

Zadanie egzaminacyjne

Na płycie montażowej wykonaj układ zasilania i sterowania silnika z funkcją samoczynnego wyłączenia po określonym czasie, zgodnie ze schematem pokazanym na rysunku 1.

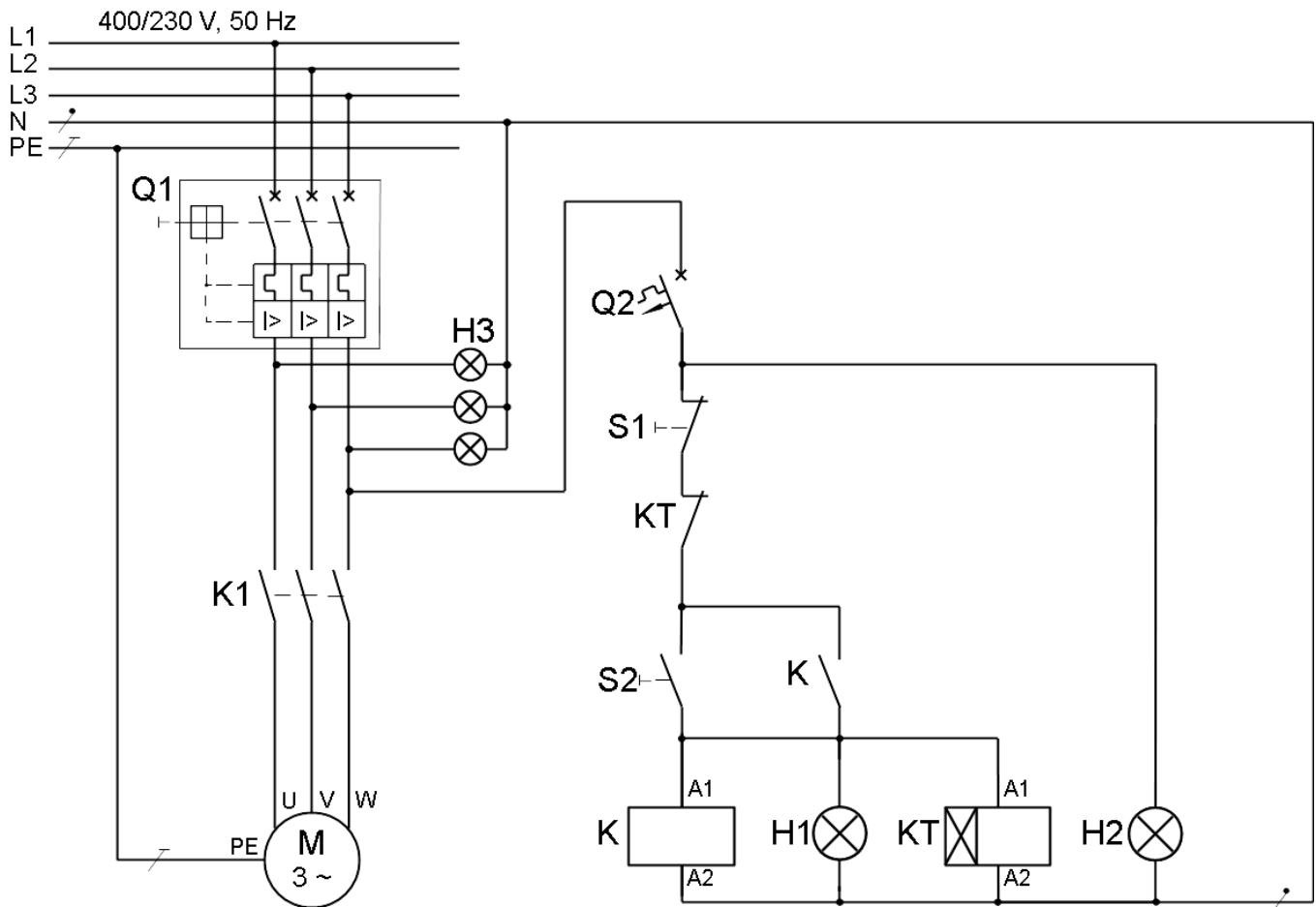
Zmierz rezystancję uzwojeń silnika, a wyniki pomiarów zapisz w *Karcie pracy egzaminacyjnej*. Uzwojenia silnika podłącz tak, aby silnik miał możliwość wydawać największą moc przy zachowaniu znamionowych parametrów zasilania, a jego wał obracał się w prawo.

Aparaturę układu zamocuj na szynie przykręconej do płyty w kolejności od lewej: zacisk PE, Q1, H3, K, Q2, S1, H2, H1, S2, KT, zacisk N. Do zasilenia układu i silnika zastosuj przewody wielożyłowe, a pozostałe połączenia wykonaj przewodami typu DY. Zaciski dokręcaj z momentami siły podanymi w tabeli dostępnej na stanowisku egzaminacyjnym.

Sprawdź ciągłość przewodu PE od zacisku we wtyczce do korpusu silnika i wynik zanotuj w *Karcie pracy egzaminacyjnej*. Nastaw wartość prądu zadziałania wyłącznika silnikowego zgodnie z danymi na tabliczce znamionowej silnika odpowiednio dla wybranego skojarzenia uzwojeń. Ustaw czas zadziałania przekaźnika na 10 s.

Sprawdź poprawność połączeń układu i jeżeli układ jest połączony właściwie, przez podniesienie ręki zgłoś Przewodniczącemu Zespołu Nadzorującego gotowość do uruchomienia układu. Napięcie możesz załączyć po uzyskaniu zgody. Skontroluj działanie układu. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości dokonaj stosownych zmian w układzie. W *Karcie pracy egzaminacyjnej* opisz sposób sygnalizowania określonych sytuacji przez lampki występujące w zmontowanym układzie.

Zadanie wykonaj na przygotowanym stanowisku pracy, wyposażonym w niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt. Wszystkie prace wykonuj zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.



H1 – lampka czerwona; H2 – lampka zielona; H3 – lampka trój kolorowa

Rysunek 1. Schemat układu zasilania i sterowania silnika z samoczynnym wyłączeniem po określonym czasie

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:

- obwód główny układu zasilania silnika,
- obwód sygnalizacji i sterowania stycznika,
- Karta pracy egzaminacyjnej

oraz

przebieg wykonania układu zasilania i sterowania silnika z funkcją samoczynnego wyłączenia po określonym czasie.

Karta pracy egzaminacyjnej

Pomiary			
Wielkość mierzona	Wartość	Jednostka miary	Ocena: <i>wpisz pozytywny lub negatywny</i>
Rezystancja uzwojeń silnika			
U1 – U2			
V1 – V2			
W1 – W2			
Ciągłość przewodów ochronnych			
Zacisk PE wtyczki – korpus silnika			
Opis sygnalizacji w układzie			
Lampka	Co sygnalizuje i w jaki sposób? <i>(wpisz zwięźłą odpowiedź na pytanie)</i>		
H1 czerwona			
H2 zielona			
H3 trój kolorowa			

Wskazania dla ośrodków egzaminacyjnych dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych do części praktycznej egzaminu

Oznaczenie i nazwa kwalifikacji: **ELE.01 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych**

Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

1. Miejsce egzaminowania - pomieszczenie wyposażone w jednoosobowe stanowiska egzaminacyjne zapewniające samodzielne wykonanie zadania egzaminacyjnego, spełniające wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Tabela 1. Wyposażenie miejsca egzaminowania

Lp.	Wyposażenie dodatkowe i uzupełniające	Jednostka miary	Liczba
1.	Stolik i krzesła dla zespołu nadzorującego	szt.	w zależności od składu zespołu
2.	Stolik i krzesło dla obserwatora	szt.	1
3.	Tablica szkolna/plansza oraz kreda/pisak do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających	szt.	1
4.	Zegar	szt.	1
5.	Apteczka	szt.	1
6.	Kosz na odpadki	szt.	1
7.	Długopis (zapasowy dla zdających)	szt.	wg potrzeb
8.	Identyfikator dla zdającego (wyłącznie z numerem stanowiska)	szt.	= liczbie zdających na zmianie
9.	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (wyłącznie z napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	dla każdej osoby
10.	Identyfikator dla obserwatora (wyłącznie z napisem: OBSERWATOR)	szt.	1
11.	Identyfikator dla asystenta technicznego (wyłącznie z napisem: ASYSTENT)	szt.	1

Stanowiska egzaminacyjne dla zdających w jednej sali powinny być oddzielone ściankami lub parawanami uniemożliwiającymi kontakt werbalny i wzrokowy między osobami zdającymi egzamin.

2. Opis stanowiska egzaminacyjnego

W skład jednego stanowiska egzaminacyjnego do montażu i konserwacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych wchodzi:

- stół montażowy z doprowadzoną siecią pięcioprzewodową typu TN-S zabezpieczoną niezależnym wyłącznikiem różnicowoprądowym, zainstalowane przynajmniej dwa gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym oraz gniazdo trójfazowe 16 A, widoczny, ogólnodostępny wyłącznik awaryjny, krzesło dla zdającego,
- wiórowa płyta montażowa o wymiarach **80×60 cm** ułożona poziomo na stole montażowym,
- stolik, szafka lub regał na materiały, urządzenia i narzędzia.

I. Wyposażenie niezbędne do wykonania zadania

Tabela 2. Wyposażenie stanowiska egzaminacyjnego dla 1 zdającego

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje – parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Liczba
maszyny, urządzenia, aparaty				
1.	Silnik trójfazowy klatkowy o mocy do 2,2 kW, napięcie 400/690 V	- możliwość zastosowania przełącznika gwiazda-trójkąt - na łapach, ogólnego przeznaczenia	szt.	1
2.	Stycznik trójfazowy min. 10 A	np. Schneider LC1DO9 - liczba styków głównych 3 - liczba styków pomocniczych 1NO - napięcie cewki 230 V - przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
3.	Wyłącznik silnikowy	przystosowany do montażu na szynie TH 35, $U_n = 400$ V, o zakresie prądu nastawczego umożliwiającym nastawienie wartości wynoszącej 1,1 prądu znamionowego silnika trójfazowego z poz. 1 skojarzonego w trójkąt	szt.	1
4.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy jednofazowy (1P) o charakterystyce B6	przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
5.	Przycisk sterowniczy samopowrotny 1NO	przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
6.	Przycisk sterowniczy samopowrotny 1NC	przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
7.	Przełącznik czasowy 230 V AC z jednym stykiem separowanym przełączalnym	przystosowany do montażu na szynie TH 35 umożliwiający nastawienie czasu w zakresie od 1 sekundy do 10 minut, np. PCU	szt.	1
8.	Lampka sygnalizacyjna jednofazowa 230 V	czerwona, przystosowana do montażu na szynie TH 35	szt.	1
9.	Lampka sygnalizacyjna jednofazowa 230 V	zielona, przystosowana do montażu na szynie TH 35	szt.	1
10.	Lampka sygnalizacyjna trójfazowa 230 V	trójkolorowa, przystosowana do montażu na szynie TH 35	szt.	1
11.	Złączka N	niebieska, przystosowana do montażu na szynie TH 35, umożliwiająca podłączenie przewodów o przekroju do $2,5 \text{ mm}^2$	szt.	1

12.	Złączka PE	żółtozielona, przystosowana do montażu na szynie TH 35, umożliwiająca podłączenie przewodów o przekroju do 2,5 mm ²	szt.	1
13.	Gniazdo trójfazowe 16 A	L1+L2+L3+N+PE	szt.	1
14.	Wtyczka trójfazowa 16 A	pasująca do posiadanego gniazda trójfazowego	szt.	1
15.	Szyna montażowa TH 35	długości 0,5 m z co najmniej 2 otworami do przymocowania do podłoża	szt.	1
narzędzia, sprzęt				
16.	Komplet wkrętaków	płaskich i krzyżowych	szt.	1
17.	Wkrętak dynamometryczny	z kompletem końcówek	szt.	1
18.	Szczypce uniwersalne		szt.	1
19.	Szczypce monterskie boczne do cięcia przewodów		szt.	1
20.	Szczypce do ściągania izolacji	minimum 0 ÷ 2,5 mm ²	szt.	1
21.	Przyrząd do zdejmowania powłoki z przewodów wielożyłowych		szt.	1
22.	Komplet kluczy nasadowych	6 ÷ 19	szt.	1
23.	Nóż monterski		szt.	1
24.	Szufelka i zmiotka		kpl.	1
25.	Klucz dynamometryczny	z końcówką pasującą do kluczy nasadowych, z regulacją momentu do 50 N·m	szt.	1
aparatura kontrolno – pomiarowa				
26.	Multimetr AC/DC	z funkcją pomiaru U, I, R	szt.	1
27.	Przymiar taśmowy	1,5 ÷ 5,0 m	szt.	1
28.	Neonowy wskaźnik napięcia		szt.	1

Tabela 3. Materiały zużywane w całości niezbędne do wykonania zadania praktycznego dla 1 zdającego

Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/części /elementu zamiennego/surowca/półproduktu	Jednostka miary	Ilość	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt zł
1.	Przewód DY 1,5 mm ² w izolacji czarnej lub brązowej	m	7,0	0,80	5,60
2.	Przewód DY 1,5 mm ² w izolacji niebieskiej	m	1,0	0,80	0,80
Razem brutto					6,40

Tabela 3a. Materiały wielokrotnie wykorzystywane przez zdających

Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/części/elementu zamiennego/surowca/półproduktu	Jednostka miary	Ilość	Dla ilu zdających	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt dla 1 zdającego zł
1.	Przewód zasilający OWYżo 5×1,5 mm ²	m	1,5	10	6,40	9,60
2.	Końcówka tulejkowa izolowana na żyłę 1,5 mm ²	szt.	14	10	0,10	1,40
3.	Przewód do podłączenia silnika OWYżo 4×1,5 mm ²	m	1,0	10	3,50	3,50
4.	Końcówka oczkowa izolowana na żyłę 1,5 mm ²	szt.	4	10	1,00	4,00
Razem brutto						18,50

Tabela 3b. Materiały potrzebne do przygotowania jednego stanowiska egzaminacyjnego przez ośrodek egzaminacyjny

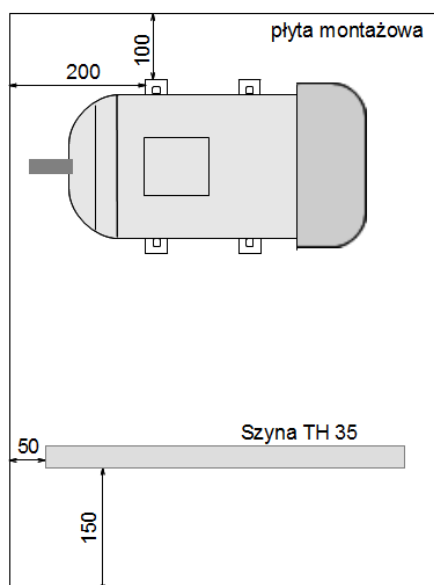
Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/części/elementu zamiennego/surowca/półproduktu	Jednostka miary	Ilość dla 1 stanowiska	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt dla 1 stanowiska zł
1.	Wkręty do przymocowania szyny TH 35	szt.	2	0,20	0,40
2.	Śruby, nakrętki, podkładki do zamocowania silnika do płyty wiórowej	komplet	4	1,30	5,20
Razem brutto					5,60
Razem brutto na 1 zdającego na stanowisku*					0,56

*w celu obliczenia szacunkowego kosztu przyjęto, że na 1 stanowisku egzamin zdaje 10 osób

II. Wskazówki/informacje dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

Przed egzaminem należy:

- na płycie montażowej przymocować silnik indukcyjny i szynę TH 35 zgodnie z rysunkiem 1:



Rysunek 1. Rozmieszczenie elementów na płycie montażowej

- zamocować w pobliżu stołu montażowego gniazdo trójfazowe pasujące do wtyczki trójfazowej i doprowadzić do niego zasilanie,
- przygotować końce przewodów wielożyłowych przez odizolowanie żył i zaciśnięcie końcówek tulejowych i oczkowych,
- podłączyć wtyczkę trójfazową do przewodu zasilającego,
- przygotować, wydrukować i umieścić na stanowisku egzaminacyjnym tabelę z momentami siły dokręcenia zacisków urządzeń udostępnianych na stanowisku egzaminacyjnym według szablonu zamieszczonego na końcu tego dokumentu; tabelę należy przygotować na podstawie instrukcji producentów, poradników lub tabel dla określonych wymiarów śrub. Przykładowa tabela poniżej:

Lp.	Zaciski	Moment siły dokręcania N·m
1	Silnik (zaciski uzwojeń)	1,8 ÷ 2,5
2	Silnik (zacisk PE)	1,8 ÷ 2,5
3	Wyłącznik silnikowy	1,7
4	Stycznik (zaciski główne)	1,7
5	Stycznik (zaciski pomocnicze)	1,7
6	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	2,5 ÷ 3,0
7	Przełącznik czasowy	0,6 ÷ 1,1
8	Złączka N	2,0
9	Złączka PE	2,0
10	Lampka sygnalizacyjna czerwona	2,0
11	Lampka sygnalizacyjna zielona	2,0
12	Lampka sygnalizacyjna trójfazowa trójkolorowa	0,6
13	Przycisk sterowniczy samopowrotny 1NO	1,0
14	Przycisk sterowniczy samopowrotny 1NC	1,0

Ponadto **przed każdą zmianą egzaminacyjną** należy:

- nastawić wartość prądu zadziałania wyłącznika silnikowego na wartość inną niż 1,0 ÷ 1,1 wartości prądu znamionowego silnika dla połączenia w trójkąt,
- nastawić na minimum wartość czasu przełącznika czasowego,
- w przypadku uniwersalnego przełącznika czasowego nastawić go na *opóźnione załączenie*,
- zdemontować zworki na tabliczce zaciskowej silnika i pozostawić je na stanowisku egzaminacyjnym w widocznym miejscu.

III. Kalkulacja kosztów wykonania zadania w przeliczeniu na jednego zdającego

Element wyceny	Szacunkowy koszt brutto zł	Uwagi
Materiały zużywane w całości niezbędne do wykonania zadania praktycznego dla 1 zdającego (tab. 3)	6,40	
Materiały wielokrotnie wykorzystywane przez zdających (tab. 3a)	1,85	W celu obliczenia szacunkowego kosztu przyjęto, że na 1 stanowisku egzamin zdaje 10 osób
Materiały potrzebne do przygotowania jednego stanowiska egzaminacyjnego przez ośrodek egzaminacyjny (tab. 3b)	0,56	
Ogółem	8,81	

Momenty sił dokręcania zacisków aparatów i urządzeń elektrycznych dostępnych na stanowisku egzaminacyjnym

(Tabelę wypełnia ośrodek egzaminacyjny i udostępnia zdającemu na stanowisku egzaminacyjnym)

Lp.	Zaciski	Moment siły dokręcania N·m
1	Silnik (zaciski uzwojeń)	
2	Silnik (zacisk PE)	
3	Wyłącznik silnikowy	
4	Stycznik (zaciski główne)	
5	Stycznik (zaciski pomocnicze)	
6	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	
7	Przełącznik czasowy	
8	Złączka N	
9	Złączka PE	
10	Lampka sygnalizacyjna czerwona	
11	Lampka sygnalizacyjna zielona	
12	Lampka sygnalizacyjna trójfazowa trójkolorowa	
13	Przycisk sterowniczy samopowrotny 1NO	
14	Przycisk sterowniczy samopowrotny 1NC	