

## Zadanie egzaminacyjne

Zmontuj układ zasilania, zabezpieczenia i sterowania trójfazowego silnika elektrycznego. Silnik ma być sterowany w dwóch kierunkach obrotów, z dwóch miejsc: szyny TH 35 (R1) i obudowy izolacyjnej (R2). Sterowanie prawymi obrotami wału silnika realizowane ma być poprzez zespoły dwóch przycisków sterowniczych 1NO i 1NC, załączenie i wyłączenie silnika ma następować poprzez naciśnięcie przycisku. Załączenie lewych obrotów wału silnika ma być realizowane poprzez przyciski NO, silnik ma pracować tylko w momencie trzymania przycisku, jego zwolnienie ma powodować zatrzymanie silnika.

Na płycie montażowej zamontuj podzespoły zgodnie z Rysunkiem 1. *Rozmieszczenie podzespołów na płycie montażowej.* Wykonaj połączenia elektryczne zgodnie ze schematem przedstawionym na Rysunku 2. *Schemat układu zasilania i sterowania silnikiem indukcyjnym trójfazowym.*

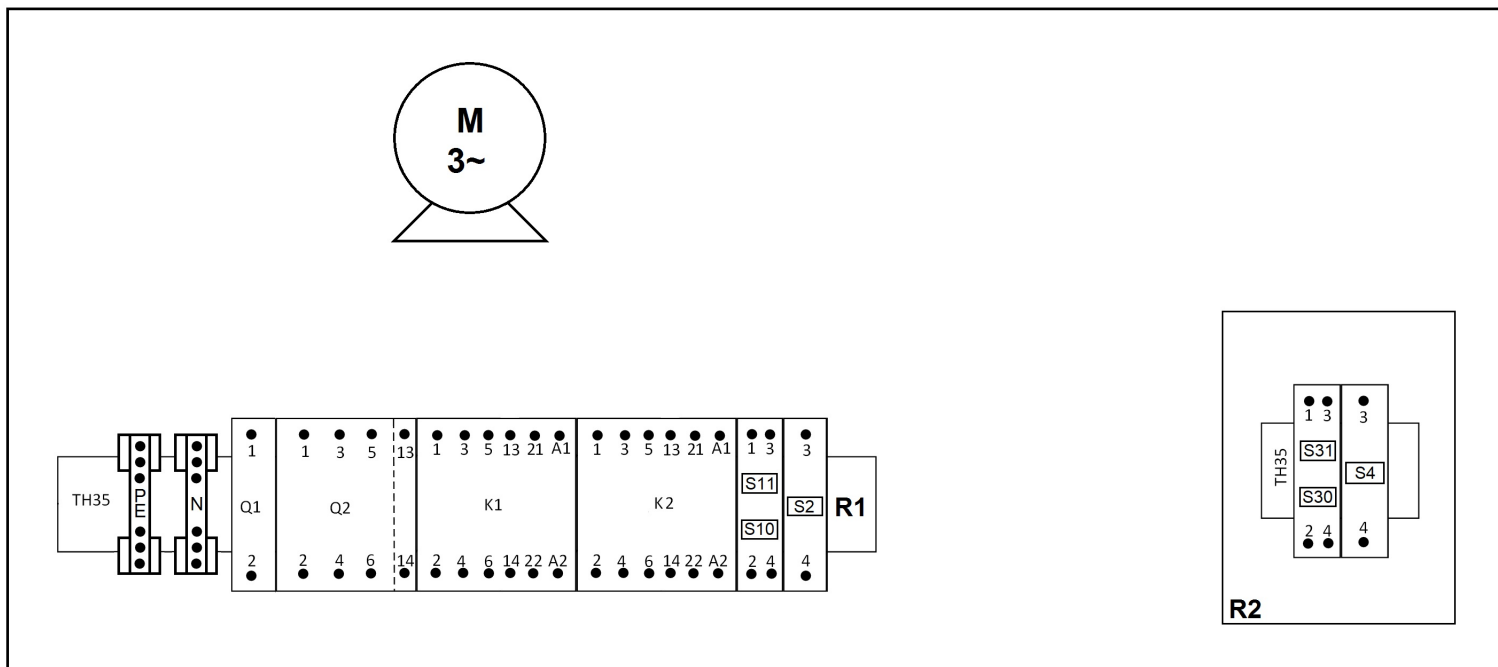
Do połączenia zasilania z sieci TN-S zastosuj przewód OWY 5×2,5 mm<sup>2</sup>. Połączenia w obwodzie głównym wykonaj przewodem LgY 2,5 mm<sup>2</sup>, a połączenie układu z silnikiem przewodem OWY 4×2,5 mm<sup>2</sup>. Połączenie układu z obudową izolacyjną wykonaj przewodem YLY 5×1,5 mm<sup>2</sup>, a pozostałe połączenia w obwodzie sterowania przewodami LgY 1,5 mm<sup>2</sup> o właściwych kolorach izolacji.

Na odizolowanych końcach przewodów z żyłami wielodrutowymi zaciśnij końcówki tulejkowe. Na podstawie parametrów silnika ustaw wartość prądu zadziałania wyłącznika silnikowego.

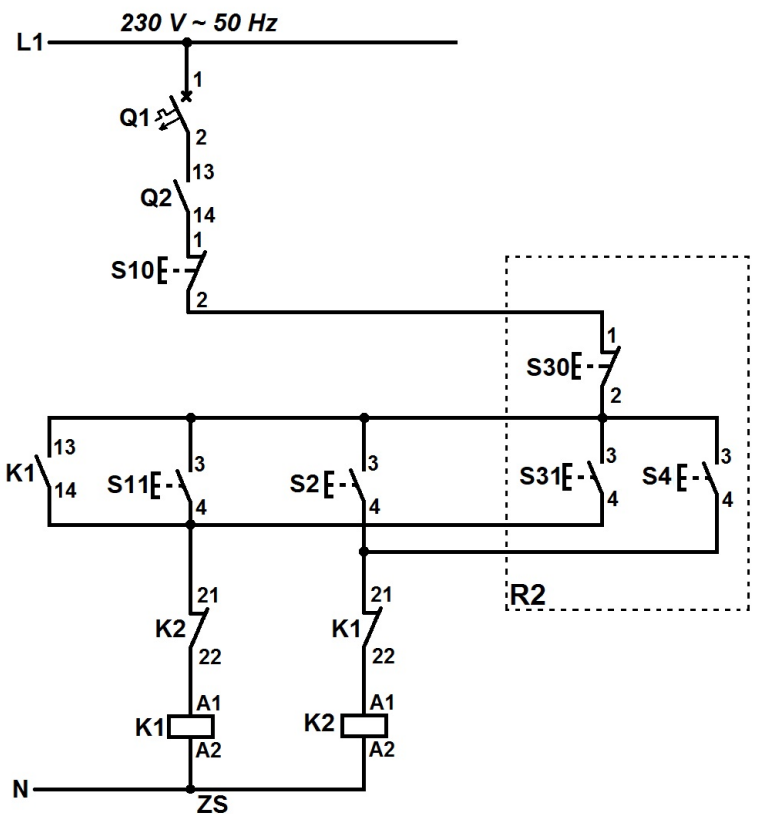
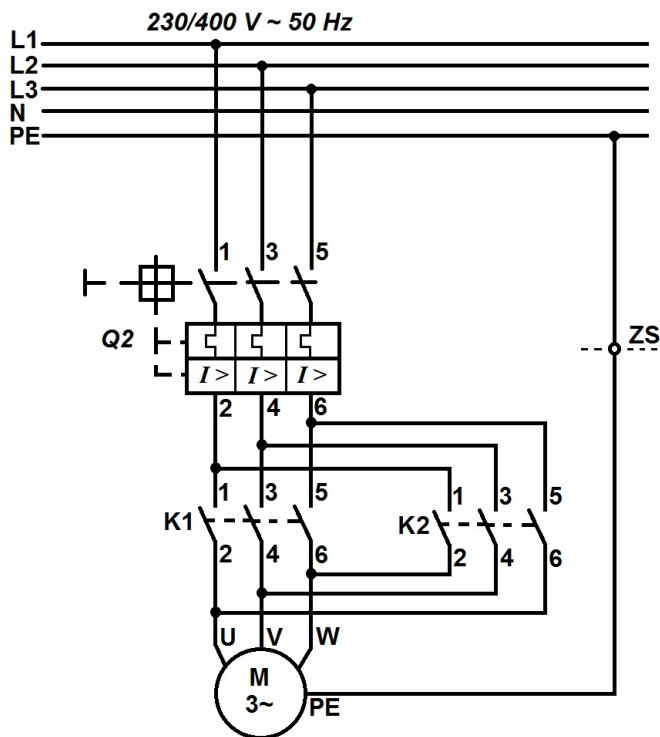
### UWAGA!

Przez podniesienie ręki zgłoś gotowość do sprawdzenia działania układu zasilania i sterowania silnika. Po uzyskaniu zgody załącz napięcie zasilające i sprawdź działanie układu. W razie konieczności wykonania poprawek odłącz napięcie zasilania.

Zadanie wykonaj na przygotowanym stanowisku pracy, wyposażonym w niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt.



Rysunek 1. Rozmieszczenie podzespołów na płycie montażowej



Symbol elementu	Nazwa elementu
Q1	Wyłącznik nadprądowy S301 B6
Q2	Wyłącznik silnikowy
K1	Stycznik trójfazowy (prawe obroty)
K2	Stycznik trójfazowy (lewe obroty)
S10	Zespół dwóch przycisków sterowniczych 1NO i 1NC (prawe obroty)
S11	Przycisk zwierny modułowy (lewe obroty)
S30	Zespół dwóch przycisków sterowniczych 1NO i 1NC w obudowie izolacyjnej (prawe obroty)
S31	Przycisk zwierny w obudowie izolacyjnej (lewe obroty)
ZS	Złączka szynowa
M	Silnik indukcyjny trójfazowy

**Rysunek 2. Schemat układu zasilania i sterowania silnikiem indukcyjnym trójfazowym**

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

**Ocenie będą podlegać 3 rezultaty:**

- elementy układów zasilania i sterowania silnika zamontowane na płycie montażowej,
  - połączenia elektryczne elementów układów zasilania i sterowania silnika,
  - działanie układu zasilania i sterowania silnika
- oraz
- przebieg montażu układu zasilania i sterowania silnikiem indukcyjnym.

## 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

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, uruchamiania i konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych wchodzi:

- stół montażowy z doprowadzoną siecią pięcioprzewodową typu TN-S zabezpieczony niezależnym wysokoczułym wyłącznikiem różnicowoprądowym, zainstalowane przynajmniej jedno gniazdo trójfazowe, widoczny, ogólnodostępny wyłącznik awaryjny,
- wiórowa płyta montażowa o wymiarach co najmniej **80×60 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.

### 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
<b>sprzęt</b>				
1.	Silnik 3-fazowy klatkowy o mocy do 1,5 kW, napięcie 230/400 V	- na łapach, ogólnego przeznaczenia	szt.	1
2.	Stycznik 3-fazowy	- liczba styków głównych 3NO - liczba styków pomocniczych 1NO + 1NC - napięcie cewki 230 V - przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	2
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 silnika trójfazowego z pozycji 1	szt.	1
4.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy jednofazowy (1P) B6	- przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
5.	Przycisk sterowniczy samopowrotny 1NO	- przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	2
6.	Zespół przycisków sterowniczych 1NO + 1NC	- przystosowanych do montażu na szynie TH 35 (dwa niezależne przyciski NO oraz NC w jednym module np. SVN391)	szt.	2
7.	Listwa zaciskowa N	- niebieska, przystosowana do montażu na szynie TH 35, sześćozaciskowa, umożliwiająca podłączenie przewodów o przekroju do 2,5 mm <sup>2</sup>	szt.	1
8.	Listwa zaciskowa PE	- żółtozielona, przystosowana do montażu na szynie TH 35, sześćozaciskowa, umożliwiająca podłączenie przewodów o przekroju do 2,5 mm <sup>2</sup>	szt.	1
9.	Wtyczka 3-fazowa 16 A	3P+N+PE	szt.	1
10.	Obudowa izolacyjna S-4 lub rozdzielnica 4-modułowa	natynkowa	szt.	1
<b>narzędzia</b>				
11.	Komplet wkrętaków	płaskich i krzyżowych	szt.	1
12.	Szczypce uniwersalne		szt.	1
13.	Szczypce boczne do cięcia przewodów		szt.	1
14.	Przyrząd do ściągania izolacji	0÷2,5 mm <sup>2</sup>	szt.	1
15.	Przyrząd do zdejmowania powłoki z przewodów wielożyłowych		szt.	1

16.	Prasa ręczna lub szczypce do zaprasowywania końcówek tulejkowych		szt.	1
17.	Komplet kluczy nasadowych	6÷13	szt.	1
18.	Nóż monterski		szt.	1
<b>aparatura kontrolno-pomiarowa</b>				
19.	Miernik uniwersalny AC/DC	z funkcją pomiaru U, I, R	szt.	1

**Tabela 3. Materiały zużywane w całości 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 LgY 2,5 mm <sup>2</sup> czarny lub brązowy	m	2	2,60	5,20
2.	Przewód LgY 1,5 mm <sup>2</sup> czarny lub brązowy	m	4	2,00	8,00
3.	Przewód LgY 1,5 mm <sup>2</sup> niebieski	m	1	2,00	2,00
4.	Przewód OWY 4×2,5 mm <sup>2</sup>	m	1	9,00	9,00
5.	Końcówka tulejkowa 2,5/10	szt.	30	0,10	3,00
6.	Końcówka tulejkowa 1,5/10	szt.	50	0,10	5,00
7.	Końcówka oczkowa 2,5/4	szt.	5	0,40	2,00
<b>Razem brutto</b>					<b>34,20</b>

**Tabela 3a. 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.	Przewód YLY 5×1,5 mm <sup>2</sup> bez żyły w izolacji koloru żółto-zielonego lub bez żyły w izolacji koloru niebieskiego lub inny przewód sterowniczy z czterema wielodrutowymi żyłami fazowymi np.: 	m	1,5	8,00	12,00
2.	Przewód OWY 5×2,5 mm <sup>2</sup>	m	1,5	12,00	18,00
3.	Końcówka tulejkowa 2,5/10	szt.	10	0,10	1,00
4.	Końcówka tulejkowa 1,5/10	szt.	10	0,10	1,00
5.	Szyna TH 35	m	0,5	6,00	3,00
6.	Wkręty do drewna (rozmiar należy dobrać do grubości płyty montażowej)	szt.	6	0,10	0,60
<b>Razem brutto</b>					<b>35,60</b>
<b>Razem brutto na 1 zdającego na stanowisku*</b>					<b>3,56</b>

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

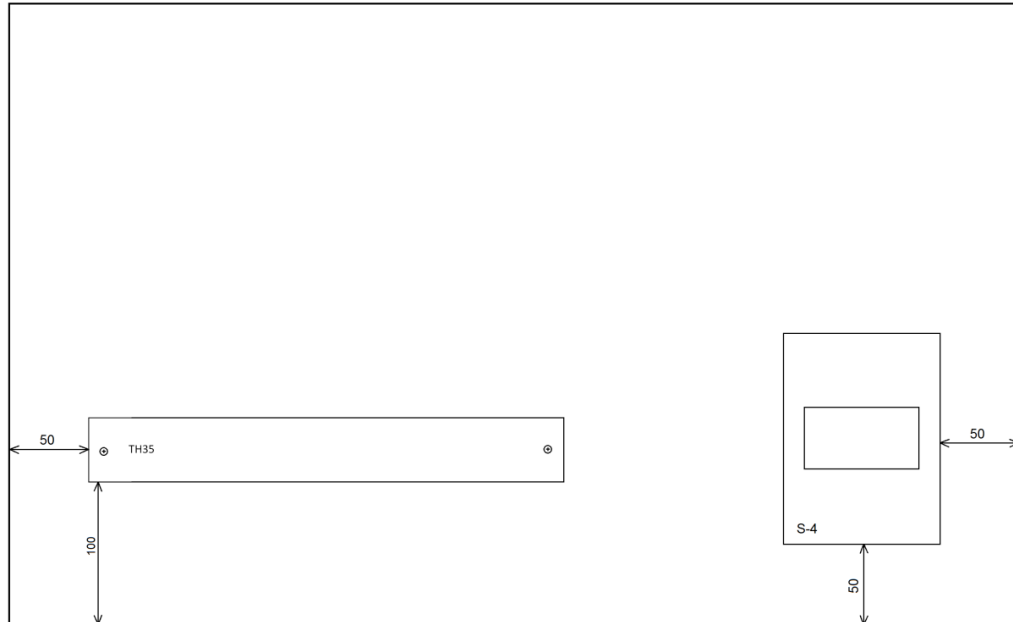
## Uwaga

**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.**

## II. Wskazówki/informacje dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

1. Na płycie montażowej 80×60 cm zamontować szynę TH 35 oraz obudowę izolacyjną S-4 zgodnie z rysunkiem:



2. W obudowie izolacyjnej S-4 wykonać od góry otwór umożliwiający wprowadzenie przewodu YLY 5×1,5 mm<sup>2</sup>, obudowę przygotować w taki sposób, aby możliwe było zamontowanie 2 modułów.
3. Przygotować przewód OWY 5×2,5 mm<sup>2</sup>: z jednej strony zamontować wtyczkę trójfazową, z drugiej strony zdjąć powłokę na długości 150 mm, odizolować żyły przewodu i zacisnąć na nich końcówki tulejkowe 2,5/10.
4. Przygotować przewód YLY 5×1,5 mm<sup>2</sup>: z obu stron zdjąć powłokę na długości 150 mm, odizolować fazowe żyły przewodu i zacisnąć na nich końcówki tulejkowe 1,5/10.
5. Przed każdą zmianą egzaminacyjną prąd wyłącznika silnikowego ustawić na wartość inną niż z przedziału 1,0 ÷ 1,1 wartości prądu znamionowego silnika z jego tabliczki znamionowej.