

Zadanie egzaminacyjne

Na płycie montażowej wykonaj układ zasilania i sterowania silnika, z funkcją ostrzegania przed załączeniem, zgodnie z rysunkami 1, 2, 3 i 4.

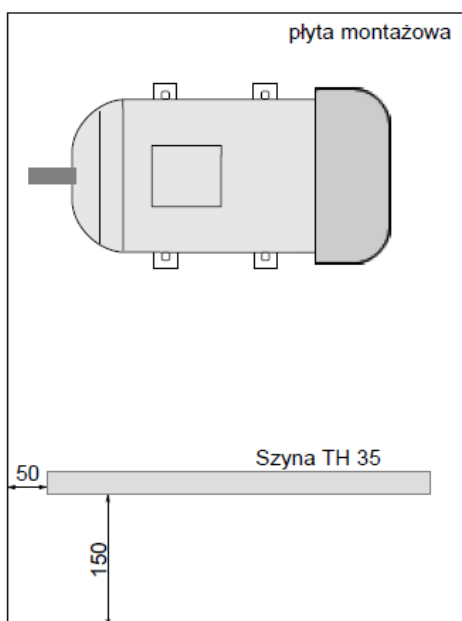
Uzwojenia silnika połącz w trójkąt, a zasilanie podłącz tak, aby wał silnika obracał się w prawo. Podłączenie zasilania oraz silnika do zmontowanego układu wykonaj kablami wielożyłowymi, a pozostałe połączenia wykonaj kablami typu DY. Zaciski elektryczne dokręcaj z momentami siły podanymi w tabeli dostępnej na stanowisku egzaminacyjnym.

Sprawdź ciągłość kabla PE od zacisku we wtyczce do korpusu silnika. Nastaw wartość prądu zadziałania wyłącznika silnikowego zgodnie z danymi na tabliczce znamionowej silnika odpowiednio dla wybranego skojarzenia uzwojeń. Ustaw czas zadziałania przekaźnika na 12 sekund.

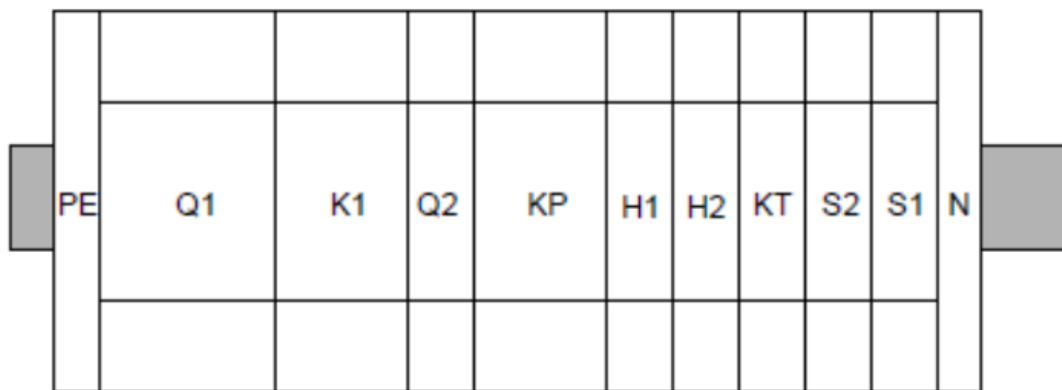
Sprawdź poprawność połączeń wykonanych w układzie i jeżeli układ jest połączony właściwie, to przez podniesienie ręki zgłoś Przewodniczącemu ZN gotowość do uruchomienia układu. Napięcie możesz załączyć po uzyskaniu zgody.

Skontroluj działanie układu. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości dokonaj stosownych zmian w 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.

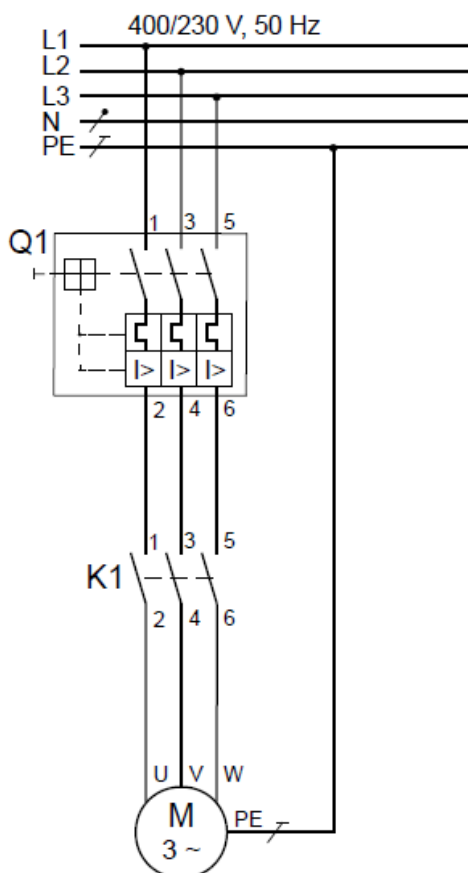


Rysunek 1. Położenie szyny TH 35 na płycie montażowej

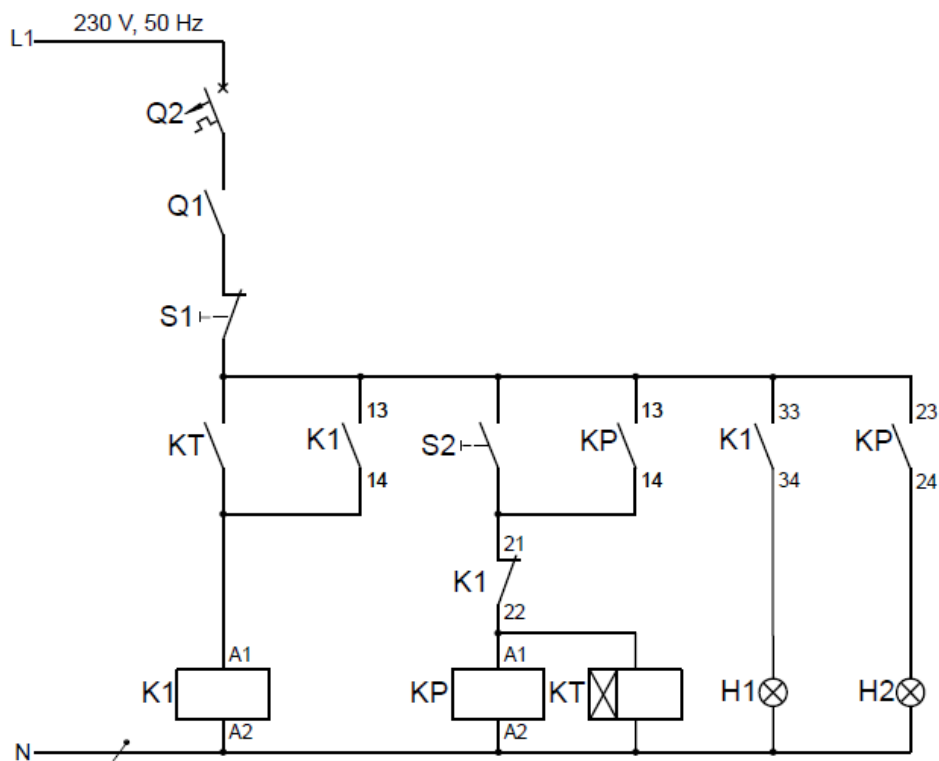


Q1 – wyłącznik nadprądowy obwodu głównego
 Q2 – wyłącznik nadprądowy obwodu sterowania
 S1 – przycisk z zestykiem NC
 S2 – przycisk z zestykiem NO
 K1 – stycznik główny
 KP – stycznik pomocniczy
 H1 – lampka sygnalizacyjna koloru zielonego
 H2 – lampka sygnalizacyjna koloru czerwonego
 KT – przełącznik czasowy
 PE – listwa zaciskowa PE
 N – listwa zaciskowa N

Rysunek 2. Rozmieszczenie elementów układu zasilania i sterowania silnika z ostrzeganiem przed uruchomieniem na szynie montażowej



Rysunek 3. Schemat obwodu głównego zasilania silnika



H1 - lampka sygnalizacyjna koloru zielonego, H2 - lampka sygnalizacyjna koloru czerwonego

Oznaczenia zacisków aparatów na stanowisku egzaminacyjnym mogą się różnić od oznaczeń przedstawionych na schemacie.

Rysunek 4. Schemat obwodu sterowania silnika z ostrzeganiem przed uruchomieniem

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będą podlegać 3 rezultaty:

- elementy układu zasilania i sterowania silnika z ostrzeganiem przed uruchomieniem zamocowane na szynie montażowej,
- obwód główny układu zasilania silnika,
- obwód sterowania silnika z ostrzeganiem przed uruchomieniem

oraz

przebieg montażu układu zasilania i sterowania silnika z ostrzeganiem przed uruchomieniem.

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

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

Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

Wyposażenie miejsca egzaminowania

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.	Nazwa	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 oraz kreda/pisak do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających	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 z numerem stanowiska	szt.	= liczbie zdających na zmianie
10.	Identyfikatory dla zespołu nadzorującego z nazwami funkcji: PRZEWODNICZĄCY ZN, CZŁONEK ZN, EGZAMINATOR	szt.	dla każdej osoby
11.	Identyfikator dla obserwatora z napisem OBSERWATOR	szt.	1
12.	Identyfikator dla asystenta technicznego z napisem ASYSTENT TECHNICZNY	szt.	1
13.	Komputer stacjonarny lub laptop lub tablet z dostępem do Internetu, do dyspozycji egzaminatora do wprowadzenia ocen do systemu informatycznego	szt.	1

Wyposażenie stanowisk egzaminacyjnych niezbędne do wykonania zadania

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, 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.

Tabela 2a. 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 1,5 kW, napięcie 400/690 V lub 230/400 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.	2
3.	Styki pomocnicze 2NO + 2NC	np. Schneider LAD N22 Przystosowany do stycznika z pozycji 2	szt.	2
4.	Wyłącznik silnikowy z co najmniej jednym stykiem pomocniczym NO	przystosowany do montażu na szynie TH 35, $U_n = 400$ V, o zakresie prądu nastawczego umożliwiającym nastawienie wartości wynoszącej 1,1 prądu znamionowego posiadanego silnika trójfazowego skojarzonego w trójkąt	szt.	1
5.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy jednofazowy (1P) o charakterystyce B6	przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
6.	Przycisk sterowniczy samopowrotny 1NO	przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
7.	Przycisk sterowniczy samopowrotny 1NC	przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
8.	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
9.	Lampka sygnalizacyjna jednofazowa 230 V	czerwona, przystosowana do montażu na szynie TH 35	szt.	1
10.	Lampka sygnalizacyjna jednofazowa 230 V	zielona, 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 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.	2
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.	Ołówek stolarski		szt.	1
17.	Wiertarka lub wiertarko-wkrętarka z kompletem bitów		szt.	1
18.	Komplet werteł	Ø3 ÷ Ø10 mm	szt.	1
19.	Komplet wkrętaków	płaskich i krzyżowych	szt.	1
20.	Wkrętak dynamometryczny	z kompletem końcówek	szt.	1
21.	Szczypce uniwersalne		szt.	1
22.	Szczypce monterskie boczne do cięcia przewodów		szt.	1
23.	Szczypce do ściągania izolacji	minimum 0 ÷ 2,5 mm ²	szt.	1

24.	Przyrząd do zdejmowania powłoki z przewodów wielożyłowych		szt.	1
25.	Komplet kluczy płaskich	6 ÷ 19	szt.	1
26.	Komplet kluczy nasadowych	6 ÷ 19	szt.	1
27.	Prasa ręczna lub szczypce do zaprasowywania końcówek tulejkowych		szt.	1
28.	Młotek metalowy		szt.	1
29.	Nóż monterski		szt.	1
30.	Szufelka i zmiotka		kpl.	1
aparatura kontrolno – pomiarowa				
31.	Multimetr AC/DC	z funkcją pomiaru U, I, R	szt.	1
32.	Przymiar taśmowy	1,5 ÷ 5,0 m	szt.	1
33.	Neonowy wskaźnik napięcia		szt.	1
34.	Suwmiarka		szt.	1

Tabela 2b. Wyposażenie stanowiska wspólnego/stanowisk wspólnych dla kilku zdających - nie przewiduje się.

Tabela 3a. Materiały zużywane w całości niezbędne do wykonania zadania przez 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	8	0,80	6,40
2.	Przewód DY 1,5 mm ² w izolacji niebieskiej	m	1	0,80	0,80
3.	Wkręty do drewna 3×16 mm lub innych rozmiarów odpowiednie do montażu szyny TH 35 do płyty montażowej	szt.	2	0,10	0,20
Razem brutto					7,40

Tabela 3b. Materiały wielokrotnie wykorzystywane przez zdających na 1 stanowisku - nie przewiduje się.

Tabela 3c. Materiały niezbędne do przygotowania jednego stanowiska egzaminacyjnego przez ośrodek egzaminacyjny

Lp.	Nazwa materiału/ podzespołu/ części/ elementu zamiennego/ surowca/ półproduktu/ usługi	J.m.	Ilość/liczba na 1 stanowisko	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt na 1 stanowisko zł	Przez ilu zdających	Szacunkowy koszt na 1 zdającego zł
1.	Śruby, nakrętki, podkładki do zamocowania silnika do płyty montażowej odpowiednie do łap silnika i grubości płyty montażowej	kpl.	4	1,30	5,20	5	1,04
2.	Końcówki tulejkowe 1,5/8	szt.	14	0,10	1,40	5	0,28
3.	Końcówki oczkowe na przewód 1,5 mm ² i średnicy oczek odpowiedniej do zacisków silnika	szt.	4	1,00	4,00	5	0,80
4.	Przewód OWYżo 5×1,5 mm ²	m	2	6,00	12,00	5	2,40
5.	Przewód OWYżo 4×1,5 mm ² bez żyły w izolacji niebieskiej	m	1	5,00	5,00	5	1,00
Razem					27,60	---	5,52

Uwaga.

Zakup materiałów powinien być zawsze dokonywany w sposób racjonalny i ekonomiczny.

Ilość/liczba materiałów oraz wielkość opakowań powinna być ściśle dostosowana do liczby zdających w danej kwalifikacji w ośrodku egzaminacyjnym.

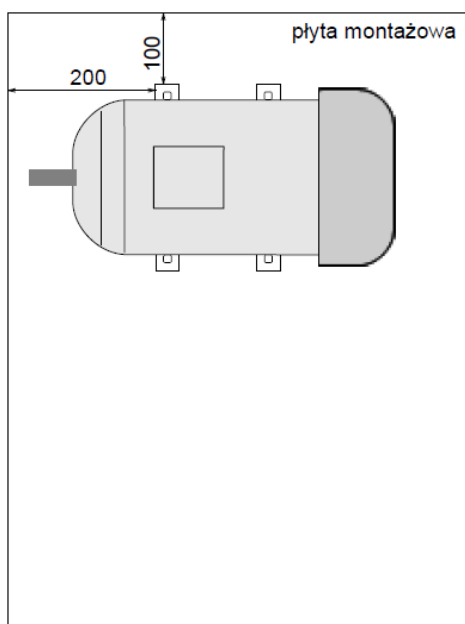
Uwaga:

Zalecane jest, aby asystent techniczny posiadał uprawnienia w zakresie eksploatacji urządzeń i sieci elektrycznych do 1 kV.

Wskazówki/informacje dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

1. Dla każdego stanowiska egzaminacyjnego należy:

- przygotować narzędzia, sprzęt, urządzenia i aparaturę kontrolno-pomiarową wymienione w tabeli 2,
- przed każdą zmianą egzaminacyjną ustawić minimalną wartość czasu na przekaźniku czasowym oraz jego funkcję ustawić na opóźnione załączenie,
- przed każdą zmianą egzaminacyjną ustawić wyłącznik silnikowy na wartość inną niż z przedziału $(1,0 \div 1,1)$ prądu znamionowego silnika dla połączenia jego uzwojeń w trójkąt; w przypadku posiadania wyłącznika ze zmienną funkcją styku pomocniczego 1z/1r przełączyć na styk NO,
- zapewnić zasilanie trójfazowe poprzez gniazdo trójfazowe lub inne zaciski,
- przygotować przewody:
 - zasilający: OWYżo $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$, z jednej strony zamontować wtyczkę trójfazową lub końcówki umożliwiające podłączenie do sieci zasilającej, z drugiej strony zamontować końcówki tulejkowe,
 - do silnika: OWYżo $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$, z jednej strony odizolować na długości umożliwiającej podłączenie do silnika i zaprasować końcówki pasujące do zacisków silnika (kończówki oczkowe), z drugiej strony zamontować końcówki tulejkowe,
- zamocować silnik do płyty montażowej według poniższego rysunku:



2. W przypadku trudności z zakupem przewodów wielożyłowych bez żył w izolacji koloru niebieskiego końce tych żył oznaczyć taśmą izolacyjną w kolorze innym niż niebieski lub żółto-zielony.
3. 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)	$1,8 \div 2,5$

2.	Silnik (zacisk PE)	1,8 ÷ 2,5
3.	Wyłącznik silnikowy (zaciski główne)	1,7
4.	Wyłącznik silnikowy (zaciski pomocnicze)	1,7
5.	Stycznik (zaciski główne)	1,7
6.	Stycznik (zaciski pomocnicze)	1,7
7.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	2,5 ÷ 3,0
8.	Przełącznik czasowy	0,4
9.	Złączka szynowa N	2,0
10.	Złączka szynowa PE	2,0
11.	Przyciski sterownicze	1,0
12.	Lampki kontrolne	0,5

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 (zaciski główne)	
4.	Wyłącznik silnikowy (zaciski pomocnicze)	
5.	Stycznik (zaciski główne)	
6.	Stycznik (zaciski pomocnicze)	
7.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	
8.	Przełącznik czasowy	
9.	Złączka szynowa N	
10.	Złączka szynowa PE	
11.	Przycisk sterowniczy NO	
12.	Przycisk sterowniczy NC	
13.	Zielona lampka kontrolna	
14.	Czerwona lampka kontrolna	