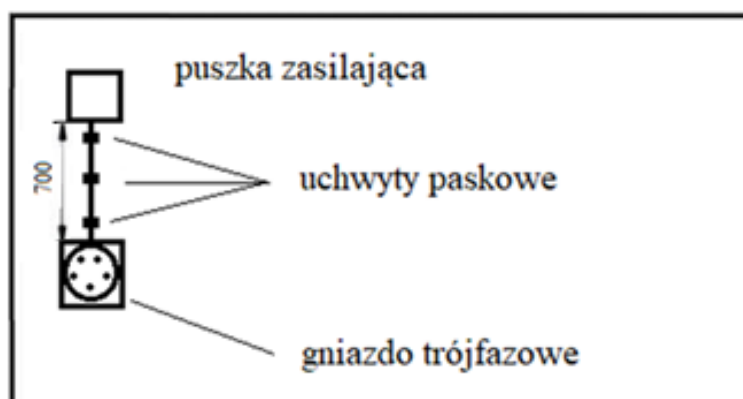


Zadanie egzaminacyjne

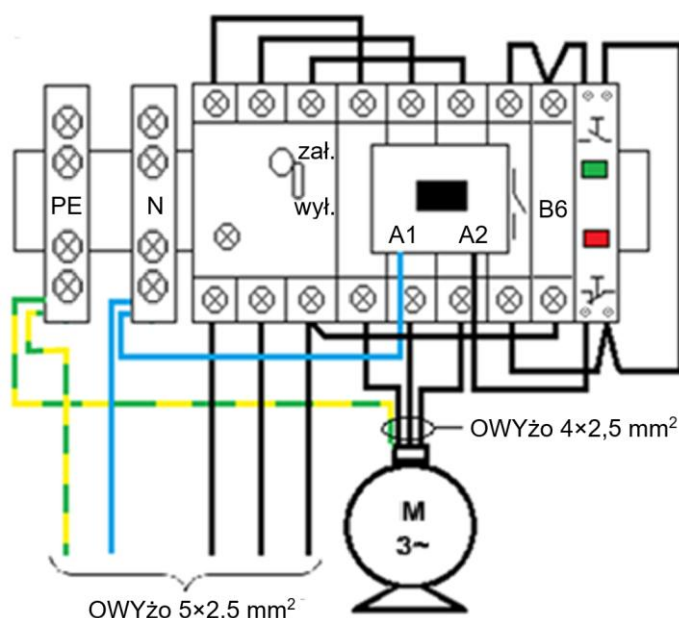
Wykonaj pomiary elektryczne silnika klatkowego. Wyniki pomiarów rezystancji uzwojeń zapisz w tabeli 1, a wyniki pomiarów rezystancji izolacji w tabeli 2. Odczytaj z tabliczki znamionowej silnika prądy znamionowe dla połączeń uzwojeń w gwiazdę oraz w trójkąt i uzupełnij tabelę 3. Wyznacz nastawy natężeń prądów wyłącznika silnikowego dla połączeń uzwojeń w gwiazdę oraz w trójkąt i uzupełnij tabelę 3.

Na płycie montażowej zamontuj kabel YDYżo 5×2,5 mm² oraz trójfazowe gniazdo wtyczkowe zgodnie z rysunkiem 1.



Rysunek 1. Układ podłączenia gniazda wtyczkowego na płycie montażowej

Przyłącz zasilanie do silnika zgodnie ze schematem montażowym przedstawionym na rysunku 2. Obwód sterowania wykonaj kablami LgY 1 mm², a obwód główny kablami LgY 2,5 mm². Na pozbawionych izolacji końcach żył kablów wielodrutowych zaciśnij końcówki tulejkowe lub oczkowe. Uzwojenia silnika połącz w trójkąt i nastaw odpowiednią wartość natężenia prądu zabezpieczającego silnik na wyłączniku silnikowym.



Rozmiary elementów i rozmieszczenie zacisków aparatów dostępnych na stanowisku egzaminacyjnym mogą różnić się od przedstawionych na rysunku.

Rysunek 2. Schemat montażowy zasilania silnika i rozmieszczenie elementów na szynie TH 35

Po wykonaniu montażu zgłoś gotowość do załączenia napięcia zasilania i po uzyskaniu zgody uruchom silnik, przyłączając zasilanie z gniazda trójfazowego zamontowanego na pionowej płycie montażowej. Sprawdź czy wał silnika obraca się w prawo - jeżeli nie, to wyłącz napięcie zasilania i dokonaj korekty połączeń w układzie.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

- Pomiary rezystancji uzwojeń – tabela 1 oraz Pomiary rezystancji izolacji silnika – tabela 2,
 - Natężenia znamionowych prądów silnika oraz nastawy natężeń prądów wyłącznika silnikowego dla połączeń uzwojeń w gwiazdę i w trójkąt – tabela 3,
 - instalacja elektryczna zasilająca silnik,
 - działanie instalacji elektrycznej zasilającej silnik
- oraz
- przebieg wykonania pomiarów oraz montażu i sprawdzenia instalacji elektrycznej zasilającej silnik.

Tabela 1. Pomiary rezystancji uzwojeń silnika

Lp.	Pomiar między zaciskami	Jednostka miary rezystancji	Wartość rezystancji
1	U1 – U2		
2	V1 – V2		
3	W1 – W2		

Tabela 2. Pomiary rezystancji izolacji silnika

Lp.	Pomiar między zaciskami	Napięcie pomiarowe w V	Jednostka miary rezystancji	Wartość rezystancji
1	PE – U1			
2	PE – V1			
3	PE – W1			
4	U1 – V1			
5	V1 – W1			
6	W1 – U1			

Tabela 3. Natężenia znamionowych prądów silnika oraz nastawy natężeń prądów wyłącznika silnikowego dla połączeń uzwojeń w gwiazdę i w trójkąt

Rodzaj połączenia uzwojeń	Wartość natężenia prądu znamionowego silnika wraz z jednostką miary	Wartość nastawy natężenia prądu wyłącznika silnikowego wraz z jednostką miary
Gwiazda		
Trójkąt		

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**

Oznaczenie arkusza: **ELE.02-116**

Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

1. Miejsce egzaminowania - 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 krzesło dla przewodniczącego 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 1 zmianie
10	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (oznaczony wyłącznie napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	1
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

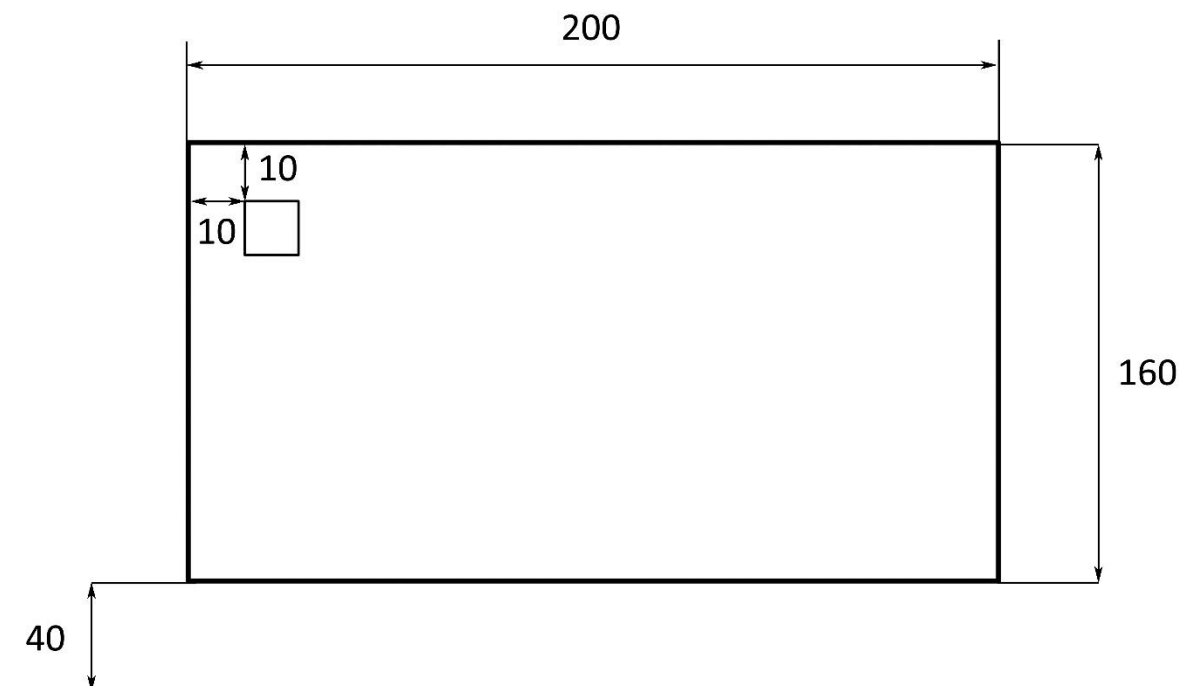
Stanowiska egzaminacyjne dla zdających w jednej sali powinny być oddzielone ściankami lub parawanami uniemożliwiającymi kontakt werbalny i wzrokowy między osobami zdającymi egzamin.

2. Opis stanowiska egzaminacyjnego

W skład stanowiska egzaminacyjnego do montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych wchodzi:

- stół montażowy z doprowadzoną siecią pięcioprzewodową typu TN-S zabezpieczony 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, krzesło dla zdającego,
- płyta montażowa o wymiarach co najmniej **80 cm × 60 cm** ułożona poziomo na stole montażowym,
- płyta montażowa o wymiarach około **200 cm × 160 cm** zamontowana pionowo na ścianie, 40 cm nad podłogą wraz z zamontowaną na niej puszką zasilającą, której zaciski przyłączone są do

sieci pięcioprzewodowej typu TN-S, zabezpieczonej niezależnym wysokoczułym wyłącznikiem różnicowoprądowym, widoczny, ogólnodostępny wyłącznik awaryjny:



- stolik, szafka lub regał na materiały, urządzenia i narzędzia, jeśli wyposażenie nie mieści się na stole montażowym,
- kosz na odpadki.

Wyposażenie stanowisk egzaminacyjnych niezbędne do wykonania zadania

Tabela 2. Wyposażenie 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 zestyków głównych 3NO - napięcie cewki 230 V - przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
3	Zestyki pomocnicze 2NO + 2NC	- pasujące do stycznika z poz. 2	szt.	1
4	Wyłącznik silnikowy z co najmniej jednym zestykiem 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
5	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy jednofazowy (1P) B6	- przystosowany do montażu na szynie TH 35	szt.	1
6	Zespół przycisków sterowniczych 1NO + 1NC	- przystosowany do montażu na szynie TH 35 (dwa niezależne przyciski NO oraz NC w jednym module np. SVN391)	szt.	1

7	Listwa zaciskowa N	- niebieska, przystosowana do montażu na szynie TH 35, co najmniej pięcizaciskowa, umożliwiająca przyłączenie żył kabli o przekroju 4 mm ²	szt.	1
8	Listwa zaciskowa PE	- żółto-zielona, przystosowana do montażu na szynie TH 35, co najmniej pięcizaciskowa, umożliwiająca przyłączenie żył kabli o przekroju 4 mm ²	szt.	1
9	Gniazdo trójfazowe 16 A natynkowe	3P+N+PE	szt.	1
10	Wtyczka trójfazowa 16 A	3P+N+PE	szt.	1
narzędzia i sprzęt				
11	Komplet wkrętaków	płaskich i krzyżowych	szt.	1
12	Wkrętak dynamometryczny	z kompletem końcówek, z regulacją momentu dokręcania co najmniej w przedziale 0,5÷3,0 N·m	szt.	1
13	Szczypce uniwersalne		szt.	1
14	Szczypce do cięcia kabli		szt.	1
15	Ściągacz izolacji	minimum 0÷2,5 mm ²	szt.	1
16	Przyrząd do zdejmowania powłoki z kabli wielożyłowych		szt.	1
17	Prasa ręczna lub szczypce do zaprasowywania końcówek tulejkowych i oczkowych lub dwa oddzielne narzędzia do końcówek tulejkowych i oczkowych		szt.	1
18	Komplet kluczy nasadowych	6÷13	szt.	1
19	Klucz dynamometryczny	- z regulacją momentu dokręcania co najmniej w przedziale (2,5÷20) N·m - z końcówką pasującą do kluczy nasadowych	szt.	1
20	Nóż monterski		szt.	1
21	Ołówek stolarski		szt.	1
22	Wiertarka lub wiertarko-wkrętarka z kompletem bitów		szt.	1
23	Komplet wiertel	Ø3 ÷ Ø10 mm	szt.	1
24	Punktak		szt.	1
25	Młotek metalowy		szt.	1
26	Drabina jednostronna trójszczeblowa lub podest		szt.	1
sprzęt pomiarowy				
27	Miernik uniwersalny AC/DC	z funkcją pomiaru U, I, R	szt.	1
28	Miernik rezystancji izolacji	lub inny przyrząd z funkcją pomiaru rezystancji izolacji Uwaga: co najmniej jeden miernik na dwa stanowiska egzaminacyjne	szt.	1
29	Neonowy wskaźnik napięcia		szt.	1
30	Przymiar taśmowy	2 m	szt.	1
31	Poziomnica	1 m	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	Jednostka miary	Ilość	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt zł
Indywidualne stanowisko do montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych					
1	Kabel YDYżo 5×2,5 mm ²	m	1	10,00	10,00
2	Kabel OWYżo 4×2,5 mm ²	m	1	10,00	10,00
3	Kabel LgY 2,5 mm ² czarny lub brązowy	m	1,5	2,50	3,75
4	Kabel LgY 1 mm ² niebieski	m	0,5	1,50	0,75
5	Kabel LgY 1 mm ² czarny lub brązowy	m	1,5	1,50	2,25
6	Końcówki tulejkowe izolowane 2,5/10	szt.	15	0,15	2,25
7	Końcówki tulejkowe izolowane 2×2,5/10	szt.	2	0,25	0,50
8	Końcówki tulejkowe izolowane 2×1/10	szt.	3	0,25	0,75
9	Końcówki tulejkowe izolowane 1/10	szt.	15	0,15	2,25
10	Uchwyt paskowy do mocowania kabli UP-22	szt.	3	0,50	1,50
11	Końcówki oczkowe dopasowane do zacisków silnika	szt.	5	0,50	2,50
12	Wkręty do drewna (rozmiar należy dobrać do grubości płyty montażowej)	szt.	7	0,10	0,70
Razem					37,20

Tabela 3a. 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 na 1 stanowisko	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt na 1 stanowisko zł
Indywidualne stanowisko do montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych					
1.	Szyna TH 35	m	0,25	12,00	3,00
2.	Wkręty odpowiednie do przymocowania szyny TH 35 do płyty montażowej	szt.	2	0,10	0,20
3.	Śruba, nakrętka, podkładka do montażu silnika	kpl.	4	0,80	3,20
4.	Końcówki tulejkowe izolowane 2,5/10	szt.	10	0,15	1,50
5	Kabel OWYżo 5×2,5 mm ²	m	2	12,00	24,00
Razem					31,90

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.

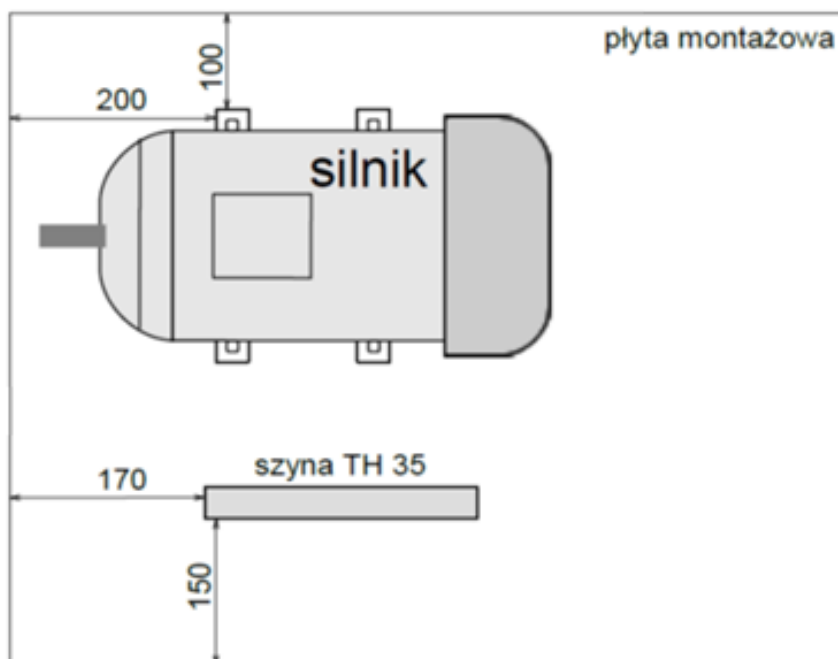
Uwaga:

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

Wskazówki/informacje dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

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

- przymocować do płyty montażowej o wymiarach co najmniej 80 cm × 60 cm ułożonej poziomo na stole montażowym szynę TH 35 i silnik zgodnie z rysunkiem:



- przed każdą zmianą egzaminacyjną ustawić na wyłączniku silnikowym prąd zadziałania na wartość inną niż z przedziału $1,0 \div 1,1$ wartości prądu znamionowego silnika trójfazowego dla połączenia uzwojeń silnika w trójkąt,
- zdjąć zworki z zacisków tabliczki zaciskowej silnika i pozostawić je w widocznym miejscu obok silnika,
- na jednym końcu kabla OWYżo $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$ zamontować wtyczkę trójfazową, a na drugim końcu zaciśnąć końcówki tulejkowe na końcach żył pozbawionych izolacji.

Informacja dla przewodniczącego ZN:

Jeżeli ośrodek egzaminacyjny nie wyposażył każdego stanowiska egzaminacyjnego w miernik rezystancji izolacji, wówczas przed każdą sesją egzaminacyjną należy poinformować zdających o zasadach korzystania z tego miernika.