnych do usunięcia usterek

Wykaz narzędzi:

Wykaz przyrządów:

Wykaz urządzeń i materiałów:

### Ustawienia przekaźników czasowych

Przełącznik	RANGE	TIME	MODE	
K5				
K6				
K7				

### Obliczenie wartości prądu wyzwalacza przeciążeniowego wyłącznika silnikowego



