

## Zadanie egzaminacyjne

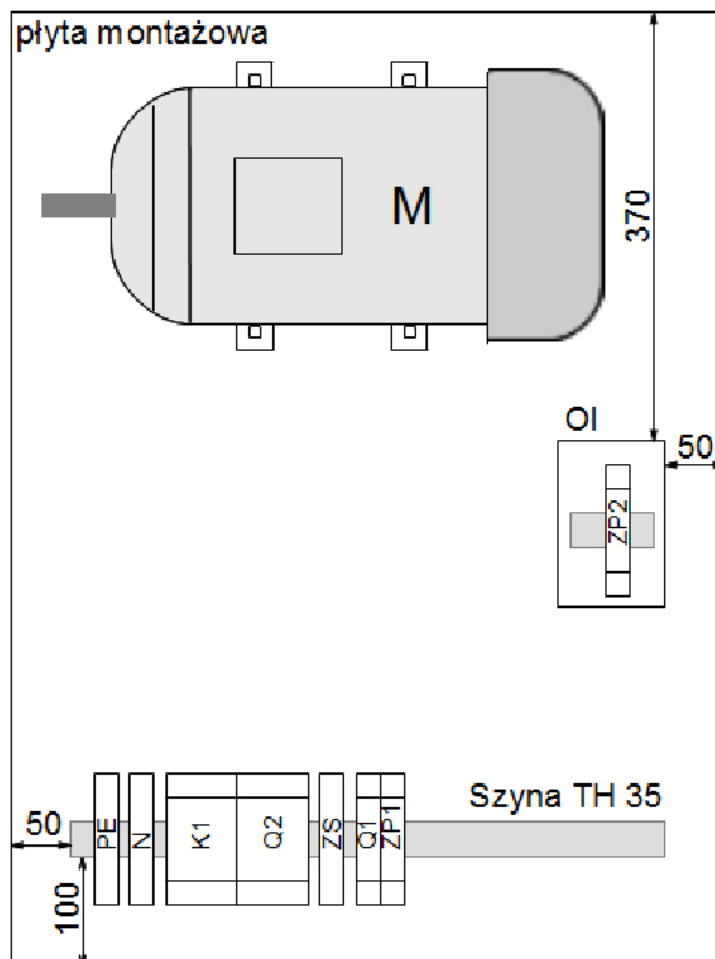
Zmontuj układ zasilania, zabezpieczenia i sterowania trójfazowego silnika klatkowego tak, aby był on sterowany zespołami przycisków sterowniczych z dwóch miejsc i po uruchomieniu silnika jego wirnik obracał się w prawo. W tym celu:

- zamontuj podzespoły na płycie montażowej zgodnie z rysunkiem 1,
- wykonaj połączenia elektryczne zgodnie ze schematami przedstawionymi na rysunku 2, stosując następujące rodzaje przewodów:
  - OWYżo 5×2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania układu elektrycznego,
  - OWYżo 4×2,5 mm<sup>2</sup> do połączenia zacisków silnika z układem zasilania,
  - DY 2,5 mm<sup>2</sup> do wykonania pozostałych połączeń w obwodzie głównym,
  - OWY 3×1,5 mm<sup>2</sup> do połączenia zacisków zespołu przycisków w obudowie izolacyjnej z pozostałą częścią układu,
  - DY 1,5 mm<sup>2</sup> do wykonania pozostałych połączeń w obwodzie sterowania,
- dokręć zaciski elektryczne z momentami siły podanymi w tabeli dostępnej na stanowisku egzaminacyjnym,
- nastaw wartość prądu zadziałania wyłącznika silnikowego na podstawie danych z tabliczki znamionowej silnika tak, aby był on prawidłowo zabezpieczony przed przeciążeniem i jednocześnie aby możliwe było pełne wykorzystanie mocy silnika.

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

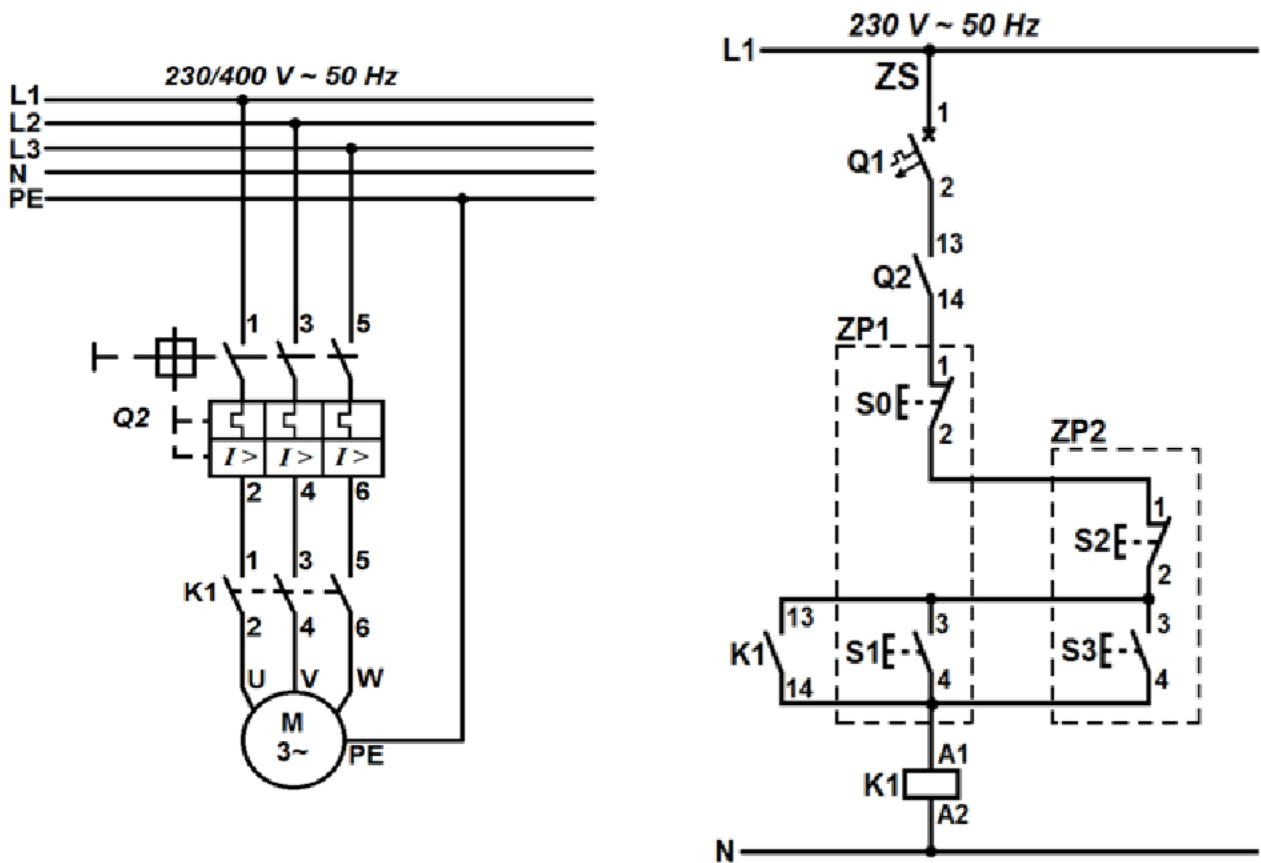
Skontroluj działanie układu. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości dokonaj stosownych zmian w układzie.

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.



Oznaczenie elementu	Nazwa elementu
Q1	Wyłącznik nadprądowy B6
Q2	Wyłącznik silnikowy
K1	Stycznik trójbiegunowy
ZP1	Zespół przycisków na szynie TH 35
ZP2	Zespół przycisków w obudowie izolacyjnej
ZS	Złączka szynowa L
PE	Złączka szynowa PE
N	Złączka szynowa N
M	Trójfazowy silnik klatkowy
OI	Obudowa izolacyjna

Rysunek 1. Rozmieszczenie elementów układu na płycie montażowej



Oznaczenie elementu	Nazwa elementu
Q1	Wyłącznik nadprądowy B6
Q2	Wyłącznik silnikowy
K1	Stycznik trójbiegunowy
S0	Przycisk rozwierny ZP1
S1	Przycisk zwierny ZP1
S2	Przycisk rozwierny ZP2
S3	Przycisk zwierny ZP2
ZP1	Zespół przycisków na szynie TH 35
ZP2	Zespół przycisków w obudowie izolacyjnej
ZS	Złączka szynowa L
M	Trójfazowy silnik klatkowy

Rysunek 2. Schemat obwodu głównego i sterowania układu zasilania trójfazowego silnika klatkowego sterowanego z dwóch miejsc

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

**Ocenić będą 3 rezultaty:**

- zamontowane elementy zasilania, zabezpieczenia i sterowania trójfazowego silnika klatkowego,
- obwód sterowania trójfazowego silnika klatkowego,
- obwód główny silnika indukcyjnego klatkowego

oraz

przebieg montażu układu zasilania, zabezpieczenia i sterowania trójfazowego silnika klatkowego.

## Wskazania dla ośrodków egzaminacyjnych dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych do części praktycznej egzaminu sesja czerwiec-lipiec 2021

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**

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje - parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Liczba
<b>maszyny, urządzenia, aparaty</b>				
1.	Silnik trójfazowy klatkowy o mocy do 2,2 kW	- na łapach, ogólnego przeznaczenia	szt.	1
2.	Stycznik 3-fazowy 25A	np. Schneider LC1DO9 - liczba styków głównych 3 - liczba styków pomocniczych 2 NO + 2 NC (lub więcej) - napięcie cewki 230 V - przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	2
3.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy trójtorowy C10 lub inny dostosowany do prądu znamionowego silnika klatkowego	przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
4.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy jednotorowy B6	przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
5.	Przycisk sterowniczy monostabilny (samopowrotny) 1NO	przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	2
6.	Przycisk sterowniczy monostabilny (samopowrotny) 1NC	przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	2
7.	Dzwonek	przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
8.	Lampka kontrolna	dowolnego koloru, przystosowana do montażu na szynie TH 35	szt.	1
9.	Złączka N	niebieska, przystosowana do montażu na szynie TH 35, umożliwiająca podłączenie przewodów o przekroju do 2,5 mm <sup>2</sup>	szt.	1
10.	Złączka PE	żółtozielona, przystosowana do montażu na szynie TH 35, umożliwiająca podłączenie przewodów o przekroju do 2,5 mm <sup>2</sup>	szt.	1
11.	Gniazdo trójfazowe 16 A	L1+L2+L3+N+PE	szt.	1
12.	Wtyczka 3-fazowa 16 A	pasująca do posiadanego gniazda trójfazowego	szt.	1
<b>narzędzia, sprzęt</b>				
13.	Komplet wkrętaków	płaskich i krzyżowych	szt.	1

14.	Szczypce uniwersalne		szt.	1
15.	Szczypce boczne do cięcia przewodów		szt.	1
16.	Przyrząd do ściągania izolacji	minimum 0÷2,5 mm <sup>2</sup>	szt.	1
17.	Przyrząd do zdejmowania powłoki z przewodów wielożyłowych		szt.	1
18.	Klucz płaski lub nasadowy	dostosowany do nakrętek w tabliczce zaciskowej silnika	szt.	1
19.	Prasa ręczna lub szczypce do zaprasowywania końcówek tulejkowych i oczkowych		szt.	1
20.	Nóż monterski		szt.	1
<b>aparatura kontrolno-pomiarowa</b>				
21.	Multimetr AC/DC	z funkcją pomiaru U, I, R	szt.	1
22.	Neonowy wskaźnik napięcia 500 V		szt.	1

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

Lp.	Nazwa materiału/surowca	Jednostka miary	Ilość	Orientacyjna cena jedn. [zł]	Szacunkowy koszt [zł]
1.	Przewód H07V-R 0,75 niebieski	m	2,5	0,75	1,88
2.	Przewód H07V-R 0,75 czerwony	m	7,0	0,75	5,25
3.	Przewód H07VV-F 4G2,5 bez żyły w izolacji koloru niebieskiego	m	1,0	2,80	2,80
4.	Końcówki tulejkowe izolowane 0,75/8	szt.	45	0,07	3,15
5.	Końcówki oczkowe izolowane o średnicy dostosowanej do zacisków silnika	szt.	4	0,12	0,48
6.	Końcówki tulejkowe izolowane 2,5/12	szt.	15	0,07	1,05
7.	Przewód H07V-R 2,5 brązowy lub czarny	m	1,0	1,20	1,20
<b>Razem brutto</b>					<b>15,81</b>

**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 H07VV-F 5G2,5	m	2,00	10	3,80	0,76
2.	Końcówki tulejkowe izolowane 2,5/12	szt.	10	10	0,07	0,07
<b>Razem brutto</b>						<b>0,83</b>

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

Lp.	Nazwa materiału/surowca	Jednostka miary	Ilość	Orientacyjna cena jedn. zł	Szacunkowy koszt zł
1.	Szyna TH 35	m	0,60	5,00	3,00
2.	Korytka kablowe grzebieniowe 25x25x2 m	m	1,25	11,00	13,75
3.	Wkręty 5x14	szt.	4	0,04	0,16
4.	Śruby, nakrętki, podkładki do zamocowania silnika do płyty	komplet	4	1,30	5,20
<b>Razem brutto</b>					<b>22,11</b>
Razem brutto na 1 zdającego na stanowisku*					<b>2,21</b>

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

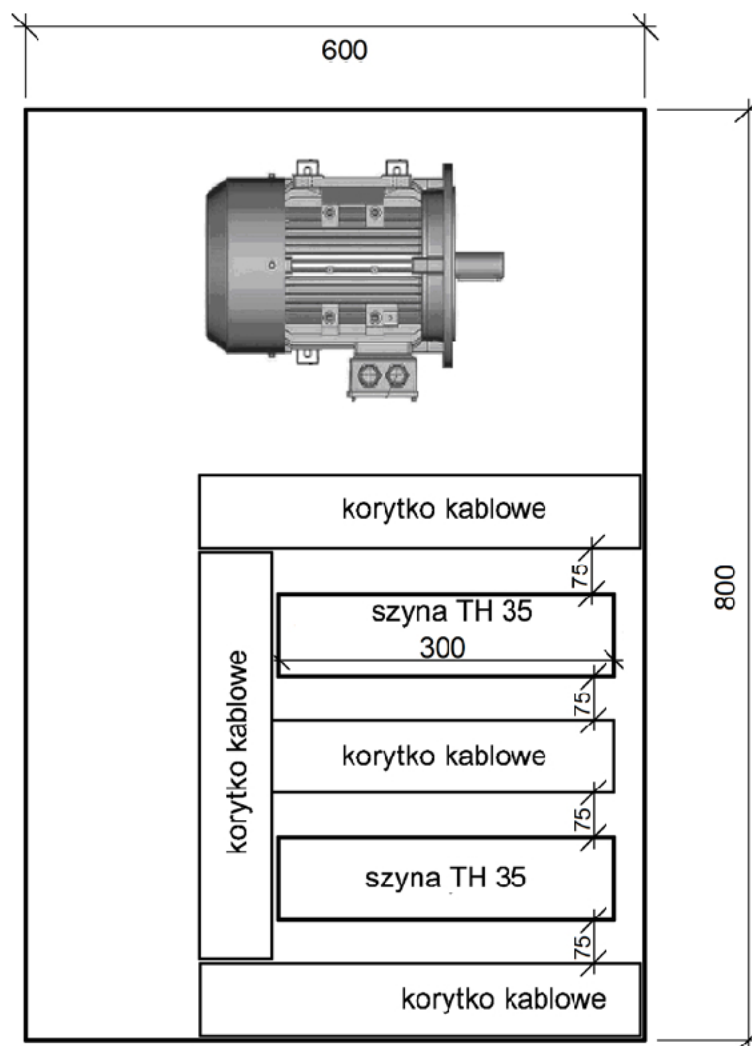
## II. Wskazówki/informacje dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

### Informacja dla organizatorów przygotowujących część praktyczną:

Przewód H07VV-F 5G2,5 zakończyć z jednej strony wtyczką przystosowaną do gniazda trójfazowego, a z drugiej strony zakończyć końcówkami tulejkowymi. W tabliczce silnikowej zdemontować zworki i położyć na stanowisku.

Na płycie drewnopodobnej zamontować silnik, szyny TH 35 o długości ok. 30 cm każda i korytka grzebieniowe według załączonego rysunku.





### 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)	15,81	
Materiały wielokrotnie wykorzystywane przez zdających (tab. 3a)	0,83	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)	2,21	W celu obliczenia szacunkowego kosztu przyjęto, że na 1 stanowisku egzamin zdaje 10 osób
<b>Ogółem</b>	<b>18,85</b>	