

Zadanie egzaminacyjne

Na płycie montażowej wykonaj elektryczny układ zasilania i sterowania trójfazowego silnika indukcyjnego z regulatorem temperatury.

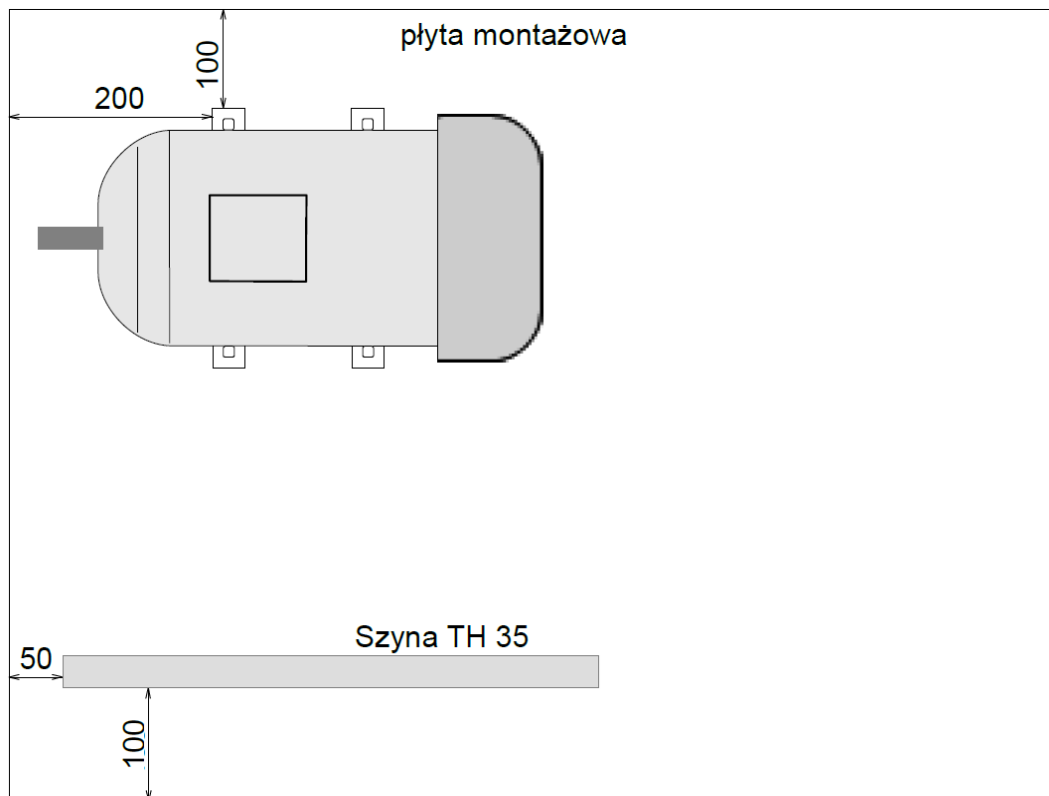
W tym celu:

- zamontuj urządzenia układu na płycie montażowej zgodnie z rysunkiem 1 (nakrętki zabezpiecz przed odkręceniem się przez zastosowanie podkładek sprężynowych),
- zamontuj aparaturę na szynie TH 35 zgodnie z rysunkiem 2,
- uzwojenia silnika połącz w trójkąt,
- nastaw regulator temperatury na 28 °C, a wyłącznik silnikowy tak, aby prawidłowo zabezpieczał silnik przed przeciążeniem,
- zasilanie układu podłącz przewodem OWYżo 5×2,5 mm² z wtyczką 3P+N+PE tak, aby wirnik silnika obracał się w prawo,
- uzupełnij schemat z rysunku 3 o odpowiedni zestaw regulatora temperatury tak, aby silnik załączał się przy temperaturach wyższych od ustawionej na regulatorze, a wyłączał przy niższych (możesz posłużyć się instrukcją fabryczną regulatora),
- zgodnie z rysunkiem 3 wykonaj połączenia układu przewodami typu LgY stosując do obwodu zasilania silnika przekrój żył 2,5 mm², a do obwodu sterowania 1,5 mm²; silnik z pozostałą częścią obwodu głównego połącz przewodem OWYżo 4×2,5 mm²,
- sprawdź poprawność wykonanych połączeń układu i w razie potrzeby wprowadź korekty,
- sprawdź ciągłość przewodów ochronnych i wynik, ocenę oraz typ użytego miernika zapisz w *Tabeli próby ciągłości przewodu ochronnego*.

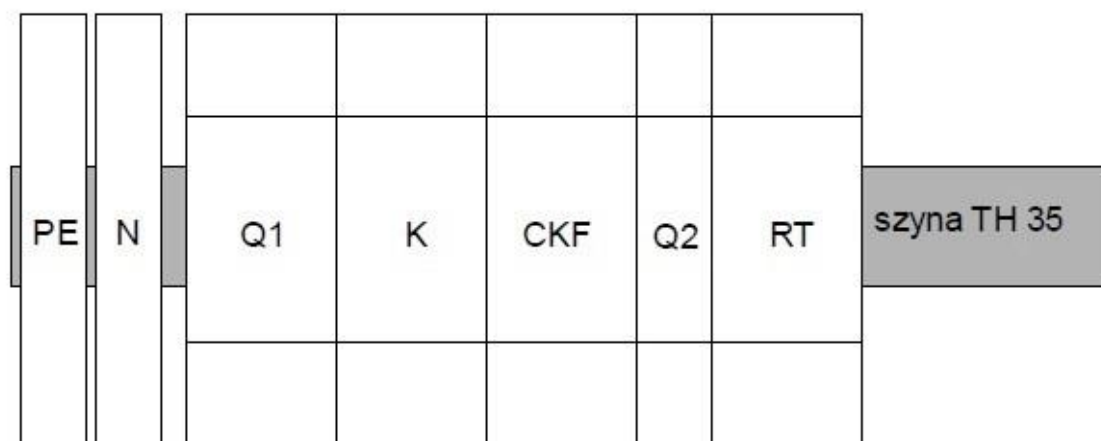
UWAGA!

Przez podniesienie ręki zgłoś gotowość do próbnego uruchomienia układu. Po uzyskaniu zgody załącz napięcie zasilania, zamknij wyłączniki i sprawdź działanie układu, zagrzewając czujnik temperatury dłonią. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości wykonaj stosowne zmiany w układzie przy odłączonym napięciu zasilania.

Wszystkie prace wykonuj zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

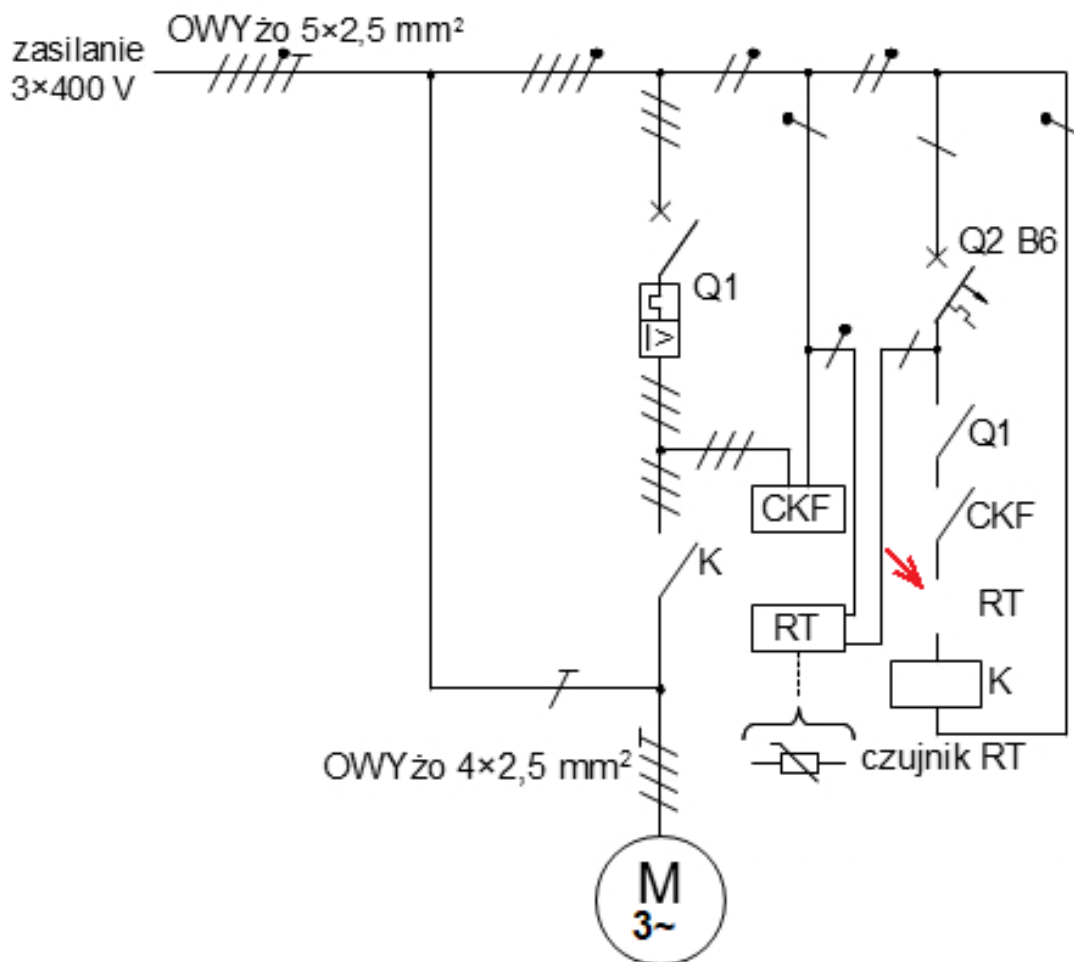


Rysunek 1. Rozmieszczenie elementów układu na płycie montażowej



PE – listwa zaciskowa PE
 N – listwa zaciskowa N
 Q1 – wyłącznik silnikowy
 K – stycznik
 CKF – czujnik kolejności faz
 Q2 – wyłącznik nadprądowy B6
 RT – regulator temperatury

Rysunek 2. Rozmieszczenie aparatury układu na szynie TH 35



Uwaga: W miejscu wskazanym czerwoną strzałką uzupełnij schemat, dorysowując symbol graficzny odpowiedniego zestawu regulatora RT

Rysunek 3. Jednokreskowy schemat elektrycznego układu zasilania i sterowania trójfazowego silnika indukcyjnego z regulatorem temperatury

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

- zamontowane elementy układu zasilania i sterowania trójfazowego silnika indukcyjnego z regulatorem temperatury,
- obwód główny układu zasilania trójfazowego silnika indukcyjnego,
- obwód sterowania trójfazowego silnika indukcyjnego z regulatorem temperatury,
- Tabela próby ciągłości przewodu ochronnego

oraz

przebieg wykonania układu zasilania i sterowania trójfazowego silnika indukcyjnego z regulatorem temperatury oraz sprawdzenia ciągłości przewodu ochronnego.

Tabela próby ciągłości przewodu ochronnego

Typ/model użytego miernika:			
Rezystancja mierzona między punktami:	Jednostka miary	Wartość	Ocena <i>wpisz pozytywna lub negatywna</i>
zacisk PE we wtyczce zasilającej – zacisk PE silnika			

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

Symbol i nazwa kwalifikacji: **ELE.02 Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, 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 egzaminatora	szt.	1
3	Stolik i krzesło dla obserwatora	szt.	1
4	Tablica szkolna/plansza do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających (kreda lub pisak)	szt.	1
5	Zegar	szt.	1
6	Apteczka	szt.	1
7	Kosz na odpadki	szt.	1
8	Długopis (zapasowy dla zdających)	szt.	wg potrzeb
9	Identyfikator dla zdającego (oznaczony numerem stanowiska)	szt.	= liczbie zdających na zmianie
10	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (oznaczony wyłącznie napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	dla każdej osoby
11	Identyfikator dla obserwatora (oznaczony wyłącznie napisem: OBSERWATOR)	szt.	1
12	Identyfikator dla asystenta technicznego (oznaczony wyłącznie napisem: ASYSTENT)	szt.	1
13	Komputer stacjonarny lub laptop lub tablet z dostępem do Internetu, do dyspozycji egzaminatora do wprowadzenia ocen do systemu informatycznego	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 stanowiska egzaminacyjnego do montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych wchodzi:

- indywidualne stanowisko do pisania – biurko lub stolik i krzesło,
- stół montażowy z doprowadzoną siecią pięcioprzewodową typu TN-S zabezpieczoną niezależnym wysokoczułym wyłącznikiem różnicowoprądowym, zainstalowane przynajmniej dwa gniazda wtyczkowe jednofazowe ze stykiem ochronnym oraz jedno gniazdo trójfazowe, widoczny, ogólnodostępny wyłącznik awaryjny, zamontowane imadło o szczękach długości około 10 cm,
- wiórowa płyta montażowa o wymiarach co najmniej **80 cm × 60 cm** ułożona poziomo na stole montażowym,
- stolik, szafka lub regał na materiały, urządzenia i narzędzia, jeśli wyposażenie nie mieści się na stole montażowym,
- kosz na odpadki.

Wypożyczenie stanowisk egzaminacyjnych niezbędne do wykonania zadania

Tabela 2. Wypożyczenie stanowiska egzaminacyjnego dla 1 zdającego

Lp.	Nazwa	Funkcje, parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Ilość
Indywidualne stanowisko do montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych				
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. 8 A	- liczba styków głównych 3NO - napięcie cewki 230 V - przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
3	Wyłącznik silnikowy z co najmniej jednym stykiem pomocniczym	- przystosowany do montażu na szynie TH 35 - o zakresie prądu nastawczego umożliwiającym nastawienie wartości wynoszącej 1,1 prądu znamionowego posiadanego silnika trójfazowego z pozycji 1	szt.	1
4	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy jednofazowy (1P) B6	- przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
5	Czujnik kolejności faz	- przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
6	Regulator temperatury	- przystosowany do montażu na szynie TH 35 - ze sterującym stykiem przełączalnym - zakres temperatury co najmniej 4÷30 °C, np. RT 820	szt.	1
7	Sonda pomiarowa temperatury	- pasująca do regulatora temperatury z poz. 6	szt.	1
8	Listwa zaciskowa N	- niebieska, przystosowana do montażu na szynie TH 35, sześćozaciskowa, umożliwiająca podłączenie przewodów o przekroju do 4 mm ²	szt.	1
9	Listwa zaciskowa PE	- żółtozielona, przystosowana do montażu na szynie TH 35, sześćozaciskowa, umożliwiająca podłączenie przewodów o przekroju do 4 mm ²	szt.	1
10	Wtyczka trójfazowa 16 A	3P+N+PE	szt.	1
11	Szyna montażowa TH 35	długości 0,5 m z co najmniej 2 otworami do przymocowania do podłoża	szt.	1
narzędzia i sprzęt				
12	Komplet wkrętaków	płaskich i krzyżowych	szt.	1
13	Wkrętak dynamometryczny	z kompletem końcówek z regulacją momentu dokręcania co najmniej w przedziale 0,5÷3,0 N·m	szt.	1
14	Szczypce uniwersalne		szt.	1
15	Szczypce do cięcia przewodów		szt.	1
16	Przyrząd do ściągania izolacji	0÷2,5 mm ²	szt.	1
17	Przyrząd do zdejmowania powłoki z przewodów wielożyłowych		szt.	1
18	Szczypce wydłużone proste		szt.	1
19	Prasa ręczna lub szczypce do zaprasowywania końcówek tulejkowych i oczkowych lub dwa oddzielne narzędzia do końcówek tulejkowych i oczkowych		szt.	1
20	Komplet kluczy płaskich	6÷19	szt.	1
21	Komplet kluczy nasadowych	6÷13	szt.	1
22	Klucz dynamometryczny	- z regulacją momentu dokręcania co najmniej w przedziale 2,5÷20 N·m - z końcówką pasującą do kluczy nasadowych	szt.	1
23	Nóż monterski		szt.	1
24	Ołówek stolarski		szt.	1
25	Wiertarka lub wiertarko-wkrętarka z kompletem bitów		szt.	1
26	Komplet wiertel	Ø3÷ Ø10 mm	szt.	1

27	Punktak		szt.	1
28	Młotek metalowy		szt.	1
sprzęt pomiarowy				
29	Miernik uniwersalny AC/DC	z funkcją pomiaru U, I, R	szt.	1
30	Neonowy wskaźnik napięcia		szt.	1
31	Przymiar taśmowy	2 m	szt.	1
32	Suwmiarka		szt.	1

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

Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/ części/elementu zamiennego/ surowca/półproduktu	J.m.	Ilość	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt zł	Uwagi
Indywidualne stanowisko do montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych						
1	Przewód LgY 1,5 mm ² o izolacji czarnej, szarej lub brązowej	m	2,5	2,00	5,00	
2	Przewód LgY 1,5 mm ² o izolacji niebieskiej	m	1	2,00	2,00	
3	Przewód LgY 2,5 mm ² o izolacji czarnej, szarej lub brązowej	m	1	2,50	2,50	
4	Przewód OWYżo 4×2,5 mm ² bez żyły o izolacji niebieskiej	m	1	10,00	10,00	
5	Końcówka tulejkowa izolowana na żyłę 1,5 mm ²	szt.	30	0,15	4,50	
6	Końcówka tulejkowa izolowana na żyłę 2,5 mm ²	szt.	15	0,15	2,25	
7	Końcówka tulejkowa izolowana podwójna na żyłę 2,5 mm ²	szt.	5	0,25	1,25	
8	Końcówka tulejkowa izolowana podwójna na żyłę 1,5 mm ²	szt.	2	0,25	0,50	
9	Końcówka oczkowa na żyłę 2,5 mm ² do zacisków silnika z pozycji 1 - tabela 2	szt.	5	0,50	2,50	
10	Wkręt do drewna umożliwiający zamontowanie szyny TH 35 na płycie montażowej	szt.	2	0,10	0,20	
Razem					30,70	

Tabela 4. Koszty przygotowania jednego stanowiska egzaminacyjnego przez ośrodek egzaminacyjny niezależnie od liczby zdających na stanowisku

Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/ części/elementu zamiennego/ surowca/półproduktu/usługi	J.m.	Ilość	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt zł
Indywidualne stanowisko do montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych					
1	Śruba z łbem grzybkowym z podsadzeniem do przymocowania silnika z pozycji 1 - tabela 2 do płyty montażowej dostępnej na stanowisku egzaminacyjnym – dobrać rozmiar	szt.	4	0,70	2,80
2	Podkładka płaska do śruby z pozycji 1	szt.	4	0,10	0,40
3	Podkładka sprężynowa do śruby z pozycji 1	szt.	4	0,10	0,40
4	Nakrętka do śruby z pozycji 1	szt.	4	0,40	1,60
5	Przewód OWYżo 5×2,5 mm ² (kolory izolacji żył: niebieski, żółto-zielony i 3 dowolne odpowiednie dla przewodów fazowych)	m	1,5	12,00	18,00
6	Końcówka tulejkowa izolowana na żyłę 2,5 mm ²	szt.	10	0,15	1,50
Razem					24,70

Uwaga

Zakup materiałów powinien być zawsze dokonywany w sposób oszczędny i ekonomiczny. Ilość materiałów oraz wielkość opakowań musi być dostosowana w sposób racjonalny do liczby zdających w danej kwalifikacji w ośrodku egzaminacyjnym.

Uwaga:

Asystent techniczny zobligowany jest do legitymowania się uprawnieniami SEP G1 w zakresie eksploatacji urządzeń i sieci elektrycznych niskiego napięcia.

Na indywidualnym stanowisku do montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych należy:

- zgromadzić wyposażenie i materiały niezbędne do wykonania zadania,
- umieścić instrukcję fabryczną regulatora temperatury (w przypadku braku oryginału instrukcję można wydrukować ze strony internetowej producenta),
- nastawić wartość prądu zadziałania wyłącznika silnikowego na wartość inną niż $1,0 \div 1,1$ wartości prądu znamionowego silnika dla połączenia uzwojeń w trójkąt,
- nastawić na minimum wartość progową temperatury na regulatorze,
- w przypadku, gdy na egzaminie będzie użyty regulator temperatury z możliwością nastawy histerezy – ustawić ją na wartość minimalną,
- zdjąć zworki z zacisków tabliczki zaciskowej silnika i pozostawić je w widocznym miejscu obok silnika,
- przygotować przewód OWYżo 5×2,5 mm²: z jednej strony zamontować wtyczkę trójfazową, z drugiej strony zdjąć powłokę na długości 150 mm, ściągnąć izolację z końcówek żył przewodów i zacisnąć końcówki tulejkowe izolowane.